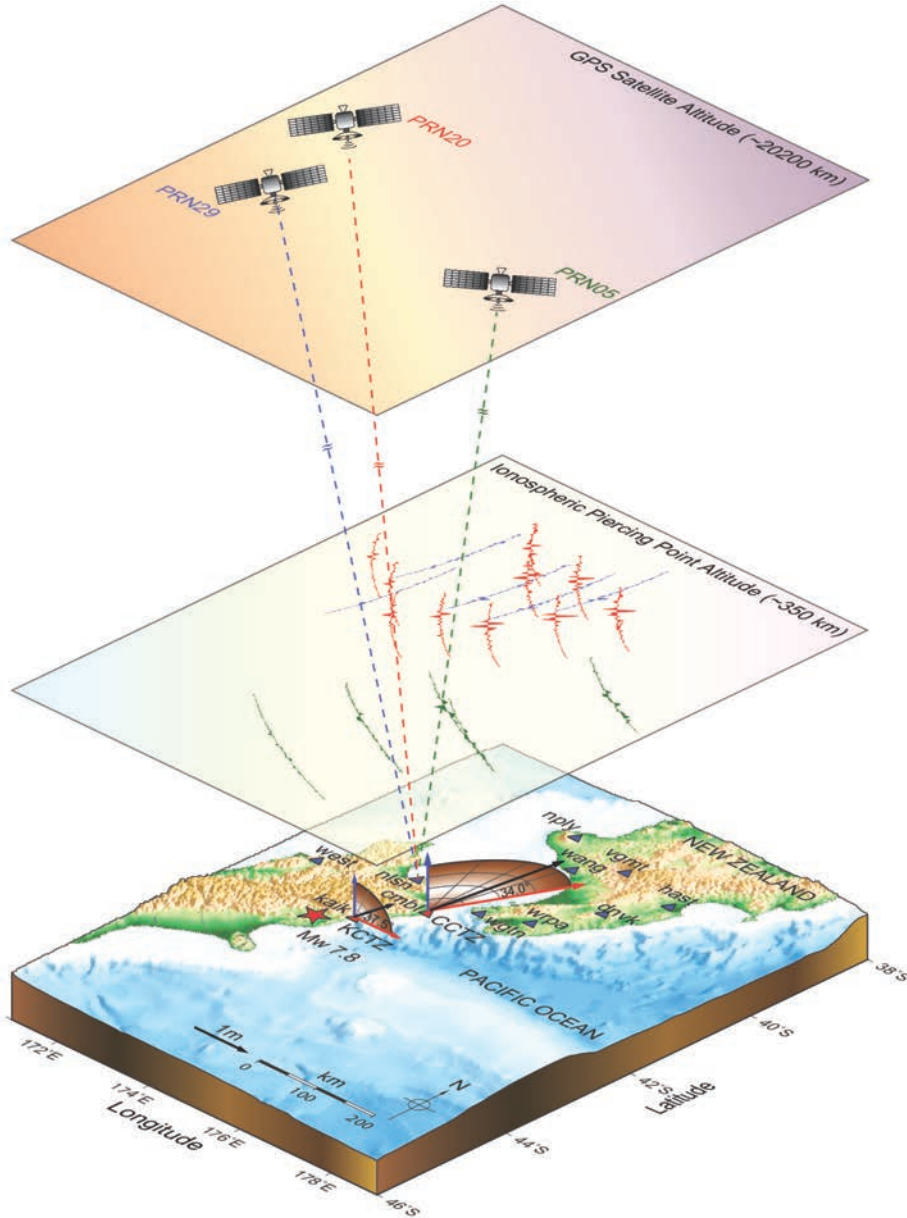


# वार्षिक रिपोर्ट 2017-2018





# भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान

कळंबोली हाईवे, न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई 410 218  
टेलिफोन कार्यालय : 2748 4000/0766 • निदेशक : 2748 0763  
फैक्स : 2748 0762 • यूआरएल : [www.iigm.res.in](http://www.iigm.res.in)

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग,  
भारत सरकार के अंतर्गत  
स्वायत्त अनुसंधान संस्थान

## प्रकाशन समिति

सत्यवीर सिंह, गौतम गुप्ता, रेम्या भानु, जितेंद्र कामरा, बी.आई. पंचाल तथा एम.डी. जोशी

**आवरण पृष्ठ:** 2016 के काइकौरा, Mw 7.8 न्यूज़ीलैण्ड भूकंप के दौरान विविध प्रणोद क्षेत्रों कैम्पबेल सहभूकंपीय प्रणोद क्षेत्र एवं काइकौरा सहभूकंपीय प्रणोद क्षेत्र से उजागर सहभूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभों के विपथन की उत्पत्ति हेतु अनुकूल तंत्र का संकल्पनात्मक 3-डी आरेखीय प्रतिरूप। इस आकृति को जर्नल ऑफ जियोफिज़िकल रिसर्च: स्पेस फिज़िक्स फरवरी 2018 अंक का आवरण पृष्ठ बनाया गया है (संदर्भ JGR-SP, संस्करण 123, अंक 2, पृष्ठ 1047-1700, फरवरी 2018)



# भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान





## विषय-सूची

संस्थान की शासी परिषद .....	iv
कार्यकारी समितियाँ [अनुसंधान सलाहकार समिति (RAC) एवं वित्त समिति] .....	v
निदेशक की कलम से .....	vii
भूचुम्बकीय आंकड़ों पर आधारित अनुसंधान .....	1
उच्चतर वायुमंडलीय अध्ययन .....	3
भूभौतिकी अनुसंधान .....	31
ध्रुवीय विज्ञान अनुसंधान .....	40
क्षेत्र सर्वेक्षण .....	42
प्रकाशन .....	43
गुणवत्ता सूचकांक (इम्पैक्ट फैक्टर) .....	49
आमंत्रित वक्तव्य एवं व्याख्यान .....	50
सम्मेलनों/बैठकों/संगोष्ठियों में प्रतिभागिता .....	50
छात्र दीर्घा .....	53
प्रतिनियुक्तियाँ/विदेश दौरे .....	54
अतिथि वैज्ञानिक .....	55
सम्मान/पुरस्कार .....	56
प्रदत्त प्रशिक्षण .....	57
विशेष कार्यशालाओं/प्रशिक्षण कार्यक्रमों में प्रतिभागिता .....	58
राजभाषा (हिन्दी) .....	59
विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियां .....	60
कंप्यूटर सुविधाएं .....	66
पुस्तकालय एवं प्रलेखन .....	67
विशेष घटनाएं .....	67
भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब .....	69
निगमित सामाजिक उत्तरदायित्व .....	71
देश की सेवा में समर्पित .....	72
संस्थान का संगठनात्मक चार्ट .....	74



## संस्थान की शासी परिषद

- |    |  |             |
|----|--|-------------|
| 01 | <b>प्रो. ए. सेन</b><br>विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक<br>प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान<br>इंदिरा सेतु के निकट, भाट, गांधीनगर - 428 382            | अध्यक्ष     |
| 02 | <b>सचिव या उनके मनोनीत सदस्य</b><br>विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग<br>प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली - 016 110                                    | सदस्य       |
| 03 | <b>संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार</b><br>विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग<br>प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली - 016 110                             | सदस्य       |
| 04 | <b>डॉ. आर. श्रीधरन</b><br>एनएसआई वरिष्ठ वैज्ञानिक<br>भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला<br>नवरंगपुरा, अहमदाबाद - 380 009  | सदस्य       |
| 05 | <b>प्रो. शंकर कुमार नाथ</b><br>प्रोफेसर (एचएजी)<br>भूविज्ञान एवं भूभौतिकी विभाग<br>भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर<br>मिदनापुर (पश्चिम), खड़गपुर - 721302 | सदस्य       |
| 06 | <b>डॉ. अनील भारद्वाज</b><br>निदेशक<br>भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद - 380009   | सदस्य       |
| 07 | <b>प्रो. सिबाजी राहा</b><br>निदेशक, बोस संस्थान<br>93/1, आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रोड, कोलकाता - 009 700  | सदस्य       |
| 08 | <b>डॉ. टी. राधाकृष्ण</b><br>विशिष्ट वैज्ञानिक<br>राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र<br>पोस्ट बॉक्स सं. 7250, अक्कुलम, तिरुवनंतपुरम - 695 011               | सदस्य       |
| 09 | <b>डॉ. विरेंद्र एम. तिवारी</b><br>निदेशक<br>सीएसआईआर-राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान,<br>उप्पल रोड, हैदराबाद - 500 007                                    | सदस्य       |
| 10 | <b>डॉ. डी.एस. रमेश</b><br>निदेशक<br>भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान  | सदस्य       |
| 11 | <b>प्रो. सु.गुरुबरन (जून 2017 तक)</b><br>प्रशासनिक संयोजक<br>भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान   | असदस्य सचिव |
| 12 | <b>सुश्री कमला पैडिपाटी (जुलाई 2017 से)</b><br>रजिस्ट्रार<br>भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान   | असदस्य सचिव |

## कार्यसाधक समितियां संस्थान की अनुसंधान सलाहकार समिति

01	<p><b>डॉ. आर. श्रीधरन</b> एनएएसआई वरिष्ठ वैज्ञानिक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला नवरंगपुरा अहमदाबाद - 380 009</p>	अध्यक्ष
02	<p><b>डॉ. पी. राजेंद्र प्रसाद</b> सर आर्थर कॉटन भूस्थानिक चेअर प्रोफेसर भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय विशाखापट्टनम - 530 003</p>	सदस्य
03	<p><b>प्रो. ए. जयरामन</b> पूर्व - निदेशक राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार गडंकी - 517 112</p>	सदस्य
04	<p><b>डॉ. के. राजीव</b> (एएसीसीआर) अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र तिरुवनंतपुरम - 022 695</p>	सदस्य
05	<p><b>डॉ. एम. राधाकृष्ण</b> प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विभाग आईआईटी, मुंबई</p>	सदस्य
06	<p><b>प्रो. के. विजयकुमार</b> प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विद्यालय एसआरटीएम विश्वविद्यालय नांदेड - 431 606</p>	सदस्य
07	<p><b>डॉ. डी.एस. रमेश</b> निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान</p>	सदस्य
08	<p><b>डॉ. सत्यवीर सिंह</b> प्रोफेसर - एफ, (संयोजक- आरएसी) भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान</p>	असदस्य सचिव



## संस्थान की वित्त समिति

- |    |   |             |
|----|---|-------------|
| 01 | <b>प्रो. ए. सेन</b><br>विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आईएनएसए वरिष्ठ वैज्ञानिक<br>प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान<br>इंदिरा सेतु के निकट, भाट<br>गांधीनगर - 428 382 | अध्यक्ष     |
| 02 | <b>संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार</b><br>विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग<br>प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड<br>नई दिल्ली - 016 110                  | सदस्य       |
| 03 | <b>डॉ. डी.एस. रमेश</b><br>निदेशक<br>भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  | सदस्य       |
| 04 | <b>प्रो. सु. गुरुबरन (जून 2017 तक)</b><br>प्रशासनिक संयोजक<br>भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  | सदस्य       |
| 05 | <b>सुश्री कमला पैडिपाटी (जुलाई 2017 से)</b><br>रजिस्ट्रार<br>भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान   | सदस्य       |
| 06 | <b>श्री सुरेश कुमार कोयागुरा</b><br>लेखा अधिकारी<br>भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान  | असदस्य सचिव |



## निदेशक की कलम से ...

एक महत्वपूर्ण राष्ट्र-निर्माण संगठन के रूप में, भा.भू.सं. आंतरिक पृथ्वी और अंतरिक्ष-समीपी पर्यावरण में शामिल प्रक्रियाओं को समझने में वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति के माध्यम से आगे बढ़ता जा रहा है। भा.भू.सं. का दृष्टिकोण भारत को भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों में वैश्विक ज्ञान केंद्र बनने में सक्षम बनाना है। चुंबकत्वमापी नेटवर्क के तहत चुंबकीय वेधशालाओं का अनुरक्षण और आधुनिकीकरण करना, नई वेधशालाएं स्थापित करना और उच्च गुणवत्ता वाले डेटा को भारतीय चुंबकीय डेटा वॉल्यूम के रूप में प्रकाशित करना संस्थान का मुख्य कार्य है। इन वेधशालाओं के चुंबकीय रिकॉर्ड निकट अंतरिक्ष पर्यावरण में बहने वाली विद्युत धाराओं के अध्ययन के लिए उपयोगी उपकरण के रूप में कार्य करते हैं, जिसकी समझ उपग्रह नेविगेशन प्रणाली के प्रभावी होने की निगरानी और आकलन पर असर डालती है। यह ध्यान देने योग्य है कि विश्व डेटा सेंटर (डब्ल्यूडीसी) वेबसाइट के साथ कुल 700 प्रयोक्ता पंजीकृत हैं। दुनिया भर में अंतिम वैज्ञानिक प्रयोक्ताओं द्वारा लगभग 2500 डेटा फ़ाइलों को डब्ल्यूडीसी वेबसाइट पर देखा और डाउनलोड किया गया।

शोध परिणामों और विज्ञान के आयोजन की पद्धति के बीच एक समीपी संबंध होना चाहिए। उत्कृष्ट विज्ञान के लिए यह प्रेरण और प्रतिबद्धता भा.भू.सं. में संरचित तरीके से केंद्रीय महत्व का विषय है। वर्ष के दौरान, अपने प्रमुख विज्ञान कार्यक्रमों के माध्यम से, हमने तुरंत प्रतिक्रिया दी है ताकि भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों में उत्कृष्ट विज्ञान प्रस्तुत किया जा सके। अंतरिक्ष चक्र को समझने में सौर चक्र विशेषताओं का पूर्वानुमान महत्वपूर्ण है। इस मुद्दे को संबोधित करते हुए, सौर चक्र (SC), और सौर चक्र की लंबाई के शीर्ष की भविष्यवाणी करने के लिए दो अलग-अलग प्रतिरूप विकसित किए गए हैं। शैन्न उल्कम-मापन का अनुमान लगाते हुए, SC में अंतर्निहित यादृच्छिकता चरण के साथ भिन्न होती है क्योंकि यह प्रगतिशील है। भविष्यवाणी ने 0.94 के बेहतर सहसंबंध गुणांक उजागर किया है, जिसमें यह सुझाव दिया गया है कि आगामी SC 25 काफी क्षीण होगा। मैत्री, अंटार्कटिका में भू-चुंबकीय स्पंदन और अंतरिक्षी रव अवशोषण (CNA) के बीच संबंध अंतरण उल्कम-मापन तकनीक के उपयोग से प्राप्त किया गया है। अंतरिक्षी रव अवशोषण (CNA) में वृद्धि वर्तमान सौर चक्र, यानी 17 मार्च, 2015 के सबसे बड़े तूफान के प्रारंभिक पुनःप्राप्ति चरण (15 - 18 UT) के दौरान प्रेक्षित की गई। इस समय के दौरान CNA पैटर्न में भी उत्तेजना प्रकट हुई PC5 (2 - 7 MHz) रेंज और समान आवृत्ति रेंज में भू-चुंबकीय स्पंदन समान है। विद्युतचुंबकीय आयन-साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों की अनुपस्थिति अवक्षेपण में VLF तरंगों की संभावित भूमिका उजागर करती है। गहन CNA उत्पत्ति का कारण मुख्य रूप से उनके संचालित उप-सापेक्ष इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है। अंतरण उल्कम-मापन विधि ने भूचुंबकीय स्पंदन द्वारा CNA के अनुकूलन की पुष्टि की है।

“भा.भू.सं. के शोधकर्ता वायुमंडलीय ज्वारों का अध्ययन करने के लिए समर्पित हैं” कार्यक्रम के तहत सतही और अंतरिक्ष-आधारित उपकरण और संख्यात्मक प्रतिरूपण उपकरण के उपयोग से पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल पर एकीकृत अध्ययन किया गया। विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुला (EPBs) विकास के दमन में तूफान के समय विद्युत की भूमिका 02 अक्टूबर 2013 को आए एक मध्यम भूगर्भीय तूफान के दौरान भारत में बहु-उपकरणों के उपयोग से जांच की गई जहां Dst न्यूनतम ~ -80 NT तक पहुंच गया। इस तूफान ने विषुवतीय आयनमंडल में अद्वितीय चिह्नक प्रस्तुत किए जैसे कि EEJ की दृढ़ता ने 150 NT तक अपनी तीव्रता की अचानक वृद्धि और CEJ उत्पत्ति की घटनाओं के संकेत दिखाए। निरीक्षण के बाद विद्युत क्षेत्र के अधोआवरण के कारण कई स्टेशनों पर कई बार दृढ़ F3 परतों की उपस्थिति दिखाई। पुनःप्राप्ति चरण के दौरान शाम के क्षेत्र में F3 परतों और EPBs के दमन का यह एक दिलचस्प प्रेक्षण है। हालांकि, भूगर्भीय तूफान के दिन से पहले और बाद में दृढ़ EPBs, ‘स्प्रेड F सीजन’ के दौरान तूफान के दिन EPBs का दमन आकर्षक है। इन परिणामों से यह अनुमान लगाया जा सकता है कि विक्षोभ डाइनेमो विद्युत क्षेत्र (DDEF) / अशांत पवनों की ऊंचाई/अक्षांश भिन्नता कम अक्षांश की परतों की उपस्थिति और तूफान के दिन EPBs के दमन सूर्यास्त टर्मिनेटर F3 परतों के साथ-साथ इसके लिए जिम्मेदार हो सकती है।

TIMID) उपग्रह पर स्थित टाइम्स डॉप्लर व्यतिकरणमापी (TIDI) उपकरण के उपयोग से तापमंडल आयनमंडल मध्यमंडल उर्जा-क्षेत्र एवं गतिकी CEJ घटना दर के परिणामी स्थानीय समय-रेखांश मानचित्र को स्थापित करने के लिए क्षेत्रीय पवनों का प्रेक्षण किया गया है जो जुलाई-सितंबर महीनों के दौरान तरंग संख्या 3 (DE3) गैर-विचरणशील ज्वार के प्रसार में पूर्ववर्ती का दृढ़ प्रभाव डालता है। यह CEJ की घटनाओं को CEJ की मौसमी और अनुदैर्घ्य विविधताओं को समझने के प्रभावों के लिए कुछ निश्चित समय पर CEJ घटना में कमी के लिए भी जिम्मेदार है। GAGAN डेटा के उपयोग से L-बैंड प्रस्फुरण की घटना या गैर-घटना, दृढ़ता और संभावित स्थान के समय का पूर्वानुमान करने के लिए एक विधि विकसित की गई, जो सेवा प्रदाताओं और प्रयोक्ताओं को प्रभाव को कम करने और सेवाओं को अनुकूलित करने के लिए उचित कार्रवाई करने में सक्षम बनाएगी। पूरी रात के लिए अधिकतम संभावित प्रस्फुरण सूचक के 2D मानचित्रों की भविष्यवाणी करने के लिए सरल तकनीक की संभावना का प्रदर्शन किया गया है, जिसमें अधिक परिष्करण के साथ एक व्यवहार्य पूर्वानुमान या अग्रवर्तन प्रणाली में विकसित किया जा सकता है। OI 630 nm की सर्वाकाशीय रात्रदीप्ति छवियों की मदद से, जनवरी 2013-जनवरी 2015 की अवधि में भारतीय नति विषुवत तिरुनलवेली से दो प्रकार की तरंग-सम विशेषताओं अर्थात् अर्ध-आवधिक

तरंगों और बढ़ी तीव्रता के एकल बैंड (SBEI), तापमंडलीय ऊंचाई पर अध्ययन किए गए थे। अर्ध-आवधिक तरंगों की अनुमानित चरण की गति और तरंगदैर्घ्य क्रमशः 70-160 मीटर/सेकेंड और 130-575 किमी की सीमा में थी, जबकि SBEI विशेषताओं के चरण की गति और अर्ध अधिकतम पर पूर्ण चौड़ाई (FWHM) क्रमशः 150-250 मीटर/एस और 230-470 किमी की सीमा में था। यहां देखी गई अर्ध-आवधिक तरंगों को या तो वायुमंडलीय ऊंचाई पर प्राथमिक या माध्यमिक GW के संभावित चिह्नक के रूप में व्याख्या की गयी है। SBEI विशेषताओं की सटीक उत्पत्ति के तंत्र का पता लगाना अभी बाकी है।

25 अप्रैल 2015 को नेपाल में Mw 7.8 गोरखा भूकंप के दौरान सहभूकंपीय विचरणशील आयनमंडलीय विक्रोभ (CTID) और उनकी प्रचार विशेषताओं को भारतीय उपमहाद्वीप क्षेत्र में अंतरिक्ष आधारित रेडियो प्रच्छादन प्रेक्षण के साथ सतह आधारित जीपीएस रिसेवर और ब्रॉड बैंड भूकंपमापी के एक समूह के उपयोग से जांच की गई। F2-परत चरम ऊंचाई (300- 450 किमी) पर ध्वनिक गुरुत्वाकर्षण तरंग चिह्नक के लिए प्रत्यक्ष साक्ष्य पहली बार लंबवत जीपीएस-आरओ प्रोफाइल में पाए गए थे। हालांकि यह अनुमान लगाया गया है कि तीव्र स्वरूप की CTID की गति सतह रेलै तरंग वेग (~ 3.7 किमी/एस) की तुलना में काफी छोटी है, जो यह दर्शाती है कि वे रेलै तरंग की असली छवि नहीं हैं, इसके बजाय, इसे शायद मुख्य आघात से आवेशित ध्वनिक तरंगों के मिश्रण और रेलै तरंग का प्रसार करके अग्रगामी अतिरंजित तरंग के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। कम सौर गतिविधि अवधि के दौरान COSMIC रेडियो प्रच्छादन प्रेक्षणों का उपयोग करने से पता चलता है कि दोपहर के दौरान और रात के समय में उच्च अक्षांश के दौरान EIA शीर्ष अक्षांश में उल्लेखनीय वृद्धि के साथ वार्षिक आयनमंडलीय विसंगति मुख्य रूप से दक्षिणी गोलार्ध में सभी स्थानीय समयों पर प्रभावी होती है। ये परिणाम आयनमंडलीय वार्षिक विसंगति और इसके स्थानीय समय, अक्षांश और अनुदैर्घ्य भिन्नता के पीछे जिम्मेदार तंत्र के लिए नई अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं। दीर्घकालिक COSMIC रेडियो प्रच्छादन डेटा के उपयोग से आयनमंडलीय NmF2 एवं hmF2 की भविष्यवाणी करने के लिए एक अनुठा कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (ANN) आधारित द्वि-आयामी आयनमंडलीय प्रतिरूप (ANNIM) विकसित किया गया है। ANNIM ने वैश्विक पैमाने पर आयनमंडलीय घटनाओं पर भी प्रकाश डाला है जैसे कि आयनमंडलीय वार्षिक असंगति, वेदेल सागर असंगति और मध्य-अक्षांश ग्रीष्मकालीन रात्रिक असंगति। IRI-2016 प्रतिरूप की तुलना में, ANNIM दोनों गोलार्द्धों में सटीक अनुदैर्घ्य संरचनाओं और मध्य-अक्षांश ग्रीष्मकालीन रात के समय में वृद्धि का बेहतर प्रतिनिधित्व करता पाया गया है।

चुंबकमंडल-आयनमंडल-वायुमंडलीय प्रणाली की अंतरिक्ष मौसम प्रतिक्रिया के तहत सौर संचालित क्षणिक और आवर्ती बल विज्ञान कार्यक्रम के लिए, भा.भू.सं. वैज्ञानिकों ने 17 मार्च 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफान से जुड़ी जटिलताओं को समझ लिया है। इसमें दीर्घकालिक मुख्य चरण Dst न्यूनतम ~ 223 nT तक पहुंच रहा है। मुख्य चरण के दौरान दो दृढ़ त्वरित प्रवेश विद्युत क्षेत्र (PPEF) चरण सामने आए; पहले ~ 1200 UT के आसपास IMF Bz के दक्षिण की ओर मुड़ने के साथ-साथ ~ 1725 UT के आसपास एक पदार्थ की शुरुआत के साथ दूसरा दृढ़ विषुवतीय अंचलिक विद्युत क्षेत्र में वृद्धि के लिए अग्रणी है। दृढ़ पूर्ववर्ती प्रवेश विद्युत क्षेत्र ने ब्राजील के क्षेत्र में विषुवतीय F परत की तेजी से वृद्धि और F2 और F3 परतों में परत के अतिरिक्त स्तरीकरण को जन्म दिया। PPEF के कारण आगे बढ़े हुए अंचलिक विद्युत क्षेत्र ने दृढ़ सुपर फाउंटेन प्रभाव को जन्म दिया जिसके तहत विसंगति शीर्ष ध्रुव की ओर ~ 40°S अक्षांश तक चला गया। गैर-तूफान जैसे उच्चावचन को कम करने वाले चार चयन मानदंडों को लागू करके Dst सूचक में भू-चुंबकीय तूफानों की पहचान के लिए एक नयी कंप्यूटर आधारित स्वचालित तूफान पहचान विधि विकसित की गई है। 50 वर्षों (1958-2007) में क्योटो Dst और USGS Dst में तूफानों की पहचान के लिए यह विधि लागू की गई है। भारत के जीपीएस सहायक भू-प्रकटन नेटवर्क (GAGAN) द्वारा TEC प्रेक्षणों के आधार पर, 17 मार्च 2015 के मध्यम मुख्य चरण अर्थात् चरण -1 के दौरान भारतीय क्षेत्र पर दिन की निम्न अक्षांश आयनमंडलीय भिन्नताओं में भूचुंबकीय तूफान की सूचना दी गई है। इसके अलावा, अंतर्राष्ट्रीय GNSS सेवा (IGS) द्वारा जीपीएस अनुमानित TEC मानचित्रों की प्रभावकारिता का आकलन इस अवधि के दौरान भारतीय क्षेत्र में विषुवतीय आयनीकरण विसंगति (EIA) की बड़े पैमाने पर दैनिक विशेषताओं को उजागर करने में किया जाता है। GAGAN TEC और IGS TEC मानचित्रों के बीच विसंगतियों की IGS TEC मानचित्रों की संभावित सीमाओं के संदर्भ में जांच करने में भारतीय क्षेत्र पर तूफान समय EIA परिवर्तनशीलता को उजागर किया गया।

अंतरिक्ष प्लाज्मा प्रक्रियाओं के सैद्धांतिक और संख्यात्मक अनुकरण अध्ययनों को भा.भू.सं. के वैज्ञानिकों द्वारा पोषित किया जा रहा है। अंतरिक्ष प्लाज्मा में कई काउंटर-प्रसरण आयन ध्वनिक सुसंगत चरण अंतरिक्ष संरचनाओं के टकराव में शीर्ष पर एक-आयामी कोशिकायुक्त-कृण अनुकरण किया जाता है और एकाधिक सुसंगत तरंगों के संपर्क के माध्यम से इलेक्ट्रॉन त्वरण का एक नया तंत्र प्रस्तावित किया गया है। इस तरह के स्थानीय इलेक्ट्रॉन त्वरण ग्रहण चुंबकमंडलीय प्लाज्मा में प्रेक्षित ऊर्जावान इलेक्ट्रॉनों के लिए प्रासंगिक हो सकता है। अंतरिक्ष संकेत में सुसंगत आयन ध्वनिक तरंग संरचनाओं के विभाजन के लिए परोक्षी की जांच करने के लिए ये अनुकरण किए जाते हैं, जो यह दर्शाते हैं कि तरंग विभाजन के समय इलेक्ट्रॉन क्षेत्र वेग और चालात्मकता क्षमता दोनों अधिकतम हो जाती है। पृथ्वी के चुंबकमंडल में विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए एक स्वचालित कलन-गणित विकसित किया गया है। यह कलन-गणित प्रत्येक तरंग गतिविधि के बारे में मूलभूत जानकारी प्रलेखित करता है, जैसे तरंग आवृत्ति, स्थानीय चक्रवात आवृत्ति, तरंग घटना के प्रारंभ और समाप्ति समय, चुंबकीय अक्षांश (MLAT), चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) और घटना के Lखोल, तरंग बैंड (प्रोटॉन, हीलियम या ऑक्सीजन), और घटना के दौरान AE और SYMH जैसे भूचुंबकीय सूचकांक। EMIC तरंगों को आवेशित करने में पदार्थ आयन अंतःक्षेपण की भूमिका का विस्तार पहली बार किया गया है। 09 अगस्त 2015 को एक EMIC तरंग घटना घटित हुई जो गर्म अंतःक्षेपण वाले गर्म विषमदैशिक आयनों के आगमन के कारण आवेशित हुई थी।

2017-2018 के दौरान, शोध गतिविधियों को अतिचुंबकीय तूफानों की जांच, प्लाज्मामंडलीय उत्सर्जन के स्रोत और चंद्रमा की उपस्थिति में स्थिरवैद्युत एकल तरंगों की जांच के लिए केंद्रित किया गया था। अतिचुंबकीय तूफान अनुसंधान पर एक महत्वपूर्ण खोज यह है कि कैरिंगटन घटना की तुलना में समान और उच्च तीव्रता वाला चरम अतिचुंबकीय तूफान कब और कितनी बार हो सकता है, इसकी सटीक भविष्यवाणी करना संभव नहीं है। यह अनुमान लगाया गया है कि अतिचुंबकीय तूफान के दौरान तत्काल घुमावदार विद्युत क्षेत्र द्वारा उठाए गए O परमाणु और O + आयन सामान्य से प्रति इकाई द्रव्यमान के बारे में 40 गुना अधिक उपग्रहीय उठाव उत्पन्न कर सकते हैं। धीमी और तेज़ आयन-ध्वनिक और इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक सॉलिटॉन्स के आधार पर सैद्धांतिक प्रतिरूप के संदर्भ में चंद्रमा की उपस्थिति में प्रेक्षित स्थिरवैद्युत एकल तरंगों के लिए यह अध्ययन का एक और महत्वपूर्ण परिणामी स्पष्टीकरण था।

बहुत कम अक्षांश पर दिन के समय के व्हिस्लर के दुर्लभ प्रेक्षण का अध्ययन किया गया तथा भारत में अत्यधिक निम्न अक्षांश स्टेशन इलाहाबाद (भूचुंब. अक्ष.: 16.79°एन, L = 1.08) से 04 फरवरी 2011 को सूर्यप्रकाश के दौरान व्हिस्लर के दुर्लभ प्रेक्षण किए गए और इसके परिणाम पहली बार प्रकट किए गए। स्रोत विद्युत की विशेषताओं, भू-चुंबकीय और पृष्ठभूमि आयनमंडलीय माध्यमिक स्थितियों के संदर्भ में सूर्यास्त से पहले व्हिस्लर को सुचारू बनाने वाले कारकों की जांच की गई।

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान (भा.भू.सं.) में हालिया अनुकरण अध्ययन; सुनामी-वायुमंडलीय-आयनमंडलीय युग्मन के आधार पर प्रदर्शन किया गया जो सुमात्रा 2004 सुनामी के दौरान आयनमंडलीय समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (TEC) में चिह्नक को उत्तेजित करने के लिए सुनामी ध्वनिक-गुरुत्वाकर्षण तरंगों को दर्शाता है; यह स्पष्ट होता है कि सुनामी तरंगों के संबंधित आयनमंडलीय चिह्नक भारतीय पूर्वी तट पर सुनामी के वास्तविक आगमन से ~ 90 मिनट पहले (संवेदना) दर्ज किए गए थे। इन अनुरूपित TEC विक्रोभों की पृष्टि भारतीय उपग्रह आधारित संवर्धन प्रणाली (एसबीएस) - जीपीएस सहायक भूप्रकटन नेटवर्क (GAGAN) जीपीएस रिसेवर से प्रेक्षणों के उपयोग से की गई है। इसलिए, हम आयनमंडल में 'सुनामी से आगे' अपतटीय चिह्नकों के अन्वीक्षण के लिए वैकल्पिक सैद्धांतिक उपकरण प्रदान कर सकते हैं। इस प्रकार, संभावित रूप से उन क्षेत्रों पर सुनामी के लिए एक महत्वपूर्ण प्रारंभिक चेतावनी उपकरण हो सकता है जहां प्रेक्षण या तो अस्पष्ट हैं या उपलब्ध नहीं हैं। तटीय क्षेत्रों में खतरों से निपटने के प्रभाव



के साथ इन निष्कर्षों से सुनामी पूर्वानुमान से संबंधित अनुसंधान को महत्वपूर्ण तरीके से प्रभावित करने की संभावना है। भूकंप स्रोत विशेषताओं की पहचान के संदर्भ में अप्रैल 2015 के गोरखा नेपाल भूकंप के लिए प्रगति की गयी है। गोरखा नेपाल भूकंप के लिए आयनमंडलीय प्रतिक्रिया का अध्ययन ग्लोबल पोजिशनिंग प्रणाली-समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (जीपीएस-TEC) परिवर्तनों के संदर्भ में भ्रंश क्षेत्र के ऊपर और उसके आसपास, स्रोत निर्देशकता के दृष्टिकोण, टूटने का प्रचार और संबंधित सतह विरूपणों में किया जाता है। यह पाया गया है कि भ्रंश क्षेत्र के ऊपर और उसके आसपास का क्षेत्र सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ (CIP) का परिवर्तन जीपीएस माप के माध्यम से पर्याप्त हलचल की अभिव्यक्ति है और व्यतिकरणमापी कृत्रिम एपर्चर रडार (INSAR) डेटा सेट और भू-चुंबकीय क्षेत्र द्वारा आयनमंडलीय उन्नतांशों पर युग्मन में इसकी पुष्टि की गई है। 2016 के Mw 7.8 न्यूजीलैंड भूकंप के दौरान कैकौरा के कैपबेल सहभूकंपीय प्रणोद क्षेत्र और कैकौरा सहभूकंपीय प्रणोद क्षेत्र के बीच अलग-अलग दबाव क्षेत्रों से चित्रित सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ की उत्पत्ति के लिए वरीय तंत्र का एक वैचारिक 3-D योजनाबद्ध प्रतिरूप प्रस्तावित किया गया है।

अनूठे ब्रॉडबैंड मैग्नेटोटेलेयूरिक (~ 10 KHz -10 MHz, ~ VLF, ULF, ELF रेंज को समाहित करते हुए) के नेटवर्क के माध्यम से उत्तर-पूर्वी भारतीय क्षेत्र में सक्रिय भूकंपीय पर्यावरण को समझने के लिए एक वास्तविक समय स्टेनरी मैग्नेटोटेलेयूरिक (एसएमटी) प्रयोग शुरू किया गया है। मध्य हिमालय के कुमाऊं-गढ़वाल क्षेत्र में किए गए अभियान मोड जीपीएस अध्ययन क्षेत्रों की अंतरंग भूकंप और मुख्य तनाव दर से उत्पन्न कुल तनाव दर से संबंधित है। मुख्य हिमालयी थ्रस्ट (एमएचटी) के साथ स्थलन दर को सुचारू बनाने के लिए, एक मध्य, समस्थानिक और सजातीय अर्ध अंतरिक्ष माध्यम में मुख्य मध्य प्रणोद भ्रंश से एमएचटी पर समान स्थलन विलोपन पर विचार करके अंतरंग सतह विकृति वेग का प्रतिरूपण किया गया है।

पश्चिमी महाराष्ट्र के तिरना नदी बेसिन के साथ तलछट कणाकार वितरण प्रवृत्ति, चुंबकीय खनिज और चुंबकीय कणाकार का अध्ययन करने के लिए पर्यावरण चुंबकीय मापन किए गए थे। ये परिणाम तलछट वितरण और परिवहन तलछट को नियंत्रित करने वाले कारकों की बेहतर समझ का सुझाव देते हैं। मुंबई के किलों और औरंगाबाद गुफाओं की पुरातात्विक कलाकृतियों पर किए गए विस्तृत खनिज चुंबकीय अध्ययन एकल/आभासी-एकल प्रक्षेत्र अवस्था के रूप में लौहचुंबकीय घटकों की उपस्थिति को प्रतिबिंबित करते हैं और पुरातात्विक मापन के लिए उपयुक्त पाए जाते हैं। ये परिणाम होलोसीन काल में सदियों से सहस्राब्दी के दौरान भूगर्भीय क्षेत्र की विविधता को समझने के लिए मार्ग प्रशस्त करेंगे।

सौराष्ट्र के उत्तरी हिस्से में किए गए विस्तृत मैग्नेटोटेलेयूरिक (एमटी) और लंबी अवधि के मैग्नेटोटेलेयूरिक (एलएमटी) ध्वनि, विभिन्न प्रतिरोधी और प्रवाहकीय ब्लॉक की उपस्थिति से प्रमाणित रूप से क्रस्ट में बड़े पैमाने पर विषमता का सुझाव देते हैं। सौराष्ट्र क्षेत्र में विद्युत चालकता वितरण का प्रतिनिधित्व करने वाले पतली शीट प्रतिरूप में देखी गई उच्च चालकता विसंगति कार्बोनेट समृद्ध संरचनाओं पर डेक्कन गतिविधि के थर्मल प्रभाव के परिणामस्वरूप शेल वर्चस्व वाले मेसोजोइक अनुक्रम या कार्बन की पतली फिल्मों में परिवर्तित ग्रेफाइट शिस्ट की उपस्थिति से संबंधित हो सकती है।

चुंबकीय संवेदनशीलता, अग्र एवं पश्चिम IRM क्षेत्रों की खनिजचुंबकीय जांच में, 1 मीटर गहरी खाई के बीस तलछट नमूनों पर क्वार्टज कण सूक्ष्मता अध्ययन किया गया है ताकि न्यू-एलिमुंड, स्वाल्बार्ड, आर्कटिक क्षेत्र में और आसपास के पिछले पर्यावरणीय परिवर्तनों को समझा जा सके। इन अध्ययनों में चार ठंडे और गर्म चरणों के वैकल्पिक चरणों की पहचान की गई।

मौजूदा कुओं के छिद्र पानी की प्रतिरोधकता के साथ संयोजन में भूविद्युतीय डेटा के उपयोग से तटीय जलभूतों में गठन कारकों, रंध्रता, जलीय चालकता और पारिषीयता जैसे जलवैज्ञानिक आयामों की गणना गणना की गई है। गठन कारक (F) का अनुभवजन्य संबंध ताजे और खारे जलभूतों के लिए रंध्र-जल प्रतिरोधकता और जलीय प्रतिरोधकता से स्थापित किया गया। परिणाम यह बताता है कि अध्ययन क्षेत्र के कुछ हिस्सों में जलीय चालकता, रंध्रता और पारिषीयता के अपेक्षाकृत उच्च मान पाए गए हैं। यहां देखे गए पारिषीयता मान परीक्षण डेटा प्रयुक्त करने से प्राप्त परिणामों से अच्छी तरह मेल खाते हैं। अर्ध शुष्क क्षेत्र में ट्रेस तत्व सांद्रता के आकलन से, दक्षिण पश्चिम महाराष्ट्र ने मान गंगा नदी बेसिन पर मिट्टी की गुणवत्ता का महत्वपूर्ण प्रदूषण उजागर किया गया है। Cu, Zn, V, Fe एवं Mn जैसे विषाक्त ट्रेस तत्वों में भूगर्भलन, संवर्धन कारक और प्रदूषण कारक के सूचकांक के अनुमान के अनुसार मिट्टी में मध्यम से उच्च सांद्रता होती है। संभावित जहरीले धातु प्रदूषक लीचिंग के कारण भूजल जलीय जल को बढ़ा सकते हैं, जो सामान्य रूप से पर्यावरण पर और विशेष रूप से फसलों और मनुष्यों पर हानिकारक प्रभाव डाल सकते हैं, ।

भूकंपीय रूप से सक्रिय कोयना क्षेत्र पर वायुचुंबकीय और बोगर गुरुत्व आंकड़ों के विश्लेषण और व्याख्या से, घाटों और अंतर्निहित आर्कियन ग्रेनाइट-नीसिक पर्पटी और उसके भीतर एक अंतराफलक को उजागर किया गया है। यह शायद माध्यमिक मेटामॉर्फिक एम्फिबोलाइट पर्पटी या एक पुनर्नवीनीकरण ग्रेनाइट-नीसिक पर्पटी के शीर्ष का प्रतिनिधित्व करता है क्योंकि भारतीय प्लेट पुनर्युग्मन पिच्छक पर चली जाती है। मौजूदा डेटा बेस में लगभग सात सौ की संख्या तक अतिरिक्त अंक सहित डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत (डीवीपी) का सतह-चुंबकीय विसंगति मानचित्र को अद्यतन किया गया है।

17 मार्च 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान मैत्री, अंटार्कटिका (L = 5; CGM -62°S, 55°E) में असामान्य रूप से बड़ा अंतरिक्षीय रव अवशोषण (CNA) प्रेक्षित किया गया जो एक पहली सी थी और तरंग-कण अंतर्क्रिया में अंतर्वेधित हो गई। पुनर्प्राप्ति के दौरान CNA वृद्धि इतनी बड़ी थी कि तूफान के मुख्य चरण के दौरान, यह आश्चर्यजनक था। विद्युत चुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों की अनुपस्थिति ने अवक्षेपण में VLF तरंगों की संभावित भूमिका का पता चला है। जांच से पता चला है कि उनके द्वारा संचालित उप-सापेक्ष इलेक्ट्रॉनों के कारण अवक्षेपण इतने तीव्र CNA का मुख्य कारण था।

भा.भू.सं. के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए शोध ने 96 प्रकाशनों में 189.832 के गुणवत्ता सूचकांक के साथ-साथ राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में 49 पत्र प्रस्तुत किए। क्षमता निर्माण कार्यक्रम के तहत, इस वर्ष के दौरान भा.भू.सं. द्वारा कुल 37 ग्रीष्मकालीन इंटरन/शोध प्रबंध छात्रों को प्रशिक्षित किया गया।

विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम के तहत, संस्थान ने वर्ष के दौरान कई राज्यों और राष्ट्रीय स्तर की वैज्ञानिक प्रदर्शनियों में भाग लिया। वर्ष के दौरान, तीन शोधछात्रों को पीएचडी से सम्मानित किया गया। पुरस्कार और सम्मान की एक प्रभावशाली श्रृंखला के माध्यम से डिग्री और कई मान्यताएं पूरे वर्ष कर्मचारियों और छात्रों को भी प्रदान की जाती रहीं।

हम अत्याधुनिक शोध करने के अपने प्रयास में निरंतर समर्थन और मार्गदर्शन के लिए भा.भू.सं. और अनुसंधान सलाहकार समिति की शासी परिषद की अपने हृदय की गहराई से सराहना करते हैं। भा.भू.सं. के सभी कर्मचारी सदस्य वर्ष के दौरान कई अकादमिक, प्रशासनिक और तकनीकी चुनौतियों के लिए सराहनीय रूप से डटे रहे और यहां रिपोर्ट की गई नई पहलों की सफलता के लिए उन्होंने महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

डी.एस. रमेश  
निदेशक

27 अगस्त, 2018





## भूचुंबकीय आंकड़ों पर आधारित अनुसंधान

### भूचुंबकीय वेधशालाएं, आंकड़ा विश्लेषण एवं अनुसंधान

<b>मुख्य संयोजक</b>	<b>: एस.वी. सिंह</b>
<b>संयोजक</b>	<b>: जी.के. सीमला</b> भूचुंबकीय वेधशालाएं एवं आंकड़ा विश्लेषण तंत्र
<b>संयोजक</b>	<b>: जी. विचारे</b> आंतरिक एवं बाहरी उत्पत्ति के कारण भूचुंबकीय क्षेत्र परिवर्तन
<b>संयोजक</b>	<b>: डॉ. वीणाधरी</b> भा.भू.सं. विश्व आंकड़ा केन्द्र
<b>सदस्य</b>	<b>: ए.टी. देशमुख, एस.के. भारद्वाज, एस. मुखर्जी, एम.एम. जाधव, पी.के. बिरथरे, आर. रावत, ए.एस. कुलकर्णी, आर. निमजे, एम. डोइफोडे, पी. पात्रो, और सभी वेधशाला कर्मी।</b>

विषुवतीय एवं काउंटर इलेक्ट्रोजेट धारा प्रणालियों के अध्ययन में, जनवरी 1992 से जून 1993 तक अंतर्राष्ट्रीय विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट वर्ष (IEEY) के दौरान भारतीय-रूसी स्टेशनों की श्रृंखला पर भूचुंबकीय क्षेत्र घटकों D, H एवं Z के प्रतिघंटा औसत मानों का विश्लेषण करने के लिए प्रमुख घटक विश्लेषण (PCA) तकनीक का उपयोग किया गया। इस तकनीक (PCA) का उपयोग सामान्य इलेक्ट्रोजेट (NEJ) और काउंटर इलेक्ट्रोजेट (CEJ) को अलग-थलग करने के लिए किया जाता है और पहले दो प्रमुख घटक (PC) NEJ एवं CEJ संबंधी क्षेत्र परिवर्तनों की विशेषताओं का वर्णन करने में सक्षम हैं। यह पाया गया कि H, D एवं Z घटकों हेतु PC-1 अक्षांश के साथ समय के कारक के रूप में बदलता है तथा सुज्ञात Sq परिवर्तन दर्शाता है, जबकि PC-2(H) NEJ दिनों के दौरान सभी अक्षांशों पर कोई परिवर्तन नहीं दर्शाते।

CEJ दिनों में, PC-2(H) विषुवतीय स्थलों (KAN से BAN तक) विशाल ऋणात्मक विपथन दर्शाता है। NEJ एवं CEJ संबंधी धारा प्रणालियां D एवं H में प्रतिघंटा असमानताओं द्वारा निर्धारित होती हैं। पहला प्रमुख घटक (PC-1) नति अक्षांश (~ 35° N) के पास केंद्रित होने के साथ NEJ दिन हेतु एक सुज्ञात घड़ी चलने की विपरीत दिशा में लूप दर्शाता है तथा CEJ दिन हेतु घड़ी चलने की दिशा में स्थानीय दोपहर काल के आसपास नति अक्षांश (~ 20° N) के निकट एक सुज्ञात केन्द्र दर्शाता है। CEJ संबंधी धारा प्रणाली विषुवतीय क्षेत्र में गहन पश्चिमोन्मुख धारा प्रवाह द्वारा चिह्नित है जा नति विषुवत से मध्य अक्षांश तक घड़ी की दिशा में चालित एक लूप के गठन से इसका पथ बंद करते हुए दर्शाती है। विभिन्न ज्वारीय स्वरूपों के कारण, सांख्यिक रूप से अनुकरण की गई धारा प्रणाली

से उनकी तुलना से CEJ घटनाओं की उत्पत्ति में सममित-रोधी अर्धदिवसीय ज्वारीय स्वरूपों का महत्व उजागर करती है।

इस कार्यक्रम के अंतर्गत, शांत अवधि की आयनमंडलीय धारा प्रणालियों के क्षेत्र में महत्वपूर्ण ज्ञान प्राप्त किया गया। Sq एवं EEJ के दैनिक, अक्षांशीय, रेखांशीय और आवधिक परिवर्तनों का अध्ययन किया गया। चुंबकीय निरपेक्ष परिवर्तन के प्रवण में कोई आकस्मिक बदलाव एक निरपेक्ष आवेग, या भूचुंबकीय आघात के रूप में जाना जाता है, जो पृथ्वी के भीतर से उत्पन्न होता है। हाल ही में, इन झटकों को भूचुंबकीय द्रुत निरपेक्ष उच्चावचन माना गया है, जिनकी अवधियां कई महीनों से कुछ वर्षों तक की हो सकती हैं। ये घटनाएं निरपेक्ष परिवर्तन के प्रवण में V-आकार के आकस्मिक बदलावों के रूप में देखी गई हैं। भविष्य में, भूचुंबकीय आघात ज्ञात करने हेतु भारतीय एवं विश्वव्यापी भूचुंबकीय वेधशालाओं के मासिक एवं वार्षिक औसत आंकड़े उपयोग करने का प्रस्ताव है।

इंटरनेशनल काउंसिल ऑफ साइंटिफिक यूनिवर्स (ICSU) द्वारा स्थापित विश्व डाटा प्रणाली (WDS) के हिस्से के रूप में भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान विश्व आंकड़ा केंद्र (WDC), मुंबई का संचालन करता है। WDC मुंबई भूचुंबकत्व के आंकड़े और सेवाएं बिना किसी प्रतिबंध के वैज्ञानिक उपयोग के लिए उपलब्ध हैं। WDC वेबसाइट (<http://wdciig.res.in>) के साथ पंजीकृत प्रयोक्ताओं की कुल संख्या अब 700 है। इस वर्ष लगभग 45 नए प्रयोक्ता पंजीकृत हुए हैं। दुनिया भर से, वैज्ञानिक प्रयोक्ताओं द्वारा WDC वेबसाइट से लगभग 2500 डेटा फ़ाइलों को एक्सेस/डाउनलोड किया गया है। आईआईजी डेटा नीति दिशानिर्देशों के अनुसार पूरे डेटा अनुरोधों (ईमेल द्वारा प्राप्त) को सफलतापूर्वक संचालित और पूरा किया गया। डाउनटाइम को कम करके इन-हाउस वेबसाइट होस्टिंग द्वारा इसे कार्यात्मक रूप से स्थिरता प्रदान की गयी। आईआईजी से WDS सदस्य प्रतिनिधि के रूप में, डेटा संचालन और प्रबंधन से संबंधित विभिन्न विषयों पर और अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार WDS मानदंडों के बाद नियमित रूप से WDS प्रणाली द्वारा आयोजित वेबिनार में भाग लिया जाता है।

### भूचुंबकीय प्रक्रियाओं के प्रतिरूपण हेतु सूचना सैद्धांतिक पद्धतियां

<b>मुख्य संयोजक</b>	<b>: जी. विचारे</b>
<b>सदस्य</b>	<b>: डी.एस. रमेश, एस. गुरुबरन, अश्विनी के. सिन्हा, एस. श्रीपति, बी. काकड, ए. काकड, एम.एस.बगिया, ए. भास्कर</b>

उत्क्रम-मापन की अवधारणा के चारों ओर परिचालित सूचना सिद्धांत-आधारित चुनिंदा अनुकूल विधियों का उपयोग कई विविध क्षेत्रों में किया जाता है जिनमें तंत्रिका विज्ञान, जलवायु परिवर्तन, चुंबकमंडलीय गतिकी इत्यादि शामिल हैं। इसी प्रकार भूचुंबकत्व

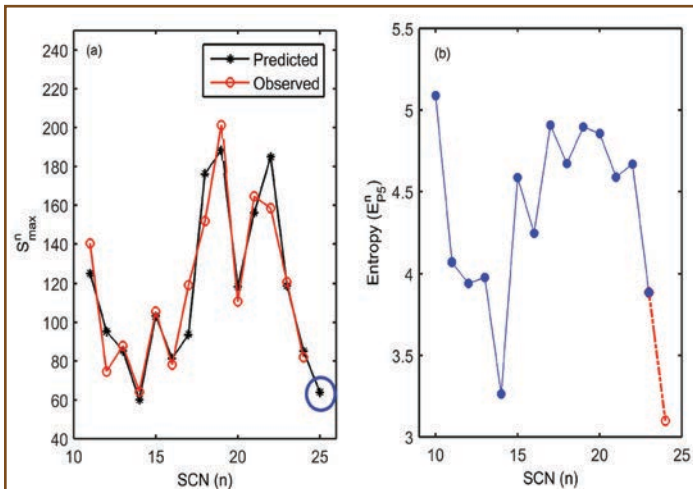
और संबद्ध क्षेत्रों में, अंतर्संबंध और युग्मित प्रणाली प्रमुख प्रेरकों के बीच अस्पष्टताएं मौजूद हैं। सूचना के लिए इस कार्यक्रम में प्रतिरूप भूचुंबकीय प्रक्रियाओं (ITAG) के लिए सैद्धांतिक दृष्टिकोण अंतःविषय क्षेत्रों में उपलब्ध आंकड़ा समूह में उत्क्रम-मापन आधारित तकनीक लागू की जाती है।

### सौरचक्र विशेषताओं के लिए पूर्वानुमान प्रतिरूप का विकास

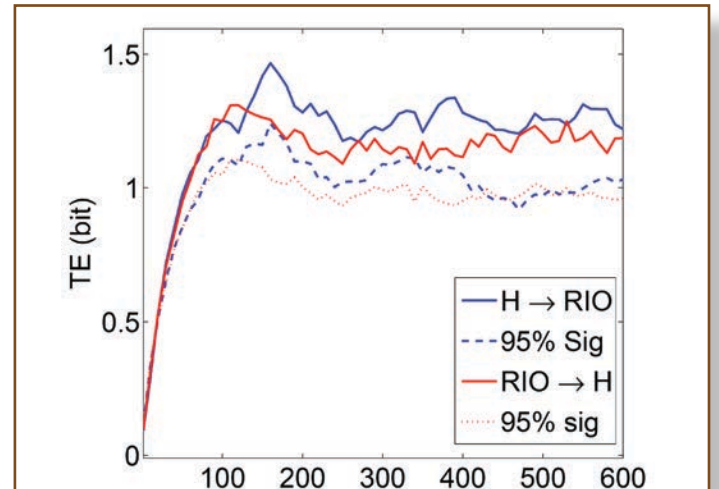
सौरचक्र विशेषताओं का पूर्वानुमान अंतरिक्ष मौसम अध्ययन का एक महत्वपूर्ण पहलू है। चूंकि सूर्य पृथ्वी के लिए ऊर्जा का स्रोत है, अतः विकिरण के रूप में उत्सर्जित सौर ऊर्जा में परिवर्तनशीलता और अत्यधिक ऊर्जावान कण जीवन को प्रभावित करते हैं, और अंतरिक्ष-आधारित संचार प्रणालियों और प्रौद्योगिकी सहित पृथ्वी के पर्यावरण को प्रभावित करते हैं। इसलिए, आनेवाले सौरचक्र का पूर्वानुमान हमेशा अंतरिक्ष वैज्ञानिकों और तकनीशियनों के लिए अत्यधिक रुचि का विषय रहा है। (i) सौरचक्र के चरम, और (ii) सौरचक्र की लंबाई का पूर्वानुमान लगाने के लिए दो अलग-अलग प्रतिरूप विकसित किए गए हैं। पहला प्रतिरूप आगामी SC के घटते चरण से संबंधित शैन्न उत्क्रम-मापन अनुमानों के उपयोग से आगामी सौरचक्र (SC) के चरम पर सूर्यकलंक गतिविधि का पूर्वानुमान करता है। शैन्न उत्क्रम-मापन SC में अंतर्निहित यादृच्छिकता का मापन है और SC के चरण के साथ भिन्न होने के साथ-साथ यह प्रगति करता है। इस प्रतिरूप में लंबाई के साथ प्रत्येक SC  $T_{cy}/5$  अवधि को बराबर भागों में विभाजित है। प्रत्येक भाग को एक चरण के रूप में माना जाता है और उन्हें अनुक्रमिक रूप से P1, P2, P3, P4, और P5 कहा जाता है। इन लघु चरणों में से प्रत्येक के लिए शैन्न उत्क्रम-मापन अनुमान  $N = 10 - 23$  से शुरू होनेवाली अधिकतम SC संख्या के लिए प्राप्त किए जाते हैं। यह पाया गया है कि शीर्ष अनुकूलित सूर्यकलंक संख्या (SSN) द्वारा

पूर्वानुमान लगाने के लिए  $(N + 1)$ ले SC के अंतिम चरण (P5) के दौरान शैन्न उत्क्रम-मापन का कुशलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है (इस अध्ययन में व्युत्पन्न पूर्वानुमान समीकरण में 0.94 का अच्छा सहसंबंध गुणांक है)। शीर्ष SSN अनुमानित और प्रेक्षित किया गया है जिसे आकृति 1 में दर्शाया गया है। आकृति 1 (बी) में दिखाए अनुसार SC 22 से 23 के P5 के दौरान 4.66 से 3.89 तक उत्क्रम-मापन में एक उल्लेखनीय कमी आई है। मौजूदा SC 24 के P5 के लिए उत्क्रम-मापन का मान उपलब्ध नहीं है क्योंकि यह अभी तक समाप्त नहीं हुआ है। हालांकि, अगर यह माना जाता है कि SC में गिरावट SC 24 के लिए SC 23 के लिए उसी दर पर जारी है, तो SC 25 के लिए 63 और 11.3 के चरम SSN का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है। यह सुझाया गया है कि आगामी SC 25 उल्लेखनीय रूप से क्षीण होगा (आकृति 1)।

मैत्री में भूचुंबकीय स्पंदन और अंतरिक्षी रव अवशोषण (CNA) के बीच के संबंध को समझने के लिए स्थानांतरण उत्क्रम-मापन तकनीक लागू की गयी है। मौजूदा सौरचक्र, यानी 17 मार्च, 2015 के सबसे बड़े तूफान के शुरुआती पुनर्प्राप्ति चरण (15 - 18 UT) के दौरान मैत्री, अंटार्कटिका में अंतरिक्षी रव अवशोषण (CNA) में वृद्धि देखी जाती है। इस समय CAN स्वरूप भी PC 5 (2 - 7 mHz) रेंज में परिसंचरण प्रदर्शित करता है और समान आवृत्ति रेंज में भूचुंबकीय स्पंदन के साथ-साथ होता है। विद्युतचुंबकीय आयन-साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों की अनुपस्थिति को अवक्षेपण में VLF तरंगों की संभावित भूमिका सुझायी गयी है। गहन CAN की उत्पत्ति मुख्य रूप से उनके संचालित उप-सापेक्ष इलेक्ट्रॉनों के कारण होती है। मैत्री में भूचुंबकीय और CAN दोलन के बीच कारण और प्रभाव का संबंध स्थापित करने के लिए, स्थानांतरण उत्क्रम-मापन विधि का उपयोग किया गया है, जिसमें भूचुंबकीय स्पंदन (आकृति 2) द्वारा CAN के संक्रमणों की पुष्टि हुई है।



**आकृति 1** (ए) SC 11-24 के लिए SSN का प्रेक्षण एवं पूर्वानुमान। बिंदुयुक्त वृत्त द्वारा चिह्नित SSN का मान SC 25 के लिए अनुमानित SSN दर्शाता है। (बी) SC 10-24 के P5 चरण में उत्क्रम-मापन मान।



**आकृति 2** स्थानांतरण उत्क्रम-मापन विधि ने 17 मार्च, 2015 के तूफान के दौरान भूगर्भीय स्पंदन के कारण CNA के अनुकूलन की पुष्टि की है।

## उच्चतर वायुमंडलीय विज्ञान

### सतही एवं अंतरिक्ष-स्थित उपकरणों और सांख्यिक प्रतिरूपण साधनों के उपयोग से पृथ्वी के उच्चतर वायुमंडल के समन्वित अध्ययन

मुख्य संयोजक	: सु. गुरुबरन
संयोजक	: एस. श्रीपति
संयोजक	: एस. तुलसीराम
सदस्य	: सी.पी. अनिल कुमार, जी. विचारे, एस. तुलसीराम, बी. काकड, एन. परिहार, आर. घोडपागे, एम. एस. बगिया, पी. महावरकर, एम. लाल, बी. वीणाधरी, के. विजयकुमार, पी. तिवारी, एल.एम. जोशी, आर. सिंह, वी. यादव, पी. गुरम, एस. श्रीकुमार, के.के. अजीत

#### कोल्हापुर पर EPBs के तूफानकालीन प्रभाव के प्रकाशीय प्रेक्षण

CCD आधारित सर्वाकाशीय कैमरा प्रणाली के उपयोग से कोल्हापुर (16.8°N, 74.2°E) से आयनमंडलीय और मध्यमंडलीय OI 630.0 NM, OI 557.7 NM और OH उत्सर्जन के प्रकाशीय प्रेक्षण किए गए। एक सुदृढ़, भूचुंबकीय तूफान की अवधि के दौरान प्रेक्षित रात्र वायुदीप्ति विविधताओं की विशेषताओं का अध्ययन किया गया है। यह तूफान 17 मार्च, 2015 को ~ 04:30 UT पर शुरू हुआ। यह तूफान 1700 मार्च को 2300 UT पर महसूस किया गया, और इस दृष्टि से, यह तूफान असामान्य रूप से क्षीण सौरचक्र में सबसे बड़ा था। 16 मार्च और 17 मार्च की रात की छवियों में OI 630.0 NM उत्सर्जन में सुदृढ़, प्लाज्मा बबल या EPBs और उज्ज्वल तीव्रता वाले क्षेत्रों का विकास दर्शाया गया है। आम तौर पर EPBs पश्चिम से पूर्व दिशा तक चले जाते हैं लेकिन सुदृढ़ चुंबकीय रूप से विक्षुब्ध रात में ये विपरीत दिशा में चले जाते हैं। 16 मार्च 2015 को चुंबकीय रूप से शांत रात को मापे गए वेग की तुलना में EPBs प्रवाह वेग ~ 100 मीटर/सेकेंड से कम था। OI 557 NM वायुदीप्ति में उज्ज्वल तीव्रता वाले क्षेत्रों को भी देखा गया है, लेकिन इस चुंबकीय प्रक्षोभ के दौरान OH उत्सर्जन में कोई तीव्रता वृद्धि नहीं देखी गयी। यह देखा गया है कि OI 630.0 NM तीव्रता भिन्नता PRN -2 के लिए GPS VTEC भिन्नता के साथ अच्छी तरह मेल खाती है। सुदृढ़ चुंबकीय तूफान के कारण EPBs प्रवाह वेग में उत्क्रमण का प्रभाव GPS डेटा में अच्छी तरह से प्रेक्षित किया गया है।

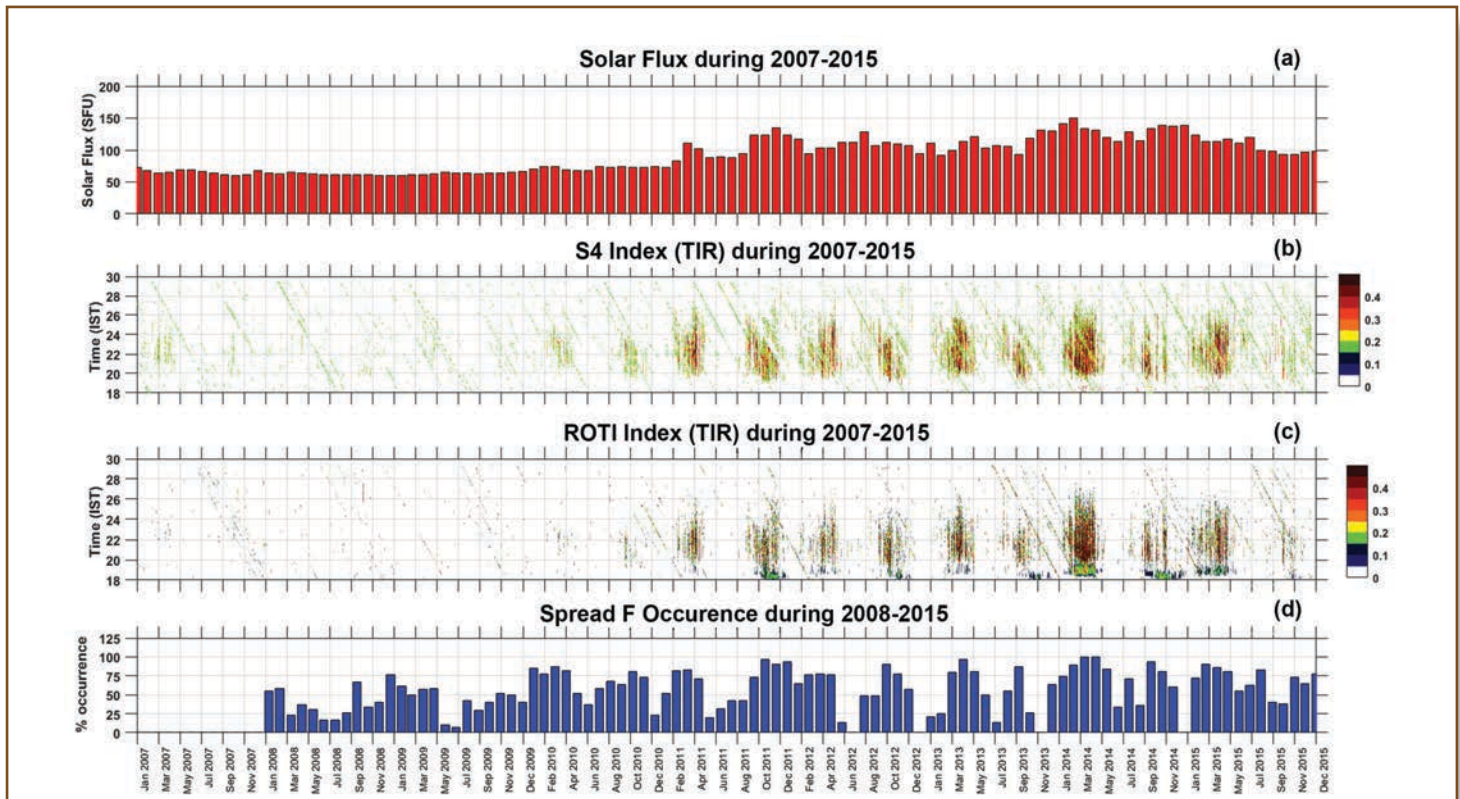
अप्रैल 2011 के 140° क्षेत्र दृश्य (FOV) के महीने के साथ सर्वाकाशीय इमेजर (ASI) के उपयोग से निम्न अक्षांश स्टेशन

कोल्हापुर से किए गए OI 630.0 NM उत्सर्जन के रात्रदीप्ति प्रेक्षणों का उपयोग किया गया। छवियों को क्षेत्रीय गठबंधन अनियमितताओं का अध्ययन करने के लिए संसाधित किया जाता है जिसे प्रायः विषुवत प्लाज्मा बुलबुले (EPBs) कहा जाता है। वर्तमान अध्ययन आयनमंडलीय भेदन बिंदु (IPP) पर EPBs के प्रत्यास्थ के दौरान छितराव की घटना पर केंद्रित है। यहां EPBs संरचनाओं के निम्न स्तर (गहराई) और VHF संकेतों पर इसका प्रभाव देखा गया है। VHF प्रस्फुरण डेटा की तुलना उसी स्थान से आयनमंडलीय भेदन बिंदु (IPP) में वायुदीप्ति तीव्रता के साथ की गयी और पाया गया कि बड़े पैमाने पर समाप्त EPBs सुदृढ़ प्रस्फुरण निर्मित करते हैं। पिछले साहित्य से, ऐसा माना जाता है कि EPBs की उदग्र सतहों के पास छोटे पैमाने पर संरचनाएं मौजूद होती हैं जो प्रायः संचार को कम कर देती हैं; इस अध्ययन में प्रस्तुत विश्लेषण इस विश्वास की पुष्टि करता है।

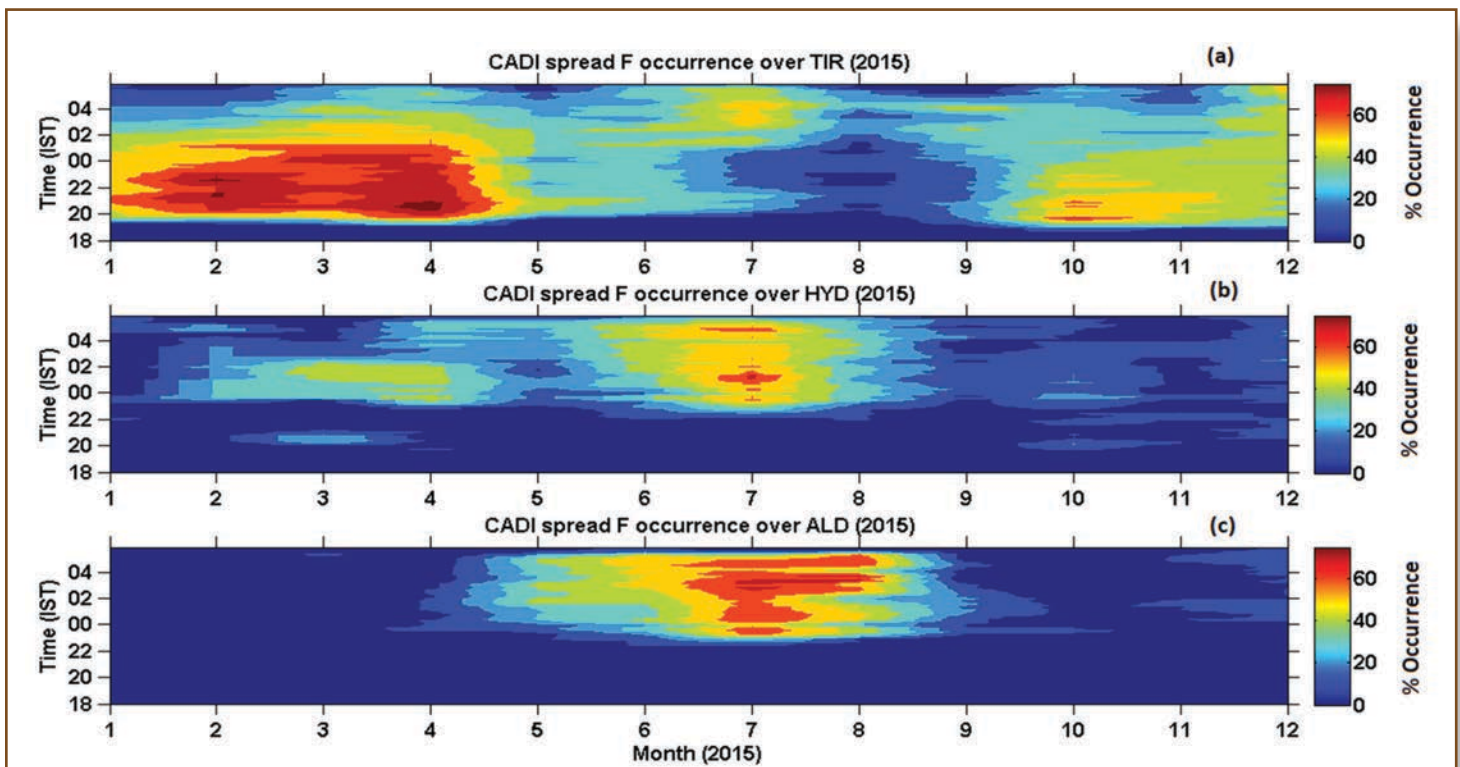
02 अक्टूबर 2013 को हुई एक मध्यम भूचुंबकीय तूफान के दौरान भारत में बहु-उपकरणों के उपयोग से विषुवत प्लाज्मा बुलबुला (EPBs) विकास के दमन में तूफान के समय विद्युतगतिकी की भूमिका की छानबीन की गयी जहां  $D_{st}$  न्यूनतम ~ -80 NT तक पहुंच गया। इस तूफान ने विषुवत आयनमंडल में अद्वितीय चिह्नक प्रस्तुत किए जैसे कि EEJ की दृढ़ता में 150 NT तक अचानक वृद्धि हुई और CEJ कार्यक्रमों के एपिसोड की घटनाओं के संकेत देखे गए। तूफान के मुख्य चरण के दौरान, अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF) BZEEJ/CEJ में भिन्नता इसके साथ अच्छी तरह से सहसंबंधित है जो चुंबकमंडलीय उत्पत्ति के अधो-आवरण/अत्यावरण विद्युत क्षेत्र की भूमिका का सुझाव देता है। इसके अलावा, प्रेक्षणों ने विद्युत के क्षेत्र में अधो-आवरण के कारण कई स्टेशनों पर कई बार सुदृढ़  $F_2$  परतों की उपस्थिति दिखाई। दिलचस्प बात यह है कि इस घटना चरण में  $F_3$  परतों और EPBs के ह्रास की एक साथ उपस्थिति देखी गयी थी। जबकि भूचुंबकीय तूफान के दिन पहले और बाद में सुदृढ़ IP किरणें देखी गईं, 'प्रसार F अवधि' के दौरान तूफान के दिन EPBs का ह्रास दिलचस्प है। पूर्व-उत्क्रमण संवर्धन (PRE) के समय, निम्न अक्षांश स्टेशन, हैदराबाद के उपयोग से आगे के विश्लेषण से पता चलता है कि तूफान के दिन तीव्र  $S_{sb}$  परतों को देखा गया लेकिन शांत दिनों में वे अनुपस्थित/क्षीण थे। इन परिणामों के आधार पर, यह सुझाव दिया जाता है कि प्रक्षोभ डाइनेमो विद्युत क्षेत्र (DDEF)/अशांत हवाओं की ऊंचाई/अक्षांश भिन्नता  $F_3$  परतों के साथ-साथ पहचान के लिए जिम्मेदार हो सकती है, निम्न अक्षांश  $E_3$  परतों की घटना और तूफान के दिन EPBs के ह्रास के साथ सूर्योस्त अवमंदक जिम्मेदार हो सकता है (आकृति 3, 4)।

LSWS (सैटेलाइट चिह्न) और निम्न अक्षांश SSB परतों के आयनोग्राम चिह्नक की छानबीन तिरुनेलवेली (8.71°N, 77.75°E, भूचुंबकीय अक्षांश 0.21°N) और हैदराबाद (17.38°N, 78.48°E, भूचुंब. अक्षांश 8.74°N) वर्ष 2015 में स्थापित सतह-आधारित





**आकृति 3** (ए) वर्ष 2007-2015 के लिए मासिक औसत सौर प्रवाह। वर्ष 2007-2015 के दौरान तिरुनेलवेली में GPS रिसेवर से प्राप्त ROTI सूचक (बी) S4 सूचक और (सी) ROTI सूचक और (डी) 2008-2015 के दौरान तिरुनेलवेली में CADI आयनोसॉड के उपयोग से तिरुनेलवेली में प्रसार F की मासिक % उत्पत्ति।



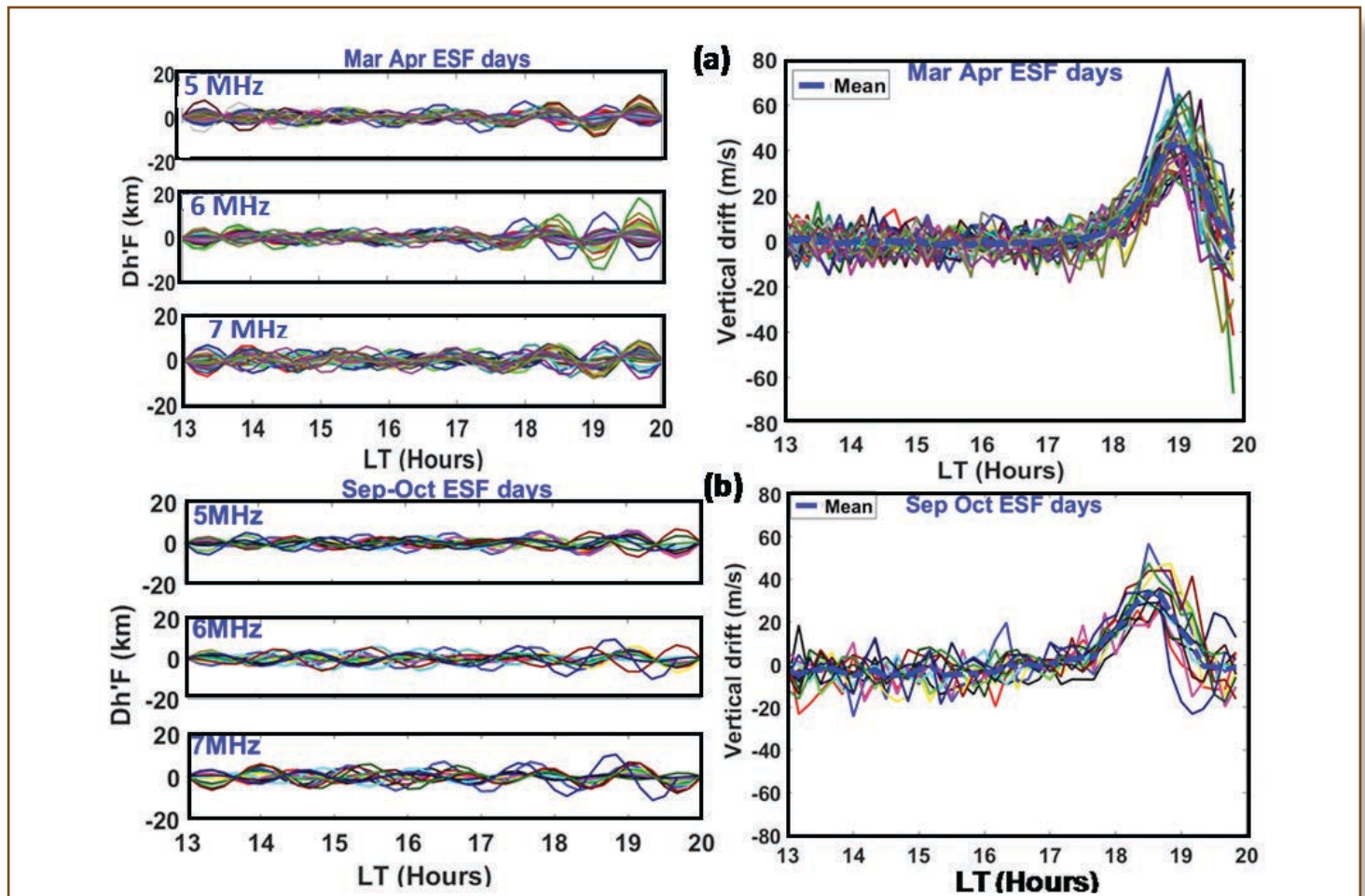
**आकृति 4** वर्ष 2015 के दौरान क्रमशः, (ए) तिरुनेलवेली (TIR), (बी) हैदराबाद (HYD), और (सी) इलाहाबाद (ALD) पर प्रसार F उत्पत्ति का मासिक प्रतिशत।

आयनोसॉड के उपयोग से सूर्यास्त लंबवत प्रवाह के अलावा ESF अनियमितताओं की विविधताओं के कारण के आधार पर की गयी थी। परिणाम यह दर्शाते हैं कि सांख्यिक रूप से ST की उपस्थिति/अनुपस्थिति घटना/गैर-घटना से पहले सभी मौसमों के दौरान ESF की आवृत्ति ASB की अनुपस्थिति/उपस्थिति से अधिक/कम है। यह ESF घटना में ST/LSWS के महत्व को उजागर करती है। ESF के साथ निम्न अक्षांश ASB परतों के क्षीण सहसंबंध के परिणाम संभवतः F-परत के आधार की तुलना में उच्च शीर्ष ऊंचाई पर जोड़ते हैं। ESF और ST दोनों घटनाओं में महत्वपूर्ण विषुव विषमता भी देखी गयी है जिसमें शरद ऋतु विषुव की तुलना में वसंत विषुव प्रभावशाली होता है। 1-1.5 H के बैंड-पास फ़िल्टर किए गए HF दोलन गैर-ESF दिनों की तुलना में ESF पर पूर्व के दौरान और शरद ऋतु विषुव की तुलना में वसंत विषुव के दौरान महत्वपूर्ण तरंग प्रवर्धन प्रकट करते हैं। आगे की छानबीन से पता चलता है कि प्रारंभिक ESF की ऊंचाई और ESF में देरी ESF के अपने प्रारंभिक समय के अनुसार बढ़ जाती है। अध्ययन से पता चलता है कि LSWS की उपस्थिति के साथ

F-परत के बाद सूर्यास्त की ऊंचाई वृद्धि ESF विकास के लिए उपयुक्त स्थितियां प्रदान करती है। इसके अलावा, अन्य दिनों की तुलना में ESF दिनों में अधोगत चरण प्रसार की उपस्थिति इन तरंग संरचनाओं (आकृति 5, 6) की शुरुआत में गुरुत्व तरंगों को ऊपर की ओर प्रसारित करने की उपस्थिति का संकेत देती है।

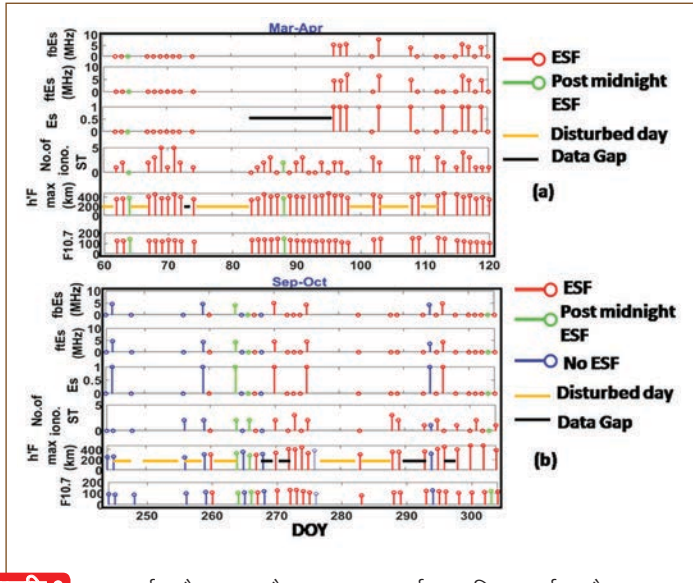
**भूमंडलीय रेखांश में DE3 गैर-गतिशील ज्वार के लिए साक्ष्य विषुवत काउंटर इलेक्ट्रोजेट के स्थानीय समय घटना स्वरूप**

लंबे समय तक चुनौतीपूर्ण मिनी सैटेलाइट पेलोड (सीएएमपी) चुंबकत्वमापी डेटा का विश्लेषण स्थानीय स्तर की एक श्रृंखला पर विश्व स्तर पर विषुवत काउंटर इलेक्ट्रोजेट (CEJ) चिह्नक प्राप्त करने के लिए किया जाता है। CEJ घटना दर के परिणामी स्थानीय समय-रेखांश मानचित्र जुलाई-सितंबर महीनों के दौरान दैनिक पूर्ववर्ती उत्पत्ति तरंग संख्या 3 (DE3) गैर-गतिशील ज्वार का एक सुदृढ़ प्रभाव दर्शाता है। निश्चित रूप से CEJ घटना में कमी के कारण DE3 को भी दर्शाया गया है। DE3 ज्वार-CEJ संबंधों



**आकृति 5** (ए) मार्च-अप्रैल ESF दिन: बायां पैनल: बैंड पास 5, 6 और 7 MHz आवृत्तियों के लिए फ़िल्टर किए गए h'F (Dh'F) मान। दायां पैनल: विभिन्न ESF दिनों के लिए 5, 6 और 7 MHz से प्राप्त ऊर्ध्वाधर प्रवाह का औसत (बहुवर्णी वक्रों में दर्शाते) और सभी दिनों के लिए औसत प्रवाह (गहरी नीली खंडित रेखा)। PRE ~ 19:00 LT पर देखा गया और इस समय शीर्ष लंबवत प्रवाह का औसत मान ~ 40 मीटर/एस है। सूर्यास्त प्रहर के आस-पास अधिकतम आयाम ~ 12 किमी है। (बी) (ए) के समान, लेकिन सितंबर-अक्टूबर ESF दिनों के लिए।



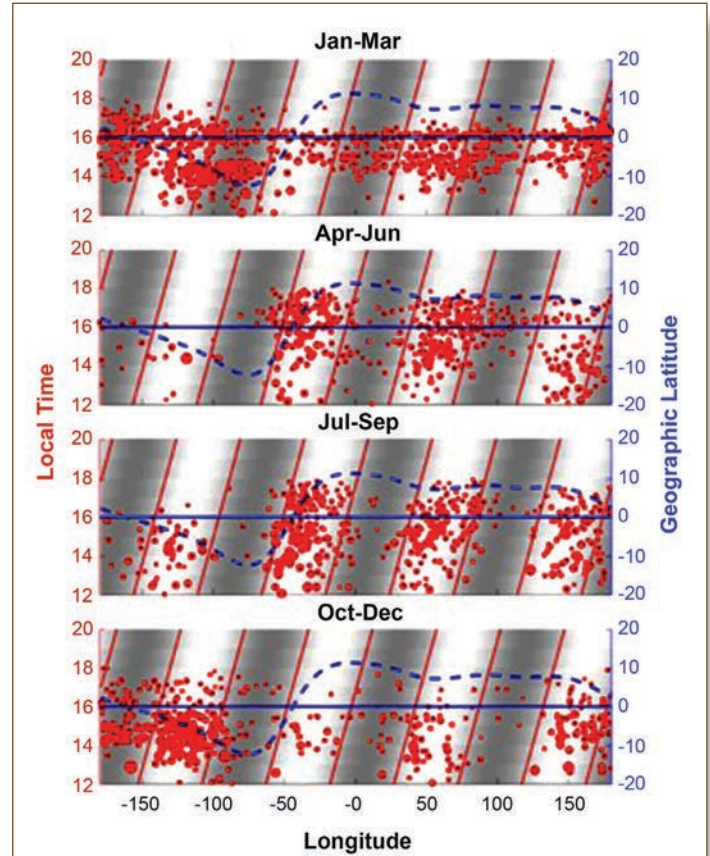


**आकृति 6** (ए) मार्च-अप्रैल का मौसम: X-अक्ष वर्ष का दिन दर्शाता है (DOY), Y-अक्ष पर एकाधिक पैनेल (निचले पैनेल से) प्रतिनिधित्व करते हैं: 1) F 10.7 सौर प्रवाह ( $10^{-22} \text{Wm}^{-2} \text{Hz}^{-1}$ ), 2) h'F अधिकतम (किमी), 3) आयनोग्राम की संख्या जिसमें ST मौजूद है, 4) Esb उपस्थिति / अनुपस्थिति, Es परत (ftEs (MHz) की शीर्ष आवृत्ति), 6) Es परत की कंबल आवृत्ति (ftEs (MHz))। (बी) आकृति के रूप में वही (ए), लेकिन सितंबर-अक्टूबर के मौसम के लिए।

के इन पहलुओं में CEJ के मौसमी और अनुदैर्घ्य बदलावों को समझने के प्रयास किए गए हैं। तापमंडल आयनमंडल मध्यमंडल ऊर्जा एवं गतिकी (TIMED) सैटेलाइट पर लगे TIMED डॉपलर व्यतिकरणामापी (TIDI) उपकरण के उपयोग से क्षेत्रीय पवनों के निरीक्षण के निष्कर्षों (आकृति 7) का अध्ययन किया गया है।

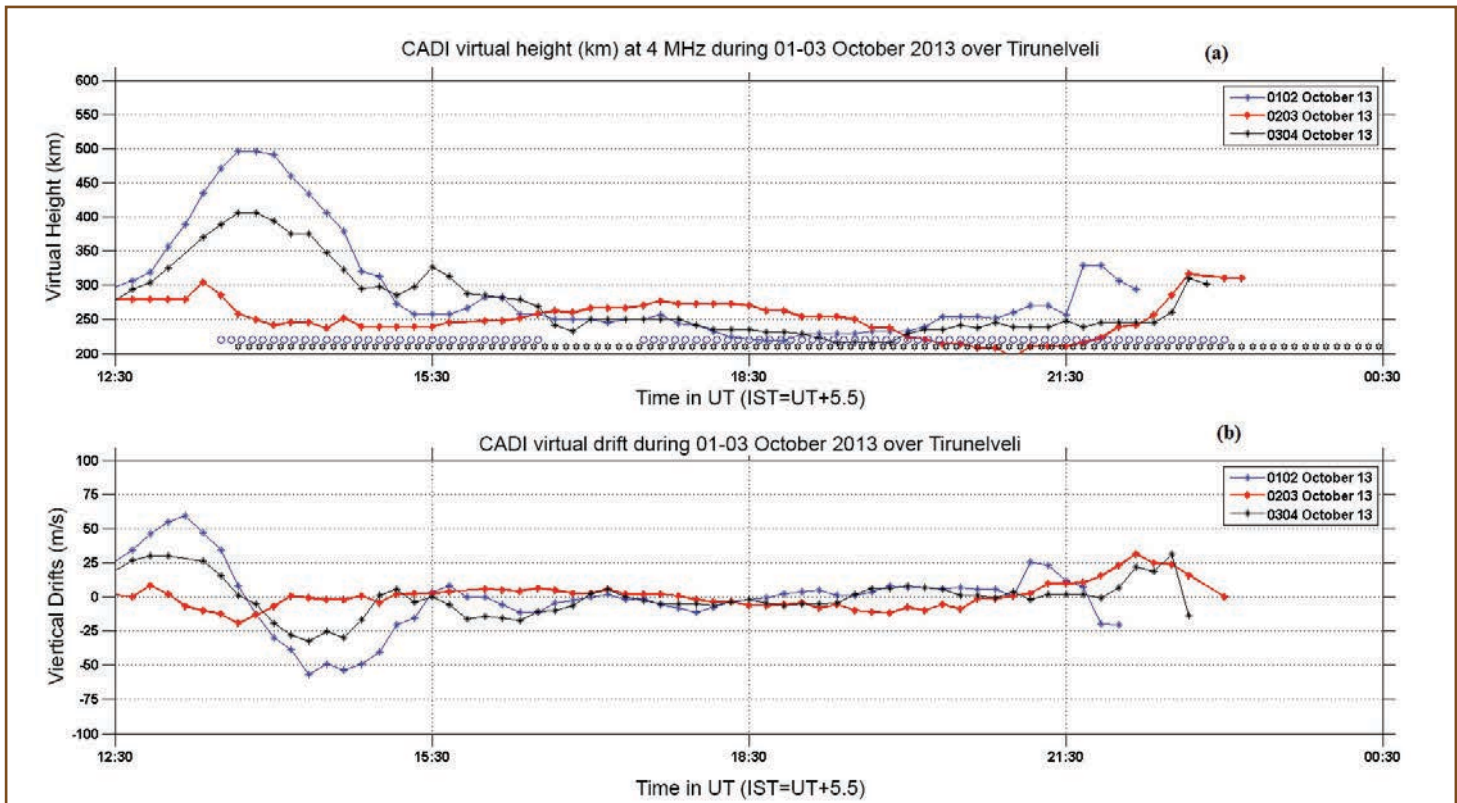
### विक्षुब्ध अवधियों के दौरान F-परत विद्युतगतिकी में E परतों की भूमिका

02 अक्टूबर 2013 को तिरुनेलवेली और हैदराबाद में आयनोसॉड प्रेक्षणों के उपयोग से एक लघु भूचुंबकीय तूफान के लिए विषुवत अनियमितताओं/प्लाज्मा बुलबुले के दमन में तूफानकालीन विद्युतगतिकी की भूमिका की छानबीन की गयी। शांत दिनों और तूफान के दिन पूर्व-उत्क्रमण वृद्धि के समय F परत ऊंचाई की अस्थायी विविधता की छानबीन करने के लिए, हम 4 MHz पर F परत के आयनोग्राम ऊंचाई विश्लेषण और आकृति 8 (तिरुनेलवेली में इसके इसी लंबवत प्रवाह प्रस्तुत करते हैं), (बी) जिसमें F परत की आभासी ऊंचाई में भिन्नताएं और परत ऊंचाई के परिवर्तन की दर के उपयोग से व्युत्पन्न इसी लंबवत प्रवाह को दर्शाया गया है। लाल, नीली और काली रेखाएं क्रमशः 02 अक्टूबर, 01 अक्टूबर और 03 अक्टूबर का प्रतिनिधित्व करती हैं। तदनुसार, यह कहा जा सकता है कि F परत की ऊंचाई भिन्नता शाम के समय में इलेक्ट्रोड गतिकीय प्रवाह के कारण होती है। स्प्रेड F की अवधि क्रमशः 01 अक्टूबर 2013 और 03 अक्टूबर 2013 के लिए नीले मंडल और काले षट्कोण में दिखायी गयी है। आंकड़े बताते हैं कि 02 अक्टूबर 2013 को कोई स्प्रेड नहीं हुआ



**आकृति 7** CHAMP प्रेक्षणों से प्राप्त दोपहर के काउंटर इलेक्ट्रोड की भूमंडलीय रेखांश-स्थानीय समय उत्पत्ति स्वरूप। खंडित रेखा वर्ष 2005 के रूप में नति विषुवत का प्रतिनिधित्व करती है। ऊर्ध्वाधर झुकी हुई लोस रेखाएं DE3 शून्य-पवन रेखाएं हैं जो कि 105 किमी की ऊंचाई के लिए TIDI प्रेक्षण से व्युत्पन्न हैं। क्षैतिज रेखा भौगोलिक विषुवत के स्थान का प्रतिनिधित्व करती है।

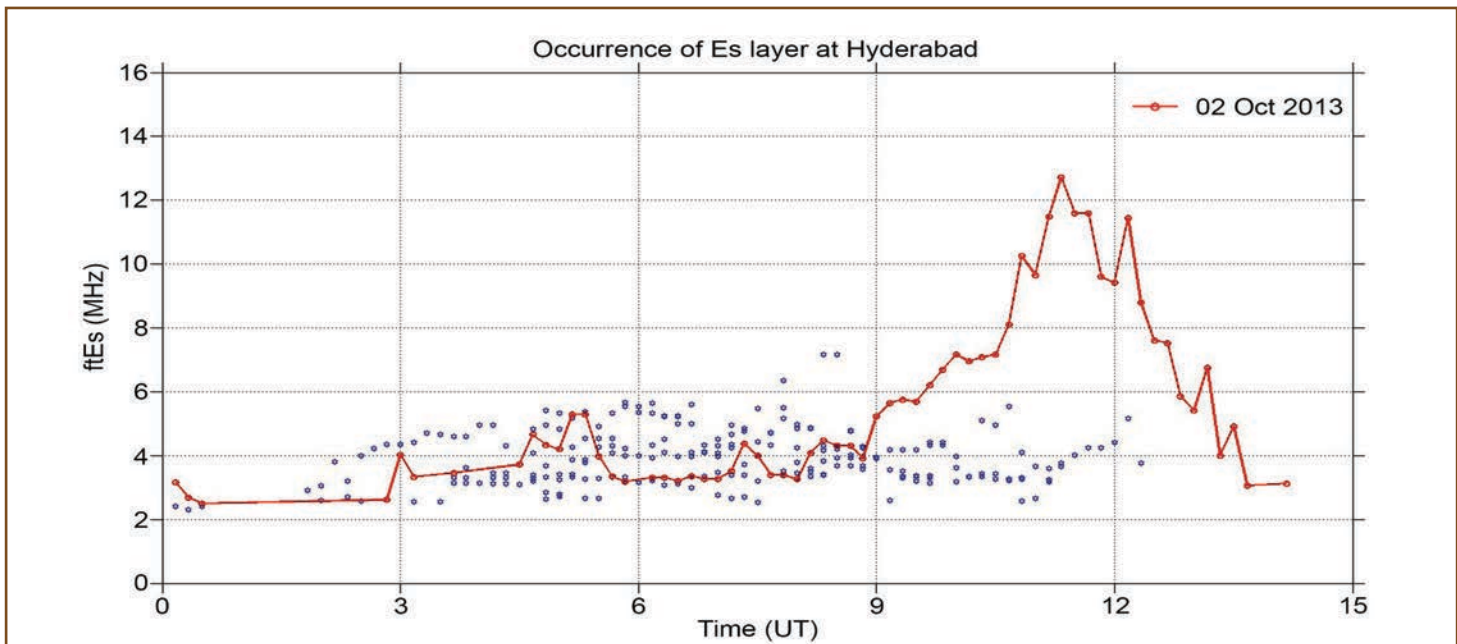
है लेकिन F दो अन्य शांत दिनों में फैल गया है। तूफान के समय F स्प्रेड के कारणों को समझने के लिए, हमने हैदराबाद में निम्न अक्षांश  $E_s$  परतों की छानबीन की। आकृति 9 शांत और तूफान समय  $E_s$  परत के बीच अंतरों को समझने के लिए 00:00-15:00 UT के दौरान कुछ शांत दिनों के साथ-साथ तूफान दिवस के दौरान हैदराबाद में कम अक्षांश  $E_s$  परतों की शीर्ष आवृत्ति (ft $E_s$ ) की शीर्ष आवृत्ति (ft $E_s$ ) दर्शाता है। आकृति में, लाल रंग तूफान दिवस  $E_s$  परत आवृत्ति इंगित करता है जबकि नीला रंग शांत दिन  $E_s$  परत आवृत्ति इंगित करता है। ये शांत दिन 25 सितंबर 2013 से 01 अक्टूबर 2013 के दौरान पाए गए हैं जो तूफान के दिनों के शुरू होने से पहले होता है। ft $E_s$  के प्रेक्षण से पता चलता है कि तूफान के दिन और शांत दिनों के दौरान  $E_s$  परतें लगातार 8:30 UT (14:00 IST) तक भिन्न होती हैं, हालांकि, ft $E_s$  वल्यूज 12.5 MHz तक बढ़कर 11:45 बजे (17:15 IST) तूफान के दिन जो 13:00 UT (18:30 IST) तक जारी रहा और फिर धीरे-धीरे 13:30 UT पर शांत दिन के मानों तक पहुंचने में कमी आई। प्रेक्षणों से पता चलता है कि 02 अक्टूबर 2013 (तूफान दिवस) पर शाम के घंटों के आस-पास  $E_s$  परतें अत्यधिक सुदृढ़ हैं, लेकिन वे शांत



**आकृति 8** (ए) आभासी ऊंचाई (h'F (किमी)) को कालिक परिवर्तन 4 MHz पर स्केल किया गया है और (बी) 01-03 अक्टूबर 2013 को तिरुनेलवेली पर सूर्यास्त क्षेत्र में इसका लंबवत प्रवाह। यहां, नीले, लाल और काले रंग क्रमशः 01-03 अक्टूबर 2013 से मेल खाते हैं। 01 और 03 अक्टूबर 2013 के लिए प्रसार F अवधि को आकृति -1 ए में नीले वृत्त और काले षट्कोण के रूप में दिखाया गया है।

दिनों में अत्यधिक क्षीण पाए जाते हैं। इससे पता चलता है कि इस तूफान के दौरान संभवतः अशांत हवाओं और अशांत विद्युत

क्षेत्रों के कारण  $E_s$  परतों के असामान्य वृद्धि के कारण, विषुवत के बुलबुले दमित हुए।



**आकृति 9** 00: 00-15: 00 UT के दौरान कुछ शांत दिनों (नीले) और 02 अक्टूबर 2013 (लाल रंग) के दौरान हैदराबाद पर निम्न अक्षांश की  $E_s$  परतों की शीर्ष आवृत्ति (fEs) का कालिक परिवर्तन।

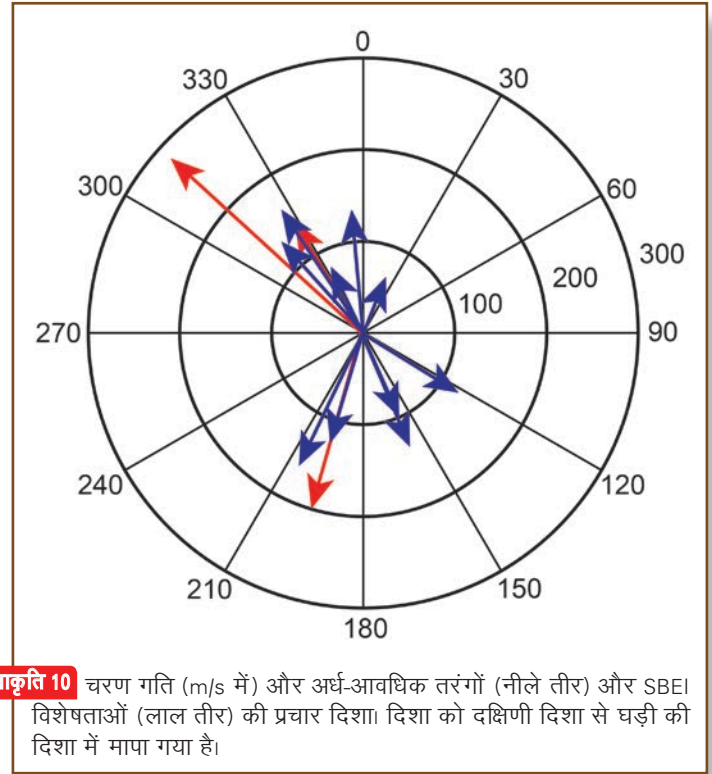


### GAGAN डेटा के उपयोग से L-बैंड प्रस्फुरण का पूर्वानुमान लगाने की पद्धति

सैटेलाइट आधारित नेविगेशन सेवाओं के उपयोग में वृद्धि के साथ, L बैंड प्रस्फुरण का पूर्वानुमान सबसे महत्वपूर्ण है क्योंकि यह उनकी सटीकता और उपलब्धता को प्रभावित करती है। घटना या गैर-घटना के समय का पूर्वानुमान, प्रस्फुरण की दृढ़ता और संभावित स्थान सेवा प्रदाताओं और प्रयोक्ताओं को प्रभाव को कम करने और सेवाओं को अनुकूलित करने के लिए उचित कार्रवाई करने में सक्षम बनाता है। हम भारतीय सैटेलाइट आधारित संवर्धन प्रणाली (SBAS) -GAGAN द्वारा प्रेषित आयनमंडलीय सुधार डेटा से TEC पुनः प्राप्त करने के लिए हाल ही में विकसित विधि का उपयोग करते हैं। शाम के समय TEC और अधिकतम संभावित प्रस्फुरण तीव्रता (S4 Max) के बीच स्थापित रैखिक संबंधों के उपयोग से, प्रस्फुरण पूर्वानुमान मानचित्र 1930 LT के आरंभ में उत्पन्न किए गए हैं। अनुमानित S4 मैक्स मानचित्र पर रिसीवर के GAGAN नेटवर्क से प्राप्त वास्तविक S4 मापनों की सुपर पोजिशन से पता चलता है कि वास्तविक मापन अत्यधिक कम मौकों को छोड़कर अनुमानित S4 Max से कम हैं। पूरी रात के लिए अधिकतम संभावित प्रस्फुरण इंडेक्स के 2D मानचित्रों का पूर्वानुमान लगाने के लिए सरल तकनीक की संभावना का प्रदर्शन किया गया है, जो अधिक परिशोधन एक व्यवहार्य पूर्वानुमान या अग्रवर्तन प्रणाली में विकसित हो सकते हैं।

### तापमंडल में गुरुत्व तरंग चिह्नक के प्रकाशीय प्रेक्षण

जनवरी 2013 - जनवरी 2015 की अवधि के दौरान प्राप्त OI 630 NM की सभी आकाश रात्रदीप्ति छवियों की मदद से, भारतीय नति विषुवत तिरुनेलवेली (8.7°N, 77.8°E) से वायुमंडलीय ऊंचाई पर तरंग-सम तरंग-सम विशेषताओं का अध्ययन किया गया था। इस अवधि के दौरान कुल 55 प्रेक्षण उपयोगी प्रेक्षण थे। इस अध्ययन में दो प्रकार की तरंग-सम विशेषताएं देखी गईं, अर्थात् अर्ध-आवधिक तरंगों और बढ़ी तीव्रता के एकल बैंड (एसबीईआई)। अर्ध-आवधिक तरंगों के ग्यारह मामले नौ रातों पर देखे गए, जबकि SBEI विशेषताओं के तीन मामलों को तीन रातों पर देखा गया। इस अध्ययन में देखी गयी अर्ध-आवधिक तरंगों की अनुमानित चरण की गति और तरंगदैर्घ्य क्रमशः 70-160 मीटर / सेकेंड और 130-575 किमी की सीमा में थी, जबकि चरण की गति और पूर्ण चौड़ाई आधा अधिकतम (FWHM) SBEI विशेषताएं क्रमशः 150-250 मीटर/एस और 230-470 किमी की सीमा में थीं। इसमें देखी गयी अर्ध-आवधिक तरंगों को या तो वायुमंडलीय ऊंचाई पर प्राथमिक या माध्यमिक GW के व्यावहारिक चिह्नक के रूप में व्याख्या की जाती व्याख्या की जाती है। SBEI विशेषताओं की सटीक उत्पत्ति तंत्र अभी तक ज्ञात नहीं है। इस तरह की अर्ध-आवधिक तरंगों का अध्ययन एक बड़े डेटाबेस और संख्यात्मक अनुकरण के साथ किया जाना चाहिए ताकि नति विषुवत आयनमंडल में उनकी उत्पत्ति के तंत्र को समझने और विषुवत फैलानेवाली F (ESF) की उत्पत्ति प्रक्रिया में उनकी संभावित भूमिका ज्ञात हो (आकृति 10)।



**आकृति 10** चरण गति (m/s में) और अर्ध-आवधिक तरंगों (नीले तीर) और SBEI विशेषताओं (लाल तीर) की प्रचार दिशा। दिशा को दक्षिणी दिशा से घड़ी की दिशा में मापा गया है।

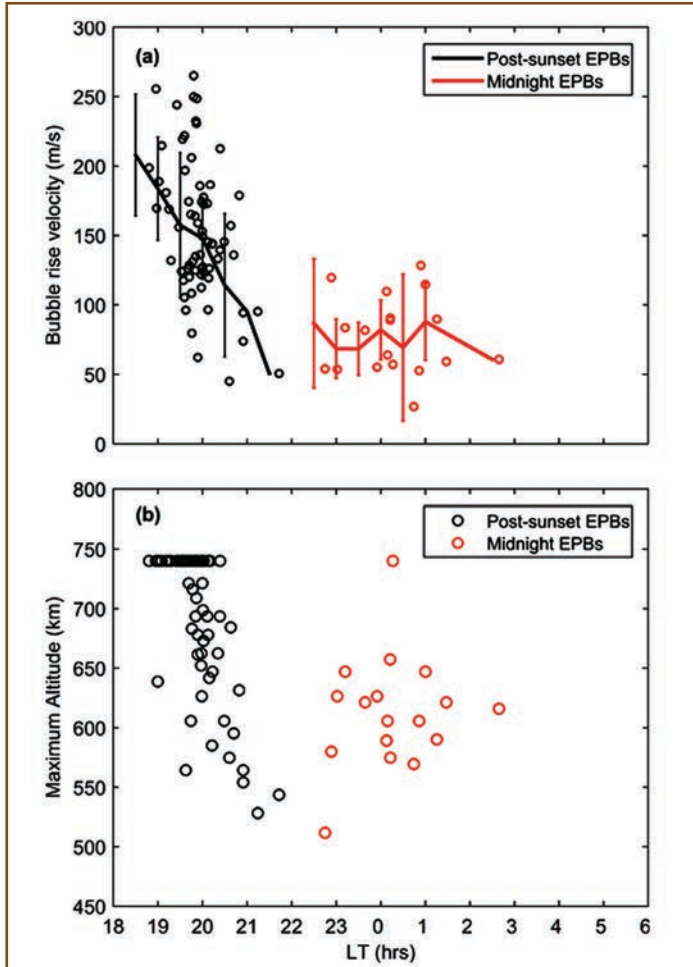
### प्रेक्षण और प्रतिरूपण के माध्यम से मध्यरात्रि के दौरान विषुवत प्लाज्मा बुलबुले की गतिकी

कोकोटबैंग में 47 MHz विषुवतीय विषुवतीय वायुमंडल रडार (ईएआर) के दो आयामी बैकस्केटर मानचित्रों के उपयोग से विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुले (EPBS) के ऊर्ध्वाधर वृद्धि वेग (वीआर) और अधिकतम ऊंचाई (HM) का अनुमान लगाया गया। मध्यरात्रि EPBS की लंबवत वृद्धि वेग सूर्यास्तोत्तर EPBS (~ 45 - 265 मीटर/एस) (आकृति 11) की तुलना में काफी छोटी (~ 26 - 128 मीटर/सेकेंड) है। त्रिआयामी उच्च वियोजन बबल (एचआईआरबी) प्रतिरूप के नियंत्रित अनुकरण इंगित करते हैं कि मध्यरात्रि EPBS के छोटे ऊर्ध्वाधर वृद्धि वेग (वीआर) और निचले अधिकतम ऊंचाई (HM) मुख्य रूप से क्षीण ध्रुवीकरण विद्युत क्षेत्रों के कारण क्षीण पृष्ठभूमि विद्युत क्षेत्रों के नीचे बुलबुले के भीतर विकसित होते हैं और पृष्ठभूमि आयन घनत्व के स्तर कम होता है।

### नेपाल भूकंप के दौरान उत्पन्न सहभूकंपीय संचरण के आयनमंडलीय विक्षोभ की विशेषताएं

25 अप्रैल 2015 को नेपाल में Mw 7.8 गोरखा भूकंप के दौरान कोज़िस्मिक यात्रा आयनमंडलीय गड़बड़ी (CTIDs) और उनके प्रचार विशेषताओं की छानबीन भारतीय उपमहाद्वीप क्षेत्र में अंतरिक्ष आधारित रेडियो प्रच्छादन प्रेक्षण के साथ सतह आधारित GPS रिसीवर और ब्रॉडबैंड सिस्मोमीटर के एक सूट के उपयोग से की गयी है। F 2-परत शीर्ष ऊंचाई (300- 450 किमी) पर ध्वनिक गुरुत्व तरंग चिह्नक के लिए प्रत्यक्ष साक्ष्य पहली बार लंबवत GPS-RO पार्श्विक (आकृति 12) में पाए गए थे। दक्षिण दिशा में



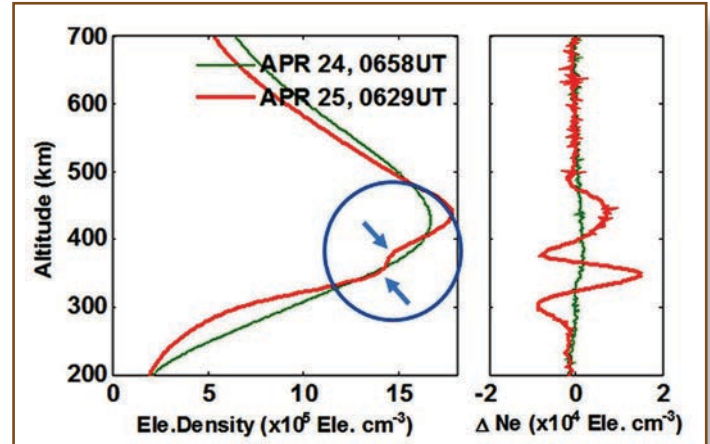


**आकृति 11** (ए) ऊर्ध्वाधर वृद्धि वेग (V) और (बी) विषुवतीय वायुवृत्त रडार से प्रेक्षित EPBs के बाद सूर्यास्त (काला वृत्त) और मध्यरात्रि (लाल वृत्त) की अधिकतम प्राप्य ऊंचाई ( $H_m$ ) का स्थानीय समय परिवर्तन।

CTIDs को  $\sim 800$  किमी से अधिक अधिकेंद दूरी पर तेजी से ( $\sim 2.4-1.7$  किमी/एस) और धीमी गति से  $\sim 680-520$  मीटर/सेकेंड में विभाजित करने के लिए पाया जाता है। हालांकि, फास्ट फुरिअर CTIDs की गति सतह रेलै तरंग वेग ( $\sim 3.7$  किमी/एस) की तुलना में काफी छोटी है, जो यह दर्शाती है कि वे रेलै तरंग की असली छवि नहीं हैं, इसके बजाय, संभवतः इसे अधिरोपित तरंग अग्रभाग के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। ध्वनिक तरंगों का मिश्रण मुख्य आघात से आवेशित रेलै तरंग का प्रचार करता है।

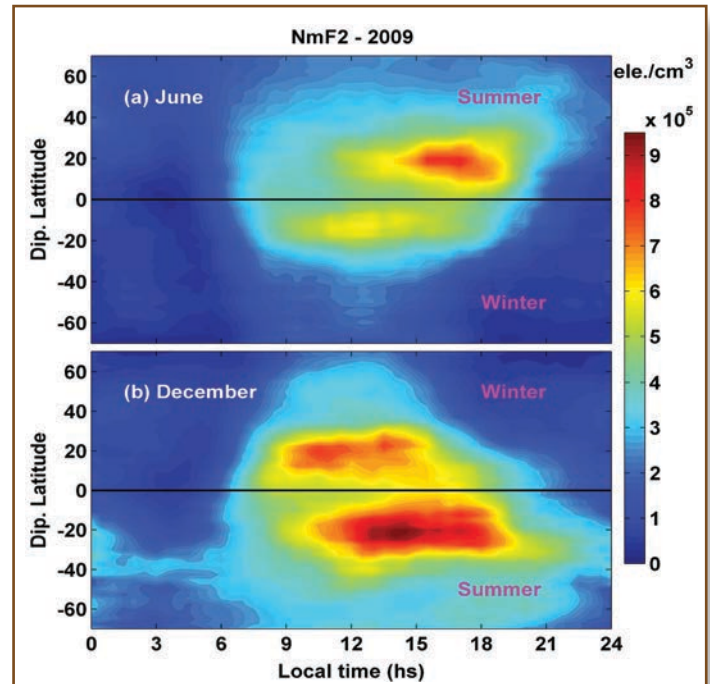
**आयनमंडलीय वार्षिक असंगति, स्थानीय समय, अक्षांशीय एवं रेखांशीय निर्भरताएं**

आयनमंडलीय वार्षिक विसंगति या आयनमंडल की गैरमौसमी विसंगति जून अयनांत (आकृति 13) की तुलना में दिसम्बर संक्रांति में विश्व स्तर पर बढ़े आयनीकरण की विशेषता है। कम सौर गतिविधि अवधि के दौरान सहभूकंपीय रेडियो प्रच्छादन प्रेक्षणों के उपयोग से एक व्यवस्थित अध्ययन से पता चलता है कि वार्षिक विसंगति मुख्य रूप से दक्षिणी गोलार्द्ध में दोपहर के दौरान और

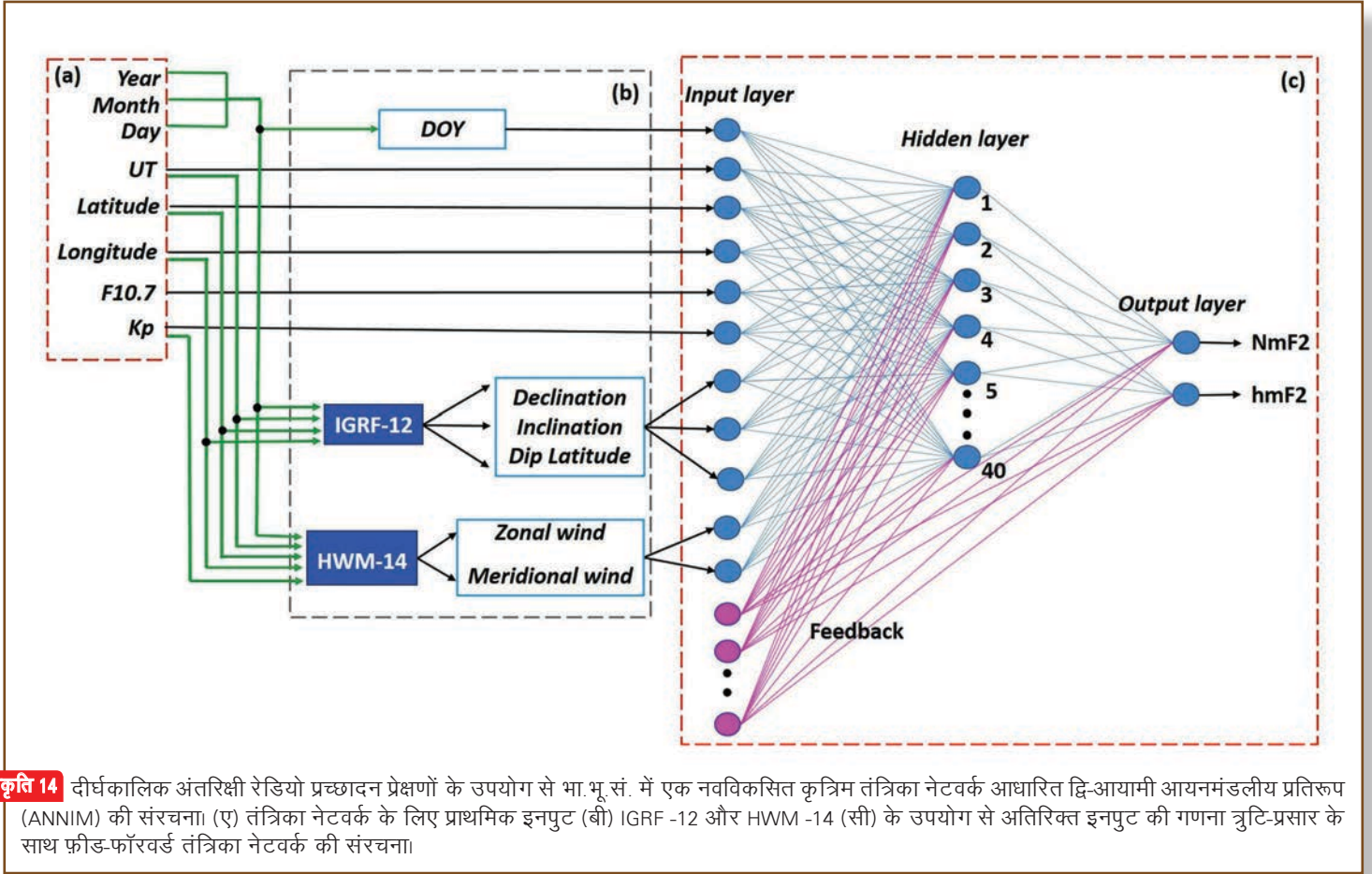


**आकृति 12** सह-भूकंपीय संचरण आयनमंडलीय विक्षोभों (CTIDs) को COSMIC रेडियो प्रच्छादन (RO) पारिर्वक (लाल पारिर्वक) से F2-परत शीर्ष ऊंचाई के आसपास देखा गया। पतले हरे पारिर्वक को उसी स्थान के आसपास अंतरिक्षी RO द्वारा मापा गया है और सीओएसएमआईसी के उसी सेट से UT - पिछले दिन GPS सैटेलाइट जोड़ी तुलना के लिए दिखाया गया है। दायां पैनल अंतरिक्षी RO पारिर्वक से DD-प्रवृत्त इलेक्ट्रॉन घनत्व विक्षोभ दर्शाता है।

रात के समय में उच्च अक्षांश पर EIA शीर्ष अक्षांश में उल्लेखनीय वृद्धि के साथ स्थानीय समय पर प्रभावी होती है; (आकृति 13)। उत्तरी गोलार्द्ध में वार्षिक विसंगति अपेक्षाकृत छोटे परिमाण के साथ होती है और केवल सुबह तक ही दोपहर के घंटे (08-14



**आकृति 13** निम्न सौर गतिविधि वर्ष 2009 के दौरान अंतरिक्षी RO प्रेक्षणों से मनाया गया आयनमंडलीय वार्षिक असंगति। दिसंबर (निचला पैनल) के दौरान NmF2 लगभग सभी अक्षांशों और स्थानीय समय में जून (शीर्ष पैनल) संक्रांतियों की तुलना में काफी अधिक है।



एलटी) तक सीमित होती है। यह अध्ययन भूचुंबकीय क्षेत्र विन्यास के कारण प्रभावी तटस्थ हवाओं की महत्वपूर्ण भूमिकाएं सामने लाता है; और दिसंबर के दौरान दक्षिणी गोलार्ध में बढ़ाए गए प्लाज्मा घनत्व के लिए भूचुंबकीय विषुवत और उपसौर बिंदु के बीच ऑफसेट है जो मुख्य रूप से आयनमंडलीय वार्षिक विसंगति में योगदान देता है। ये परिणाम आयनमंडलीय वार्षिक विसंगति और इसके स्थानीय समय, अक्षांश और अनुदैर्घ्य भिन्नता के पीछे जिम्मेदार तंत्र के लिए नई अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

### आयनमंडलीय मानकों के पूर्वानुमान में कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क का उपयोग

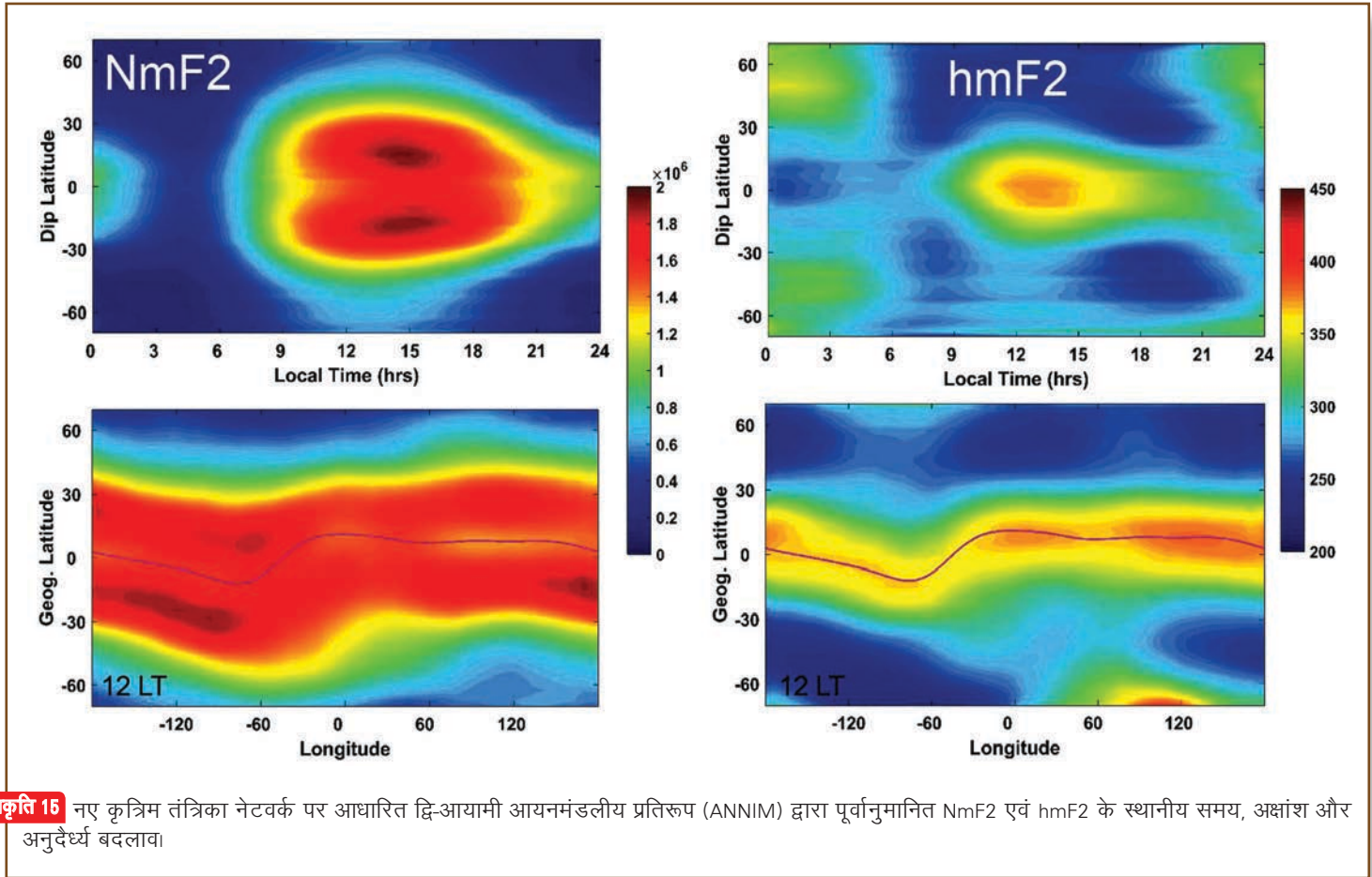
पहली बार, एक नया कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (ANN) आधारित द्वि-आयामी आयनमंडलीय प्रतिरूप (ANNIM) को दीर्घकालिक कॉस्मिक रेडियो प्रच्छादन डेटा (आकृति 14) के उपयोग से आयनमंडलीय NmF2 और hmF2 का पूर्वानुमान लगाने के लिए विकसित किया गया है। ANNIM किसी भी सौर गतिविधि (F 10.7) और भूचुंबकीय गतिविधि (Kp इंडेक्स) स्थितियों के तहत आयनमंडलीय F 2-परत शिखर आयाम (NmF2 और hmF2) (आकृति 15) के स्थानिक और अंतरिक्षी विविधताओं का सफलतापूर्वक पूर्वानुमान कर सकता है। इसके अलावा, ANNIM ने भूमंडलीय पैमाने पर आयनमंडलीय घटनाओं का जायज़ा

लिया है जैसेकि आयनमंडलीय वार्षिक असंगति, वेडल सागर असंगति और मध्य-अक्षांश ग्रीष्मकालीन रात्रि असंगति। IRI-2016 प्रतिरूप की तुलना में, ANNIM दोनों गोलार्धों में सटीक अनुदैर्घ्य संरचनाओं और मध्य-अक्षांश ग्रीष्मकालीन रात के समय में वृद्धि का बेहतर प्रतिनिधित्व करते देखा गया है।

### तिरुनेलवेली से माध्यमिक अंतरिक्षी किरण (SCआर) प्रवाह का अन्वीक्षण

थलियम सक्रिय NII प्रस्फुरण संसूचकों को ईजीआरएल, तिरुनेलवेली में स्थापित किया गया है। विभिन्न आकारों के NaI (TI) डिटेक्टरों को ऊंचा, तापमान नियंत्रित केबिन के अंदर रखा जाता है। गामा-रे वर्णक्रम के लिए, NaI (TI) प्रस्फुरण डिटेक्टरों के प्रदर्शन की छानबीन करना और ऊर्जा के संदर्भ में गामा-रे वर्णक्रम का अंशांकन करना महत्वपूर्ण है। तापमान भिन्नताओं के कारण वियोजन, दक्षता, लाभ प्रवाह जैसे संसूचकों की विभिन्न विशेषताओं, स्थल पर पृष्ठभूमि विकिरण, पृष्ठभूमि विकिरण की रक्षा, अंशांकन आदि का अध्ययन किया गया। इसने प्रयोग में सेट किए जानेवाले विभिन्न मानकों को अंतिम रूप देने के लिए सक्षम किया है। तापमान नियंत्रित केबिन संसूचक और PMT के तापमान परिवर्तन के कारण चैनल में लगभग कोई उपकरण नहीं है। परीक्षण कार्य NaI (TI) संसूचकों का उपयोग करते हुए SCR





**आकृति 15** नए कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क पर आधारित द्वि-आयामी आयनमंडलीय प्रतिरूप (ANNIM) द्वारा पूर्वानुमानित NmF2 एवं hmF2 के स्थानीय समय, अक्षांश और अनुदैर्घ्य बदलाव।

प्रवाह का अध्ययन करते समय समतापीय पर्यावरण के महत्व को दर्शाता है, खास तौर पर सूर्यग्रहण आदि जैसे दिन के दौरान किए गए प्रयोगों के लिए ऊर्जा अंशांकन ने अब तक उत्कृष्ट स्थिरता दिखाई है। व्यस्त मुख्य आच्छादन पृष्ठभूमि विकिरण को प्रभावी ढंग से कम करती है (दो का क्रम)। तापमान नियंत्रित केबिन के आवरण के लिए इस्तेमाल किया जानेवाला प्लाइवुड SCR प्रवाह को थोड़ा कम करता हुआ पाया गया है (<13%) (आकृति 16)।

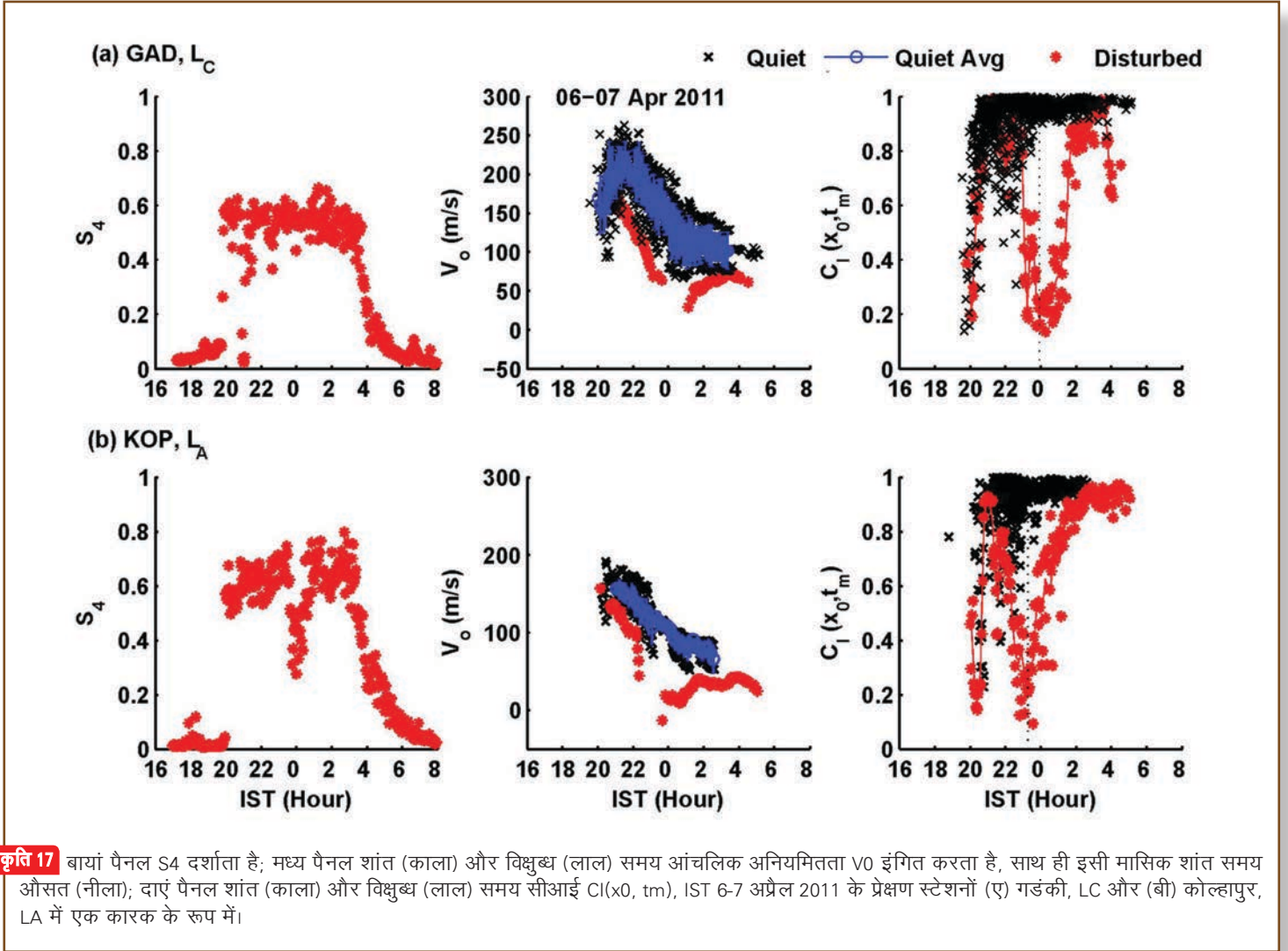
**F-क्षेत्र के आंचलिक अनियमितता प्रवाहों पर विक्षोभ डाइनेमो के प्रभाव**

सैद्धांतिक अध्ययनों से पता चलता है कि स्थानीय सूर्यास्त और चुंबकीय गतिविधि की शुरुआत के बीच समय अंतर (यानी  $\Delta T$ ) के रूप में, मध्यरात्रि के आसपास कम अक्षांश F-क्षेत्र आंचलिक अनियमितता प्रवाह में देखा गया डीडी प्रभाव सुदृढ़ हो जाता है। दिए गए चुंबकीय तूफान के लिए F-क्षेत्र आंचलिक अनियमितता प्रवाह पर डीडी प्रभाव विषुवतों की तुलना में नति विषुवत पर केवल मामूली रूप से सुदृढ़ पाया जाता है। आकृति से पता चलता है कि आंचलिक प्लाज्मा प्रवाहों पर विक्षोभ डाइनेमो प्रभाव विषुवत के



**आकृति 16** ईजीआरएल, तिरुनेलवेली में माध्यमिक अंतरिक्षी किरण प्रयोग

करीब स्टेशनों (यानी गडंकी) के करीब अपेक्षाकृत अधिक है, और दिए गए चुंबकीय तूफान (आकृति 17) के लिए थोड़ी देर बाद देखा जाता है।



## सौर वाहित अल्पकालिक एवं आवर्ती बलों का चुंबकमंडल-आयनमंडल-तापमंडल प्रणाली पर अंतरिक्ष मौसम संबंधी प्रभाव

**मुख्य संयोजक** : एम.एस. बगिया

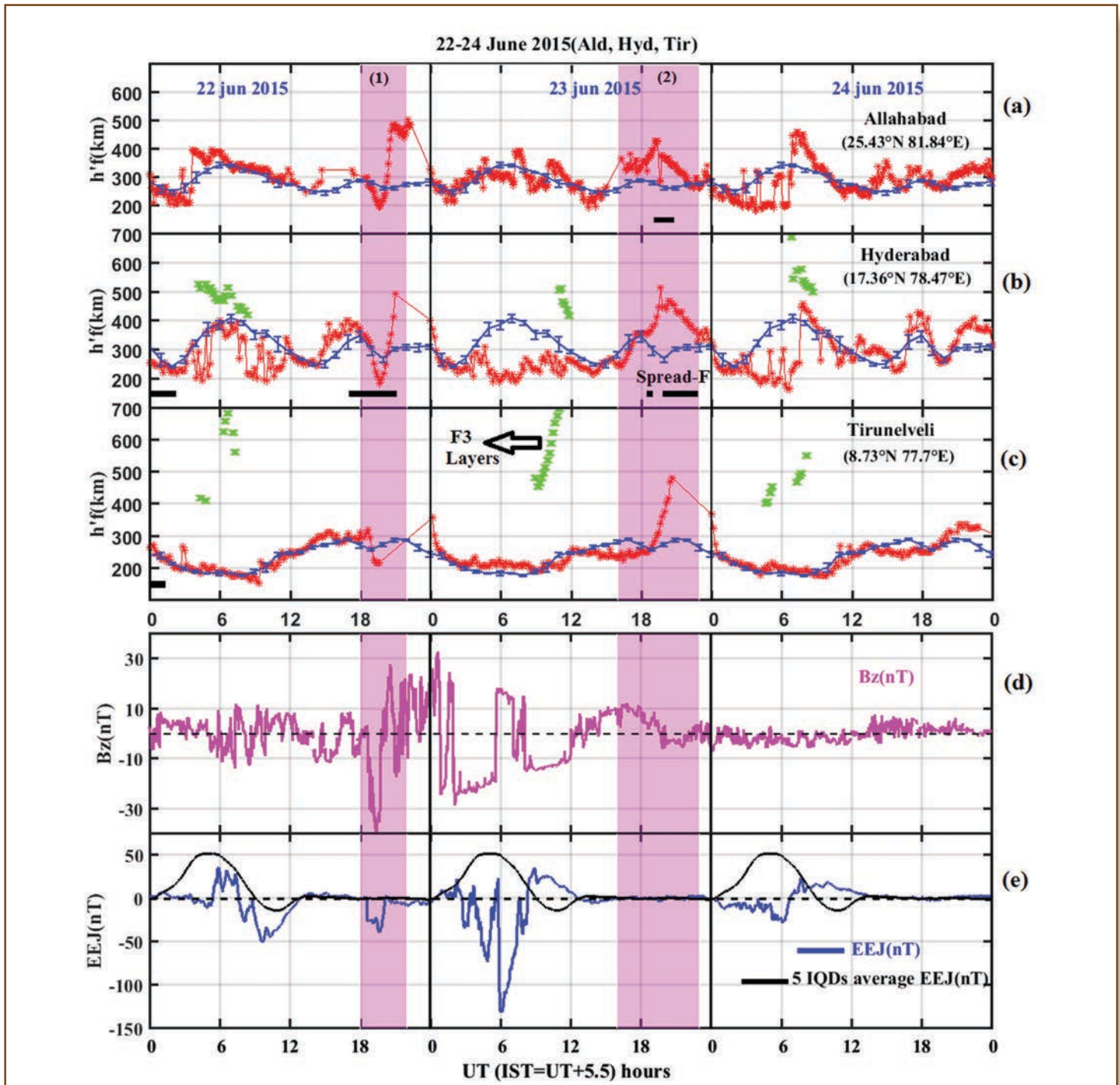
**संयोजक** : एस. तुलसीराम

**सदस्य** : बी. वीणाधरी, अश्विनी के. सिन्हा, जी. विचारे, एस. श्रीपति, आर. सिंह, एन. परिहार, जी.के. सीमला, सी.डी. रेड्डी, डी.एस. रमेश

22/23 जून 2015 को तिरुनेलवेली (8.73°N, 77.70°E, भूचुंबकीय अक्षांश: 0.32°N), हैदराबाद (17.36°N, 78.47°E; भूचुंबकीय अक्षांश: 8.76°N), और इलाहाबाद (25.45°N, 81.85°E; भूचुंबकीय अक्षांश: 16.5°N) में सतह-आधारित आयनोसॉड की एक श्रृंखला सहित GPS रिसेवर की एक श्रृंखला के उपयोग

से विषुवत और निम्न-अक्षांश आयनमंडल पर भूचुंबकीय तूफान के प्रभाव छानबीन की गयी। इस तूफान की विशिष्टता यह है कि यूरोपीय क्षेत्र में पाए गए विषुवतीय बुलबुले के विपरीत, भारतीय क्षेत्र (आकृति 18) में प्लाज्मा बुलबुले का हास देखा गया। प्रेक्षणों से पता चलता है कि स्थानीय मध्यरात्रि के दौरान पश्चिम की ओर जाने वाले विद्युत क्षेत्र में अनुमानित ऊंचाई (HF (किमी)) ~ 200 किमी की अचानक कमी और अधो-आच्छादन के कारण प्लाज्मा बुलबुले दमित हो गए। बाद में, अति-आच्छादन प्रभाव के कारण परत एक साथ 500 किमी तक बढ़ी। 23 जून को, उत्तरी गोलार्ध में नकारात्मक तूफान देखा गया जबकि दक्षिणी गोलार्ध में सकारात्मक तूफान देखा गया था। इसके अलावा, तिरुनेलवेली में विषुवत E परतों की अनुपस्थिति और तिरुनेलवेली / हैदराबाद में F3 परत की उपस्थिति विषुवत इलेक्ट्रोजेट (EEJ) / काउंटर इलेक्ट्रोजेट (CEJ) विविधताओं से जुड़ी प्रतीत होती है। हालांकि, 24 जून को, इलाहाबाद / हैदराबाद में सुदृढ़ नकारात्मक तूफान के प्रभाव देखे गए, जबकि तिरुनेलवेली में सकारात्मक तूफान

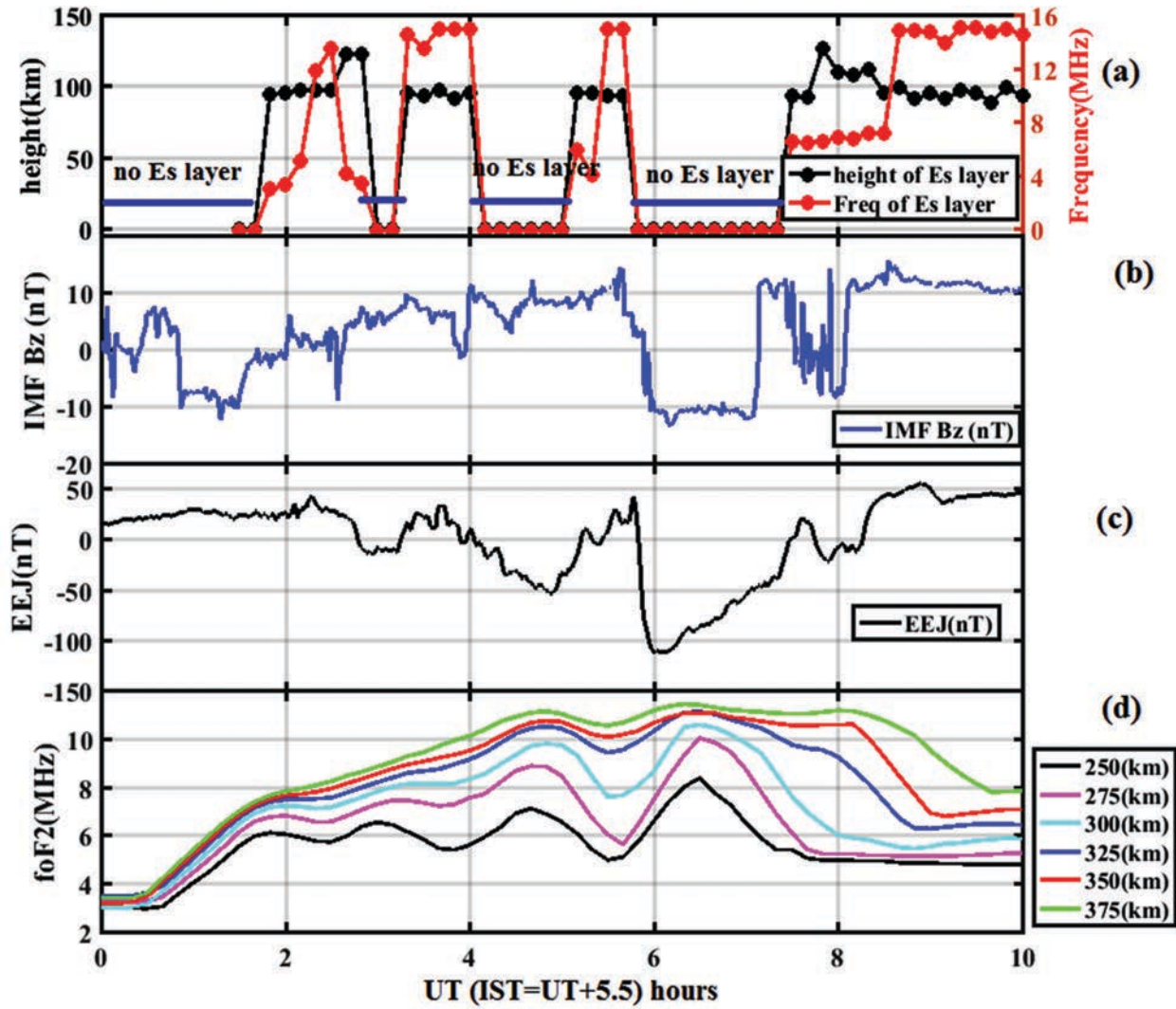




**आकृति 18** आयनमंडलीय F क्षेत्र आयाम का कालिक परिवर्तन (ए) किमी (लाल) में  $h'f$ , और पांच IQDs का औसत मान (नीला) ALD पर है, (बी) किमी (लाल) में  $h'f$ , और पांच IQDs का औसत HYD में  $h'f$  का मान (नीला) है, (सी)  $h'f$  किमी (लाल) और TIR में पांच IQDs का औसत मान (नीला) है, (डी) IMF Bz, (ई) EEJ ताकत (नीला), और पांच IQDs का औसत EEJ का मान (काला) है, 22-24 जून 2015 के दौरान भारतीय क्षेत्र में मोटी काली रेखाएं प्रसार-F और हरे रंग की रेखाएं F3 परतें (आकृति (बी-सी) दर्शाती हैं।

का प्रभाव सामने आया। पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान 23 जून को 20:30 UT में तीनों आयनोसॉड स्टेशनों पर HF (किमी) के साथ-साथ वृद्धि पूर्वोत्तर अशांत डाइनेमो (DD) विद्युत क्षेत्र का पता चलता है, जिसके कारण सूर्योदय-पूर्व हैदराबाद / इलाहाबाद

में F फैलता है लेकिन इसकी मध्य अक्षांश उत्पत्ति के रूप में तिरुनेलवेली में F फैलने का पता चलता है। वर्तमान विश्लेषण में FOF 2 और HAF (किमी) का अवधि-लेख विश्लेषण त्वरित प्रवेश (PP) में विद्युत क्षेत्रों से जुड़ी छोटी अवधि ( $\sim <2$  H) की



**आकृति 19** (ए) Es-परत (काला) की आभासी ऊंचाई ( $h'Es$  (km)), Es-परत की आवृत्ति ( $foEs$  (MHz)) और नीली रंग रेखाएं ई-परत अवधि के गायब होने का संकेत देती हैं, (बी) परिवर्तन IMF ( $Bz$ ), (सी) EEJ के दृढ़ता परिवर्तन, और (डी) 23 जून 2015 के दौरान तिरुनेलवेली पर समउन्नतांश परिवर्तन

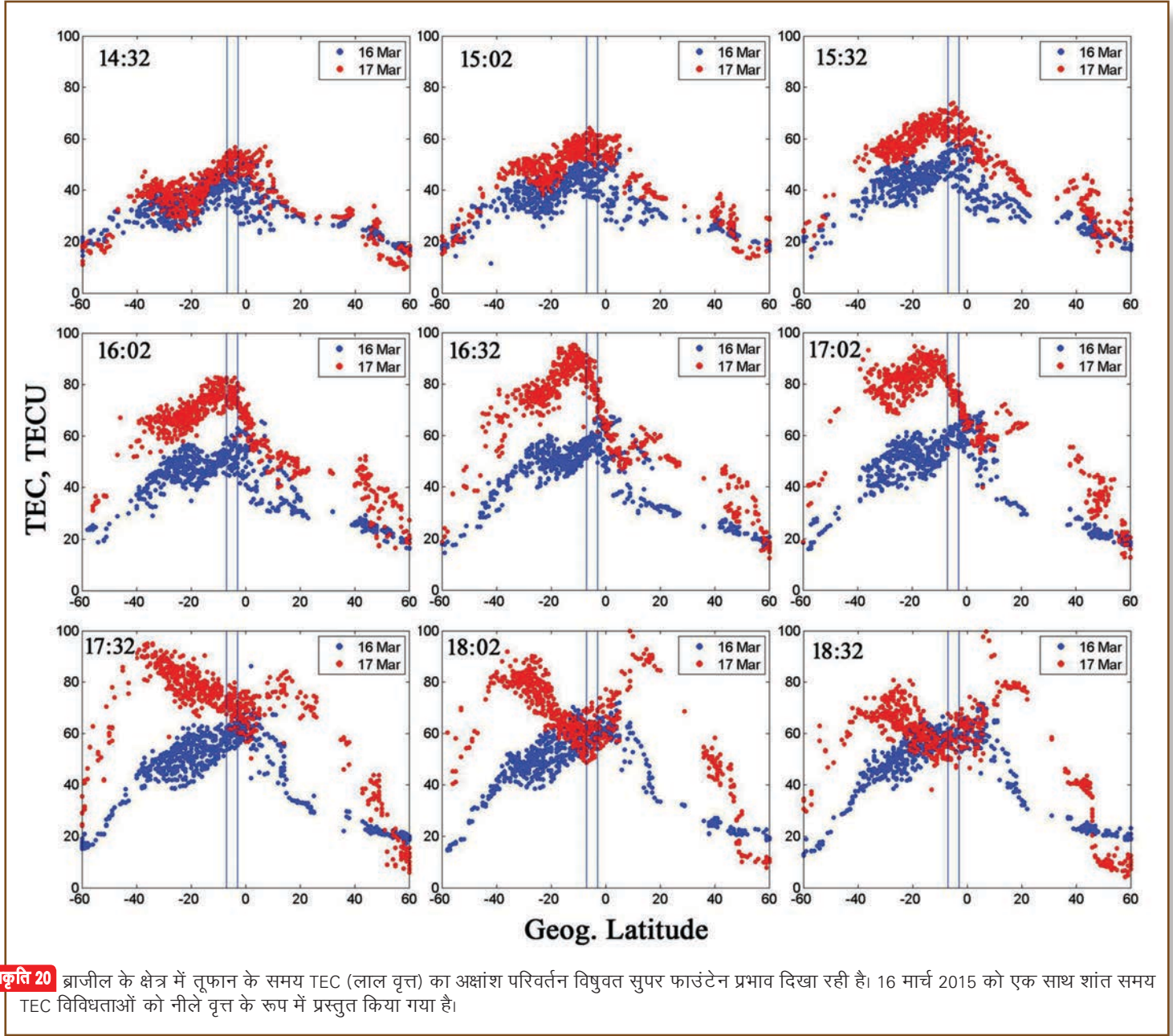
उपस्थिति का पता चलता है जबकि DD विद्युत क्षेत्र/पवनों से जुड़ी बड़ी अवधि ( $> 2$  H) का पता चलता है (आकृति 19)।

17 मार्च 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफान लंबे समय तक चलने वाला मुख्य चरण था जिसमें  $Dst$  न्यूनतम  $\sim 223$  nT तक पहुंच गया। मुख्य चरण के दौरान, दो सुदृढ़ त्वरित प्रवेश विद्युत क्षेत्र (PPEF) चरण हुए; पहले  $\sim 1200$  UT के आसपास IMF $Bz$  के दक्षिण की ओर मुड़ने के साथ-साथ  $\sim 1725$  UT के आसपास एक पदार्थ की शुरुआत के साथ दूसरा सुदृढ़ विषुवत आंचलिक विद्युत क्षेत्र में वृद्धि के लिए अग्रसर पाया गया। सुदृढ़ पूर्ववर्ती प्रवेश विद्युत क्षेत्र ने ब्राजील के क्षेत्र में विषुवत की तीव्र उन्नति और F2 और F3 परतों में परत का अतिरिक्त स्तरीकरण उत्पन्न किया। PPEF के कारण अग्रसर हुए आंचलिक विद्युत क्षेत्र ने सुदृढ़ सुपर फाउंटेन प्रभाव उत्पन्न किया जिसके तहत विसंगति शीर्ष ध्रुवीय होकर

$\sim 40^\circ$  सेल्सियस अक्षांश (आकृति 20) तक चला गया। इसके अलावा, ब्राजील के ऊपर सुदृढ़ पश्चिम की तरफ और विषुवत पवन की बढ़त से PIPF चरणों के दौरान EIA में सुदृढ़ गोलार्धीय असमानता देखी गयी।

गैर-तूफान जैसे उतार-चढ़ाव को कम करने वाले चार चयन मानदंडों को लागू करके  $Dst$  इंडेक्स में भूचुंबकीय तूफानों की पहचान के लिए एक नयी कंप्यूटर आधारित स्वचालित तूफान पहचान विधि विकसित की गयी है। 50 वर्ष (1958-2007) में क्योटो  $Dst$  और USGS  $Dst$  में तूफानों की पहचान के लिए यह विधि लागू की गयी है। पहचाने गए तूफान ( $Dst$  न्यून  $\leq -50$  nT) का उपयोग उनके मौसमी बदलावों की छानबीन के लिए किया जाता है। यह पाया गया कि  $Dst$  के दोनों संस्करणों में घटना, औसत तीव्रता (औसत  $Dst$  न्यून) और औसत शक्ति (औसत  $\langle Dst MP \rangle$ ) जैसे तूफान आयाम



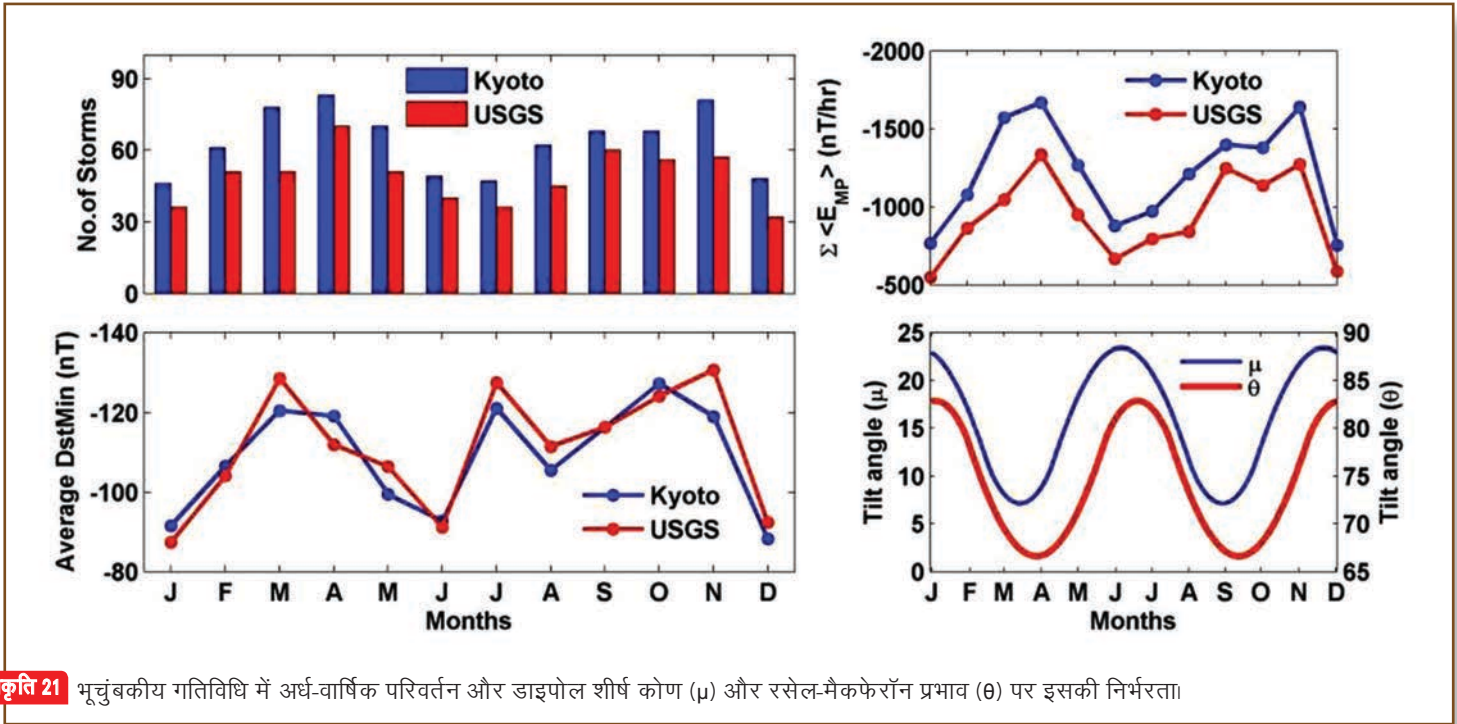


**आकृति 20** ब्राजील के क्षेत्र में तूफान के समय TEC (लाल वृत्त) का अक्षांश परिवर्तन विषुवत सुपर फाउंटेन प्रभाव दिखा रही है। 16 मार्च 2015 को एक साथ शांत समय TEC विविधताओं को नीले वृत्त के रूप में प्रस्तुत किया गया है।

की समग्र मौसमी विविधता विषम अधिकतम और अयनांत न्यूनतम (आकृति 21) के साथ स्पष्ट अर्धवार्षिक भिन्नताओं को प्रदर्शित करती है। भूचुंबकीय गतिविधि में यह देखा गया कि अर्धसूत्रीय भिन्नता पृथ्वी (सूर्य) रेखा और पृथ्वी की डाइपोल धुरी के बीच अलग-अलग कोण के आधार पर (1) विषुव तंत्र के संदर्भ में व्याख्या की जाती है और (2) रसेल-मैकफ्रोन प्रभाव के बीच अलग कोण के आधार पर प्रभाव GSM Z-अक्ष और जीएसई Y-अक्ष; और विषुवत तंत्र में शामिल डाइपोल झुकाव कोण  $g$  ( $23.2^\circ$ ) की वार्षिक सीमा RM प्रभाव में शामिल शीर्ष कोण ( $16.3^\circ$ ) से बड़ी पाई जाती है।

भारत के GPS आधारित जियो ऑग्मेंटेशन नेटवर्क (GAGAN) द्वारा TEC प्रेक्षणों के आधार पर, 17 मार्च 2015 के मध्यम

मुख्य चरण-1 के दौरान भारतीय क्षेत्र पर दिन के निम्न अक्षांश आयनमंडलीय भिन्नताएं भूचुंबकीय तूफान का पता चला है। इसके अलावा, अंतर्राष्ट्रीय GNSS सेवा (IGS) द्वारा GPS अनुमानित TEC मानचित्रों की प्रभावकारिता का आकलन, इस अवधि के दौरान भारतीय क्षेत्र में बड़े पैमाने पर विषुवत आयनीकरण विसंगति (EIA) की दैनिक विशेषताएं उजागर करने में किया जाता है।  $\sim 6: 05$  UT पर तत्काल प्रवेश विद्युत क्षेत्र (PPई) के बाद, विषुवत इलेक्ट्रोजेट (EEJ)  $75 \pm 3^\circ E$  लम्बाई से अधिक  $\sim 55$  NT तक बढ़ता है जहां मुख्य चरण चरण-1 स्थानीय दोपहर के साथ होता है। प्रारंभिक मध्यम EIA धीरे-धीरे तूफान शुरुआत के साथ सुदृढ़ होता है। हालांकि IGS TEC मानचित्रों की तुलना में GAGAN TEC अधिक

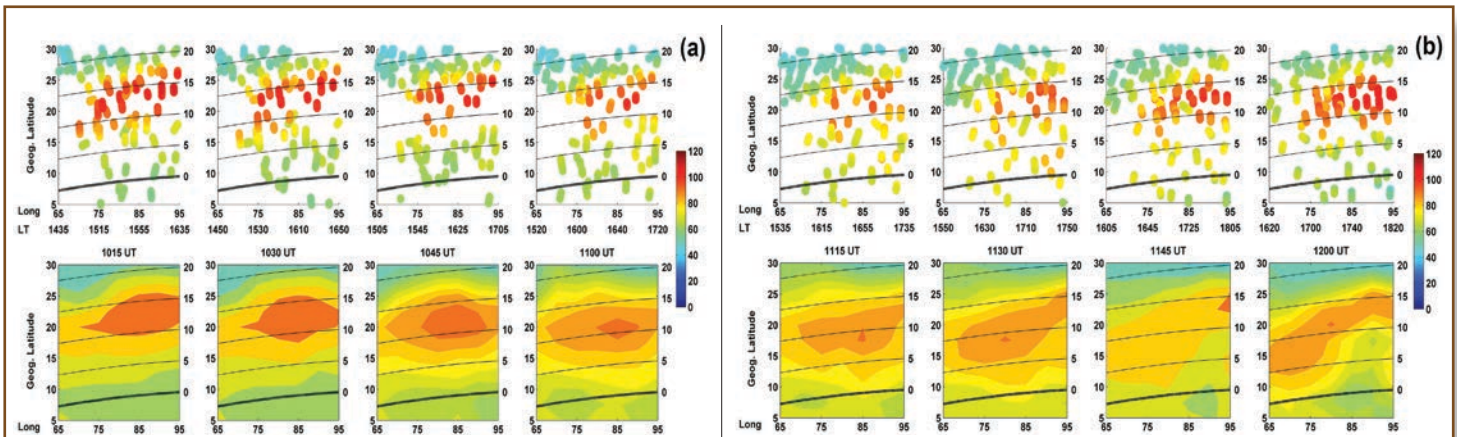


**आकृति 21** भूचुंबकीय गतिविधि में अर्ध-वार्षिक परिवर्तन और डाइपोल शीर्ष कोण ( $\mu$ ) और रसेल-मैकफेरॉन प्रभाव ( $\theta$ ) पर इसकी निर्भरता।

गहन EIA विकास प्रदर्शित करता है, फिर भी EIA की अक्षांश सीमा दोनों में तुलनीय है। उन्नत EEJ विद्युत के क्षेत्र को विलंबित करने के प्रभाव में  $\sim 9:18$  UT द्वारा उलट देता है; बाद में अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF)  $B_z$  की उत्तर दिशा में बदलता है। अच्छी तरह से विकसित EIA की क्षीणता। GSTEC मानचित्रों में  $\sim 45$  मिनट विलंबन घटना के बाद दर्शाती है। इसके विपरीत, GAGAN TEC  $\sim 1:15$  बजे के बाद यही विशेषता दर्शाता है। EPA का पुनरुत्थान, PPE  $\sim 11:15$  UT के बाद, GAGAN TEC में दिखाई देता है लेकिन IGSTEC मानचित्र इस विशेषता को उजागर करने में विफल रहते

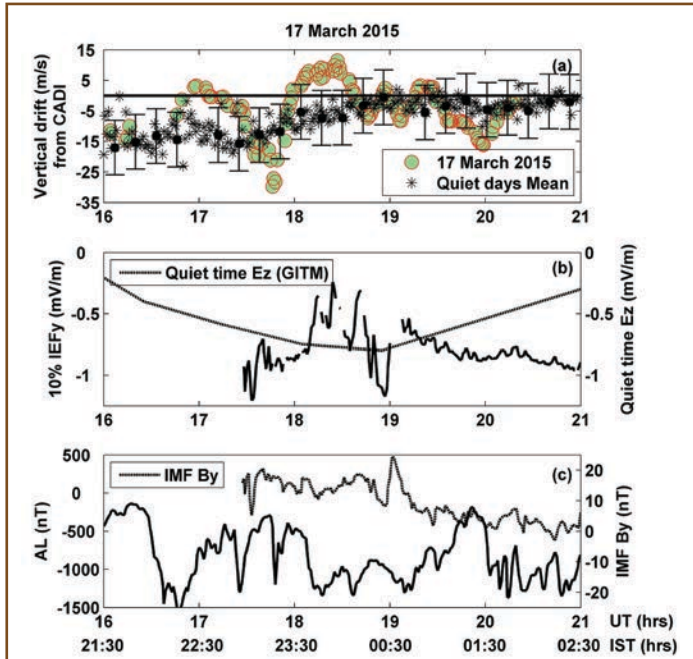
हैं। देखी गयीं निम्न अक्षांश TEC विविधताएं और EIA संक्रमणों को विभिन्न तूफान समय में अशांत विद्युत क्षेत्रों के संदर्भ में समझाया गया है। भारतीय क्षेत्र (आकृति 22 ए, बी) में तूफान समय EIA परिवर्तनशीलता को उजागर करने में IGS TEC मानचित्रों की संभावित सीमाओं के संदर्भ में GAGAN TEC और IGSTEC मानचित्रों के बीच विसंगतियों पर चर्चा की गयी है।

भूचुंबकीय रूप से विक्षुब्ध अवधि के दौरान निम्न अक्षांश विद्युतगतिकी शांत अवधि के दौरान इसकी तुलना में काफी अलग है, जो अंततः

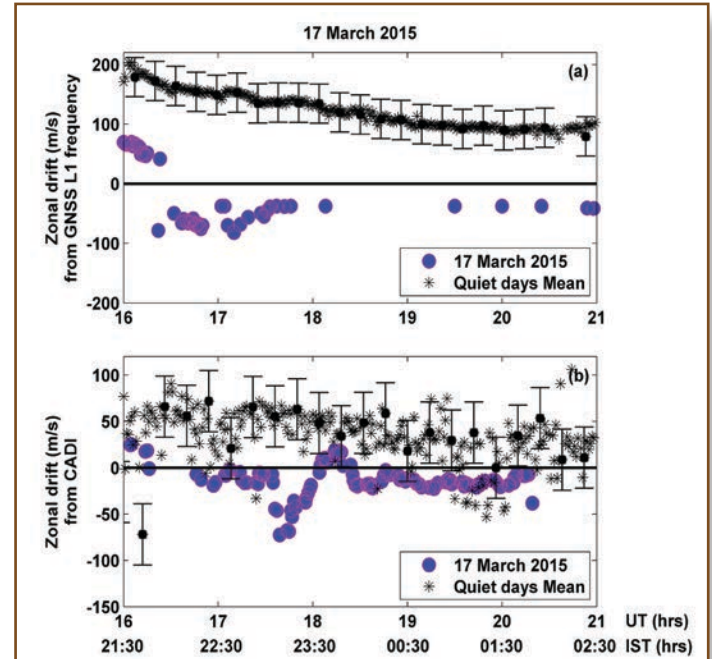


**आकृति 22** भारतीय रेखांशों पर 17 मार्च 2015 के दौरान (ए) 1015 से 11 UT और (बी) 1115 से 12 UT को निम्न अक्षांश आयनमंडलीय परिवर्तनशीलता। अच्छी तरह से विकसित EIA, IGS TEC मानचित्रों में  $\sim 45$  मिनट (यानी  $\sim 10:15$  UT) के बाद अत्याच्छादन प्रभाव की उत्पत्ति में कमजोर पड़ता है। इसके विपरीत, GAGAN TEC 10:45 UT के बाद इसी विशेषता को दर्शाता है। PPE के बाद  $\sim 11:15$  UT पर, GAGAN TEC ने EIA के पुनरुत्थान को दिखाया लेकिन IGS TEC मानचित्र इस विशेषता को पुनः उत्पन्न नहीं कर सके।





**आकृति 23** (ए) 16 मार्च 21 UT के दौरान 17 मार्च 2015 (हरा वृत्त) पर तिरुनेलवेली से CADI द्वारा देखी गई लंबवत प्लाज्मा प्रवाह विविधताएं। काला बिखरा प्लॉट मार्च 2015 के दौरान त्रुटि सीमाओं के साथ सात शांत दिनों का औसत दिखाता है। सकारात्मक (नकारात्मक) मान ऊपरी (नीचे की तरफ) प्रवाह का प्रतिनिधित्व करते हैं। (बी) शीघ्र प्रवेश प्रेरित क्षेत्रीय विद्युत क्षेत्र, जिसे अनुकृत शांत दिन परिवेश क्षेत्रीय क्षेत्र (बिंदुयुक्त रेखा) के साथ IEFy (ठोस रेखा) का 10% माना गया है। चूंकि अध्ययन रात के समय से संबंधित है, इसलिए IEFy के लिए ऋणात्मक (-ve) संकेत पेश किया गया है। ~ 17: 50 UT पर बढ़ी हुई डाउनवर्ड प्रवाह को ~ -1.2 एमवी / मीटर के उन्नत PPE क्षेत्र के लिए उत्तरदायी ठहराया गया है। (सी) अध्ययन की अवधि के दौरान IMF में (बिंदुयुक्त रेखा) और AL सूचक (ठोस रेखा) द्वारा परिवर्तन।



**आकृति 24** (ए) 16:00 से 21:00 UT के दौरान स्थानिक रूप से अलग GNSS प्रस्फुरण रिसेवर तकनीक द्वारा देखे गए सात शांत दिनों के क्षेत्रीय प्रवाह (काले बिखरे हुए) के साथ आंचलिक प्लाज्मा प्रवाह विविधताएं (नीले वृत्त)। (बी) तूफान के दिन (नीले वृत्त) और सात शांत दिनों (काले बिखरे हुए) पर CADI से व्युत्पन्न आंचलिक प्रवाह। सकारात्मक (नकारात्मक) मान पूर्व दिशा (पश्चिम की ओर) प्रवाह का प्रतिनिधित्व करते हैं। दोनों प्रेक्षणों के प्रवाह ~ 16: 30-18: 00 UT के दौरान पश्चिम की ओर प्रवाह दिखाते हैं जो नीचे के प्लाज्मा प्रवाह के साथ मेल खाता है। शांत आंकड़ों का औसत दोनों आंकड़ों में त्रुटि छड़ों के साथ दिखाया गया है। GNSS रिसेवर तकनीक से, प्रवाह मापन 18:00 UT के बाद उपलब्ध नहीं हैं। CADI मापन ~18: 00 UT के बाद थोड़े समय के लिए पूर्व दिशा प्रवाह दर्शाते हैं।

परिवेशी विद्युत क्षेत्रों को अपने शांत समय स्वरूप से भिन्न करके आयनमंडलीय प्लाज्मा प्रवाह को प्रभावित करता है। रात के दौरान, निम्न अक्षांश प्लाज्मा क्रमशः पश्चिम की तरफ और निचले विद्युत क्षेत्रों के प्रभाव के नीचे लंबवत और आंचलिक रूप से पूर्व की ओर जाता है। वर्तमान संबंधित अध्ययन रात के विषुवत प्लाज्मा प्रवाहों की विशेषता शायद ही कभी देखी गयी हो, जहां नीचे की ओर लंबवत प्रवाह (आकृति 23) 17 मार्च 2015 के भूचुंबकीय तूफान के दौरान पश्चिम की ओर आंचलिक प्रवाह (आकृति 24) के साथ मेल खाता है। तूफान का समय प्रचलित विद्युत क्षेत्रों और तूफान प्रेरित स्थानीय विद्युत-रासायनिक परिवर्तन इस असाधारण प्रवाह अनुक्रिया के लिए जिम्मेदार पाए जाते हैं।

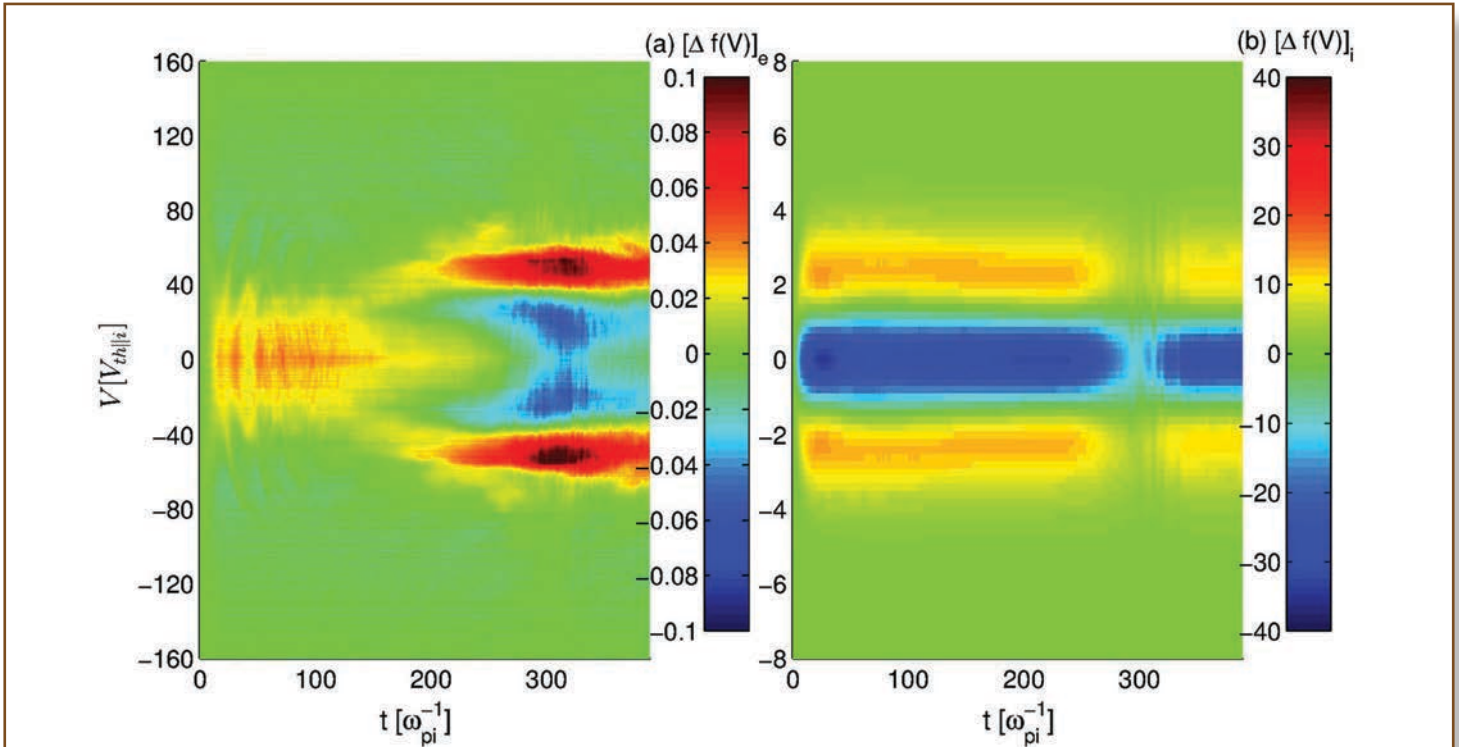
## अंतरिक्ष प्लाज्मा प्रक्रियाओं के सैद्धांतिक और संख्यात्मक अनुकरण अध्ययन

**मुख्य संयोजक** : आर.वी. रेड्डी  
**संयोजक** : एस.एस. घोष, ए.पी. काकड, बी. काकड

**सदस्य** : एस.वी. सिंह, बी. रेम्या, अश्विनी के. सिन्हा, एम. लाल, राहुल रावत, ए. लोटेकर, एस.वी. स्टेफी, टी. श्रीराज, ए. हरिकृष्णन

अंतरिक्ष प्लाज्मा में कई काउंटर-प्रोपेगेटिंग आयन ध्वनिक सुसंगत चरण अंतरिक्ष संरचनाओं के टकराव शीर्ष पर एक-आयामी कोशिका-कण अनुकरण किया जाता है। आईएएसडब्लू के विभवों में रुद्ध से तापीय इलेक्ट्रॉन उच्च वेग से त्वरित होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उनके टकराव (आकृति 1) के दौरान इलेक्ट्रॉनों की गतिशील ऊर्जा में वृद्धि होती है। इस तरह, एकाधिक सुसंगत तरंगों के संपर्क के माध्यम से इलेक्ट्रॉन त्वरण का एक नया तंत्र प्रस्तावित है। इस तरह के स्थानीय इलेक्ट्रॉन त्वरण ग्रहण चुंबकमंडलीय प्लाज्मा (आकृति 25) में देखे गए ऊर्जावान इलेक्ट्रॉनों के लिए प्रासंगिक हो सकता है।

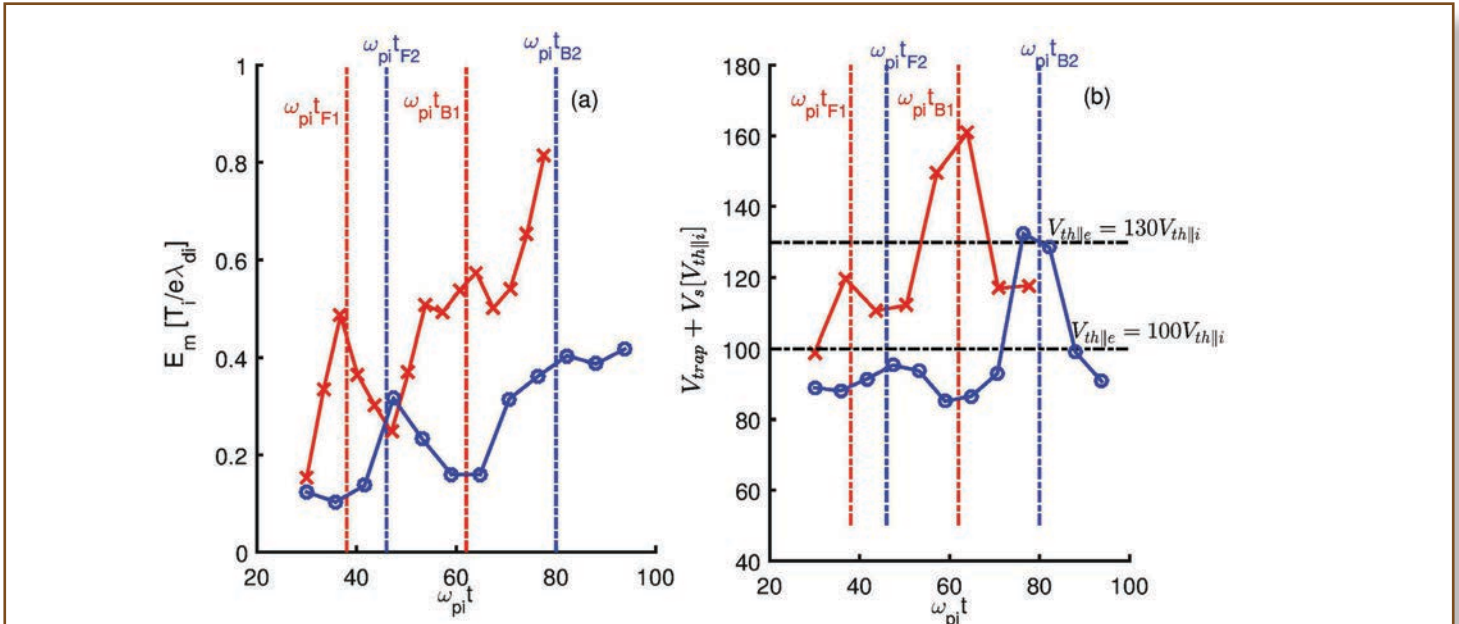
अंतरिक्ष प्लाज्मा में सुसंगत आयनध्वनिक तरंग संरचनाओं के विभाजन के लिए परोक्षी की छानबीन करने के लिए एक-आयामी कोशिका-कण अनुकरण किया जाता है। अध्ययन से पता चलता है कि तरंग विभाजन के समय इलेक्ट्रॉन अवरोधन वेग (आकृति



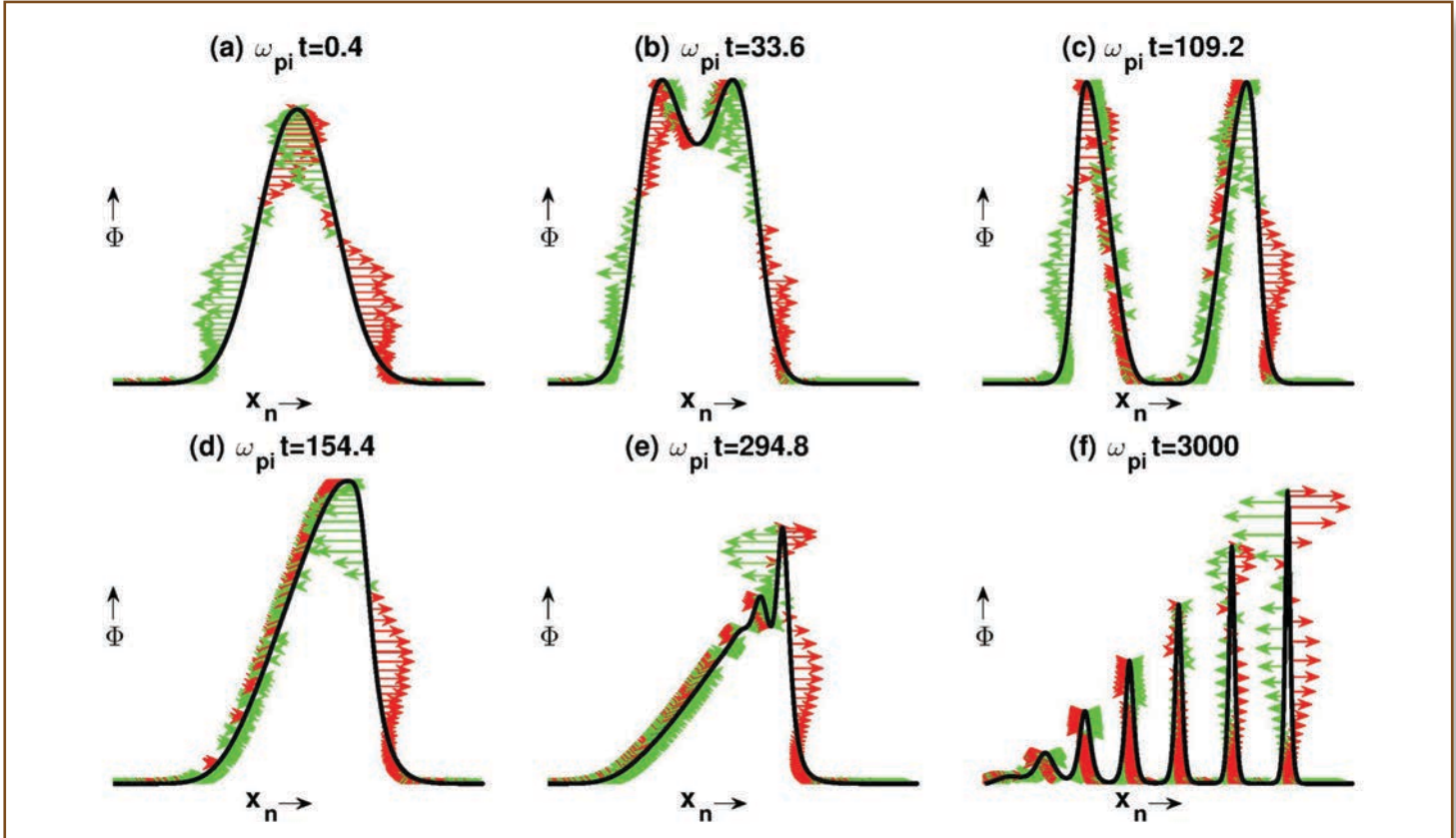
**आकृति 25** (ए) इलेक्ट्रॉनों और (बी) आयनों के प्रारंभिक वितरण की तुलना में वितरण घटक (वी) में परिवर्तन का समय विकास। पैनेल में गहरा लाल रंग क्षेत्र-एक तरंग अंतर्क्रिया क्षेत्र दर्शाता है, जहां फंसे हुए इलेक्ट्रॉन उच्च वेगों में तेजी से बढ़ते हैं।

2) और चालात्मक क्षमता दोनों अधिकतम हो जाती है। अंतरिक्ष प्लाज़्मा (आकृति 26) में तरंग विभाजन की पहचान करने के लिए

इन अनोखी विशेषताओं का उपयोग परीक्षण के रूप में किया जा सकता है।



**आकृति 26** अग्रणी आयन ध्वनिक एकल तरंग तंत्रिका के (ए) अधिकतम विद्युत क्षेत्र आयाम ( $E_m$ ) का समय परिवर्तन, (बी) फंसे हुए वेग की मात्रा, और अग्रणी तंत्रिका की चरण वेग; अनुकरण संचलन (1 और 2) के लिए दो अलग इलेक्ट्रॉन तापमान के साथ ( $V_{trap} + V_s$ ) द्वारा दिया गया है। समय चरण पर खंडित लंबवत रेखाएं  $\omega_{pi} t_{F1}$  एवं  $\omega_{pi} t_{F2}$  अनुकरण में दो काउंटर-प्रोपेगेटिंग आयन ध्वनिक तरंग दालों का गठन दिखाती हैं।  $\omega_{pi} t_{B1}$  एवं  $\omega_{pi} t_{B2}$  पर खंडित रेखाएं उस समय के चरणों को दिखाती हैं जिस पर अनुकरण संचलनों में तरंग विभाजन की शुरुआत होती है। क्षैतिज रेखाएं संचलन -1 (लाल) और संचलन -2 (नीला) के लिए इलेक्ट्रॉनों का ताप वेग दिखाती हैं।



**आकृति 27** तरल अनुकरण में स्थिर आयन ध्वनिक एकल तरंग संरचनाओं के विकास के विभिन्न समय चरणों में स्थिरवैद्युत क्षमता के प्रेक्षण। संभाव्य पल्स विकसित होने के आकार पर विभिन्न स्थानों पर कार्यरत स्थानिक रूप से भिन्न चालकता बल परिमाण और दिशा तीरों के साथ दर्शाए गए हैं। तरंग स्पंदों के बाएं और दाएं चालकता बल के बीच सही संतुलन अनुकरण में स्थिर स्पंदों (पैनल-एफ में) की एक श्रृंखला उत्पन्न करता है।

अंतरिक्ष प्लाज्मा एक अत्यधिक ऊर्जावान कण समूह के प्रचुर प्रमाण प्रदान करते हैं जिसके परिणामस्वरूप एक लंबे पिच्छक वाले अति-तापीय वितरण होते हैं। अंतरिक्ष प्लाज्मा की अतितापीय आयन-ध्वनिक तरंगों के विभाजन पर अतितापीय समूह के प्रभाव की छानबीन करने के लिए द्रव अनुकरण किया जाता है। यह पाया गया है कि तरंग विभाजन तापीय प्लाज्मा की तुलना में अति-तापीय प्लाज्मा में जल्दी होता है। इस अनुकरण ने पुष्टि की कि तरंग स्पंदों के दोनों किनारों पर संतुलन चालात्मक बल अति-तापीय अंतरिक्ष प्लाज्मा (आकृति 27) में सुसंगत तरंग संरचनाओं के गठन के लिए आवश्यक शर्त है।

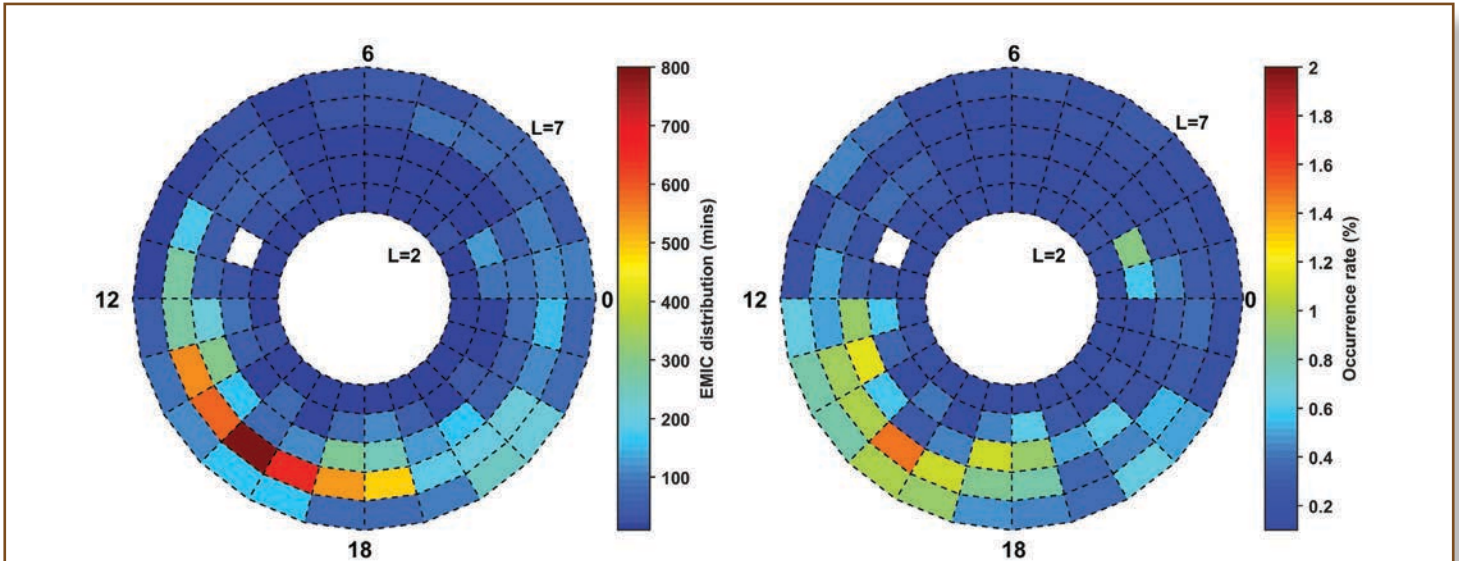
**सैटेलाइट प्रेक्षणों के उपयोग से चुंबकमंडल में EMIC तरंग वितरण और उत्पत्ति का अध्ययन**

पृथ्वी के चुंबकमंडल में विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए एक स्वचालित कलन-गणित विकसित किया गया है। यह कलन-गणित प्रत्येक तरंग गतिविधि के बारे में मूलभूत जानकारी प्रलेखित करता है, जैसे तरंग आवृत्ति, स्थानीय चक्रवात आवृत्ति, तरंग घटना के प्रारंभ और समाप्ति समय, चुंबकीय अक्षांश (MLAT), चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) और घटना के L खोल, तरंग बैंड (प्रोटॉन, हीलियम या

ऑक्सीजन), और घटना के दौरान AE और SYMH जैसे भूचुंबकीय सूचकांक। हाल ही में शुरू किए गए वैन एलन छानबीनी (पहले विकिरण बेल्ट तूफान छानबीन- RBSP के रूप में ज्ञात) से चुंबकीय क्षेत्र डेटा के तीन वर्ष (01 जनवरी 2013 - 31 दिसंबर 2015) का उपयोग EMIC तरंगों के घटना स्वरूप और भूमंडलीय वितरण और उनसे संबंधित विभिन्न भूचुंबकीय गतिविधियों के स्तर को समझने के लिए किया जाता है। परिणामों (आकृति 1) से, यह पाया गया कि आयनों के पश्चिम की ओर जाने के कारण संध्या क्षेत्र में एक शीर्ष घटना दर उत्पन्न होती है। एक और शीर्षचुंबकमंडलीय संपीड़न और पूर्व-मध्यरात्रि क्षेत्र में, पश्चिम की तरफ बहने वाले आयनों के कारण दिन के समय में होता है। सुबह के क्षेत्र में लगभग नगण्य तरंग गतिविधि देखी गयी है। सभी शीर्ष घटनाएं उच्च L-शैल ( $L > 4$ ) (आकृति 28) में हैं।

EMIC तरंगों को आवेशित करने में पदार्थ आयन अंतःक्षेपण की भूमिका का विस्तार से पहली बार अध्ययन किया गया है। 09 अगस्त 2015 को एक EMIC तरंग घटना घटित हुई जो उपतूफान से अंतःक्षेपित गर्म विषमदैशिक आयनों के आगमन के कारण हुई थी। आकृति 2 में बाएं हाथ के पैनल RBSP-A पर स्थित उपकरण प्रोटॉन के स्थलीय कोण वितरण दर्शाते हैं। प्रत्येक पैनल के लिए विभिन्न ऊर्जा स्तर चिह्नित किए जाते हैं। प्रेक्षण तीन स्पष्ट अंतःक्षेपण

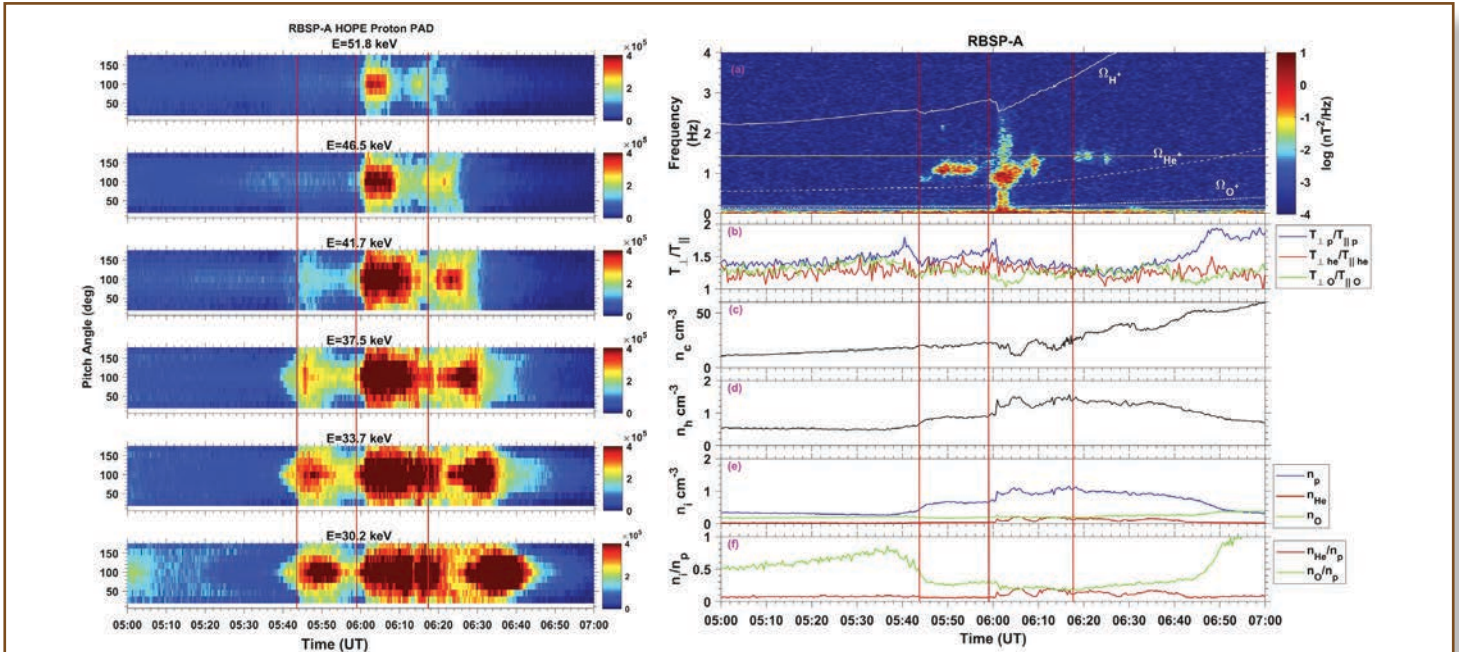




**आकृति 28** विभिन्न L-MLT क्षेत्रों में EMIC तरंगों का वितरण और उत्पत्ति दर। आयनों के पश्चिम की तरफ बहने के कारण संध्याकालीन शीर्ष की उत्पत्ति दर स्पष्ट आकृति में रूप से देखी जा सकती है।

दर्शाते हैं, पहले दो थोड़े से फैलते हैं और तीसरा बेहद फैलता है। लाल लंबवत रेखाएं EMIC तरंग गतिविधि के प्रारंभ समय को चिह्नित करती हैं। EMIC तरंगों के लिए गतिशील वर्णक्रम दाहिनी ओर पैनल (ए) में दर्शाया गया है। अंतःक्षेपण होने के कारण स्थानीय चुंबकीय क्षेत्र में कमी आती है। पैनल (बी), (सी), (डी), और (ई)

स्थानीय प्लाज्मा आयाम जैसे तापमान विषमदैशिकता, ठंड और गर्म प्लाज्मा घनत्व और आयनों के घनत्व अनुपात दर्शाता है। घटकों के दौरान जब कोई उच्च सौर वायुदाब या भूचुंबकीय तूफान नहीं होता है तो आयन अंतःक्षेपण संध्याकालीन EMIC तरंगों में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं (आकृति 29)।



**आकृति 29** बाएं हाथ के पैनल: RBSP-A पर HOPE उपकरण द्वारा प्रेषित 15.9-51.8 kV प्रोटॉन के पिच कोण वितरण (PADs)। ऊर्जा ऊपर से नीचे तक निम्न हो जाती है। लाल ऊर्ध्वाधर रेखाएं EMIC तरंग गतिविधि के प्रत्येक पैच का प्रारंभ समय इंगित करती हैं जैसा कि दाएं हाथ पैनल (ए) में देखा गया है। दाएं हाथ के पैनल: (ए) तरंग चुंबकीय क्षेत्र के गतिशील वर्णक्रम (बी) तापमान विषमदैशिकता  $T_{\perp}/T_{\parallel}$  प्रोटॉन (नीला), हीलियम (लाल) और ऑक्सीजन (हरा) (सी) के लिए RBSP-A (डी) कुल गर्म आयन घनत्व (ई) प्रोटॉन के गर्म आयन घनत्व (ई) पर EFW उपकरण से प्राप्त अंतरिक्षयान क्षमता से ठंडा प्लाज्मा घनत्व ( नीला), हीलियम (लाल) और ऑक्सीजन (हरा) और (एफ) प्रोटॉन के लिए हीलियम (लाल) और ऑक्सीजन (हरा) के घनत्व का अनुपात। लाल लंबवत रेखाएं EMIC तरंग गतिविधि के प्रत्येक पैच के प्रारंभ समय को इंगित करती हैं।

### चंद्रमा की उपस्थिति में स्थिरवैद्युत एकल तरंगों की उत्पत्ति

धीमी और तेज आयन-ध्वनिक और इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक सॉलिटॉन्स के मामले में ARTEMIS मिशन के पहले प्रक्षेपण के दौरान चंद्रमा की उपस्थिति में देखी गयी स्थिरवैद्युत तरंगों के लिए एक वैकल्पिक उत्पत्ति तंत्र प्रस्तावित है। चंद्रमा की उपस्थिति में प्लाज्मा का द्रव बहु-घटक चुंबकीय प्लाज्मा द्वारा प्रतिरूपण किया जाता है जिसमें गर्म प्रोटॉन, दोगुना आवेश हीलियम आयन इलेक्ट्रॉन किरण और कप्पा वितरण के बाद अतितापीय इलेक्ट्रॉन शामिल होते हैं। धीमी और तेज आयन-ध्वनिक और इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक सॉलिटॉन्स से जुड़े विद्युत क्षेत्र  $\sim (0.003-17) \text{ mV/m}$  की सीमा में हैं। यह स्थिरवैद्युत तरंग विद्युत क्षेत्रों के साथ उत्कृष्ट रूप से मेल खाते हैं। सॉलिटॉन विद्युतक्षेत्र के तीव्र फूरियर अंतरण (FFT)  $\sim (3-1800) \text{ हर्ट्ज}$  की सीमा में ब्रॉडबैंड वर्णक्रम में शीर्ष आवृत्ति (विद्युत वर्णक्रम के शीर्ष के अनुरूप) उत्पन्न करते हैं। यह  $\sim (0.001 - 0.56) f_{pe}$  की सीमा में होने वाली तरंग आवृत्तियों से मेल खाता है, जहां  $f_{pe}$  इलेक्ट्रॉन प्लाज्मा आवृत्ति है। यह  $(0.01-0.4) f_{pe}$  की प्रेक्षित आवृत्ति रेंज के साथ अच्छी तरह से मेल खाता है। इसके अलावा, इन सॉलिटॉन्स की चौड़ाई और वेग क्रमशः  $\sim (100-8000) \text{ मीटर}$  और  $\sim (30-1300) \text{ किमी/सेकंड}$  हैं। दोनों, सॉलिटॉन चौड़ाई और वेग, अनुमानित तरंग दैर्घ्य (कुछ सौ मीटर से कुछ हजार मीटर) और अनुमानित चरण वेग (चंद्रमा की उपस्थिति में स्थिरवैद्युत तरंगों के 1000 किमी/सेकंड के क्रम के साथ अच्छी तरह से मेल खाते हैं।

### चंद्रमा की उपस्थिति में स्थिरवैद्युत एकल तरंगों का अस्तित्व प्रक्षेत्र

स्थिरवैद्युत एकल तरंगों (ESWs) और दोहरी परतों को चार प्रोटॉन प्लाज्मा में खोजा जाता है जिनमें गर्म प्रोटॉन, गर्म भारी दोगुना आवेशित हीलियम आयन, इलेक्ट्रॉन किरण और अति-तापीय इलेक्ट्रॉन होते हैं जिनके वितरणों में तीन स्वरूप : धीमा और तेज आयन-ध्वनिक स्वरूप और इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक स्वरूप मौजूद हैं। विभिन्न प्लाज्मा मानकों के एक कारक के रूप में ESWs और उनके अस्तित्व प्रक्षेत्र की घटना जैसे आयनों और इलेक्ट्रॉन किरण की संख्या घनत्व, वर्णक्रमीय सूचकांक, इलेक्ट्रॉन किरण वेग, आयनों और इलेक्ट्रॉन किरण के तापमान का विश्लेषण किया जाता है। यह देखा गया है कि धीमे और तेज आयन-ध्वनिक स्वरूप दोनों सकारात्मक और नकारात्मक संभावित सॉलिटॉन्स के साथ ही उनके सहअस्तित्व, दोनों से मेल खाते हैं हैं। इसके अलावा, वे एक “वर्जित अंतर” से मेल खाते हैं हैं जिसमें सॉलिटॉन प्रसारित होना बंद हो जाता है। इसके अलावा, धीमी आयन-ध्वनिक सॉलिटॉन्स सकारात्मक और नकारात्मक संभावित दोहरी परतों के अस्तित्व से मेल खाता है। चंद्रमा की उपस्थिति में प्लाज्मा से संबंधित आयाम के लिए संभावित सॉलिटॉन्स इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक स्वरूपसे केवल नकारात्मक रूप से मेल खाता हुआ पाया गया। किसी सॉलिटॉन विद्युत क्षेत्र के तीव्र फूरियर अंतरण (FFT) एक ब्रॉडबैंड आवृत्ति वर्णक्रम पैदा करता है। यह ध्यान देने योग्य है कि चंद्रमा की उपस्थिति में एक साथ तीनों सॉलिटॉन्स स्वरूपों में प्रेक्षित स्थिरवैद्युत तरंगों के लिए एक अच्छा स्पष्टीकरण प्रदान कर सकते हैं।

### चुंबकीय तूफान में प्लाज्मा प्रक्रियाओं की भूमिका: अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान के लिए प्रासंगिकता

2017-2018 के दौरान, शोध गतिविधियों को अतिचुंबकीय तूफानों की छानबीन, प्लाज्मामंडलीय उत्सर्जन के स्रोत और चंद्रमा की उपस्थिति में स्थिरवैद्युत एकल तरंगों के अध्ययन में केंद्रित किया गया। अतिचुंबकीय तूफान अनुसंधान पर एक महत्वपूर्ण परिणाम यह है कि कैरिंगटन घटना की तुलना में समान और उच्च तीव्रता वाले चरम अतिचुंबकीय तूफान कब और कितनी बार आसकते हैं, इसका सटीक पूर्वानुमान करना संभव नहीं है। यह अनुमान लगाया गया है कि अतिचुंबकीय तूफान के दौरान तत्काल घुमावदार विद्युत क्षेत्र द्वारा उठाए गए  $\ominus$  परमाणु और  $\ominus +$  आयन सामान्य से प्रति यूनिट द्रव्यमान के बारे में 40 गुना अधिक सैटेलाइट खिंचाव उत्पन्न कर सकते हैं। अध्ययन का एक और महत्वपूर्ण परिणाम धीमी और तेज आयन-ध्वनिक और इलेक्ट्रॉन-ध्वनिक सॉलिटॉन्स के आधार पर सैद्धांतिक प्रतिरूप के संदर्भ में चंद्रमा की उपस्थिति में प्रेक्षित स्थिरवैद्युत एकल तरंगों के लिए स्पष्टीकरण था।

### नई और वर्तमान परियोजनाएं

चूंकि EMIC तरंगें पृथ्वी के चुंबकमंडल में विशेष रूप से विकिरण पथ की गतिकी में एक प्रमुख भूमिका निभाती हैं, इसलिए उनके आवेशन तंत्र और यह कैसे, कब और क्यों इन तरंगों को आवेशित करता है, इसे समझना अत्यधिक महत्वपूर्ण है। सौर वायु दाब स्पंदों और भूचुंबकीय तूफानों के साथ EMIC तरंग घटना का संबंध अच्छी तरह से समझा जाता है। हालांकि, EMIC तरंगों को आवेशित करने में पदार्थों की भूमिका को विस्तार से कभी नहीं देखा गया है। पदार्थ अंतःक्षेपण आवेश का एक सांख्यिकीय अध्ययन EMIC तरंगों की प्रक्रिया में है। यह देखा गया है कि वर्ष 2015 के दौरान प्रेक्षित EMIC तरंगों में से एक-तिहाई तरंग गतिविधि को आवेशित करने के लिए दबाव स्पंदों या भूचुंबकीय तूफान न होने पर पदार्थ अंतःक्षेपण के कारण थे। तरंग उत्पत्ति की स्थानीय स्थितियों को समझने के लिए चुंबकीय क्षेत्र डेटा और आयन डेटा विस्तार से देखा जाता है। अध्ययन कार्यक्रमों के दौरान कण प्रवाह प्रक्षेपण-पथ और अनुक्रिया को समझने के लिए LANL और GOES जैसे भूचुंबकीय सैटेलाइटों के उपयोग की योजना बनाई गयी है। सतही चुंबकत्वमापी डेटा का उपयोग पदार्थ अंतःक्षेपण के साक्ष्यों का समर्थन करने के लिए किया जा रहा है।

पृथ्वी या किसी अन्य ग्रह के चुंबकमंडल में प्लाज्मा की सबसे स्पष्ट विशेषताओं में से एक यह है कि इसमें तरंगों की समृद्ध विविधता का अस्तित्व है। तरंग स्वरूप प्लाज्मा गुणों पर निर्भर करते हैं, जिससे अंतरिक्ष प्लाज्मा में इनका अध्ययन अत्यधिक महत्वपूर्ण बन जाता है। प्लाज्मा में इन तरंगों के अरैखिक प्रचार में तरंग टूटने की दहलीज द्वारा दी गयी मौलिक सीमा है। प्लाज्मा में बड़े आयाम प्लाज्मा तरंगों के विभाजन का अध्ययन मौलिक और व्यावहारिक हित, इन दोनों का विषय है क्योंकि यह प्लाज्मा के ताप और त्वरण के लिए महत्वपूर्ण तंत्रों में से एक है। कई व्यावहारिक परिस्थितियों में, कण त्वरक प्रयोगों में, तरंग विभाजन से अधिकतम प्राप्त करने योग्य विद्युत क्षेत्र में तेजी आती है। इस स्थिति में, एक उचित



मुद्दा तरंग विद्युत क्षेत्र का अधिकतम परिमाण है जिसे बिना तरंग विभाजन के प्राप्त किया जा सकता है। तरंग विभाजन का विश्लेषण डॉसन, डेविडसन और श्राम द्वारा प्रस्तुत शास्त्रीय लेखों में देखने को मिलता है, जो तरंग विभाजन के आयाम के नीचे स्थिर तरंग प्रसार दर्शाता है। बड़े आयाम के लिए, यह दर्शाया गया था कि तरंग गुजरने के दौरान आगे बढ़ते समय अलग-अलग स्थितियों में शुरू होने वाले प्लाज्मा इलेक्ट्रॉन तरल पदार्थ के तत्व एक-दूसरे से आगे निकलते हैं। गैर-सापेक्ष प्लाज्मा के लिए, यह आगे निकलना तब होता है जब शीर्ष तरल वेग प्लाज्मा तरंग के चरण वेग के बराबर होती है। अंतरिक्ष प्लाज्मा में किसी भी तरंग विभाजन का पता लगाना तकनीकी रूप से कठिन है, क्योंकि तरंग विभाजन की प्रक्रिया के विकास के अन्वीक्षण के लिए कई अंतरिक्ष यानों की आवश्यकता है। परिणामस्वरूप, अंतरिक्ष प्लाज्मा में ऐसी समस्या से निपटने का सबसे अच्छा तरीका कंप्यूटर अनुकरण तकनीक है। प्लाज्मा में तरंगों के विभाजन के तरल पदार्थ और कोशिका-कण अनुकरण प्लाज्मा में तरंग विभाजन की पहचान करने के लिए परोक्षी प्रदान करेगा। कंप्यूटर अनुकरण से सूक्ष्म और स्थूल स्तर का चित्रांकन अंतरिक्ष प्लाज्मा में ऐसी प्रक्रियाओं की पहचान करने में मदद कर सकता है।

## पृथ्वी के पर्यावरण के दूर और निकट तथा बदलते मानवमंडल का दूरस्थ संवेदन - पृथ्वी पर्यावरण अध्ययनों से जलवायु परिवर्तन

**मुख्य संयोजक** : आर. सिंह

**संयोजक** : एन. परिहार

**सदस्य** : एम. लाल, के. विजयकुमार, एस. श्रीपति, बी. वीणाधरी, एस. तुलसीराम, पी. तिवारी, ए.के. मोर्य, एस.ए. गोकानी, के. वेंकटेशम, ए. दुबे

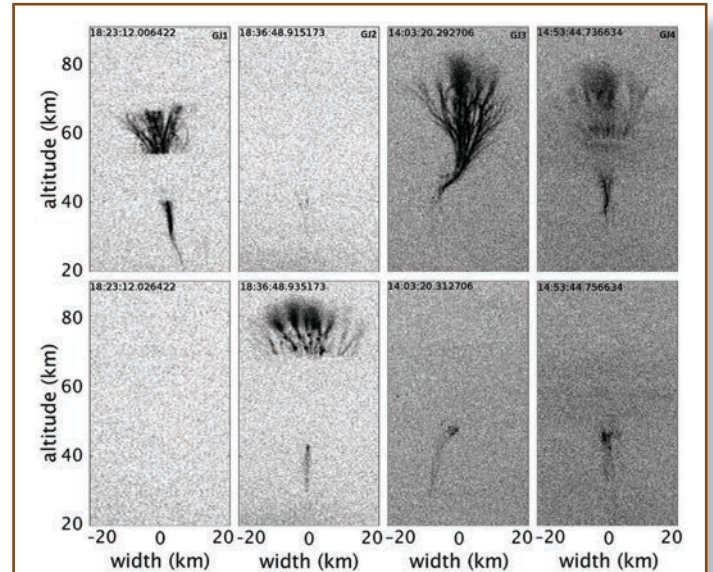
CFES शोध कार्यक्रम में भूचुंबकीय- सक्रिय और निष्क्रिय दूरस्थ संवेदन तकनीकों के उपयोग से स्रोतों और नीचे से विद्युत (तूफान, विद्युत, चक्रवात, गुरुत्व तरंगों, ज्वार, भूकंप, आदि) के कारण वायुमंडल-आयनमंडल-चुंबकमंडल प्रणाली (AIM) की अनुक्रिया और सौर-अंतर्ग्रहीय उत्पत्ति के अध्ययनों पर ध्यान दिया जाता है। VLF तरंगों, तड़ित / TLE छायांकन, वायुदीप्ति छायांकन, आयनोसॉड, प्रस्फुरण और GPS प्रयोगों के आधार पर प्रयोगात्मक प्रेक्षणों के साथ छानबीन की गयी। अंतरिक्ष आधारित मापन से उपयुक्त आवश्यक सहायक डेटा का भी उपयोग किया गया। कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्षों की मुख्य विशेषताएं नीचे दी गयी हैं:

### भारत पर मानसून झंझावात से विशाल जेटों के प्रथम प्रेक्षण

विशाल जेट्स झंझावात के ऊपर निर्वहन का समूह सर्वाधिक अद्भुत है, जिसमें मध्यमंडल के लाल स्प्राइट्स और मेघों से नीले जेट्स समतापमंडल में शामिल हैं। विशाल जेट्स की पहली

बार 2002 में कैरेबियाई महासागर पर प्यूर्टो रिको पर अरेसीबो वेधशाला स्थल से ली गयी संवेदनशील वीडियो में रिपोर्ट की गयी थी और तब से बड़ी दूरी पर एक सैटेलाइट से बृहद रूप में देखा गया है, जिसमें सतह से उच्चतर वियोजन की केवल दस-एक घटनाएं ही होती हैं। विशाल जेट्स प्रेक्षणों की दुर्लभता और उनकी प्रकृति की जटिलताओं के कारण वे अच्छी तरह से समझ में नहीं आते हैं। वे तटस्थ वायुमंडलीय घनत्व के परिमाण के चार से अधिक क्रमों का विस्तार करते हैं, जिसमें वे क्लाउड ऊपरी पर  $\sim 1023 \text{ एम}^{-3}$  की संख्या घनत्व से 85 किमी ऊंचाई पर  $\sim 1019 \text{ मीटर}^{-3}$  तक फैलते हैं। अध्ययनों से पता चलता है कि वे मध्यमंडल के भीतर उच्च ऊंचाई पर समतापमंडल और प्रवाहकों के भीतर निचली ऊंचाई पर आगे बढ़ते हैं।

इलाहाबाद स्थल से  $25.4^\circ\text{N}$  पर देखे गए चार विशाल जेट,  $81.9^\circ\text{E}$  **आकृति 30** में दिखाए गए हैं। बायीं तरफ कॉलम (GJ1 और GJ2) में दो को इलाहाबाद के 430 किमी दक्षिण-पश्चिम की दूरी पर 02 अगस्त 2013 को क्रमशः 18:23: 12.02 UT और 18:36 48.94 UT पर दर्ज किया गया। GJ1 केवल एक छवि में दिखाई दिया, जो स्पष्ट तौर पर 40ms प्रभावन समय के भीतर पूरी तरह से विकसित और लुप्त हो गया। GJ2 पहले फ्रेम में निचले हिस्से के साथ दूसरे फ्रेम में पूरी तरह से विकसित हुआ। GJ2 का निचला हिस्सा आंशिक रूप से धुंध से  $\sim 20$  किमी ऊंचाई तक अस्पष्ट है और जेट और रिकॉर्डिंग प्रणाली के बीच मेघों द्वारा GJ1 और GJ2 के मध्य भाग को अस्पष्ट किया गया है। दायीं तरफ के कॉलम में दो जेट (GJ3 और GJ4) 07 सितंबर 2014 को 14: 03: 20.31 UT और 14:53: 44.76 UT, क्रमशः इलाहाबाद के 350 किमी दक्षिण की दूरी पर

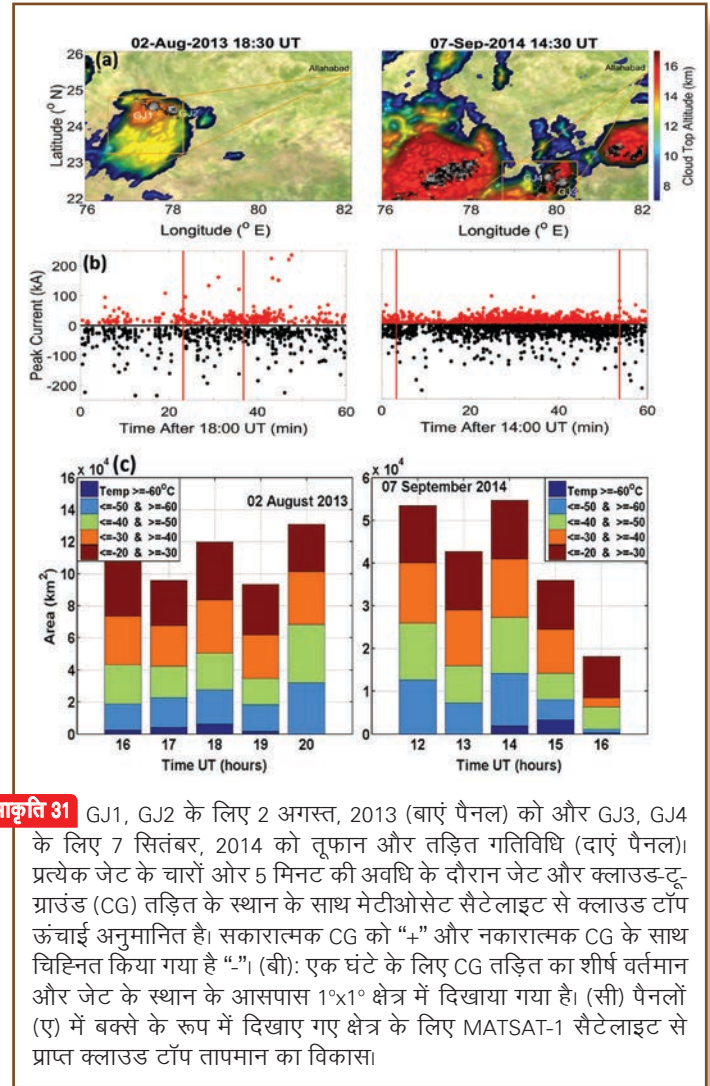


**आकृति 30** विशाल जेट्स 02 अगस्त 2013 (GJ1, GJ 2) और 07 सितंबर 2014 (GJ 3, GJ 4) पर भारत के इलाहाबाद के पास एक साइट ( $25.4^\circ\text{N}$ ,  $81.9^\circ\text{E}$ ) पर रिकॉर्ड करता है। ग्रे स्केल उलटा हुआ है, चमकदार अंधेरा दिखाई देता है।  $\pm 5$  किमी की GJ स्थिति के त्रुटि अनुमान से व्युत्पन्न  $\pm 1.2$  किमी की त्रुटि के साथ ऊंचाई का अनुमान लगाया गया है।

आच्छादित हुआ था। ये घटनाएं प्रत्येक फ्रेम को दो फ्रेम तक चलीं, दोनों निचले भाग के साथ पहले फ्रेम के दौरान पूरी तरह विकसित हुईं, “स्टेम”, जो दूसरी फ्रेम तक चली गयी। इसके अलावा इन जेटों के लिए, नीचे के हिस्से धुंध में अस्पष्ट होते हैं। दो तूफानों ने प्रत्येक जेट को दो विशेषताओं के साथ उत्पन्न नहीं किया। ये जेट्स  $\sim 5$  ms के साथ  $\sim 7.4 \times 10^6$  ms<sup>-1</sup> के वेग उल्लेखनीय रूप से 37 किमी तक फैले और  $\sim 40$ -80 ms के भीतर गायब हो गए, जो पहले रिपोर्ट की गयी जेटों की तुलना में तीव्र थीं। विद्युतचुम्बकीय चिह्नक दर्शाते हैं कि वे नकारात्मक ध्रुवीयता के हैं, जो  $\sim 17$ -23 C के निचले आयनमंडल के शुद्ध नकारात्मक आवेश परिवहित करते हैं। एक जेट को पास से पहली बार असामान्य रूप देखा गया था, जो  $\sim 17$  किमी ऊंचाई पर उच्चतम क्षेत्रों के करीब धीरे-धीरे बहते जटिल संवहनी मेघ के अग्रणी किनारे से उभरा। निचले आयनमंडल (आकृति 30) से जुड़ने से पहले  $\sim 50$  किमी ऊंचाई पर  $\sim 10$  किमी का क्षैतिज विस्थापन विकसित हुआ।

झंझावात प्रणाली और प्रेक्षण स्थल के आसपास की मौसम संबंधी गतिविधि में आकृति 2 प्रस्तुत किया गया है। ऊपरी पैनल भूमंडलीय घटनाओं (GLD) 360 नेटवर्क द्वारा जेट घटनाओं के घटना-समय के दौरान 10 मिनट की अवधि में विद्युत गतिविधि दर्शाता है। 18:30 UT (2013) और 14:30 UT (2014) में घटनाओं के समय ली गयी मेटिओसेट सैटेलाइट से मेघ की छवियों से प्राप्त मेघ की ऊंचाई वाले मानचित्रों पर वे अतिसंवेदनशील हैं। GLD 360 नेटवर्क द्वारा एक घंटे के दौरान मेघ-से-सतह (CG) का शीर्ष प्रवाह और समय के आसपास  $1^\circ \times 1^\circ$  क्षेत्र में और जेट के स्थान पैनल में दर्शाया गया है। निचला तल पैनल, 02-20, 2013 और सितंबर 07, 2014 की GJ घटनाओं के लिए 16-20 UT और 12-16 UT के दौरान आकृति 2 ए में दिखाए गए बॉक्स के भीतर मेघ ऊपरी तापमान क्षेत्र का विकास दर्शाता है। इस उद्देश्य के लिए, MTSAT-1 मेघ के ऊपरी तापमान का उपयोग किया जाता है जो IR1 (10.3-11.3  $\mu$ m) बैंड प्रेक्षण (आकृति 31) से लिया गया है।

इन विशाल जेटों के प्रतिरूपण से पता चलता है कि विशाल जेट्स मेघों के किनारे पर गैर-समायोजित लंबवत आवेश वितरण के साथ शुरू होने पर झुक सकते हैं। आकृति 3 में, इस तरह के मेघ के ऊपर क्षेत्र संरचना का विकास दर्शाया गया है जिसमें निचली और शीर्ष आवेश परतें लंबवत रूप से गैर-समायोजित हैं और मुख्य नकारात्मक परत से शुरू हुआ एक अग्रभाग प्रसारित हुआ। मेघ आवेशन संरचना का प्रतिरूप स्थानिक आयाम परतों के चार क्षेत्रों से बनाया गया है जिसमें स्थानिक आयाम और मेघ उत्पत्ति विशाल जेट से मेल खाने वाली आवेशन सामग्री है। आवेशित परतें 20 किमी त्रिज्या के साथ बेलनाकार हैं, मुख्य केंद्रीय आवेश परतें 4 किमी ऊंची हैं और शीर्ष और निचली स्क्रीनिंग परतें 1 किमी ऊंची हैं। ऊपर से नीचे तक, आवेश परत केन्द्र 16.5, 13, 8 और 4.5 किमी ऊंचाई पर स्थित होते हैं और उनमें क्रमशः -3, 82, 5, -120 और 25 C का आवेश होता है। सभी परतों में, आवेश क्षैतिज रूप से 5 किमी आकार के गॉसियन वितरण के रूप में वितरित है और यह समान



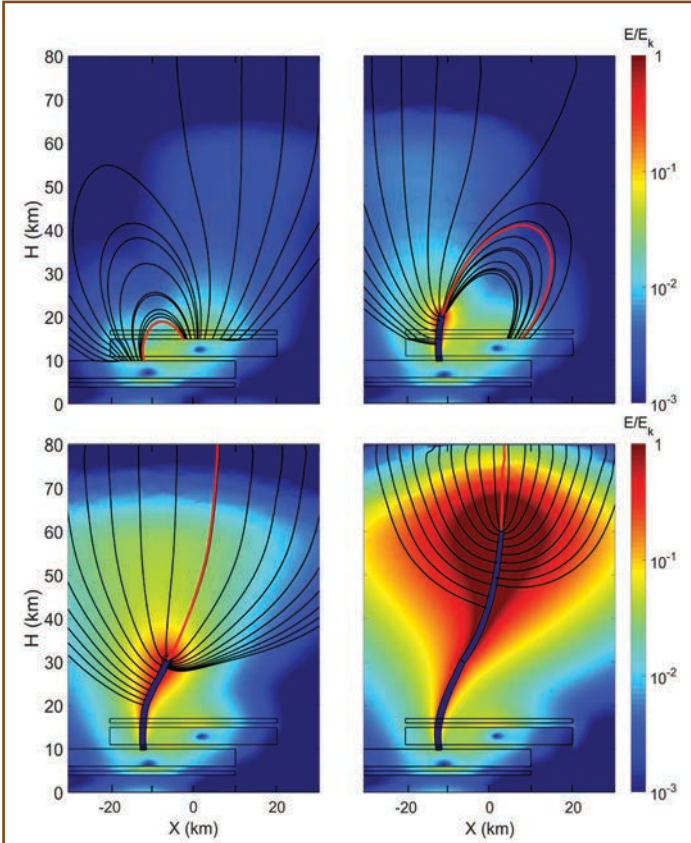
**आकृति 31** GJ1, GJ2 के लिए 2 अगस्त, 2013 (बाएं पैनल) को और GJ3, GJ4 के लिए 7 सितंबर, 2014 को तूफान और तड़ित गतिविधि (दाएं पैनल)। प्रत्येक जेट के चारों ओर 5 मिनट की अवधि के दौरान जेट और क्लाउड-टू-ग्राउंड (CG) तड़ित के स्थान के साथ मेटिओसेट सैटेलाइट से क्लाउड टॉप ऊंचाई अनुमानित है। सकारात्मक CG को “+” और नकारात्मक CG के साथ चिह्नित किया गया है “-”। (बी): एक घंटे के लिए CG तड़ित का शीर्ष वर्तमान और जेट के स्थान के आसपास  $1^\circ \times 1^\circ$  क्षेत्र में दिखाया गया है। (सी) पैनलों (ए) में बक्से के रूप में दिखाए गए क्षेत्र के लिए MATSAT-1 सैटेलाइट से प्राप्त क्लाउड टॉप तापमान का विकास।

रूप से वितरित है। लंबवत आवेश समायोजित न होने पर, दो शीर्ष परतें क्षैतिज रूप से नीचे से 10 किमी तक स्थानांतरित हो जाती हैं। सतह और आयनमंडल विभव क्रमशः 0 V और 400 kV पर है, और वायुमंडलीय संवाहकता पार्श्विक स्थिर और इससे प्राप्त माना गया है। इसलिए, विशाल जेट केवल अपने आप में ही रुचिकर नहीं हैं, बल्कि विद्युतगतिकी और तकनीकी अनुप्रयोगों (आकृति 32) के प्रभाव के साथ, क्षीण ऊपरी वायुमंडल की प्राकृतिक प्रयोगशाला में विद्युत निर्वहन का अध्ययन करने का अवसर भी प्रदान करते हैं।

### अत्यधिक निम्न अक्षांश पर दिन के समय व्हिस्लर का दुर्लभ निरीक्षण (एल = 1.08)

निम्न अक्षांश व्हिस्लरों (भूचुंबकीय अक्षांश  $< 30^\circ$ ) के स्रोत क्षेत्र और प्रसार तंत्र को समझने के लिए पिछले कई दशकों से वैज्ञानिक समुदाय उत्सुक है। हाल की रिपोर्टों को ध्यान में रखते हुए, संयोग बिंदु के आसपास के निम्न अक्षांश व्हिस्लर के स्रोत क्षेत्र पर सर्वसम्मति बनी है। लेकिन आयनमंडलीय माध्यम की

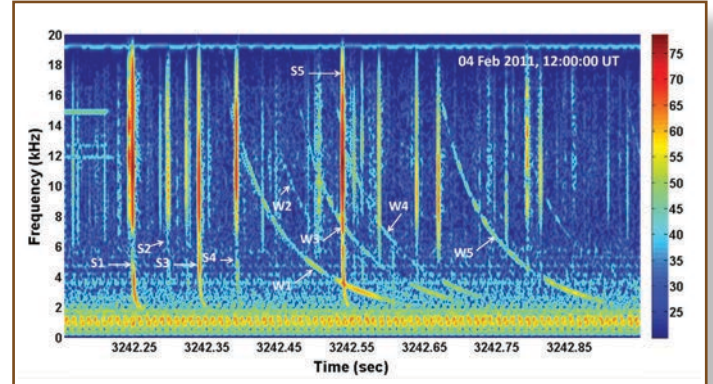




**आकृति 32** एक लंबवत गैर-समन्वित आवेश संरचना और मुख्य नकारात्मक परत से शुरू एक अग्रभाग के ऊपर क्षेत्र संरचना का विकास। तड़ित की क्षेत्र (ई) रेखाओं को काले रंग में दिखाया गया है, जेट लाल रंग में अनुसरण कर रहा है। ऊपरी-बाएं से नीचे दाईं ओर, पैनल क्रमशः शुरू होने वाले क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करते हैं, जो 20, 30 और 60 किमी ऊंचाई तक पहुंच जाते हैं।

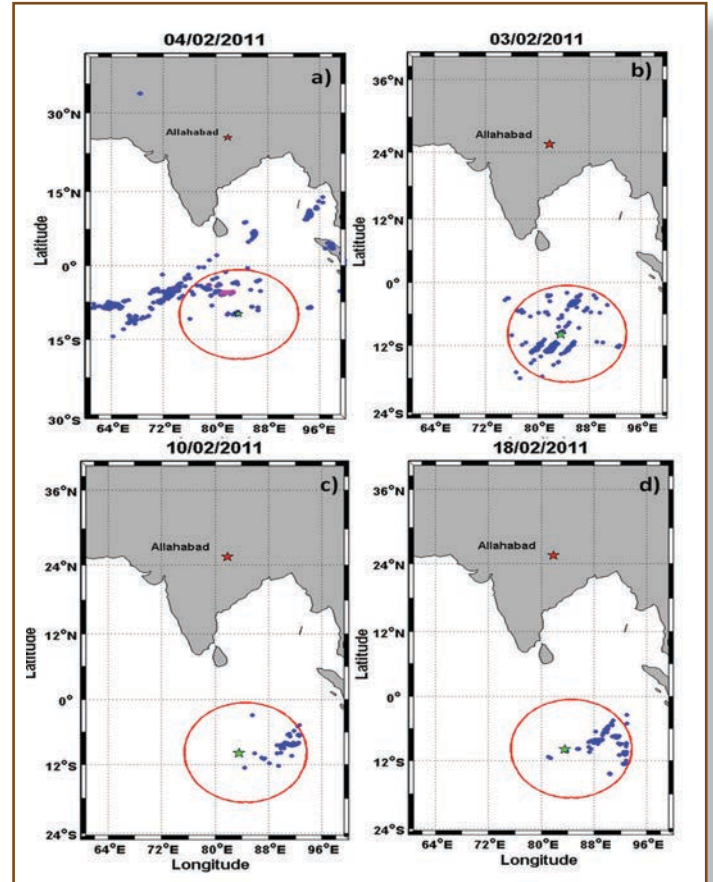
व्यावहारिक स्थितियों के माध्यम से वे अभी भी अनिश्चित हैं। इसके अलावा, दिन में व्हिस्लर कभी भी  $20^\circ$  से कम भूचुंबकीय अक्षांश पर नहीं पाया गया है। वर्तमान परिणाम पहली बार यह बताते हैं कि 04 फरवरी 2011 को भारत में अत्यधिक निम्न अक्षांश स्टेशन इलाहाबाद (भूचुंबकीय अक्षांश:  $16.79^\circ\text{N}$ ,  $L = 1.08$ ) से सूर्यप्रकाश के दौरान व्हिस्लर का दुर्लभ प्रेक्षण किया गया। 1200- 1300 UT के दौरान 90 से अधिक व्हिस्लर प्रेक्षित किए गए जिसके दौरान विद्युत स्रोत क्षेत्र से व्हिस्लर प्रेक्षणस्थल के पूरे प्रसार पथ सूर्य के नीचे थे। स्रोत विद्युत की विशेषताओं, भूचुंबकीय और पृष्ठभूमि आयनमंडलीय माध्यम स्थितियों (आकृति 33) के संदर्भ में सूर्यास्त से पहले व्हिस्लर को सुचारु बनाने वाले अनुकूल कारकों की छानबीन की गयी।

यह स्थापित किया गया है कि निम्न अक्षांश व्हिस्लर निम्न अक्षांश के निकटवर्ती क्षेत्र में विद्युत निर्वहन से उत्पन्न होते हैं और आयनमंडल में अवस्थित चुंबकीय रेखाओं के साथ प्रसरित हो सकते हैं। 04 फरवरी 2011 को व्हिस्लर गतिविधि पर उस दिन की संयुग्मन विद्युत गतिविधि और आयनमंडलीय स्थितियों के संदर्भ में



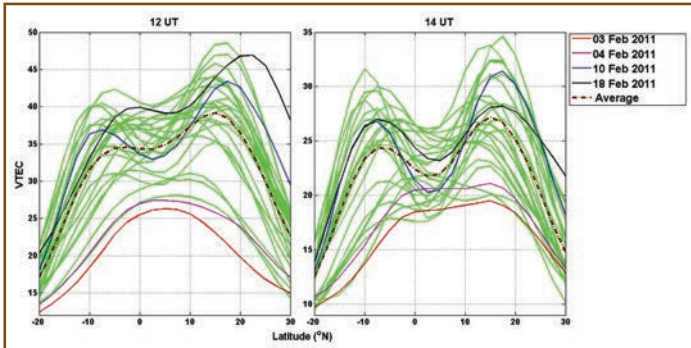
**आकृति 33** 1200 UT के बाद 04 फरवरी 2011 को व्हिस्लर स्पेक्ट्रोग्राम का उदाहरण प्रेक्षित किया गया। व्हिस्लर उनके कारक स्फेरिकों S1-5 के साथ W1-5 द्वारा इंगित किया गया है।

चर्चा की गयी है। स्रोत विद्युत के निर्वहन को  $\sim 540$  किमी (आकृति 34) की रेडियल सीमा के साथ संयुग्मित बिंदु के आसपास के



**आकृति 34** इलाहाबाद के संयुग्मित क्षेत्र में तड़ित की गतिविधि ए) 04 फरवरी 2011. नीले वृत्त कुल तड़ित गतिविधि का प्रतिनिधित्व करते हैं और बैंगनी वृत्त तड़ित के निर्वहन का प्रतिनिधित्व करते हैं जो व्हिस्लर के कारक स्फेरिकों से संबंधित हैं। बी) 03 फरवरी 2011 सी) 10 फरवरी 2011 और डी) 18 फरवरी 2011. लाल वृत्त समीपी बिंदु के आसपास 1000 किमी के त्रिज्या के साथ आसपास के क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है।





**आकृति 36** फरवरी 2011 के लिए IGS TEC. ठोस रंगीन वक्र इलाहाबाद (03, 04, 10 और 18 फरवरी 2011) के संयुग्मित क्षेत्र में महत्वपूर्ण तड़ित गतिविधि वाले दिनों के लिए TEC का प्रतिनिधित्व करते हैं। बिंदुयुक्त भूरे वक्र पांच सबसे विक्षुब्ध दिनों को छोड़कर मासिक औसत का प्रतिनिधित्व करता है।

क्षेत्र में प्रेक्षित किया गया। व्हिस्लर गतिविधि अवधि भूचुंबकीय रूप से शांत पायी गयी। हालांकि, अपने शांत दिन औसत की तुलना में आयनमंडलीय समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (TEC) में एक महत्वपूर्ण ह्रास पाया गया। 04 फरवरी को EIA में काफी ह्रास देखा गया और कोई F-क्षेत्र आयनमंडलीय अनियमितता मौजूद नहीं थी। VTEC का विश्लेषण करने के बाद, प्रेक्षित दिन के समय के प्रसार को व्हिस्लर तरंगों को घटना दिवस पर कम इलेक्ट्रॉन घनत्व मानों के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। इलेक्ट्रॉन घनत्व में कमी का संकेत मिलता है क्योंकि व्हिस्लर तरंगों का क्षीणन अत्यधिक कम हो सकता है और इसलिए सूर्य की उपस्थिति के दौरान भी व्हिस्लर तरंगों को देखा जा सकता है। इससे पता चलता है कि पार्श्विक आयनमंडलीय स्थितियां निम्न अक्षांश व्हिस्लर प्रचार में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। इस अध्ययन से पता चलता है कि जब स्रोत विद्युत और आयनमंडलीय माध्यम विशेषताओं अनुकूल रूप से अनुकूल होते हैं तब व्हिस्लर, अक्षांश के नीचे  $L = 1.08$  के रूप में कम हो सकते हैं (आकृति 35)।

### OI 777.4 और 630.0 NM रात्रदीप्ति प्रेक्षणों के उपयोग से भारत में EIA शीर्ष के पास आयनमंडलीय F-क्षेत्र की छानबीन

सितंबर-दिसंबर 2009 के दौरान इलाहाबाद (25.5°N, 81.9°E) पर OI 777.4 NM और OI 630.0 NM रात्रदीप्ति उत्सर्जन के साथ-साथ, वायुदीप्ति व्युत्पन्न आयाम प्रेक्षणों के उपयोग से आयनमंडल के F क्षेत्र की अनुक्रिया के अध्ययन किए गए हैं। माकेला et al. (2001) द्वारा आगे एक अनुभवजन्य दृष्टिकोण के उपयोग से सबसे पहले, एक अनूठी तकनीक को कॉस्मिक / फॉर्मोसेट-3 इलेक्ट्रॉन घनत्व पार्श्विकके उपयोग से दो तीव्रताओं का अंशांकन करने का प्रस्ताव है। इसके बाद, F-परत और इसकी ऊंचाई (hmF2) के इलेक्ट्रॉन घनत्व अधिकतम (NM) तीव्रता की जानकारी से प्राप्त किए गए हैं। रात्रदीप्ति NM और hmF2 व्युत्पन्न कुछ मापनों के साथ उचित रूप से मेल खा रहे थे। NMकी रात्रि भिन्नता ने विषुवत आयनीकरण विसंगति (EIA) और मध्य-रात तापमान अधिकतम

(MTएम) घटना के पीछे हटने के चिह्नक देखे गए। NM और hmF2 भिन्नताओं में 0.7 - 3.0 H की अवधि में गुरुत्व तरंगों के चिह्नक भी देखे गए। आयनमंडलीय प्रक्रियाओं का अध्ययन करने में इस तकनीक की उपयोगिता दिखाने के लिए नमूना NM और hmF2 मानचित्र भी तैयार किए गए हैं।

### रांची (23°N), भारत पर OI 630 NM छायांकन में विषुवत प्लाज्मा बुलबुले (EPBs) की असामान्य अनुक्रिया

प्रेक्षित EPBs में सामान्य पूर्व के प्रवाह की कमी थी, उनमें अपनी पूर्वी भित्तियों पर सामान्य माध्यमिक अस्थिरता के संकेत नहीं देखे गए, जबकि 1500 किमी से अधिक बड़े उत्तर-दक्षिण क्षैतिज विस्तार थे, और संबंधित भूचुंबकीय प्रवाह वाहिका की शीर्ष ऊंचाई 1800 - 2000 किमी थी।

22 जुलाई 2009 के पूर्ण सूर्यग्रहण के दौरान छितरावयुक्त E परत की असामान्य अनुक्रिया की छानबीन इलाहाबाद में आयनोसॉड मापनों के उपयोग से की गयी।

## भारतीय प्लेट मार्जिन का विरूपण और वायुमंडल और आयनमंडल में इसका प्रकटन (DIPM-LAIM)

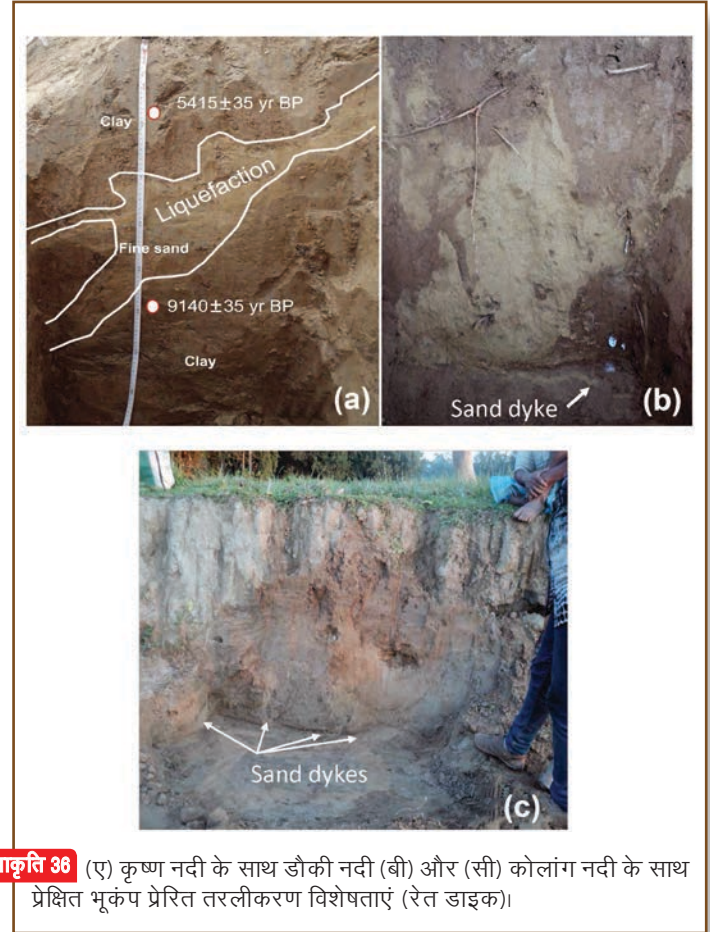
मुख्य संयोजक	: पी.एस. सुनील
दांयोजक	: एन.शर्मा, DIPM-LAIM(भूकंपविज्ञान)
संयोजक	: एम.एस. बगिया (आयनमंडलीय भूकंपविज्ञान)
संयोजक	: बी.वी. लक्ष्मी (पुरा-भूकंपविज्ञान)
सदस्य (भूभौतिकी)	: अजय के. सिंह, के. विजय कुमार, के. दीनदयालय, एम. रविकुमार, एस. कुमार, एस. पांडे, एन.के. हज़ारिका, जी. सुर्वे, एस.के. प्रधान, पी.बी. गवळी, एस. अमिर्थराज, एम. पोनराज, सी.डी. रेड्डी, डी.एस. रमेश
सदस्य (उच्चतर सदस्य वायुमंडल एवं चुंबकमंडल)	: एस. गुरुबरन, आर.वी. रेड्डी, अश्विनी के. सिन्हा, बी. वीणाधरी, आर. सिंह, एस. श्रीपति, जी.के. सीमला, के. जीवा, वी.जे. जैकब, एन. मीटरब्रिज, ए. कुलकर्णी
रिसर्च स्कॉलर	: ए.एस. सुनील, अजीश पी साजी, धन्या थॉमस, श्रीनिवास नायक

### पुरा-भूकंपविज्ञान एवं पुरा-चुंबकीयता

- पुराचुंबकीय दिशाओं, कणाकार और भू-रासायनिक गुणों में भिन्नता का अध्ययन कृष्णा नदी, असम के साथ बेल्टोला में तरल पदार्थ विशेषताओं की पहचान के लिए किया गया।

- कृष्णा नदी, नायपारा, असम के साथ तरलीकरण विशेषताओं के चुंबकीय गुणों का अध्ययन किया गया।
- पर्यावरणीय परिस्थितियों को समझने के लिए असम की टिपकाई नदी, असम के साथ संघघाट तलछट के लिए एकीकृत चुंबकीय, कणाकार और भू-रासायनिक मानकों को मापा गया।
- डौकी नदी के साथ डौकी में भूकंप प्रेरित तरलीकरण विशेषताओं की विशेषता के लिए चुंबकीय संवेदनशीलता और चुंबकीय गुणों की विषमदैशिकता में बदलावों का अध्ययन किया गया।
- गंगाधर नदी, असम के साथ रायपुर तलछट से चुंबकीय संवेदनशीलता, कणाकार और तलछट के भू-रासायनिक गुणों की विषमदैशिकता का अध्ययन किया गया है।

तरलीकरण विशेषताओं और रेडियोकार्बन ( $^{14}\text{C}$ ) काल-निर्धारण के प्रलेखन के माध्यम से पिछली भूकंपीय घटनाओं की पहचान और काल-निर्धारण की संभावना का पता लगाने के लिए डौकी नदी और उसके आसपास पुरा-भूकंपीय छानबीन की गयी। शिलांग घाटी के दक्षिण में डौकी नदी घाट-संरचना के परिणामस्वरूप विरूपण विशेषताओं की पहचान बड़े-बड़े भूकंप (आकृति 36 ए) के साक्ष्य के रूप में हुई। पृथक विशेषताओं के लिए संबंधित निचले और ऊपरी बाधित काल वर्गों के मामले में काल बाधाएं उनके गठन के दो अंतराल सुझाती हैं अर्थात् (i)  $130 \pm 30$  से  $920 \pm 30$  वर्ष BP और (ii)  $4285 \pm 35$  से  $9140 \pm 35$  वर्ष के बीच BP। द्रवीकरण के ये नए काल कारक भूकंपीय घटनाओं के घटना समय के अनुरूप होते हैं जो ज्ञात ऐतिहासिक भूकंप के अलावा हैं और इस प्रकार इस क्षेत्र के पुरा-भूकंपीय अतीत की समझ को बढ़ाती हैं। भूकंपीय विशेषताओं के उपयोग से पुरा-भूकंपीय अध्ययन NE भारत में भी किए गए हैं, जो मुख्य रूप से टीपाकाई (धुबरी), कृष्णाई (गोलपाड़ा) और कोलांग (नागांव) नदियों (आकृति 36 बी, सी) के बाढ़ से हुए निक्षेपण को समाहित करके किया गया है। यह पता लगाने के लिए कि क्या पुराचुंबकीय अध्ययन पुराद्रवीकरण पर समय बाधा प्राप्त करने में सहायता कर सकते हैं, रेत भित्ति और पैठ स्तर (अपरिवर्तित) पर शेष चुंबकीय अध्ययन के लिए नमूने एकत्र किए गए थे। स्टीरियो-प्लॉट्स (आकृति 37 ए-एफ) में, होस्ट स्ट्रेटा ( $D = 247.4$ ,  $I = 73.3$ ) से विशेषता अवशिष्ट चुंबकीकरण (ChRM) और द्रवीकरण ( $D = 256$ ,  $I = 75.1$ ) से ही भौगोलिक क्षेत्र की दिशा का प्रतिनिधित्व करता है जमाव के दौरान और भूकंप घटना के समय क्रमशः (आकृति 37 ए, बी)। ChRM डेटा के औसत मान के चारों ओर एक सुदृढ़ समूहन है; एक मान (यानी होस्ट स्ट्रेटा में दर्ज मान) जो उक्त काल के लिए भूचुंबकीय क्षेत्र मानों के साथ अच्छी तरह मेल खाता है। इसका मतलब यह है कि द्रवीकरण की विशेषता में ChRM-वाहक कण भूचुंबकीय क्षेत्र की दिशा के संबंध में स्थानांतरित करने, घूमने और फिर से संरेखित करने में सक्षम थे। अनियमित संस्तरों में चुंबकीय संवेदनशीलता (AMS) की विषमदैशिकता निक्षेपणात्मक संरचना प्रदर्शित करती है और द्रवीकरण विशेषताओं में अलग-अलग और विशिष्ट AMS संरचनाएं

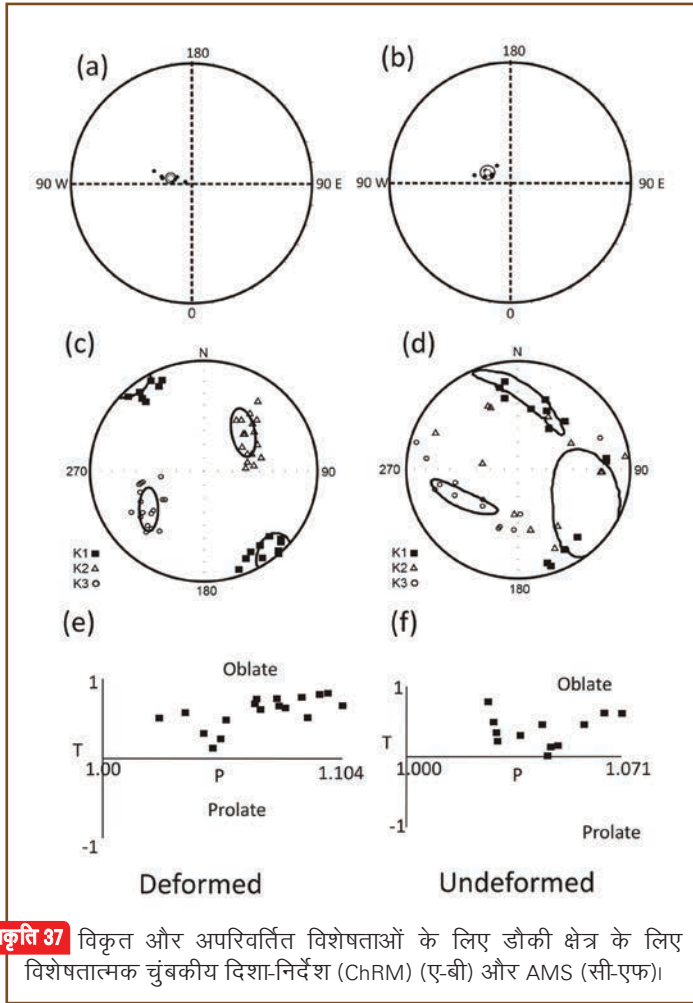


**आकृति 36** (ए) कृष्णा नदी के साथ डौकी नदी (बी) और (सी) कोलांग नदी के साथ प्रेक्षित भूकंप प्रेरित तरलीकरण विशेषताएं (रेत डाइक)।

होती हैं (आकृति 37 सी-डी)। विरूपण के बारे में जानकारी प्रदान करने वाली विषमदैशिकता द्रवीकरण के लिए उच्च है, जबकि यह गैर-विरूपण के लिए कम है (आकृति 37 ई-एफ)। AMS का नया अनुप्रयोग भूकंप के रूप में भित्तियों की पहचान करने के लिए एक शैल-संरचनात्मक उपकरण प्रदान करता है, जो अच्छी काल बाधाओं के साथ, पुरा-भूकंपीय अभिलेखों के लिए एक महत्वपूर्ण योगदान प्रदान कर सकता है।

### स्थलमंडलीय भूकंपविज्ञान

भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र जोन V के सबसे सक्रिय भूकंपीय क्षेत्र में से एक के अंतर्गत आता है, जिसका अर्थ है कि भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र सामाजिक-आर्थिक तरीके से भूकंपीय खतरे के लिए बेहद क्षीण है। इस प्रकार इस क्षेत्र के लिए भूकंपीय खतरे विश्लेषण (संभाव्य और नैदानिक दोनों) द्वारा भूकंपीय खतरे को कम करने के लिए अनिवार्य दायित्व है। खतरे के विश्लेषण के लिए इस क्षेत्र के सूक्ष्म-क्षेत्र की आवश्यकता होगी, स्थल विशेषता का अध्ययन जो आखिरकार मुख्य प्रतिरूप जैसे कि सतही गतिकी पूर्वानुमान समीकरण (GMPEs) के रूप में जाना जाता है। GMPEs की उत्पत्ति आईसो-पीजीए मानचित्र तैयार करने, भूकंपीय खतरे की गणना और क्षेत्र में भूकंप के खतरनाक प्रभावों को कम करने के लिए जोखिम विश्लेषण की एकमात्र कुंजी है।



**आकृति 37** विकृत और अपरिवर्तित विशेषताओं के लिए डौकी क्षेत्र के लिए विशेषतात्मक चुंबकीय दिशा-निर्देश (ChRM) (ए-बी) और AMS (सी-एफ)।

परिवेश रव डेटा प्रोसेसिंग प्रक्रिया को पांच प्रमुख चरणों (1) सिंगल स्टेशन डेटा तैयारी, (2) क्रॉस-सहसंबंध और अस्थायी स्टैकिंग में विभाजित किया गया है, (3) फैलाव वक्र, गुणवत्ता नियंत्रण और स्वीकार्य मापनों का चयन, (4) रेलै सतह तरंग फैलाव नक्शे और (5) पृथ्वी संरचना के लिए गहराई उत्क्रमण। आम तौर पर, परिवेश रव-आधारित अध्ययनों की सतह तरंग विश्लेषण भूमंडलीय से स्थानीय स्तर तक की क्रिस्टल और ऊपरी मैटल छानबीन पर ध्यान केंद्रित करता है।

### मैग्नेटोटेलेयूरिक अध्ययन

उत्कृष्ट ब्रॉडबैंड मैग्नेटोटेलेयूरिक (~ 10 KHz -10 MHz, ~ VLF, ULF, ELF रेंज को कवर करते हुए) के नेटवर्क के माध्यम से NE भारतीय क्षेत्र में सक्रिय भूकंपीय पर्यावरण को समझने के लिए एक वास्तविक स्थिर काल का मैग्नेटोटेलेयूरिक (SMT) प्रयोग शुरू किया गया है।

शिलांग में नया स्थायी SMT स्टेशन, समकालीन उन्नत प्रौद्योगिकी को शामिल करने वाली एक सौर संचालित और पूरी तरह से टेलीमेट्रिक अत्याधुनिक प्रणाली है। शिलांग में चयनित पर्वतीय क्षेत्र

में एक दूरस्थ पृथक स्थान है, जो मौजूदा स्रोतों, पाइपलाइनों या धातु की बाड़ों और प्रमाणों के सीमित मानव परिसंचरण से अत्यधिक दूर है। MTAT प्रणाली फीनिक्स जियोफिज़िक्स से अधिग्रहित की गयी है, इसमें एक अंतर्निहित सुरक्षा के साथ पांच घटकों वाली MT रिसेवर इकाई शामिल है विंडोज प्लेटफॉर्म, जिसे केवल आईआईजी मुंबई में VPN और HTTPS कनेक्टिविटी और उचित प्रमाणीकरण के माध्यम से MTAT-सर्वर के माध्यम से पहुंचा जा सकता है। यह छेड़छाड़ और डेटा चोरी की संभावना को समाप्त करता है। फील्ड यूनिट दूरस्थ MTAT-सर्वर से एक औद्योगिक ग्रेड असमतल सेलुलर 4 जी मॉडेम और एक सेलुलर इंटरनेट सेवा के माध्यम से जुड़ा हुआ है। MTAT सर्वर आगे के प्रमाणीकृत प्रयोक्ताओं को देखने और प्रसंस्करण के लिए किसी भी स्थान से FTP डेटा की अनुमति देता है।

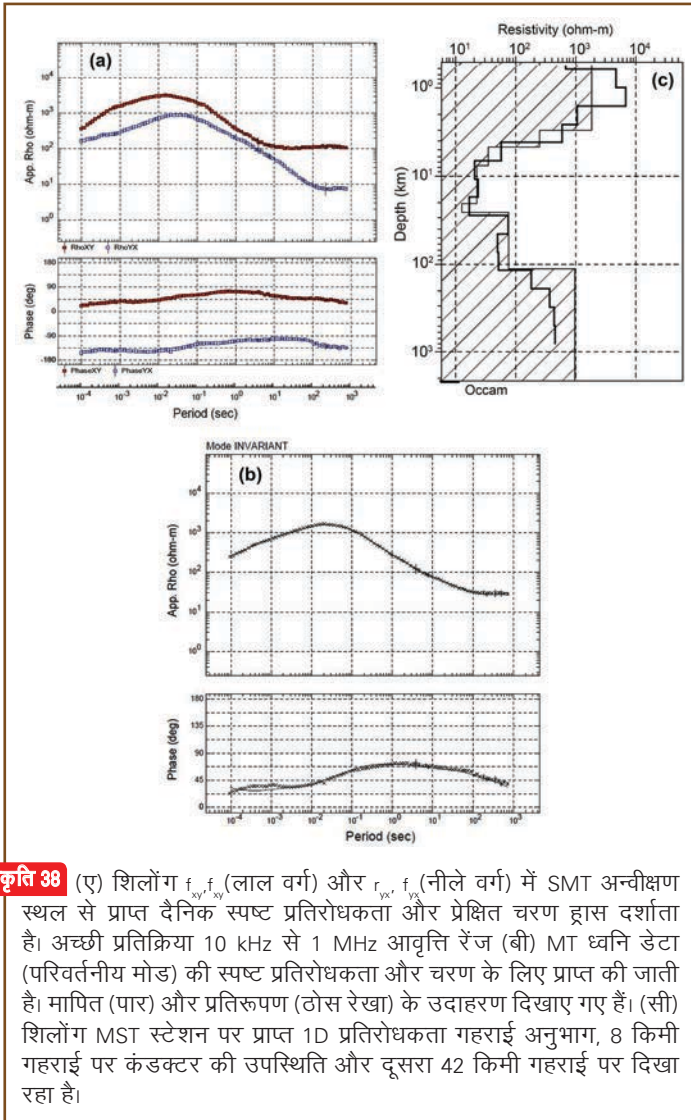
डेटा अधिग्रहण तीन अलग-अलग बैंडों में किया जा रहा है और 150 हर्ट्ज, 2400 हर्ट्ज और 24 किलोहर्ट्ज पर नमूनाकरण किया जा रहा है। पहला बैंड एक निरंतर रिकॉर्ड है जबकि पिछले दो बैंड विस्फोट-स्वरूप में दर्ज किए गए हैं, क्योंकि ये बैंड बड़ी मात्रा में डेटा उत्पन्न करते हैं। वर्तमान योजना के अनुसार, डेटा फ़ाइलों को प्रारंभ में अस्थायी स्मृति पर दर्ज किया जाता है और डेटा अधिग्रहण इकाई की अंतर्निहित विंडो प्रणाली पर हर घंटे के अंत में स्थायी स्मृति में स्थिर हो जाता है। MTAT सर्वर का संचार स्थापित करने और डेटा फ़ाइलों को लिखने के हर घंटे स्वचालित रूप से डेटा पुनर्प्राप्त करने के लिए प्रोग्राम किया गया है, इसलिए यह प्रति घंटा डेटा प्रोसेसिंग के लिए उपलब्ध है।

इस प्रयोग से वास्तविक समय में अच्छी गुणवत्ता वाले MT डेटा प्राप्त किए जा रहे हैं। प्रतिनिधियों ने दैनिक स्पष्ट प्रतिरोधकता और शिलांग SMT स्थल से चरण वक्रों को आकृति 38 ए में चित्रित किया गया है, जो अच्छी स्थल प्रतिक्रिया है और त्रुटि अनुमान भी निम्न आवृत्ति बैंड को छोड़कर नगण्य हैं। जब प्रोसेसिंग के लिए बड़े डेटा सेट का उपयोग किया जाता है तो यह एक बेहतर उपाय होगा। डेटा एक ही स्थल से उपलब्ध है, जिसके लिए एक आयामी उत्क्रमण अविनाशी स्पष्ट प्रतिरोधकता और चरण (आकृति 38 बी) पर प्रयास किया गया था। प्रतिरोधकता और चरण दोनों में उत्क्रमण का उपयोग किया जाता है। उत्क्रमण 1D प्रतिरोधकता-गहराई अनुभाग आकृति 38 सी में दर्शाया गया है। यह 8-10 किमी की गहराई पर 20-25 किमी के एक और 40 किमी पर दूसरे स्थूल चालक की उपस्थिति तथा 100 किमी से अधिक गहराई के साथ प्रतिरोधकता में वृद्धि दर्शाता है।

### भारतीय प्लेट मार्जिनों का विरूपण

भारतीय-यूरेशियाई प्लेटों के टकराव ने 50 मिलियन वर्ष पहले प्लेट सीमाओं के बीच उत्थानित हिमालय पर्वत श्रृंखला को आकार दिया और इस पर्वत प्रणाली में कई भूकंप पैदा हुए। इस जटिल और भूकंपीय सक्रिय विवर्तनिक सीमा के बीच विकृति स्वरूप का सटीक दृढ़ वियोजन इस क्षेत्र के वर्तमान दिन-सिनेमैटिक्स प्रदान करता

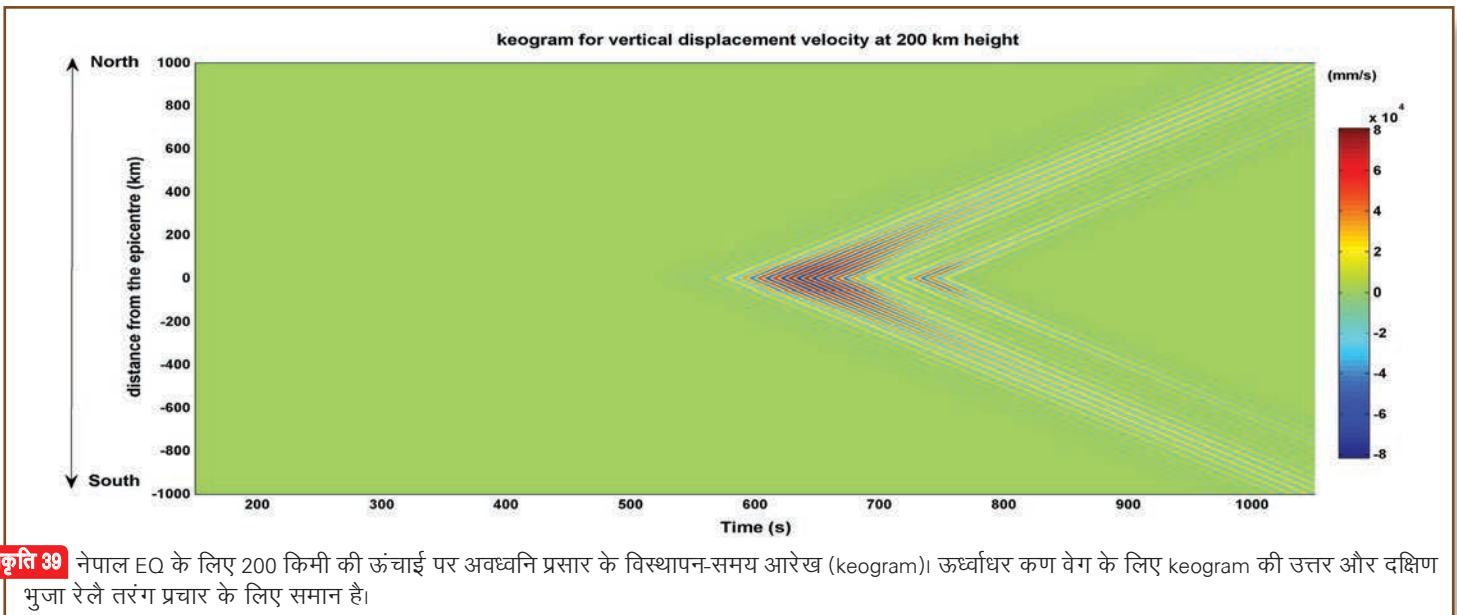


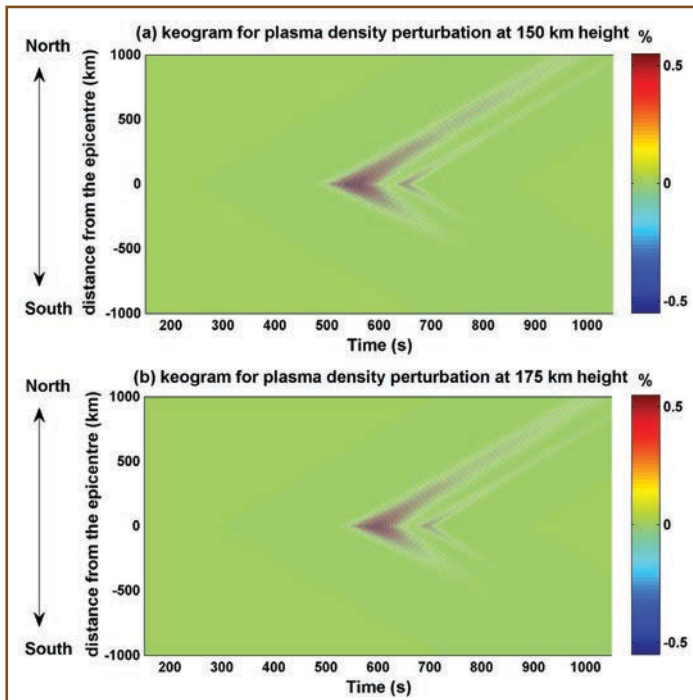


है। केंद्रीय हिमालय के कुमाऊं-गढ़वाल क्षेत्र में अभियानस्वरूप GPS अध्ययन किए गए हैं। अंतर्राष्ट्रीय स्थलीय संदर्भ फ्रेम (ITRF) 2014 में GPS वेग, यूरेशियन और भारतीय संदर्भ फ्रेम व्युत्पन्न हुए थे। क्षेत्रों की अंतरंग भूकंप के लिए तनाव दर को जोड़ने के लिए, कुल तनाव दर अनुमानित मुख्य तनाव घटकों से अनुमानित किया गया है। मुख्य हिमालयी थ्रस्ट (एमएचटी) के साथ पर्ची दर को सुविधाजनक बनाने के लिए, एक केंद्रीय, समस्थानिक और सजातीय अर्ध अंतरिक्ष माध्यम में मुख्य केंद्रीय थ्रस्ट से एमएचटी पर समान विलोपन पर विचार करके अंतरंग सतह विकृति वेग का प्रतिरूपण किया गया है।

### आयनमंडलीय भूकंपविज्ञान

रेलै तरंग प्रेरित वायुमंडलीय प्रक्षोभों के लिए आयनमंडलीय घनत्व की प्रतिक्रिया की छानबीन करने के लिए SAMI2 प्रतिरूप अनुकरण किए जाते हैं। किसी भूकंपीय घटना के दौरान पृथ्वी की सतह का ऊर्ध्वाधर विस्थापन (उदाहरण के लिए, नेपाल भूकंप) वायुमंडल में आवधिक लंबवत संपीड़न और दुर्लभ प्रतिक्रिया उत्पन्न करता है। पृथ्वी की सतह पर वायु क्षेत्रका ऊर्ध्वाधर आवृत्ति वेग प्रति सेकंड कुछ मिलीमीटर के क्रम का है। हालांकि, उच्च ऊंचाई पर प्रवर्धन के कारण, लंबवत हवा वेग शांत हो जाता है। अधिकेन्द्र से विभिन्न दूरियों पर पवन क्षेत्र की गणना करने के लिए, पृथ्वी की सतह पर रेलैतरंग आयाम को  $r^{-1/2}$  के रूप में कम होते हुए देखा गया है (जहां  $r$  अधिकेन्द्र के संबंध में पृथ्वी की सतह पर विस्थापन होता है)। आयनमंडलीय ऊंचाई यानी 200 किमी में ऊर्ध्वाधर पवन वेग के लिए यात्रा-समय आरेख (किओग्राम) **आकृति 39** में दर्शाया गया है। चूंकि भूकंपीय रेलै तरंग के प्रसार को सभी दिशाओं में समान माना जाता है, अतः लंबवत कण का परिमाण उत्तर और दक्षिण दिशाओं में वेग प्रक्षोभ भी समान रूप से भिन्न होता है। **आकृति 40 ए, बी** SAMI2 अनुकरण में अंतर्वेधन के कारण आयनमंडलीय



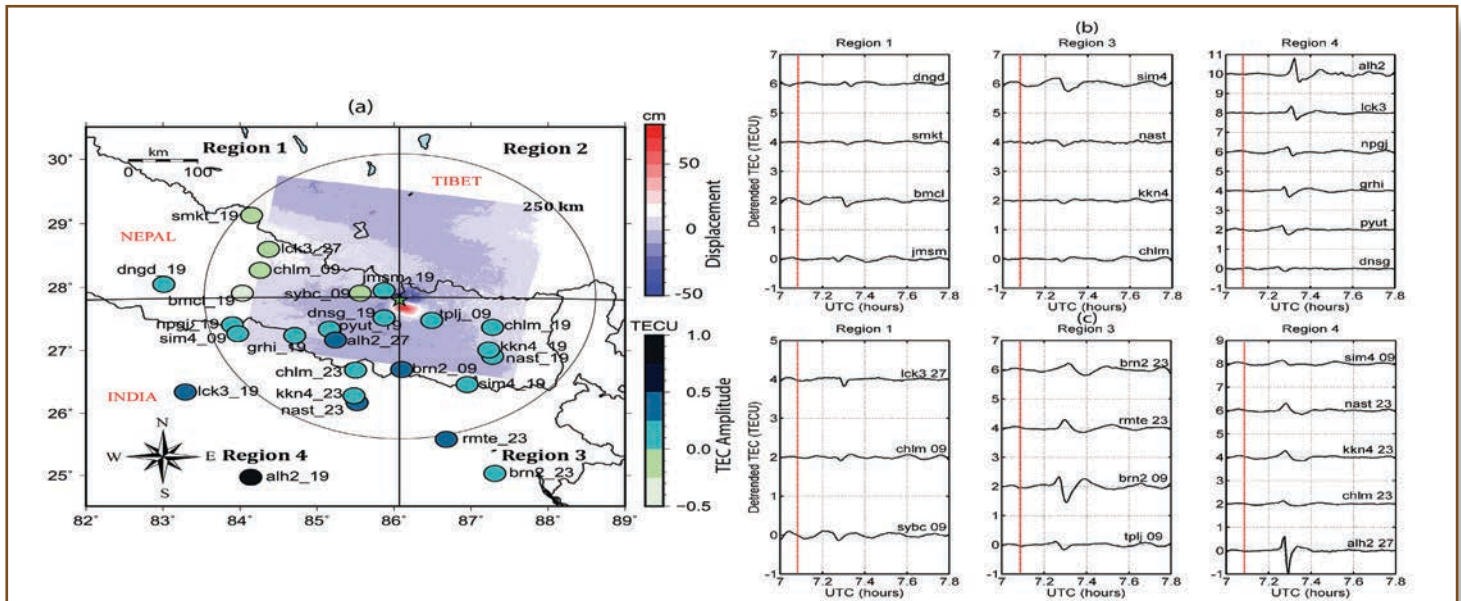


**आकृति 40** (ए) 150 किमी और (बी) 175 किमी पर आयनमंडलीय विकोभों के विस्थापन-समय आरेख (keogram) के उपयोग से SAMI2 प्रतिरूप में भूकंपीय अवध्वनि के लिए आयनमंडलीय TEC प्रतिक्रिया भले ही अवध्वनि प्रचार उत्तर-दक्षिण दिशाओं में सममित है (जैसा कि पिछले आंकड़े में दिखाया गया है), SAMI2 प्रतिरूप में आयनमंडलीय TEC प्रतिक्रिया असममित है। यह विषमता मुख्य रूप से भूगर्भीय झुकाव के असममित अभिविन्यास के लिए उत्तरदायी है।

घनत्व प्रक्षोभ (%) के लिए क्रमशः 150 और 175 किमी पर यात्रा-समय आरेख (किओग्राम) दर्शाता है। यह देखा जा सकता है कि आयनमंडलीय विकोभ आयाम सभी ऊंचाई स्तरों पर उत्तर और दक्षिण दिशाओं में काफी विषम है। दक्षिणी पक्ष की तुलना में अधिकेन्द्र के उत्तरी ओर प्रक्षोभ बड़े हैं। प्रक्षोभों का आयाम इसके ऊपर की तुलना में 200 किमी की ऊंचाई से काफी बड़ा है। इन परिणामों के आधार पर, यह सुझाव दिया जाता है कि पृथ्वी की सतह पर भूकंपीय प्रसार आयनमंडलीय प्रतिक्रिया के संदर्भ में रैखिक रूप से मानचित्रण नहीं करता है। तदनुसार, यह सुझाव है कि आयनमंडलीय एक अंतर्निहित असमानता पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के झुकाव में भिन्नता के कारण मौजूद है।

भारतीय उपमहाद्वीप पर अंतरिक्ष से उत्पन्न रेडियो प्रगूहन प्रेक्षण के साथ-साथ सतही-आधारित GPS रिसीवर और ब्रॉडबैंड भूकंपमापियों के उपयोग से 25 अप्रैल 2015 को नेपाल में Mw 7.8 गोरखा भूकंप के दौरान सहभूकंपीय अवगमन से आयनमंडलीय विकोभों (CTIDs) और उनकी प्रसार विशेषताओं की छानबीन की गयी।

आयनमंडलीय प्रतिक्रियाओं के उपयोग से आपातकालीन स्रोत विशेषताओं की पहचान करने की चुनौतीपूर्ण समस्या 12 मई 2015 के हालिया नेपाल भूकंप के लिए प्रयास की गयी है। यह पाया जाता है कि अधिकेन्द्र के आस-पास के क्षेत्रीय सह-भूकंपीय आयनमंडलीय प्रक्षोभों का प्रकटीकरण अत्यधिक मात्रा में भूचुंबकीय क्षेत्र-ध्वनिक द्वारा नियंत्रित होता है। तरंग युग्मन और गतिशील सैटेलाइट ज्यामिति (आकृति 41)। CIP के स्रोतों

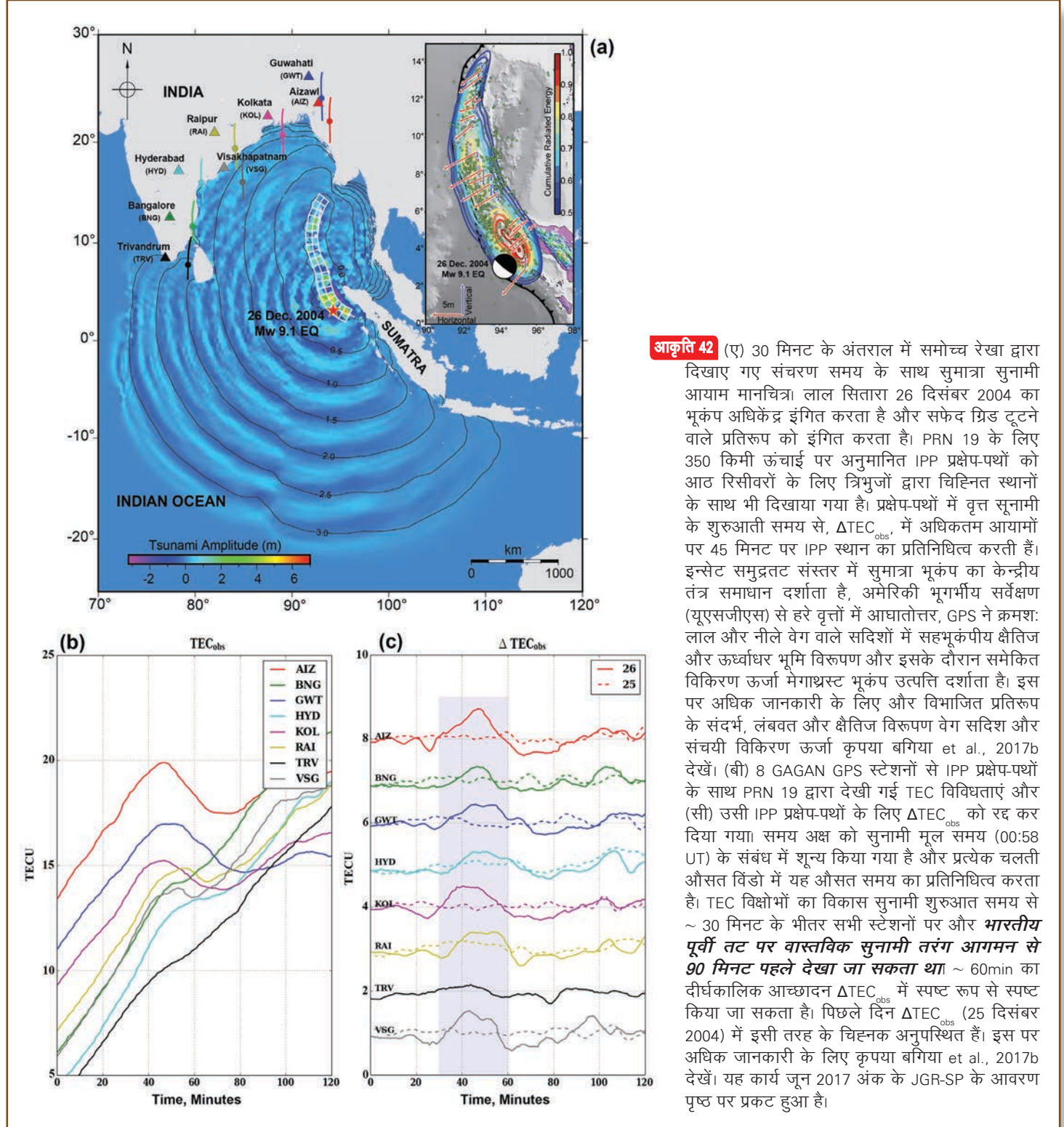


**आकृति 41** 12 मई 2015 के भूकंप के दौरान PRN 19, 09, 23, और 27 द्वारा प्रेक्षित क्षेत्र के सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विकोभों (CIP) विकास। (ए) PRN 19, 9, 23, और 27 में CIP की पहचान के समय IPP स्थान। INSAR क्रस्टल विरूपण को जमीन पर विवर्तनिक बल वितरण की दिशात्मकता और CIP आयाम की दिशा में स्पष्ट अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए पुनः उत्पन्न किया गया है ~ 330 किमी की IPP ऊंचाई पर वितरण। (बी) TEC में PRN में समय के साथ CIP विकास 19. (सी) (बी) के रूप में (पी) लेकिन PRN 09, 23, और 27 के लिए। यह देखा जा सकता है कि, हालांकि दक्षिण पूर्व दिशा में अधिकतम टूटने वाली ऊर्जा उत्पन्न होती है, CIP वरीयता से यह भूकंपीय स्रोत के दक्षिण-पश्चिम में उत्पन्न होती है।



के रूप में प्रणोद उन्मुखताएं केवल 13 अक्टूबर 2016 के Mw 7.8 कैकौरा भूकंप के दौरान अधिकेन्द्र या अधिकतम उत्थान क्षेत्र पर विचार करने हेतु प्रस्तावित हैं (आवरण पृष्ठ देखें)। आयनमंडल में पूर्ववर्ती सुनामी संकेतों का पता लगाने के लिए युग्मित सुनामी वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली के लिए अनुकरण

पद्धति के उपयोग से एक सफल प्रयास सुमात्रा 2004 सुनामी से जुड़े आयनमंडलीय प्रक्षोभ का अध्ययन करने में किया गया है, जो भारतीय पूर्वी तट (आकृति 42) के पास स्थित रिसीवर से TEC डेटा में वास्तविक सुनामी आगमन से 90 मिनट पहले देखा गया था।



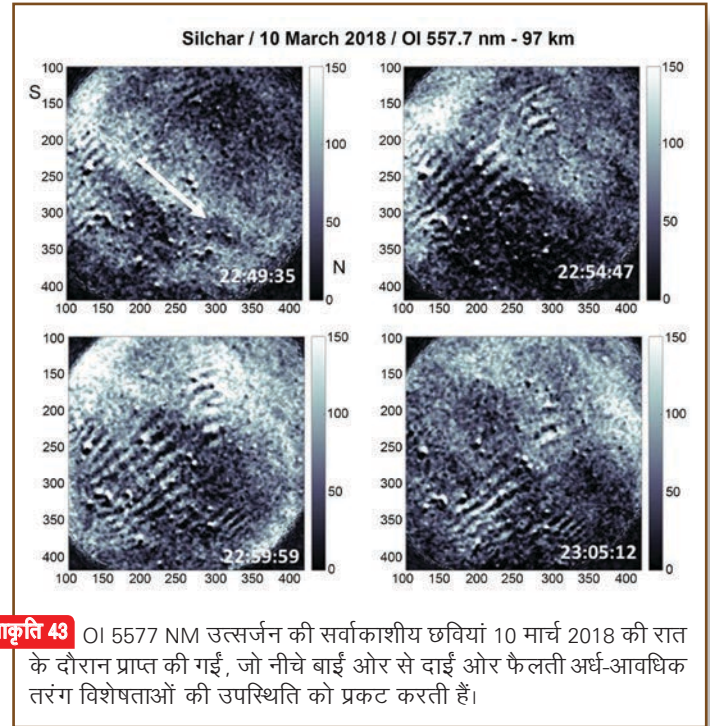
**आकृति 42** (ए) 30 मिनट के अंतराल में समोच्च रेखा द्वारा दिखाए गए संचरण समय के साथ सुमात्रा सुनामी आयाम मानचित्रा लाल सितारा 26 दिसंबर 2004 का भूकंप अधिकेंद्र इंगित करता है और सफेद ग्रिड टूटने वाले प्रतिरूप को इंगित करता है। PRN 19 के लिए 350 किमी ऊंचाई पर अनुमानित IPP प्रक्षेप-पथों को आठ रिसीवरों के लिए त्रिभुजों द्वारा चिह्नित स्थानों के साथ भी दिखाया गया है। प्रक्षेप-पथों में वृत्त सुनामी के शुरुआती समय से,  $\Delta TEC_{obs}$  में अधिकतम आयामों पर 45 मिनट पर IPP स्थान का प्रतिनिधित्व करती हैं। इन्सेट समुद्रतट संस्तर में सुमात्रा भूकंप का केन्द्रीय तंत्र समाधान दर्शाता है, अमेरिकी भूगर्भीय सर्वेक्षण (यूएसजीएस) से हरे वृत्तों में आघातोत्तर, GPS ने क्रमशः लाल और नीले वेग वाले सदिशों में सहभूकंपीय क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर भूमि विरूपण और इसके दौरान समेकित विकिरण ऊर्जा मेगाग्रस्ट भूकंप उत्पत्ति दर्शाता है। इस पर अधिक जानकारी के लिए और विभाजित प्रतिरूप के संदर्भ, लंबवत और क्षैतिज विरूपण वेग सदिश और संचयी विकिरण ऊर्जा कृपया बगिया et al., 2017b देखें। (बी) 8 GAGAN GPS स्टेशनों से IPP प्रक्षेप-पथों के साथ PRN 19 द्वारा देखी गई TEC विविधताएं और (सी) उसी IPP प्रक्षेप-पथों के लिए  $\Delta TEC_{obs}$  को रद्द कर दिया गया। समय अक्ष को सुनामी मूल समय (00:58 UT) के संबंध में शून्य किया गया है और प्रत्येक चलती औसत विंडो में यह औसत समय का प्रतिनिधित्व करता है। TEC विश्लेषणों का विकास सुनामी शुरुआत समय से ~ 30 मिनट के भीतर सभी स्टेशनों पर और **भारतीय पूर्वी तट पर वास्तविक सुनामी तरंग आगमन से 90 मिनट पहले देखा जा सकता था** ~ 60min का दीर्घकालिक आच्छादन  $\Delta TEC_{obs}$  में स्पष्ट रूप से स्पष्ट किया जा सकता है। पिछले दिन  $\Delta TEC_{obs}$  (25 दिसंबर 2004) में इसी तरह के चिह्नक अनुपस्थित हैं। इस पर अधिक जानकारी के लिए कृपया बगिया et al., 2017b देखें। यह कार्य जून 2017 अंक के JGR-SP के आवरण पृष्ठ पर प्रकट हुआ है।

### उत्तर-पूर्वी भारत में नये और वर्तमान पहल अध्ययन

बढ़ती आबादी और व्यापक विकास निवेश के चलते भारत भूकंपीय खतरों के प्रति बेहद क्षीण है। अतीत में, भारत ने कई विनाशकारी भूकंपों का अनुभव किया है, अर्थात् 1897 शिलांग, 1905 कांगड़ा, 1950 असम और 1934 बिहार-नेपाल भूकंप, 1993 लातूर, 1997 जबलपुर, 1999 चमोली, 2001 भुज और 2005 कश्मीर क्षेत्रीय स्तर पर, देश के खतरे के क्षेत्र को बीआईएस (2002) और भूमंडलीय भूकंपीय खतरे आकलन कार्यक्रम (GSHAP, 1999) द्वारा प्रदान किया गया है। बीआईएस, अर्थात्, जोन II, III, IV और V द्वारा निर्धारित चार जोनों को क्रमशः 0.10 ग्राम के रूप में नामित संबंधित जोन कारकों के साथ VI (या कम), VII, VIII और IX (या ऊपर) की एमएमएस के तीव्रता का खतरनाक कारक सौंपा गया है। 0.16 जी, 0.24 जी, और 0.36 जी क्रमशः। यह उल्लेखनीय है कि पूर्वोत्तर भारत को जोन V के रूप में वर्गीकृत किया गया है जिसका अर्थ उच्च भूकंपीय जोखिम है। इस प्रकार DIPM-LAIM परियोजना के तहत किए गए बहुआयामी अध्ययनों का उद्देश्य विभिन्न भौगोलिक मानकों जैसे रेडॉन गैस, आयनमंडलीय प्रक्षोभों, AEFM, GPS इत्यादि में पूर्ववर्ती चिह्नक की पहचान करके भूकंपीय खतरे को कम करना है।

उत्तर-पूर्व भारत का भूगर्भविज्ञान काफी जटिल है। सैद्धांतिक रूप से, यह दो अभिसरण क्षेत्रों के बीच है: उत्तर में भारत-यूरेशिया और पूर्व में भारत-बर्मा। प्रमुख भूवैज्ञानिक इकाइयों को ब्रह्मपुत्र घाटी के रूप में निर्धारित किया जा सकता है जो हिमालय को शिलांग पठार और मिकिर हिल्स के साथ विभाजित करता है। पहले के अध्ययन, हालांकि कुछ अत्यधिक दुर्लभ हैं और पूरी तरह से उत्तर-पूर्व (एनई) भारत की पूरी संरचना को हमेशा प्रस्तुत नहीं करते हैं। शिलांग पठार और मिकिर पहाड़ी क्षेत्र में रिसीवर समारोह से प्राप्त मोहो गहराई निकटतम ब्रह्मपुत्र घाटी की तुलना में अपेक्षाकृत कम है। एनई इंडिया के लिए 3-आयामी वेग प्रतिरूप निर्धारित करने के लिए यह विभिन्न भूकंपीय अध्ययनों के लिए एक दिलचस्प प्रारंभिक बिंदु हो सकता है। इस कार्यक्रम के तहत स्टेशन स्थापना कार्य पहले से ही किया जा चुका है।

स्थलमंडल-वायुमंडल-आयनमंडल-चुंबकमंडल युग्मन पर वैज्ञानिक कार्यक्रम भौतिकी के साथ-साथ विभिन्न प्रक्षेत्र के बीच युग्मन की प्रकृति और सीमा को समझने के लिए बहु-आयाम छानबीन का



**आकृति 43** OI 5577 NM उत्सर्जन की सर्वाकाशीय छवियां 10 मार्च 2018 की रात के दौरान प्राप्त की गईं, जो नीचे बाईं ओर से दाईं ओर फैलती अर्ध-आवधिक तरंग विशेषताओं की उपस्थिति को प्रकट करती हैं।

लक्ष्य है। बहु-तरंगदैर्घ्य सर्वाकाशीय वायुदीप्ति इमेजर के साथ, 85-97 किमी की ऊंचाइयों पर वायुदीप्ति तीव्रता में दिखाई देने वाली गतिशील उत्पत्ति के प्रक्षोभों के अन्वीक्षण का प्रस्ताव किया गया था। एक सर्वाकाशीय वायुदीप्ति इमेजर को वित्त वर्ष 2016-2017 के दौरान खरीदा गया था और यह उपकरण नवंबर 2017 में अस्थायी अभियान के रूप में चुंबकीय वेधशाला सिलचर में स्थापित किया गया था। उत्तर-पूर्व में धुंधले मौसम की स्थिति और बारिश के कारण दिसंबर 2017 और मार्च 2018 के दौरान केवल कुछ रातों के उपयोगी प्रेक्षण संभव हो पाए। 10 और 18 मार्च 2018 को, आण्विक ऑक्सीजन की हरित रेखा उत्सर्जन 97 किमी से निकलने से तीव्र तरंग गतिविधि (आकृति 43) प्रकट हुई। तरंग आयाम की गणना करने के लिए वर्तमान छवियों का विश्लेषण वर्तमान में जारी है। भविष्य के अभियानों के लिए, स्थल पर घनत्व के मुद्दों, धुंधली स्थितियों और वायुदीप्ति प्रेक्षणों को प्रभावित करने वाले मौसम में निरंतर प्रक्षोभ को ध्यान में रखना आवश्यक है।

## भूभौतिकीय अनुसंधान

### भूभौतिकीय अनुसंधान हेतु समन्वित पद्धति-आंकड़े एवं प्रतिरूपण

मुख्य संयोजक : एन. बसवैया

पर्यावरणीय चुंबकत्व अध्ययन

संयोजक : बी.वी. लक्ष्मी

सदस्य

: एन. बसवैया, के. दीनदयालय, के.वी. वी.सत्यनारायण, पी.बी. गवळी

**महाराष्ट्र के तिरना द्रोणी में नदीय तलछटों में कणाकार का वितरण रुझान**

तटीय वातावरण में, अनुमान भूचुंबकीय और जलगतिकीय रूप से जटिल हैं और नदी और खुले महासागर वातावरण के बीच



एक संक्रमण बनाते हैं। नदीय प्रणाली अनुमानों के लिए तलछट के प्रमुख आपूर्तिकर्ता हैं। उनमें विभिन्न स्रोत चट्टानों, कृषि और कृषि इनपुट और मानववंशीय सामग्रियों से क्षीण तलछट का एक जटिल मिश्रण होता है। विभिन्न निक्षेपण वातावरण में द्रोणी में क्षरण, जमावट और परिवहन प्रक्रियाओं की अंतर दर के कारण विभिन्न कणाकार के वितरण होते हैं जिसमें तलछट जमा हो जाते हैं। परिवहन और जमाव प्रक्रियाएं कणाकार और घनत्व और प्रचलित स्थानीय जलगतिकीय स्थितियों सहित कण गुणों पर दृढ़ता से निर्भर हैं। इसलिए उपनिवेश पर्यावरण के छानबीन के लिए तलछट के कणाकार के वितरण का निर्धारण किया जा सकता है।

तिरना नदी के साथ विभिन्न वर्गों के तलछट 4 और 500 माइक्रोन के बीच के कणाकार में काफी भिन्न होते हैं। दत्ता नमूनों में मिट्टी (<4 माइक्रोन) 10% -12% की सामग्री होती है, सिल्ट सामग्री 59.5% और 86.6% के बीच बदलती है, जिसमें से अत्यधिक बढ़िया नमक (4-8 माइक्रोन) का प्रतिशत औसत 13.3%, ठीक सिल्ट (8-16 माइक्रोन) 23.2%, मध्यम सिल्ट (16-32 माइक्रोन) 25.9% और मोटे गंध (32-63 माइक्रोन) 17.9%। यह स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि ठीक और मध्यम रेशम गंध का मुख्य आकार हैं। रेत (> 63 माइक्रोन) अंश 1.2% से 6.9% तक है। सभी अनुभाग नमूनों के प्रतिनिधि कणाकार वक्र आकृति 44 में प्लॉट किए गए हैं। पालसैप सेक्शन में 65.8% -82.37% गंध, 12.85% -21.59% मिट्टी और 1.06-6.49%

की रेत है। टेर तलछट कण का आकार 75% -84.97 सिल्ट सामग्री, मिट्टी 9.6% और 24.86 और अत्यधिक अच्छी रेत 0.13-6.76% से भिन्न होता है। इसलिए, तिरना नदी (दत्ता, पलसाप और तेर क्षेत्रों) के अपस्ट्रीम में तलछट कण का आकार मुख्य रूप से गंध होता है, इसके बाद मिट्टी और अत्यधिक अच्छी रेत होती है।

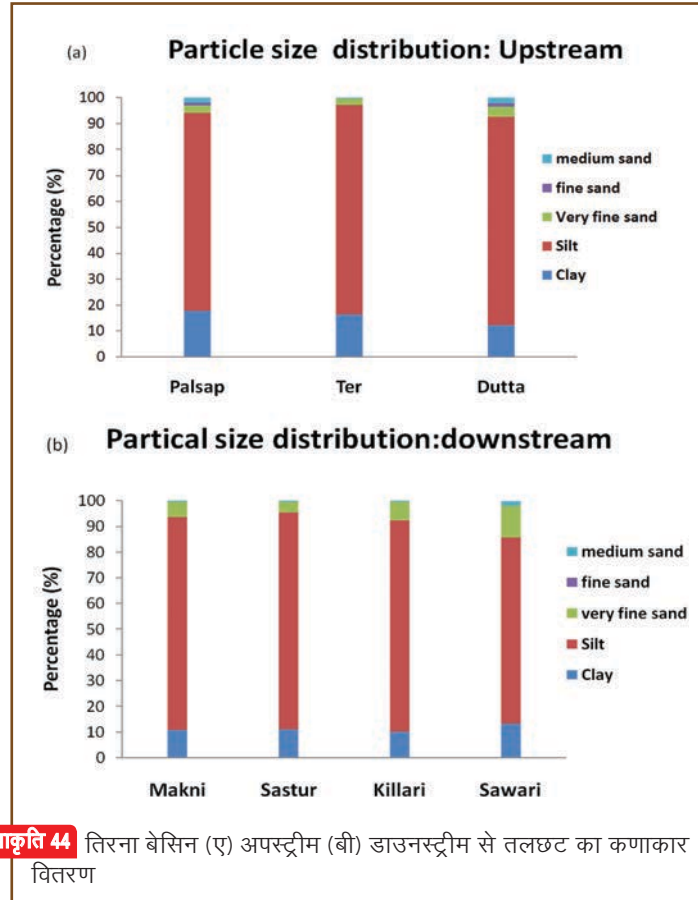
मकानी सेक्शन तलछट में गंध का कणाकार 78.15% -84.53%, मिट्टी 8.26% से 15.15% और रेत 0.22% से 10.71% तक है। सस्तूर में, रस्सी शंकु 77.3 9% और 86.38%, मिट्टी 9.83-12.5 और रेत 2.02-7.92% के बीच बदलती है। किलारी सेक्शन में, तलछट कण का आकार 6.47% से 12.12% की मिट्टी की सामग्री के साथ अत्यधिक अच्छी रेत तक भिन्न होता है, 78.6% से 84.2% की गंध और 4.0% से 13.7 9% तक अत्यधिक अच्छी रेत श्रृंखला होती है। सावरी के नमूने में 10.71% -16.64 की मिट्टी की सामग्री है, 57.78 और 82.56% और 3.98-18.22% की रेत सामग्री के बीच सील सामग्री की क्रियाएं हैं। तिरना डाउनस्ट्रीम खंडों (मक्नी, सस्तूर, किलारी और सावरी) में, कण का आकार मुख्य रूप से मिट्टी और अत्यधिक अच्छी रेत के बाद होता है। मिट्टी प्रतिशत अपस्ट्रीम खंडों में अधिक है जबकि अत्यधिक सी रेत डाउन स्ट्रीम खंडों में अधिक है। वर्तमान अध्ययन तलछट वितरण और परिवहन को नियंत्रित करनेवाले कारकों की बेहतर समझ प्रदान करने के उद्देश्य से तिरना नदी से बहुल तलछट के कणाकार के वितरण का विश्लेषण करने का प्रयास करता है।

### तिरना नदी तलछट के चुंबकीय खनिज और चुंबकीय कणाकार गुण

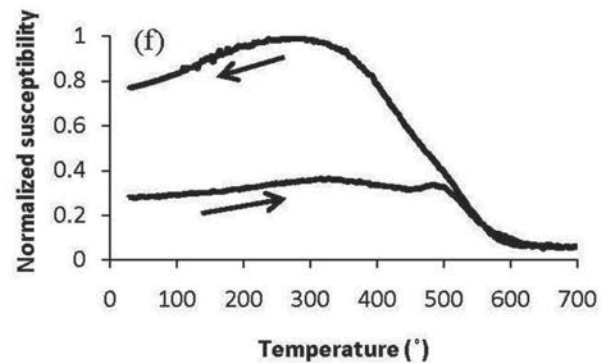
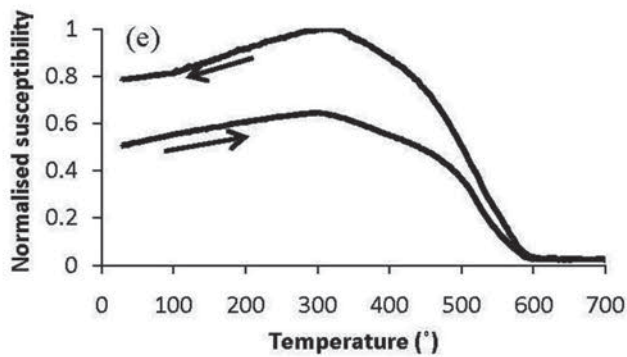
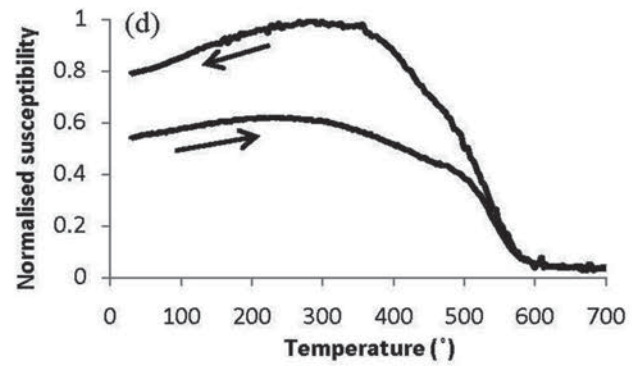
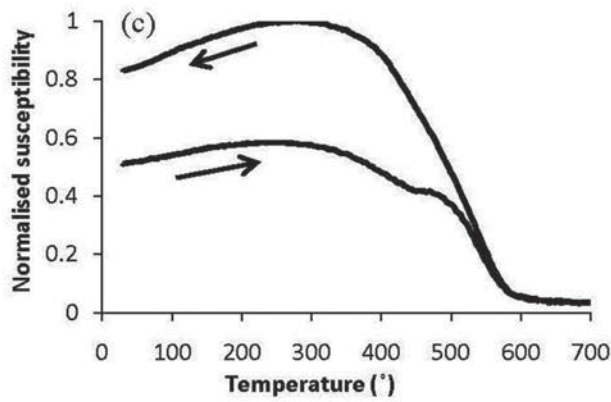
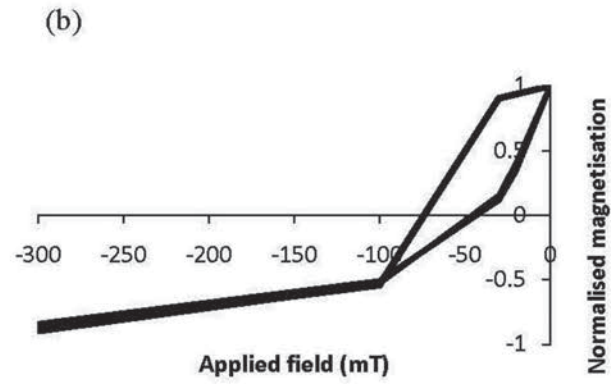
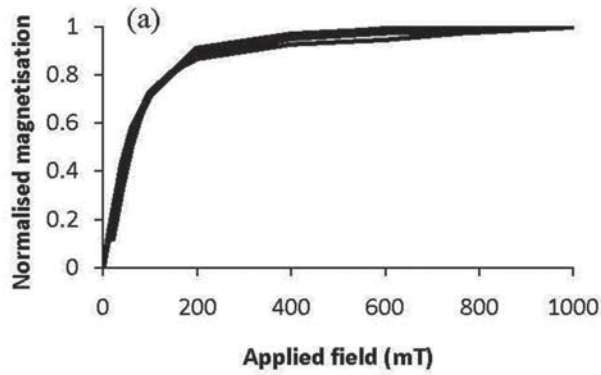
#### चुंबकीय खनिजविज्ञान

तापचुंबकीय छानबीन (k-T वक्र) और चुंबकीय खनिज की विशेषता के लिए समतापीय अवशिष्ट चुंबकत्व (IRM) प्रयोगों के अधिग्रहण और बैकफील्ड प्रतिचुंबकीकरण का प्रदर्शन किया गया था। F 300 IRM 300 MT और SIRM के बीच एक अनुपात है, जो लौहचुंबकीय खनिजों (जैसे मैग्नेटाइट) और अपूर्ण लौहचुंबकीय-रोधी खनिजों (जैसे हेमेटाइट और गोइथाइट) के सापेक्ष अनुपात दर्शाता है। यह अपूर्ण लौहचुंबकीय-रोधी खनिजों से बढ़ते योगदान वाला वक्र है। F 300 के लिए 92% का औसत मान यह है कि नमूने द्वारा प्राप्त IRM 300 MT के क्षेत्र में लगभग संतृप्त है। इससे पता चलता है कि नमूने के चुंबकीय गुण लौहचुंबकीय खनिजों (आकृति 45 ए) की प्रचुरता रखते हैं। इस बीच, अपूर्ण लौहचुंबकीय-रोधी खनिजों का योगदान उपेक्षित नहीं किया जा सकता है। 30-60 MT के निचले Bcr मान भी निम्न सहक्रिया खनिजों (आकृति 45 बी) की प्रचुरता दर्शाते हैं। स्थलों के बीच F300 और Bcr मानों के कुछ बदलाव अध्ययन क्षेत्र में चुंबकीय खनिजों की अपेक्षाकृत समान संरचना दर्शाते हैं।

आकृति 45 सी-एफ सामान्य व्यापक नमूनों के तापचुंबकीय वक्र के भूखंड दर्शाती है जो तिरना नदी खंडों से लिए गए थे। सभी चार नमूने ~ 580ओ सेल्सियस के समान क्यूरी तापमान (Tc)



आकृति 44 तिरना बेसिन (ए) अपस्ट्रीम (बी) डाउनस्ट्रीम से तलछट का कणाकार वितरण

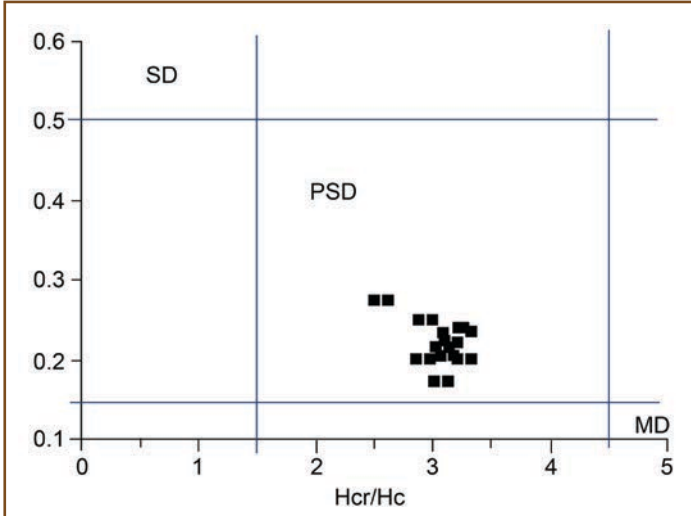


**आकृति 45** (ए) प्रतिनिधि समतापीय अवशिष्ट चुंबकत्व (IRM) अधिग्रहण वक्रों (बी) बैकफील्ड प्रतिचुंबकीकरण और (सी-एफ) प्रतिनिधि तापचुंबकीय वक्रों के ताप और शीतलन भाग

दर्शाते हैं, जो यह दर्शाता है कि मैग्नेटाइट प्रमुख लौहचुंबकीय खनिज है। तापन और शीतलन प्रक्रिया अपरिवर्तनीय विशेषता दर्शाती है। सामान्य तापमान में ठंडा करने के बाद, तापन से पहले नमूने के चुंबकीयकरण की तुलना में यह 2-3 गुना अधिक होने से, तापन प्रक्रिया के दौरान लौहचुंबकीय खनिज के गठन का संकेत मिलता है।

### चुंबकीय खनिजों का कणाकार

लौहचुंबकीय (एसपी) कणों की उपस्थिति उजागर करने वाली आवृत्ति-निर्भर संवेदनशीलता ( $X_{fd}$ ) के मान 5% से 12% तक भिन्न होते हैं। चूंकि %ARM स्थिर एकल प्रक्षेत्र (एसएसडी, 0.04-0.06 माइक्रोन) लौहचुंबकीय खनिजों के प्रति संवेदनशील होता है, अतः चुंबकीय खनिजों के सूक्ष्म कणयुक्त एसएसडी कणों और



**आकृति 46** प्रतिनिधि नमूनों का दिवसीय-प्लॉट (Hcr/Hc: अवशिष्ट प्रतिरोध बल विरुद्ध प्रतिरोध बल; संतृप्त अवशिष्ट चुंबकीयकरण विरुद्ध संतृप्त चुंबकीकरण; SD: एकल प्रक्षेत्र; PSD: आभासी-एकल-प्रक्षेत्र; MD: बहु प्रक्षेत्र)

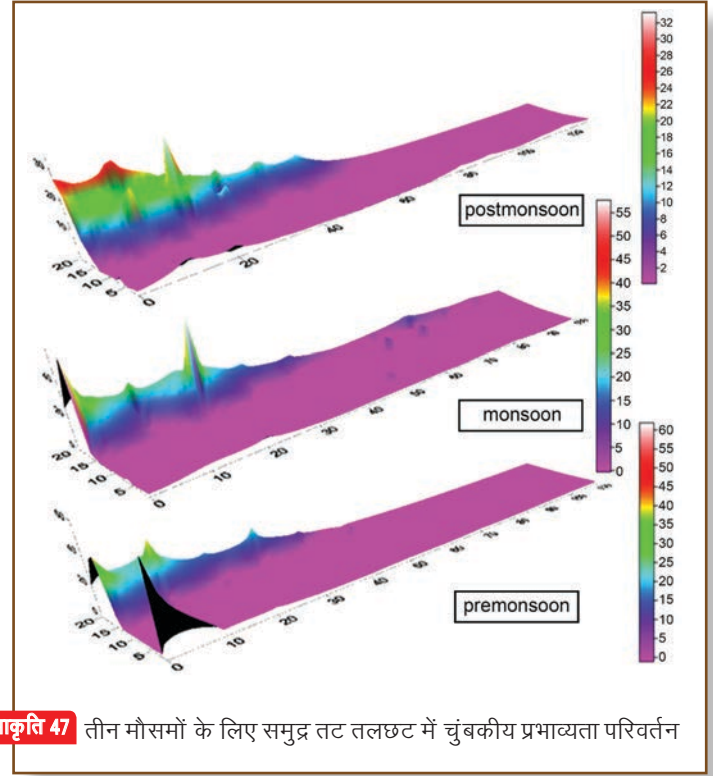
कम मानों को प्रतिबिंबित करने वाले उच्च मानों के साथ (एमडी) या एसपी कर्णों में अनुपात  $XARM/X$  का उपयोग कणाकार को इंगित करने के लिए किया जा सकता है, अनुपात  $XARMISIRM$  अनाज के आकार का भी संकेतक है, लेकिन एसपी कर्णों से अप्रभावित है और इसलिए कम मान मोटे एमडी कर्णों से मेल खाते हैं। नमूने  $XARMIX < 10$  और  $XARMISIRM < 50 \times 10^{-5}$  एमए<sup>-1</sup> द्वारा विशेषतायुक्त हैं, जो यह दर्शाता है कि चुंबकीय खनिज मुख्य रूप से छद्म-एकल प्रक्षेत्र (PSD, 0.1-10 $\mu$ m) -एमडी आकार में हैं।

चुंबकीय शैथिल्य मापनों के आधार पर, संतृप्त चुंबकीयकरण (Ms) के लिए संतृप्त चुंबकत्व (Mrs) के अनुपात और अवशिष्ट प्रतिरोधक बल (Bcr) के लिए प्रतिरोधक बल (Bc) के अनुपात की गणना की जाती है। Mrs/Ms विरुद्ध Bcr/Bc (यानी डे प्लॉट) की तर्ज पर, ये नमूने PSD रेंज (आकृति 46) में स्थित हैं।

### DVP में पुराचुंबकीय अध्ययन

भूचुंबकीय क्षेत्र काफी परिवर्तनशील है और निरंतर परिवर्तन के रास्ते पर है जो कि जीवन के रूप में अत्यधिक अधिक प्रभाव डालता है। चुंबकीय क्षेत्र के परिवर्तन के उपकरणों में दर्ज रिकॉर्ड कुछ सदियों तक की जानकारी देते हैं। इस बार निकाली गयी पुरातात्विक कलाकृतियों की मदद से इन्हें उजागर किया जा सकता है (कुम्हार, ईटें, भट्टियां)।

इस तरह की निकाली गयी सामग्रियों को प्रमुख चुंबकीय क्षेत्र की दिशा को प्राप्त करने के लिए देखा जाता है जो हीटिंगअप एपिसोड के दौरान प्रचलित दिशा और भूचुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता पर जानकारी प्रकट करता है। होलोसीन के दौरान सदियों से सहस्राब्दि तक भूचुंबकीय क्षेत्र की विविधता को समझने के लिए पुराचुंबकत्व एक प्रभावी तरीका है।



**आकृति 47** तीन मौसमों के लिए समुद्र तट तलछट में चुंबकीय प्रभाव्यता परिवर्तन

महाराष्ट्र राज्य पुरातात्विक कलाकृतियों (नालासोपारा, कान्हेरी, तेर और जुन्नार) पर किए गए विस्तारित खनिजचुंबकीय अध्ययन एकल/छद्म-एकल प्रक्षेत्र राज्य में लौहचुंबकीय घटकों को प्रतिबिंबित करते हैं और मुख्य रूप से सभी कलाकृतियों में पाए जाते हैं। मुंबई बौद्धस्थलों कान्हेरी और नालासोपारा गुफाएं मिली 1 शताब्दी ईसापूर्व और तीसरी शताब्दी ईसापूर्व से संबंधित है। नालासोपारा (कान्हेरी)  $B_{anc} = 38.3 \pm 4.9 \mu$ MT ( $B_{anc} = 33.1 \pm 4.3 \mu$ MT) के लिए पुरातात्विक मान प्राप्त किए जाते हैं। तेर स्थल  $B_{anc} = 40.79 \pm 3.6$  MT (14 वीं शताब्दी ईस्वी) का औसत पुरातात्विक मान दिया है और जुन्नार के लिए  $37.01 \pm 2.1$  MT (तीसरी शताब्दी ईसापूर्व) का मतलब  $B_{anc}$  मान प्राप्त किया गया है। भारतीय निरपेक्ष भिन्नता वक्र (आकृति 47) में नए तीव्रता मान डाले गए हैं।

मुंबई किलों और औरंगाबाद गुफा पुरातात्विक कलाकृतियों पर किए गए विस्तृत खनिजचुंबकीय अध्ययन एकल/छद्म-एकल प्रक्षेत्र राज्य के रूप में लौहचुंबकीय घटकों की उपस्थिति को प्रतिबिंबित करते हैं और पुरातात्विक मापन के लिए उपयुक्त पाए जाते हैं।

### सिंधुदुर्ग जिले और असम के नदीय निक्षेपों एवं उनकी निक्षेपण गतिकी को समझने के लिए समुद्रतट के पर्यावरण चुंबकीय अध्ययन

वर्तमान अध्ययन समुद्रतटों के साथ तलछट संचय और क्षरण (आंदोलन) और नदीय तलछटों का अध्ययन करने में चुंबकीय मानकों की उपयोगिता को रेखांकित करता है। यह तकनीक तलछट आंदोलन पर प्रारंभिक डेटा को तेजी से और विश्वसनीय

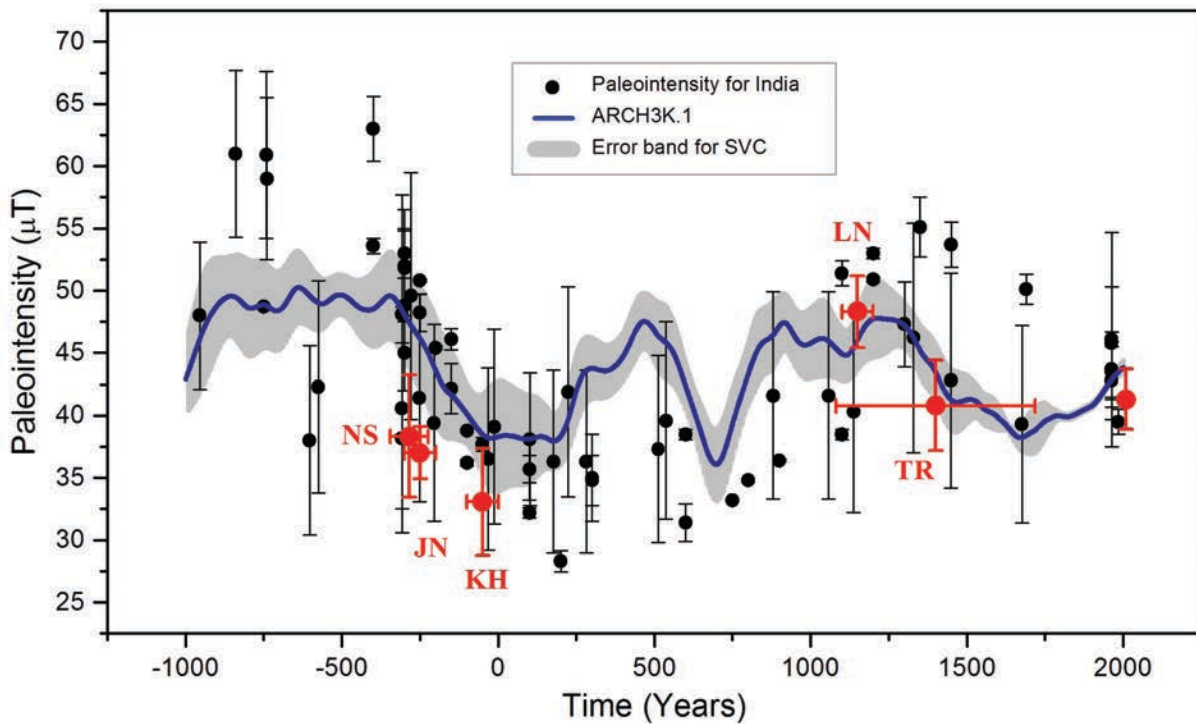


रूप से एकत्र करने की अनुमति देती है। मानसून-पूर्व (मई) के दौरान मौसमी रूप से संदर्भ बिंदु से प्रत्येक 10 मीटर अंतराल पर समुद्रतटों से ऊपरी 3-4 सेमी सतह तलछट नमूने एकत्र किए गए थे, यानी 0 मीटर (समुद्र के नजदीक), 10 मीटर, 20 मीटर ... (समुद्र से जमीन से दूर), मानसून (जुलाई) और मानसूनोत्तर (नवंबर), अध्ययन क्षेत्र के समुद्रतटों के साथ 20 चयनित स्टेशनों पर।

अध्ययन किए गए तीन समुद्रतटों को उनकी एकाग्रता और चुंबकीय कणाकार के संदर्भ में अलग-अलग चुंबकीय चिह्नकों द्वारा विशेषतायुक्त है। वेंगुर्ला बीच में, चुंबकीय खनिजों की एकाग्रता मध्यम से अत्यधिक कम मानसून-पूर्व है; मानसून के दौरान उच्च से कम; और अत्यधिक कम मानसूनोत्तर से कम। चुंबकीय कणाकार के मामले में, ठीक एसडी कण की उपस्थिति मध्यम से उच्च मानसून-पूर्व है; मानसून के दौरान मध्यम से कम; और स्टेशनों 1, 4, 7, और 8 पर कम मानसूनोत्तर। मैग्नेटाइट और टाइटेनोमैग्नेटाइट स्टेशन 3 पर एकत्र नमूने में मौजूद हैं, जबकि हेमेटाइट स्टेशन 4 पर पाया गया था। अरवली समुद्रतट (स्टेशन 8-14) चुंबकीय खनिजों की अत्यधिक कम सांद्रता है। टाइटेनोमैग्नेटाइट और मैग्नेटाइट 13 स्टेशन पर मौजूद हैं। रेडी बीच (स्टेशन 15-20) पर चुंबकीय खनिजों का एकाग्रता स्तर 16 स्टेशन से बढ़ने के लिए देखा जाता है। रेडी बीच में चुंबकीय खनिजों की समग्र एकाग्रता उच्च मानसून-पूर्व है, और मानसून

के मौसम के दौरान बढ़ जाती है, हालांकि कुछ स्थानों पर यह अभी भी आगे बढ़ने के लिए देखा जाता है। उच्च संवेदनशीलता मान (आकृति 48), विशेष रूप से वेंगुर्ला और रेडी समुद्रतटों में, मैग्नेटाइट और टाइटेनोमैग्नेटाइट जैसे लौहचुंबकीय खनिजों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। स्टेशनों पर हेमेटाइट जैसे एंटी लौहचुंबकीय खनिजों की उपस्थिति की एक अलग संभावना भी है जहां LF कम पाया जाता है। चुंबकीय खनिजों की एकाग्रता उत्तरी (स्टेशन 1 और 2) और दक्षिणी (स्टेशन 16 से 19) क्रमशः वेंगुर्ला और रेडी समुद्रतटों के मुहानों पर अधिक है। मैग्नेटाइट और टाइटेनोमैग्नेटाइट की उपस्थिति को डेक्कन जाल के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है और रेत से संबंधित हो सकता है।

भारत का पूर्वोत्तर क्षेत्र कई भूचुंबकीय और तलछट प्रक्रियाओं के साथ जटिल है। असम-मेघालय पठार के टिपकाई नदी के साथ संघटन में जलीय जमा, उनमें पर्यावरण और जलवायु संबंधी विचलन के कई चिह्नक शामिल हैं। संगत कोर में संवेदनशीलता को नीचे से ऊपर तक कम करने के लिए देखा जाता है। 60 सेमी गहराई पर अधिकतम संवेदनशीलता (एमएस) देखी गयी है। SIRM स्वरूप की तरह ही देखा गया है। IRM इंगित करता है कि चुंबकीय कण ठीक हैं और अधिकतर हेमेटाइट हैं। एस-अनुपात और सख्त और मुलायम IRM, अवरोधकता के साथ पता चलता है कि चुंबकीय वाहक चुंबकीय और हेमेटाइट दोनों हैं। क्षेत्र बार-बार बाढ़, भूकंपीय



**आकृति 48** भारत के लिए नालासोपारा (एनएस), जुन्नर (जेएन), कान्हेरी (केएच), लोनार (एलएन) और टेर (टीआर) अधिरोपित पुरानिरपेक्ष परिवर्तन (पीएसवी) प्रतिरूप वक्रों से पुरातीव्रता परिणाम।

गतिविधि और भूस्खलन का साक्षी रहा है। एक विशेष गहराई (60 सेमी) में पाया गया एमएस अतिरंजित मानसून या कुछ भूकंपीय गतिविधि से चलनेवाले भूस्खलन के कारण बाढ़ के कारण अचानक नदीय प्रवाह का परिणाम हो सकता है।

यह तकनीक तेजी से और लागत प्रभावी होने के कारण समुद्रतट या नदीय जैसे विभिन्न वातावरणों में तलछट विविधता का अध्ययन करने के लिए उपयोग की जानेवाली 'पारंपरिक' विधियों का पूरक हो सकती है।

### विद्युतचुंबकीय प्रेरण अध्ययन

संयोजक : ए.के. सिंह

सदस्य : सी.के. राव, पी.बी.वी. सुब्बा राव, ए.कुमार, डी. नागार्जुन, पी.वी. विजया कुमार, एस.घोषाल

जनवरी 2007-मार्च 2012 के दौरान, अलग-अलग चरणों में सौराष्ट्र क्षेत्र में चार अलग-अलग EW पार्श्विक के साथ चुंबकीय-परिवर्तनशीलता अध्ययन किए गए। इन पार्श्विकों के साथ अभिलेखित किए गए क्षणिक भूचुंबकीय क्षेत्र परिवर्तनों (X, Y क्षैतिज क्षेत्र और Z लंबवत क्षेत्र घटक) का विश्लेषण विद्युतक्षेत्र की चालकता वितरण का अनुमान लगाने के लिए किया गया। ऊर्ध्वाधर क्षेत्र अंतरण कार्य जो विद्युत चालकता वितरण की विशेषताओं को दर्शाते हैं उन्हें प्रेरण तीरों के रूप में प्रस्तुत किया जाता है। इन तीरों के स्थानिक वितरण से, यह अनुमान लगाया जाता है कि अपतटीय द्रोणी भरने वाले तलछट सौराष्ट्र क्षेत्र में उक्त द्रोणी की तुलना में अधिक चालकता रखते हैं। विवर्तनिकी और अन्य भूचुंबकीय तरीकों के संयोजन के साथ चार पार्श्विकों के साथ Z/H छद्म खंडों का अनुमान यह पाया गया है कि पार्श्विक के पूर्वी हिस्से में चालकता विसंगति पतले पर्पटीय क्षेत्र/स्थलमंडल से जुड़ी है। इन विसंगतियों के संभावित कारण को डेक्कन और डेक्कन-पूर्व ज्वालामुखी से संबंधित मैफिक अंतर्वेधन से जुड़े आंशिक गलन के संदर्भ में समझाया जा सकता है। अधोपटल आवरण सामग्री से संबंधित उच्च प्रतिरोधी खंड लंबे समय तक मैग्नेटोटेल्थूरिक डेटा के 1D प्रतिरूप में दिखाई देता है और इसकी मोटाई पश्चिम से पूर्व (आकृति 49) तक कम हो जाती है।

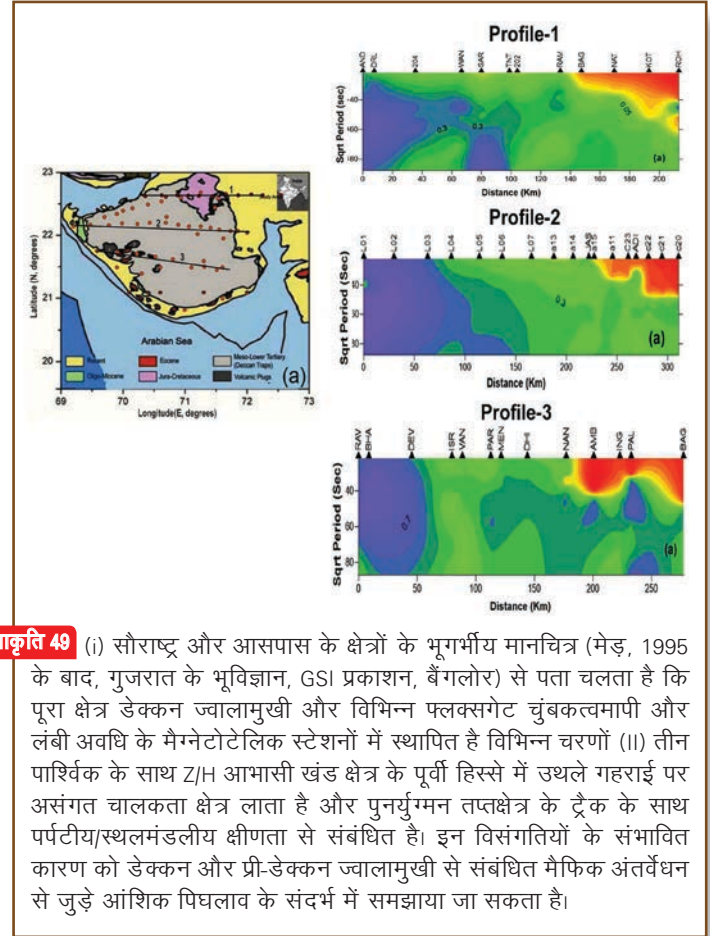
### पुराचुंबकीय एवं शैलवैज्ञानिक अध्ययन

संयोजक : एस.के. पाटील

सदस्य : अनूप के. सिन्हा, आर. निशाद, के. विजया कुमार, वी. पुरुषोत्तम राव, एस.के. प्रधान

### दल्मा ज्वालामुखी, सिंधभूम क्रेटन पर कम क्षेत्रीय एमएस छानबीन

दल्मा ज्वालामुखी की परिणति उत्तर सिंधभूम ओरोजेन के मुख्य आधार-खंड के साथ 200 किमी लंबी और 37 किमी चौड़ी एक आर्क्यूट बेल्ट में होती है। ज्वालामुखीय अक्षीय ( $F_2$ ) सतह प्रवृत्ति



**आकृति 49** (i) सौराष्ट्र और आसपास के क्षेत्रों के भूगर्भीय मानचित्र (मेड़, 1995 के बाद, गुजरात के भूविज्ञान, GSI प्रकाशन, बेंगलोर) से पता चलता है कि पूरा क्षेत्र डेक्कन ज्वालामुखी और विभिन्न फ्लक्सगेट चुंबकत्वमापी और लंबी अवधि के मैग्नेटोटेलिक स्टेशनों में स्थापित है विभिन्न चरणों (ii) तीन पार्श्विक के साथ Z/H आभासी खंड क्षेत्र के पूर्वी हिस्से में उथले गहराई पर असंगत चालकता क्षेत्र लाता है और पुनर्युग्मन तप्तक्षेत्र के ट्रैक के साथ पर्पटीय/स्थलमंडलीय क्षीणता से संबंधित है। इन विसंगतियों के संभावित कारण को डेक्कन और प्री-डेक्कन ज्वालामुखी से संबंधित मैफिक अंतर्वेधन से जुड़े आंशिक पिघलाव के संदर्भ में समझाया जा सकता है।

ई-डब्ल्यू के साथ एक बड़ी सिंक लाइन में तब्दील हो जाते हैं। सिंकलाइन का उत्तरी अंग दक्षिण में उलझा हुआ है और इसे दल्मा नाम दिया गया है। सिंकलाइन को अपने पूर्वी और पश्चिमी सिरों पर दोहराया जाता है। पूर्वी छोर को एनई-एसड अक्ष पर बड़े पैमाने पर  $F_2$  मोड़-समूह द्वारा चिह्नित है। बेल्ट के दोनों सिरों पर रेखांकित  $F_1$  गुना देखा गया है। कम क्षेत्रीय एमएस मापन पूरे दल्मा समूह चट्टानों को समाहित करने वाली 16 साइटों से संबंधित 165 नमूने पर किए गए हैं। इन मापनों के लिए केएलवाई -2 कप्पा ब्रिज का उपयोग किया गया है और कच्चे माल को डेटा में परिवर्तित करने के लिए उत्पन्न डेटा का विश्लेषण ANISOFT सॉफ्टवेयर के साथ किया गया था जिसे ग्राफ और स्टीरियो प्लॉट के रूप में स्पष्ट किया जा सकता है। एमएस अध्ययनों के आधार पर हमने चुंबकीय स्थलीय सतहों की बदलती प्रवृत्ति को देखा गया। खनिजों को एक स्थलीय सतह में बद्ध किया जाता है जो चरम पश्चिम में लगभग यी-डब्ल्यू अभिविन्यास होता है और घड़ी की दिशा में धीरे-धीरे ई-डब्ल्यू प्रवृत्ति दल्मा ज्वालामुखी के केंद्रीय क्षेत्र की तरफ एन-एस में बदल जाता है। पूर्वी भाग में हम इसी तरह की प्रवृत्ति देखते हैं जहां चुंबकीय स्थलीय विमान का संरेखण इसी तरह से एन-एस दिशा से ई-डब्ल्यू दिशा में वापस आ जाता है। ऊर्ध्वाधर चुंबकीय स्थलीय विमानवाले स्थान संभावित धब्बे हो सकते हैं जहां अंतर्वेधन हुआ और लावा बाहर फैल गया।

### सिंधभूम क्रेटन की डोलराई भित्तियों पर शैलवैज्ञानिक अध्ययन

सभी 179 पतले भागों के शैलवैज्ञानिक अध्ययन से पता चलता है कि बदलाव के चरण के साथ डोलराई सिंधभूम ग्रेनाइट चट्टान के भीतर भित्ति प्रणाली के प्रमुख अंश हैं। मुख्य मैफिक खनिज क्विलनोप्रोक्सीन्स एक विशिष्ट ओफाइट बनावट है और क्लोराइट द्वारा प्रतिस्थापन और एक्टिनोलिटिक लगभग सभी पतले वर्गों में आते हैं। कण के केंद्र की तुलना में कण सीमा अधिक बदल जाती है। प्लैगोक्लैज़ लैथ और पायरोक्सेस कई मामलों में उप-ओफाइट बनावट के लिए ओफाइट दर्शाते हैं, जिसमें अपारदर्शी खनिजों के वितरित कण या उपभेद कण ज्यादातर क्रिस्टलाइजेशन के दो चरण दर्शाते हैं। प्लैगोक्लोज़ फ्रेल्डस्पार की क्लाउडिंग सभी पतले खंडों में देखी गयी है जो एक विरूपणोत्तर क्षेत्रीय तापन घटना दर्शाती है। इस अध्ययन में, कैल्शियम-प्रचुर और कैल्शियम-क्षीण क्विलनोप्रोक्सीन्स की मामूली मात्रा इस क्रम की पुष्टि करने में अपर्याप्त है।

### न्यू-एलिसुंड, स्वाल्बार्ड, आर्कटिक क्षेत्र के जलवायु अतीत की तलछट पर चुंबकीय संवेदनशीलता और क्वार्ट्ज कण सूक्ष्मता अध्ययन

चुंबकीय संवेदनशीलता, क्वार्ट्ज कण सूक्ष्मता अध्ययन के साथ अग्र एवं पश्च क्षेत्र IRM में 1 मीटर गहरी खाई के बीस तलछट नमूनों की खनिजचुंबकीय छानबीन की गयी है ताकि न्यू-एलिसुंड, स्वाल्बार्ड, आर्कटिक क्षेत्र में और आसपास के अतीत के पर्यावरणीय परिवर्तनों को समझा जा सके। क्वार्ट्ज कण सूक्ष्मता खंड के शीर्ष 40 सेमी में प्रमुख हिमनद गतिविधियों का पता चलता है, जबकि मध्य 40-55 सेमी भाग हिमनद चिह्नक के साथ कुछ एओलियन गतिविधियों का प्रतिनिधित्व करता है। हिमनद चिह्नकों के अलावा, निम्नतम भाग, कुछ जलीय साक्ष्य भी दिखाता है। इसकी स्थलिकी ऊपरी हिस्से में मध्यम-दाग वाली रेत और निचले हिस्से में कभी-कभी खोल के टुकड़ों के साथ मोटे कण वाली रेत दर्शाती है। कोणीय बजरी (2 मिमी -12 मिमी) ऊपर से नीचे तक बढ़ते आकार के साथ मौजूद हैं। उपर्युक्त प्रेक्षणों और <sup>14</sup>C AMS तिथियों के आधार पर, यह सारांशित किया जा सकता है कि अंतिम हिमयुग अधिकतम (LGM) के बाद, पूर्व-होलोसीन अवधि तेजी से हिमयुग से क्रिस्टलाइजेशन की ओर पीछे हटती है, इसके बाद प्रारंभिक होलोसीन के दौरान गर्म अवधि होती है। मध्य- और बाद के होलोसीन को मुख्य रूप से हिमनद वातावरण द्वारा चिह्नित किया जाता है जो हिमनद से निकलने वाली पानी की पिघलती धाराओं और जोर्ड में बहने वाली विशेषता है। चुंबकीय संवेदनशीलता अध्ययन के माध्यम से ठंडे और गर्म चरणों के चार वैकल्पिक चरणों की स्थापना की गयी है। हालांकि विभिन्न जलवायु चरणों में कुछ समानताएं क्वार्ट्ज कण सूक्ष्मता और चुंबकीय संवेदनशीलता अध्ययनों के बीच स्पष्ट हैं, लेकिन वे पूरी तरह से संगत नहीं हैं, जो शायद जलवायु परिवर्तनों में उनकी विभिन्न प्रतिक्रियाओं के कारण हैं।

### विद्युतीय प्रतिरोधकता एवं भूजल गुणवत्ता अध्ययन

संयोजक : जी.गुप्ता

सदस्य : एम. लक्ष्मीनारायण, जी. शैलजा,  
एन. सुनीता

### तटीय सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र से जलभृत आयामों का आकलन

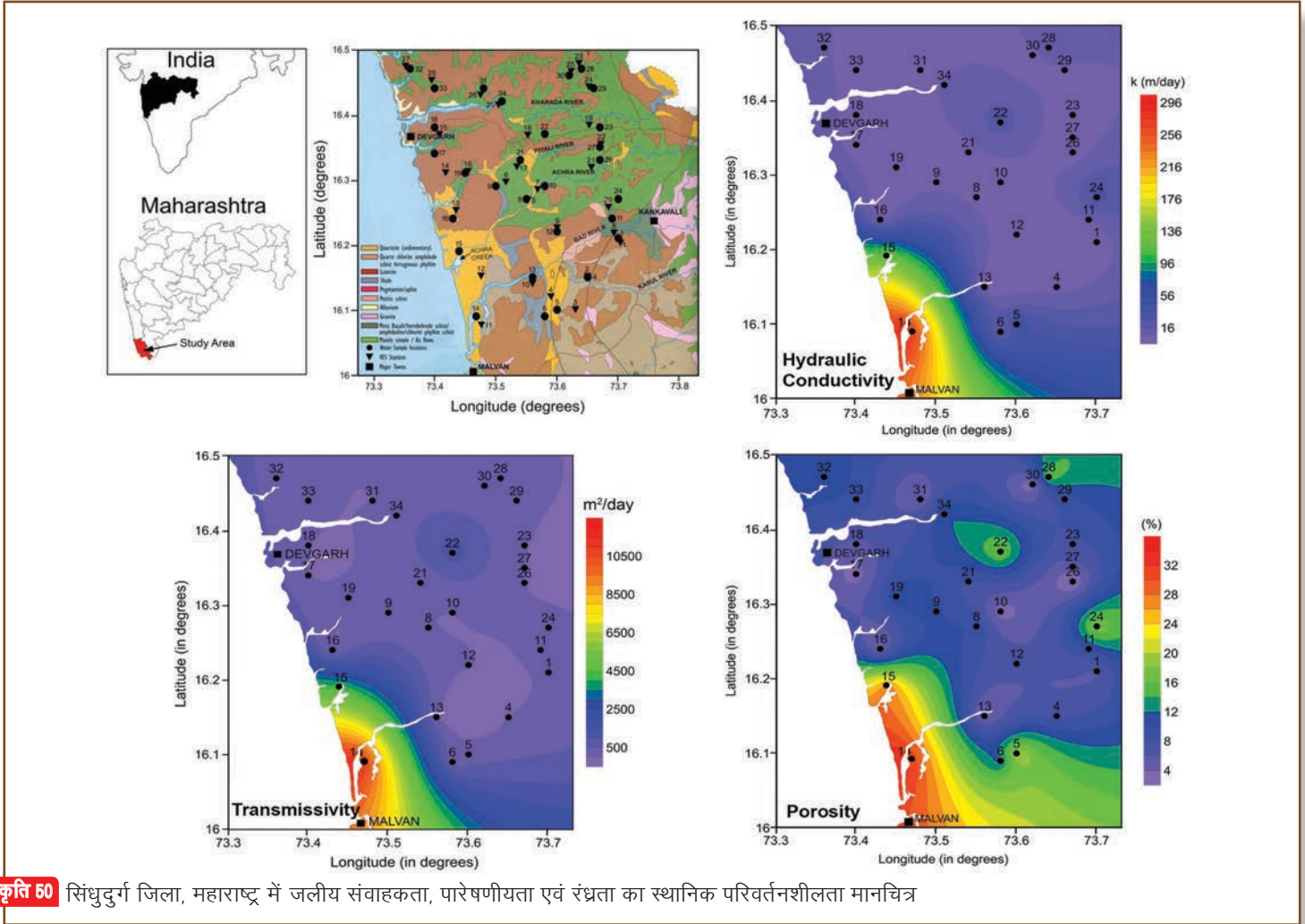
तटीय जलभृतों में जलीयआयाम का अनुमान भूजल संसाधन मूल्यांकन और विकास में एक महत्वपूर्ण कार्य है। आम तौर पर, इन आयामों की नलकूपों के परीक्षण अध्ययन पम्पिंग से गणना की जाती है। हालांकि कई साइटों पर पंपिंग परीक्षण करना महंगा और व्यापक दोनों हो सकता है। इसलिए मौजूदा कुओं के रंध्र जल की प्रतिरोधकता के साथ संयोजन में भूचुंबकीय डेटा के उपयोग से इन मानकों का अनुमान लगाने का प्रयास किया जाता है। वर्तमान अध्ययन में, भारत के महाराष्ट्र के उत्तर में स्थित सिंधुदुर्ग जिले के तटीय क्षेत्र से सामान्य क्रिगिंग तकनीक के उपयोग से गठन कारक, रंध्रता, हाइड्रोलिक चालकता और पारेषणता जैसे जलीय आयामों की गणना की गयी है।

वर्तमान अध्ययन में, रंध्र जल प्रतिरोधकता निर्धारित करने के लिए संबंधित खुदाई कुओं और नलकूपों से एकत्रित 29 पानी के नमूनों पर 29 श्लमबर्गर VES का विश्लेषण किया गया। कोजेनी-कारमेन-बीयर (KCB) समीकरण के उपयोग से जलीय चालकता मानों का अनुमान लगाया गया, जबकि KCB समीकरण में आवश्यक रंध्रता ( $\phi$ ) और अन्य शैलभौतिक आयामों की गणना आर्ची के अनुभवजन्य सिद्धांतके उपयोग से की गयी थी। गणना किया गया स्पष्ट प्रतिरोधकता डेटा उत्क्रमितकिया गया और माध्यमिक भौगोलिक मानकों का मूल्यांकन किया गया।

गठन कारक (F) का अनुभवजन्य संबंध ताजे और खारे जलभृतों के लिए जल-रिसाव प्रतिरोधकता और जलीय प्रतिरोधकता से स्थापित किया गया। परिणाम यह बताता है कि अध्ययन क्षेत्र के कुछ हिस्सों में जलीय चालकता, रंध्रता और पारेषणताके अपेक्षाकृत उच्च मान प्रकट होते हैं। इसके अलावा, जलीय चालकता और व्यापक प्रतिरोधकता के बीच एक नकारात्मक सहसंबंध देखा गया। जलीय चालकता 0.014 और 293 मीटर/दिन के बीच भिन्न होती है, और पारेषणता अध्ययन क्षेत्र में 0.14 और 11,722 मीटर<sup>2</sup>/दिन के बीच भिन्न होती है।

केंद्रीय भूजल बोर्ड के पंपिंग परीक्षण डेटा से प्राप्त मानों देखे गए पारेषणता मान अच्छी तरह मेल खाते हैं। इन अंचलों में अपेक्षाकृत उच्च जलीय मोटाई भी होती है और इसलिए पानी के प्रभाव के गठन में उच्च क्षमता की विशेषता होती है। प्रत्यास्थ प्रतिरोध और पारेषणता के बीच एक रैखिक, सकारात्मक संबंध पाया गया है, जो बताता है कि प्रत्यास्थ प्रतिरोध मानों में वृद्धि जलभृतों की उच्च पारेषणता दर्शाती है। ये संबंध जलीय प्रणाली विशेष रूप से क्रिस्टलयुक्त सख्त शैल क्षेत्र के विशेषता निर्धारण में (आकृति 50) अत्यंत महत्वपूर्ण होंगे।





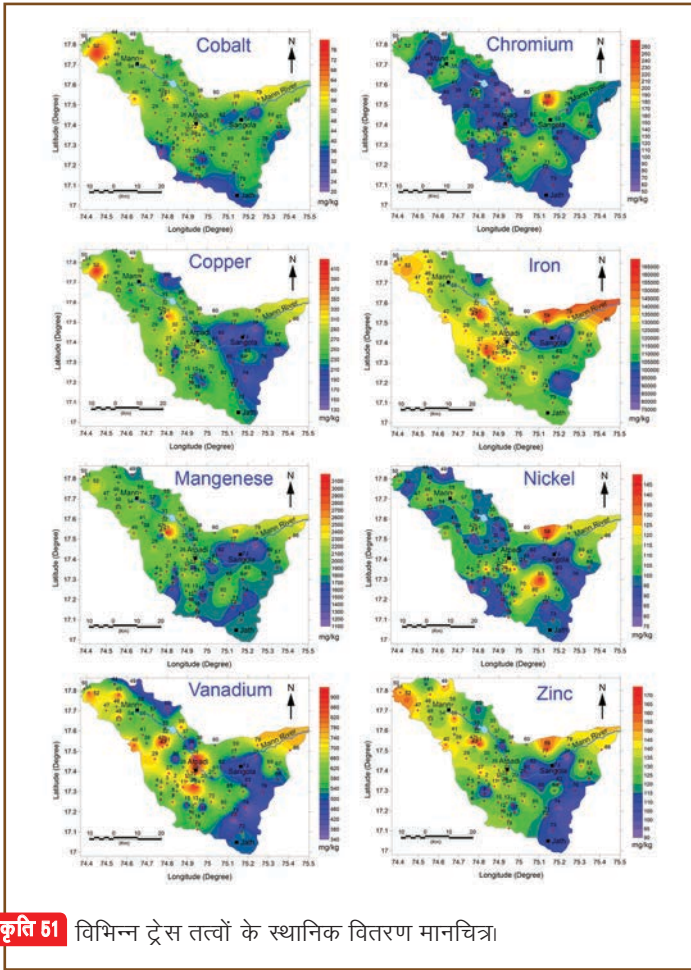
**आकृति 50** सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र में जलीय संवाहकता, पारेषणीयता एवं रंध्रता का स्थानिक परिवर्तनशीलता मानचित्र

**दक्षिण-पश्चिमी महाराष्ट्र के अर्धशुष्क क्षेत्र में प्रमाण तत्व संकेन्द्रणों का मूल्यांकन**

कई दशकों में बारिश की कमी के चलते मान नदी द्रोणी और आस-पास के क्षेत्रों में गंभीर सूखे का सामना करना पड़ रहा है। यहां जनसंख्या मुख्य रूप से कृषि पर निर्भर रहती है और इसके परिणामस्वरूप फसल उत्पादन को बढ़ाने के लिए उर्वरकों और कीटनाशकों का अत्यधिक और अनियमित उपयोग किया जा रहा है। इसके परिणामस्वरूप मिट्टी भी प्रदूषित हुई है जो कई वर्षों तक उपसतही अवस्था में बनी हुई है। इसलिए कृषि प्रथाओं, जलभृतों और मानव स्वास्थ्य की सुरक्षा के लिए मिट्टी की उपयुक्तता का मूल्यांकन करना अत्यंत महत्वपूर्ण है। सर्वेक्षित क्षेत्र में 80 अलग-अलग स्थानों से मृदा नमूने एकत्र किए गए और मूल्यांकन किए गए आठ प्रमाण तत्व सांद्रता के लिए कई जोखिम मूल्यांकन सूचकांक, सहसंबंध गुणांक और प्रमुख घटक विश्लेषण (PCA) का उपयोग किया गया। परिणाम मान गंगा नदी द्रोणी पर मिट्टी की गुणवत्ता के महत्वपूर्ण प्रदूषण को प्रकट करते हैं। Cu, Zn, V, Fe एवं Mn जैसे कई जहरीले प्रमाण तत्वों के अध्ययन विस्तार की मृदा में मध्यम से उच्च सांद्रता है जैसा

कि भूसंचयन, संवर्धन कारक और प्रदूषण कारक के सूचकांक से पता चला है।

Cu के अपेक्षाकृत उंचे मान लगभग पूरे अध्ययन क्षेत्र में देखे गए हैं जो बेसाल्टों में क्वाटर्ज थोलाइटी की संरचना के कारण हैं जिससे मिट्टी में इसकी बहुतायत बढ़ जाती है। वैनेडियम की उच्च सांद्रता दोनों भूचुंबकीय और मानव गतिविधि के स्रोतों के कारण है। PCA के परिणाम बताते हैं कि PC1 में प्रमाण तत्व कुल बदलाव के 36.243% के लिए Cu और Mn में सुदृढ़ सकारात्मक लोडिंग के दर्शाते हैं, और उच्च लोडिंग प्रदर्शित करने वाले Zn और Fe के साथ मामूली रूप से सहसंबंधित हैं। PC2 में V में सुदृढ़ लोडिंग के साथ 24.323% का एक अंतर देखा गया है, जबकि Fe में एक मध्यम लोडिंग प्रकट हुई। PCA के परिणाम सूखा प्रवण मान नदी द्रोणी की मिट्टी के तत्वों में प्रमाण तत्वों में असंगतता को नियंत्रित करने वाले दो कारकों की पुष्टि करते हैं। Fe, Mn, Co और Zn में भिन्नता एक ही कारक से संबंधित है और इसे स्थलजनीय मूल द्वारा नियंत्रित माना जा सकता है। Cu, V, Ni एवं Cr की असंगतता में हालांकि भूचुंबकीय और मानवजनित स्रोतों (आकृति 51) दोनों की प्रचुरता है।



**आकृति 61** विभिन्न ट्रेस तत्वों के स्थानिक वितरण मानचित्र।

वर्तमान शोध स्पष्ट रूप से यह इंगित करता है कि मान नदी द्रोणी की मिट्टी कुछ जहरीली प्रमाण धातुओं से दूषित है। संभावित जहरीली धातु प्रदूषक लीचिंग के कारण भूजल जलाभृत को बढ़ा सकते हैं, जो सामान्य रूप से पर्यावरण और विशेष रूप से फसलों और मनुष्यों पर हानिकारक प्रभाव डाल सकते हैं। इसके बाद, अध्ययन क्षेत्र में मानव गतिविधि से उत्पन्न होने वाले पर्यावरणीय प्रदूषण को सुधारने और कम करने के लिए कम से कम एक सख्त आवश्यकता महसूस की जाती है।

### भूविभव अध्ययन

**संयोजक** : एस. पी. आनंद

**सदस्य** : एम. रविकुमार, बी.एन. शिंदे, अवधेश के. प्रसाद, के. प्रियेश, पी. राधिका

### महाराष्ट्र के डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत का भूभौतिकीय मानचित्रण

भारत के पश्चिमी महाद्वीपीय तट (WCM) का गठन दो चरणों में हुआ, और उत्तर में अत्यधिक पिघलने वाली उत्पत्ति के साथ ज्वालामुखीय महाद्वीपीय तट चूंकि भारतीय प्लेट सेशल्स माइक्रो-महाद्वीप से अलग है, जिससे पश्चिमी भारत से मेडागास्कर के

टूटने के दौरान दक्षिण में सामान्य पिघलने वाली उत्पत्ति के साथ गैर-ज्वालामुखीय तट की उत्पत्ति हुई। WCM के उत्तरी हिस्से में उत्पन्न पिघलाव की बड़ी मात्रा 65 मिलियन के आसपास पतले स्थलमंडल के साथ पुनर्युग्मन तप्त-क्षेत्र की अंतर्क्रिया का परिणाम है, जो डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत (DVP) दुनिया के सबसे बड़े आग्नेय प्रांतों में से एक की उत्पत्ति करता है। 16ओ सेल्सियस से ऊपर का अधिकांश क्षेत्र डेक्कन लावा प्रवाह से ढका हुआ है जिसके परिणामस्वरूप आर्कियन और मध्यजीवी संरचनाएं लावा प्रवाह से ढकी हुई हैं। चूंकि पूरा क्षेत्र लावा प्रवाह से अधिरोपित है, इसलिए अंतर्निहित पूर्व-ज्वालामुखीय भूविज्ञान और विवर्तनिकी की प्रकृति जोखिमपूर्ण बनी हुई है। WCM के विकास को समझने के पहले चरण के रूप में, तटवर्ती DVP पर गुरुत्व और चुंबकीय अध्ययन किए गए हैं ताकि लावा के नीचे की संरचना, घनत्व में कमी और महाराष्ट्र के डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत के विकास पर प्रकाश डाला जा सके।

कुछ मुख्य परिणाम नीचे दिए गए हैं।

- क) डेक्कन ज्वालामुखीय प्रांत (DVP) के सतही चुंबकीय विसंगति मानचित्र को अद्यतन किया गया जिसमें मौजूदा डेटा बेस के लिए लगभग सात सौ अतिरिक्त अंक शामिल हैं। अद्यतन मानचित्र 16 से 20°N अक्षांश और 73 से 78°E रेखांश से घिरा हुआ है।
- ख) गुरुत्व और चुंबकीय डेटा, गुरुत्व, चुंबकीय और DGPS डेटा के आधार पर DVP एवं निर्मित विवर्तनिक प्रतिरूप के नीचे सतह और उपसतह घनत्व समरूपहीनता का अध्ययन करने के लिए लगभग 200 किमी लंबी EW पार्श्विक के साथ अधिग्रहित किया गया था। गुरुत्व और DGPS डेटा 1 किमी की दूरी पर एक स्टेशन पर एकत्र किए गए थे जबकि चुंबकीय डेटा आधा किलोमीटर अंतराल पर एकत्र किया गया। इसके अलावा, गुहागर-रत्नागिरी और जथ-खानपुर प्रक्षेत्र में चालीस माध्यमिक आधार स्टेशन स्थापित किए गए हैं जो कोयना में निरपेक्ष आधार से बद्ध हैं।
- ग) भूकंपीय सक्रिय कोयना क्षेत्र पर वायुचुंबकीय और बौगर गुरुत्व डेटा के विश्लेषण और व्याख्या से, घाटों और अंतर्निहित आर्कियन ग्रेनाइटिक-ग्निसिक पर्पटी और ग्रेनाइटयुक्त पर्पटी के भीतर एक अंतराफलक के बीच अंतराफलक को चित्रित किया गया है जो संभवतः माध्यमिक मेटामॉर्फिक एम्फिबोलाइटी पर्पटी (?) के शीर्ष का प्रतिनिधित्व हो सकता है या एक पुनर्नवीनीकरण ग्रेनाइटयुक्त पर्पटी (?) के रूप में भारतीय प्लेट पुनर्युग्मन पिच्छक से संबद्ध हो सकता है।
- घ) वायुचुंबकीय डेटा के उपयोग से कच्छ रिफ्ट द्रोणी के संरचनात्मक मानचित्रण से, चौदह स्थलानुरेखों को चित्रित किया गया, जिनमें से कुछ में सतह स्पष्ट नहीं हैं। भूकंप के आंकड़ों की तुलना में पता चलता है कि इनमें से कुछ स्थलानुरेख अतीत में कई बार पुनः सक्रिय हुए होंगे जो इस क्षेत्र में निरंतर भूकंपीय गतिविधि के लिए भी जिम्मेदार हो सकते हैं।

## ध्रुवीय विज्ञान अनुसंधान

### ध्रुवीय क्षेत्रों में भूभौतिकीय अध्ययन

मुख्य संयोजक : अश्विनी के. सिन्हा

Coordinators : एस. गुरुबरन, सुनील पी.एस., अजय धर (लॉजिस्टिक्स)

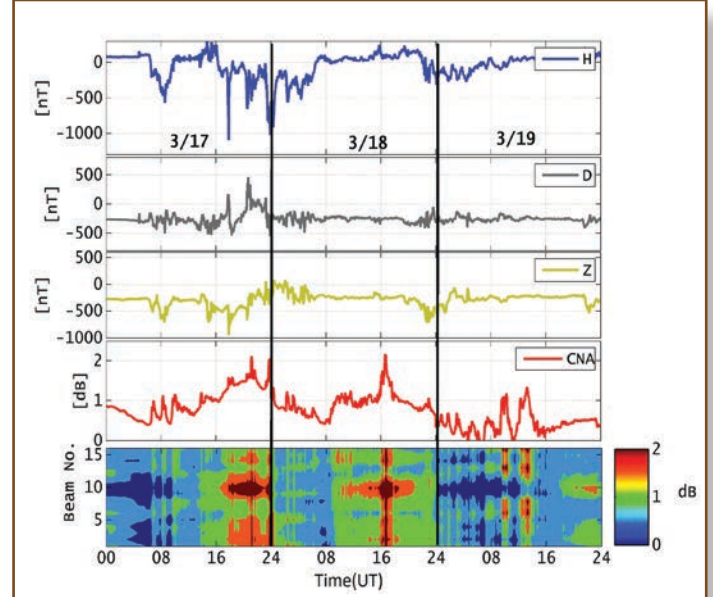
सदस्य : सी.पी. अनिल कुमार, एस.एस. घोष, जी. विचारे, एम. बगिया, एम. रविकुमार, ए. हंचिनाल, के. जीवा, सी. पनीरसेल्वम, के.यू. नायर, सी. सेल्वराज, आर. रावत, एस. लबडे, जे. विक्टर, जे.के. बेहरा

इस कार्यक्रम के उद्देश्य में तीन प्रमुख घटक हैं:

- पदार्थ प्रक्रियाओं की बहु-तकनीक छानबीन:** इस घटक में, हम उप-ध्रुवीय-ज्योति आयनमंडल में कण अवक्षेपण की गतिकी को समझने का प्रयास करते हैं। अध्ययन में अंतरिक्ष मौसम पर प्रत्यक्ष प्रभाव अनुसंधान शामिल है क्योंकि विभिन्न भूचुंबकीय तूफानों एवं उपतूफानों जैसे वातावरण से कण अवक्षेपण पर प्रभाव पड़ता है।
- भूमंडलीयविद्युत सर्किट (जीईसी) के DC और AC घटकों का अध्ययन:** यह घटक मैत्री में वायु-पृथ्वी धाराओं का अन्वीक्षण करके भूमंडलीय-वायुमंडलीय विद्युत मानकों पर आयनमंडलीय और चुंबकमंडलीय प्रक्षोभ के प्रभाव का अध्ययन करके चुंबकमंडलीय-आयनमंडलीय-वायुमंडलीय युग्मन को समझने के लिए समर्पित है
- प्लेट बलगतिकी, समस्थिर पुनर्बंध और अंटार्कटिक में हिमनद गतिकी की छानबीन:** परियोजना का यह घटक GPS और GRACE प्रेक्षणों से अंटार्कटिका के पर्पटीय विरूपण, हिमनद संचरण और बलगतिकी और समीपी प्लेटों का अध्ययन करता है।

### 17 मार्च 2015 के भूचुंबकीय तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान उप-ध्रुवीय-ज्योति स्थान (L=5) के दोपहर क्षेत्र में अंतरिक्षीय रव अवशोषण में वृद्धि और अवनमन

17 मार्च 2015 को शुरू हुए मौजूदा सौरचक्र के सबसे बड़े तूफान के शुरुआती पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान मैत्री, अंटार्कटिका (L = 5; CGM -62°S, 55°E) में अंतरिक्षीय रव अवशोषण (CNA) की एक तीव्र उत्पत्ति देखी गयी। सेंट पैट्रिक दिवस 15-18 UT (14-17 चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) के दौरान CNA में वृद्धि; मैत्री में MLT = UT -1) उतनी ही बड़ी थी जितनी CNA वृद्धि तूफान के मुख्य चरण (आकृति 52) के दौरान हुई थी। इस समय के दौरान



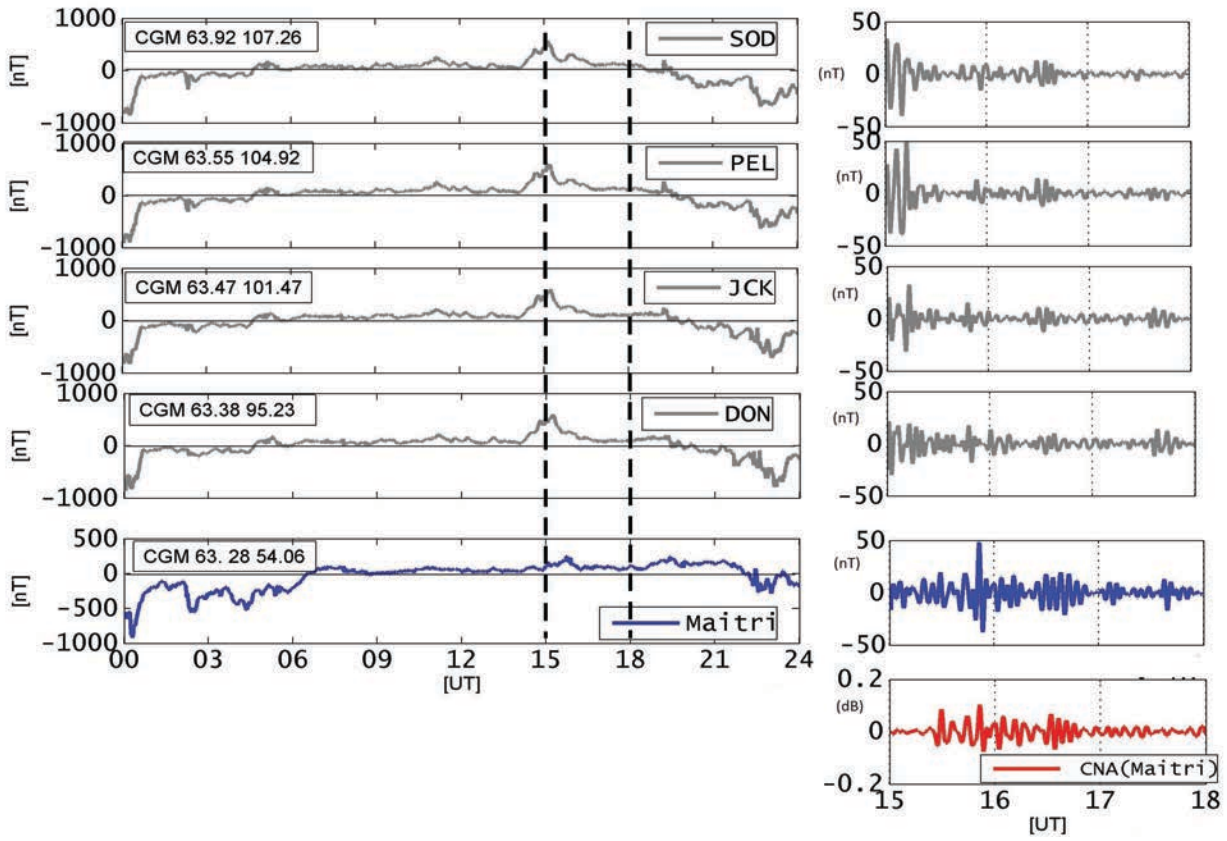
**आकृति 52** 17-20 मार्च 2015 के दौरान मैत्री में प्रेक्षण। (तीसरी पंक्तियों तक) H, D और Z घटकों में परिवर्तना (चौथी पंक्ति) व्यापक बीम अनुप्रयोग के साथ इमेजिंग रियोमीटर का CNA डेटा। (पांचवीं पंक्ति) संकीर्ण बीम अनुप्रयोग के साथ CNA की छवि।

CAN स्वरूप भी PC5 (2-7 MHz) रेंज में समान आवृत्ति रेंज के भूचुंबकीय स्पंदन के साथ दोलन भी दर्शाता है। यह देखा गया है कि CAN स्पंदन का आयाम CAN उत्पत्ति के स्तर से अच्छी तरह से संबंधित है। मैत्री के पास ध्रुवीय-ज्योति अंडाकृति के आसपास उच्च आयाम के PC5 दोलन भी देखे गए। विद्युतचुम्बकीय आयन चक्रवात (EMIC) तरंगों की अनुपस्थिति को अवक्षेपण में VLF तरंगों की संभावित भूमिका का पता चलता है। तीव्र CAN उत्पत्ति का कारण मुख्य रूप से उनके द्वारा संचालित उपसापेक्षिक इलेक्ट्रॉनों के कारण होता है। CAN वृद्धि घटना पहले के अध्ययनों में सुझाए गए अनुसार संध्याकालीन प्लाज़्मा मंडलीय उभार क्षेत्र के अंदर अच्छी तरह से स्थित है। 14-17 MLT के दौरान मैत्री में उन्नत पूर्ववर्ती इलेक्ट्रोजेट का चिह्नक ऐसे बड़े CNA के लिए एक अतिरिक्त कारक हो सकता है। मैत्री में भूचुंबकीय और CAN दोलन के बीच कारण और प्रभाव संबंध स्थापित करने के लिए, स्थानांतरण उत्क्रम-मापन विधि का उपयोग किया गया है, जिससे भूचुंबकीय स्पंदन (आकृति 53) द्वारा CNA के संचरण की पुष्टि हुई है।

### सतही EMIC तरंग प्रेक्षणों में उपसमूह संरचनाओं की पहचान करना

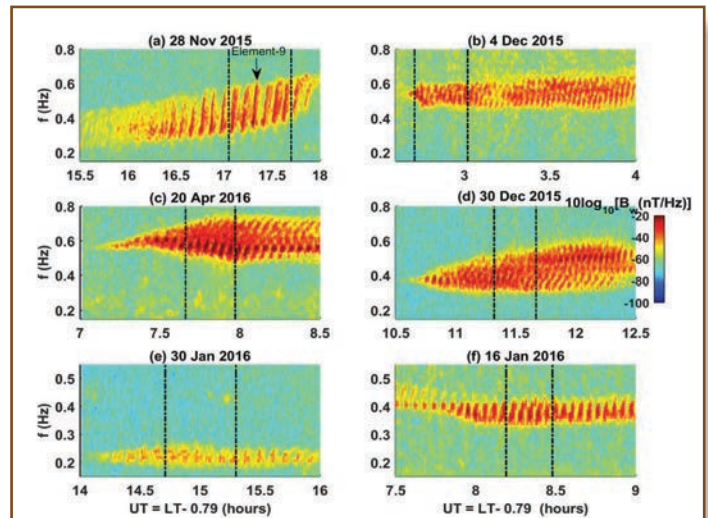
हाल ही के अध्ययनों में मैत्री, अंटार्कटिका (भौगो. 70.77°S, 11.75°E, भूचुंब. 63.11°S, 53.59°E, L = 5) से सतही प्रेरण





**आकृति 53** (बायां कॉलम), ऊपर से नीचे तक आरोही क्रम में मैत्री स्टेशन सहित विभिन्न IMAGE श्रृंखला स्टेशनों पर H में परिवर्तन (मैत्री को नीले रंग में दिखाया गया है); (दायां कॉलम) आकृति 5 (बाएं कॉलम) के PC5 (2-7 MHz) बैंड में स्थिर डेटा। फिर, मैत्री नीले रंग में दिखाया गया है। इसके अतिरिक्त, PC5 बैंड पर मैत्री में CNA डेटा के निचले पैनल पर लाल रंग में (दाएं कॉलम) दिखाया गया है।

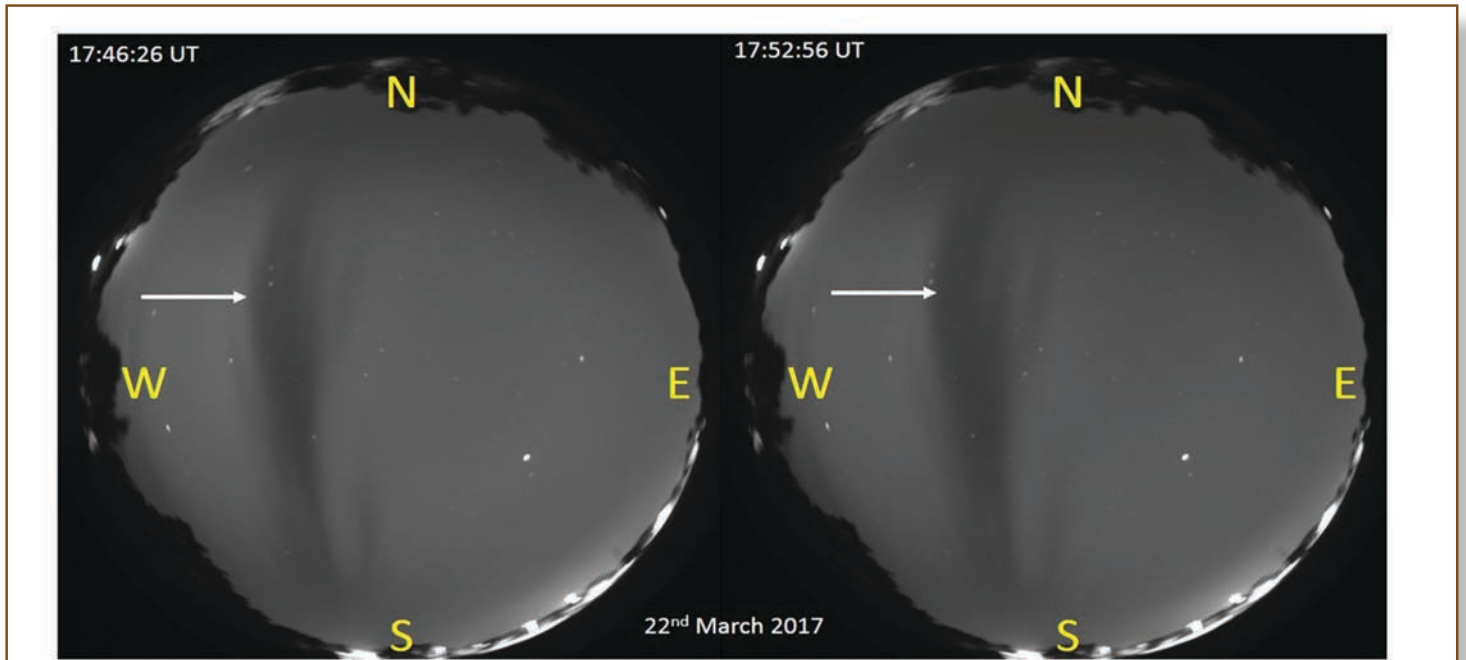
कॉइल चुंबकत्वमापी (ICM) प्रेक्षणों के उपयोग से विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) आरोही/अवरोही स्वर उत्सर्जन की विशेषताओं को निर्धारित करने में संरचनाओं के उपसमूह की भूमिका की छानबीन की जा रही है। यह EMIC उपसमूह संरचनाओं पर प्रसार के प्रभाव को तेज करने में मदद करेगी। उर्जा वर्णक्रम में उनकी आवृत्ति सीमा के आधार पर, इन घटनाओं को प्रोटॉन या हीलियम बैंड EMIC से जोड़ा जा सकता है। विश्लेषण से पता चलता है कि EMIC उपसमूह संरचनाओं की आयाम-आवृत्ति निर्भरता उनके प्रक्षेपण के दौरान सतह पर कम महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित होती है। कुल मिलाकर, यह पाया गया कि EMIC तरंगों का 70% से अधिक समय अंडाकार ध्रुवीकरण होता है। एक दिलचस्प विशेषता यह है कि उपसमूह संरचना की अवधि EMIC तरंग आयाम के सीधे आनुपातिक पायी गयी। सतह पर EMIC उपसमूह संरचनाओं के बाद देखी गयी विशेषताओं और प्रवृत्तियों की भी मौजूदा अरैखिक तरंग सिद्धांत के संदर्भ में छानबीन की जा रही है। शांत दिनों के दौरान मैत्री में देखी गयी EMIC तरंगों के कुछ सामान्य उपसमूह आकृति 54 में दिखाए गए हैं।



**आकृति 54** 28 नवंबर 2015, 4 दिसंबर 2015, 20 अप्रैल 2016, 30 दिसंबर 2015, 30 जनवरी 2016, 16 जनवरी 2016 के लिए फूरियर स्पेक्ट्रोग्राम क्रमशः पैनलों (ए) से (एफ) में प्लॉट किए गए हैं। सुदृढ़ और विशिष्ट EMIC बढ़ते स्वर उत्सर्जन की उपस्थिति इन दिनों स्पष्ट रूप से देखी जाती है। ऊर्ध्वाधर बिंदुयुक्त रेखाएं तात्कालिक आयाम-आवृत्ति के विश्लेषण हेतु लिए गए समय अंतराल का प्रतिनिधित्व करती हैं।

## क्षेत्र सर्वेक्षण

- कोल्हापुर के पन्हाला हिल स्टेशन पर रात का वायुमंडल प्रेक्षण किया गया था। कोल्हापुर में बाहर निकलने वाले सर्वाकाशीय-इमेजर (एएसआई) उपकरण के साथ एक विशेष अभियान के रूप में, इसका इस्तेमाल 11-22 दिसंबर, 2017, 11-22 जनवरी, 2018 और 12- के दौरान मध्यमंडल और निचले तापमंडल के प्रेक्षणों के लिए पन्हाला में किया गया था। 23 फरवरी, 2018. इमेजर प्रणाली में फिश-आई (180° FoV) टेलीसेंट्रिक लेंस प्रणाली, एक कम्प्यूटर नियंत्रित प्रकाशीय फिल्टर व्हील, और 1024 स 1024 पिक्सेल वियोजन के साथ लगाए गए एक सीसीडी कैमरा हेड के साथ एक आकाश-आकाश इमेजर होता है। एक प्रकाशीय फिल्टर एक ऐसा उपकरण है जो प्रकाश के कुछ बैंडविड्थों के माध्यम से अलग-अलग ऊंचाई से आने और शेष को अस्वीकार करने की अनुमति देता है। तरंग संरचना की छवियों को आम तौर पर अवरक्त ओएच उत्सर्जन (720-930 NM पास बैंड) और OI (630 NM और 558 NM) लाइन उत्सर्जन के लिए 120 एस के एकीकरण समय के साथ प्राप्त किया जाना चाहिए। OI 630 NM फिल्टर प्लाज्मा की कमी का अध्ययन करने के लिए प्रयोग किया जाता है, जहां OI 558 NM और ओएच बैंड फिल्टर का उपयोग गुरुत्व तरंगों की घटना (87 से 975) किमी ऊंचाई के बीच देखने के लिए किया जाता है। (आकृति 55)
- महाराष्ट्र के दक्कन ज्वालामुखीय प्रांत के एक पर्पटीय चुंबकीय विसंगति मानचित्र को तैयार करने के लिए, इस क्षेत्र में भूचुंबकीय डेटा 19°-20°N और 76° सेल्सियस - 77°E से घिरा हुआ था, दिसंबर 2017-जनवरी 2018 के दौरान परभणी, जालना, लोनर आदि के क्षेत्रों को शामिल किया गया।
- 18-28 मई, 2017 से महाराष्ट्र के संगमनेर से औरंगाबाद ऐतिहासिक स्थलों और तलछटों से पुरातात्विक कलाकृतियों को एकत्रित किया गया।
- मानसून के दौरान भूजल की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए महाराष्ट्र के सिंधुदुर्ग जिले के मालवण-आचरा-कणकवली-खरेपाटण-विजयदुर्ग से 66 पानी के नमूनों को प्राप्त किया गया। यह सर्वेक्षण नवंबर, 2017 में आयोजित किया गया था।
- खारे पानी के अंतर्वेधन की सीमा की पहचान करने और संभावित ताजे पानी के जलभृत क्षेत्र छायांकित करने के लिए महाराष्ट्र के सिंधुदुर्ग जिले के मालवण-आचरा-कणकवली-खरेपाटण-विजयदुर्ग में पंद्रह अतिरिक्त लंबवत विद्युत ध्वनि डेटा हासिल किए गए। यह सर्वेक्षण नवंबर, 2017 में आयोजित किया गया था।
- अंतर्निहित पर्पटीय विन्यास (आकृति 56) को समझने के लिए अप्रैल-मई 2017 के दौरान अंडमान द्वीपसमूह में 4 अलग-अलग पार्श्विकों के साथ लंबी अवधि के मैग्नेटोटेलेयुरिक सर्वेक्षण किए गए।



**आकृति 56** छवियों में 22-23 मार्च 2017 को विषुवत प्लाज्मा बबल (EPBs) और पश्चिम से पूर्व दिशा तक उनके संचरण की उत्पत्ति दिखाती हैं। संरचनाओं का संचरण छवियों में दिखाई दे सकता है (सफेद तीरों के साथ हाइलाइट किया गया)।



**आकृति 56** रामनगर -1, दिगलीपुर, उत्तरी अंडमान द्वीपसमूह में LMT इकाई की स्थापना।

7. ब्रॉडबैंड भूकंपीय स्टेशन की सेवा और 2017-18 के दौरान हर 3 महीने में बोंगाईगांव, नमासाई, डिफू, नाकाचारी, सिलचर, शिलांग, आइज़ोल और अगरतला में स्थित सर्वेक्षण साइटों से भूकंपीय डेटा पुनर्प्राप्त करने के लिए सर्वेक्षण किए गए।

8. प्रस्तावित स्थिर मैग्नेटोटेलेयूरिक नेटवर्क के लिए मैग्नेटोटेलेयूरिक अन्वीक्षण स्टेशनों के लिए उचित साइटों की पहचान के लिए सर्वेक्षण और अभियान स्वरूप BBMT (शिलांग पठार, मिकिर पहाड़ियों और ब्रह्मपुत्र द्रोणी को समाहित करने वाले क्षेत्र में ब्रॉडबैंड मैग्नेटोटेलेयूरिक प्रयोगों के लिए भी सर्वेक्षण किया गया।

दीफू, नमासाई, अगरतला और आइज़ोल में SMT नेटवर्क साइटों के लिए निम्नलिखित स्थानों का भी सर्वेक्षण किया गया। सर्वेक्षण की अवधि जून, सितंबर और नवंबर 2017 में थी।

9. नवंबर 5-12, 2017, दिसंबर 10-21, 2017 और मार्च 10-19, 2018 की अवधि के दौरान सिलचर और नमासाई के क्षेत्रों को समाहित करने वाले पूर्वोत्तर भारतीय क्षेत्र में सर्वाकाशीय इमेजर की स्थापना के लिए सर्वेक्षण किए गए।

10. पूर्वोत्तर भारतीय क्षेत्र के मौजूदा परपटीय विरूपण स्वरूप का अध्ययन करने के लिए पूर्वोत्तर भारत में भूचुंबकीय अभियान स्वरूप में 16 GPS स्टेशनों के पुनर्मूल्यांकन और डेटा अधिग्रहण का कार्य किया गया। यह सर्वेक्षण 23 जनवरी-28 फरवरी, 2018 के दौरान किया गया था।

11. नवंबर 4-17 - फरवरी 1-13, 2017, और फरवरी 13 - मार्च 18, 2018 के दौरान उत्तर-पूर्वी भारत (सिलचर, कोकराझार, नमासाई, डिफू और शिलांग) में ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट प्रणाली (GNSS) रिसेवर और वायुमंडलीय विद्युतक्षेत्र मिल (AEFM) की स्थापना का नियमित रखरखाव किया गया।

## प्रकाशन

### वर्ष 2017-2018 के दौरान प्रकाशित शोधपत्र

1. **अग्रवाल एम.** तथा **डी.के. शर्मा**

सौर गतिविधि की विभिन्न अवस्थाओं के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप पर COSMIC मापनों की मौसमी विशेषताएं. *एड. स्पेस रिस.*, **59**, 2279-2294, doi: 10.1016/j.asr.2017.02.018, 2017.

2. **अग्रवाल एम.**, **ए. बर्धान** तथा **डी.के. शर्मा**

COSMIC मापनों के उपयोग से भारतीय क्षेत्र पर आयनमंडल में विषुवीय असममिति, *एड. स्पेस रिस.*, **60**, 999-1014, doi: 10.1016/j.asr.2017.05.020, 2017.

3. **अनील कुमार सी.पी.**, **एन. बालन**, **सी. पनीरसेल्वम**, **एन.जे. विक्टर**, **सी. सेल्वराज**, **के.यू. नायर**, **पी. इलांगो**, **के. जीवा**, **जे.सी. अखिला** तथा **एस. गुरुवरन**

अंटार्कटिका में बादलों एवं जलवायु पर गैलेक्टिक अंतरिक्ष किरणों के प्रभाव का अनुसंधान, प्रोक. इंडियन नैशनल एकाडमी ऑफ साइंस, DOI: 10.16943/ptinsa/2017/49028, 2017.

4. **बगिया एम.एस.**, **ए.एस. सुनील**, **डी. चक्रवर्ती**, **एस. सुंदा**

17 मार्च, 2015 भूचुंबकीय तुफान के मुख्य चरण-I से दिवसीय निम्न अक्षांश आयनमंडलीय प्रतिक्रिया के प्रमुख लक्षण. *अंडवान्स इन स्पेस रिसर्च*, doi:10.1016/j.asr.2017.06.010, 2017d.

5. **बगिया एम.एस.**, **जी. विचारे**, **अश्विनी के. सिन्हा** तथा **एस. श्रीपती**

17 मार्च, 2015 भूचुंबकीय तुफान के दौरान प्रवाह के अधोन्मुख तथा पश्चिमोन्मुख विषुवतीय आयनमंडलीय प्लाज़्मा प्रवाह. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, https://doi.org/10.1002/2017JA024703, 2018b.

6. **बगिया एम.एस.**, **ए.एस. सुनील**, **पी.एस. सुनील**, **के.एम. श्रीजीथ**, **एल. रोलैंड** तथा **डी.एस. रमेश**

परपटीय विरूपण पैटर्न की पहचान करने में सहभूकंपीय आयनमंडलीय क्षोभ की क्षमता. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, doi:10.1002/2017JA024050, 2017.



7. **बगिया एम. एस., ई.ए. खेरानी, पी.एस. सुनील, ए.एस. सुनील, एस. सुंदा तथा डी.एस. रमेश**  
सुमात्रा सुनामी तथा अपतटीय पूर्वानुमान के दौरान सुनामी प्रवाहित आयनमंडलीय विक्षोभ की उत्पत्ति. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, doi:10.1002/2017JA023971, 2017.
8. **बगिया एम.एस., पी.एस. सुनील, ए.एस. सुनील तथा डी.एस. रमेश**  
216 काईकोरा, Mw 7.8 न्यूज़ीलैण्ड भूकंप के दौरान सहभूकंपीय ऐंठन एवं युग्मित रात्रकालीन आयनमंडलीय विक्षोभ, *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **123**, <https://doi.org/10.1002/2017JA024584>, 2018.
9. **बालन एन., एस. तुलसीराम, वाई. कामिदे, आई.एस. बटीस्टा, के. शिओकावा, पी.के. राजेश, एन.जे. विक्टर तथा जे. सौजा**  
50 वर्षों में Dst के दो स्वरूपों में Dst तुफानों तथा उनके मौसमी बदलावों का स्वचालित चयन. *अर्थ प्लैनेट्स स्पेस*, **69(59)**, doi:10.1186/s40623-017-0642-2, 2017.
10. **बसवैय्या एन., के.वी.वी. सत्यनारायण, के. दीनदयालन तथा जे.एन. प्रसाद**  
क्या डेक्कन ज्वालामुखी अनुक्रम में तीन-क्रोन N-R-N प्रवाह चुंबकीय सूक्ष्मदर्शी की तुलना में अधिक उलटा होता है? - मुंबई के करीब डाइक-स्वार्म से पुराचुंबकीय साक्ष्य. *जियोफिज़. जे. इंटर.*, doi: 10.1093/gji/ggy041, 2018.
11. **बेहरा जे.के., अश्विनी के. सिन्हा, जी. विचारे, ए. भास्कर, फरीदेह होनरी, आर. रावत तथा आर. सिंह**  
17 मार्च, 2015 भूचुंबकीय तुफान के पुनःप्राप्ति चरण के दौरान उपध्रुवीय स्थान (L= 5) पर दोपहर क्षेत्र में अंतरिक्षी रव अवशोषण एवं अनुकूलन में वृद्धि. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122 (9)**, 9528-9544, 2017.
12. **भारद्वाज एस.के. तथा पी.बी.वी. सुब्बा राव**  
IEEY के दौरान 75° पूर्व यामोत्तर के साथ दोपहर काउंटर-इलेक्ट्रोजेट धारा प्रणाली. *अर्थ प्लैनेट्स एवं स्पेस*, **69(91)**, DOI 10.1186/s40623-017-0675-6, 2017.
13. **बोहरा ए., बी. सिंह कोटलीया तथा एन. बसवैय्या**  
भरतपुर, उच्च लाहुल घाटी, उ.प. हिमालय, भारत के वैरवाइट तलछटी के उपयोग से पुराजलवायु पुनर्निर्माण. *क्वाट. इंटरनैशनल*, **443**, Part-B, 39-48, doi: 10.1016/j.quaint.2017.04.028, 2017.
14. **कार्टर बी.ए., एस. तुलसी राम, ई. यीजेनगॉ, आर. प्रदीप्ता, जे. रेटेरर, आर. नौरमन, जे. करी, के. ग्रोव्स, आर. कैटोन, एम. टेरकील्डसन, टी. योकोयामा तथा के. झैंग**  
28 जुलाई, 2014 के दक्षिण पूर्व एशिया पर सूर्यास्तोत्तर F-क्षेत्र अनियमितताओं के अनियमित विकास: ऊपर से बलाघात, *प्रोग्रेस अर्थ प्लैनेटरी साइंस*, **5:10**, doi: 10.1186/s40645-018-0164-y, 2018.
15. **चंद्रा एस.**  
भारत में संस्थागत रिपॉजिटरीज़ (IR) की डिजिटल संरक्षण सेवाएं. नोलेज लाइब्रेरीअन, *स्पे. इश्यू*, 306-311, 2018.
16. **देशमुख के.के., एस.पी. अहेर, पी.बी. गवळी तथा पी.पी. देशमुख**  
चंदनपुर घाटी, संगमनेर, महाराष्ट्र, भारत के दक्खन के पर्वतीय क्षेत्र में भूजल की गुणवत्ता. *सस्टेनेबल वॉटर रिसोर्स मैनेजमेंट*, doi: 10.1007/s40899-017-0154-z, 2017.
17. **देवी आर., एस. सैनी, ए.धर तथा ए.के. ग्वाल**  
उच्च अक्षांश पर सौर पवन की स्थिति के साथ क्षैतिज घटक का तीक्ष्ण परिवर्तन. *इम्पिरियल जे. इंटरडिसीप्लनेरी रिसर्च*, **3(3)**, 3923, 792-802, 2017.
18. **देवी आर., एस. सैनी, ए.धर तथा ए.के. ग्वाल**  
सूर्यकलंक अधिकतम के दौरान उच्च अक्षांश पर क्षैतिज भूचुंबकीय क्षेत्र की परिवर्तनशीलता. *इम्पिरियल जे. इंटरडिसीप्लनेरी रिसर्च*, **3(3)**, 3924, 803-816, 2017.
19. **गवळी पी.बी., एस.पी. अहेर, बी.वी. लक्ष्मी, आर.डी. गायकवाड, के. दीनदयालन, पी.टी. हनमगोंद, जे.एल.वी. महेश बाबू तथा एस.ए. अरोटे**  
दूर संवेदन तथा भौगोलिक सूचना प्रणाली के उपयोग से महाराष्ट्र, भारत के कलसूबाई क्षेत्र के आसपास भूस्खलन संवेदनशील गावों (LSVs) की पहचान. *जे. जियोलो. सोस. इंडिया*, **90**, 301-311, 2017.
20. **गवळी पी.बी.**  
भूखंड पर नया महाद्वीप : जीलैण्डिया नहीं, यह मॉरिशिया है, *साइंस रिपोर्टर*, **54 (6)**, 42-44, 2017.
21. **गवळी पी.बी.**  
अंटार्कटिका के हिमशैल विभाजन: भारत के लिए इसका क्या महत्व है? *साइंस रिपोर्टर*, **54(9)**, 30-32, 2017.
22. **गोकानी एस.ए., आर. सिंह, एस. तुलसी राम, के. वेंकटेशम, बी. वीणाधरी, संदीप कुमार तथा आर. सेल्वाकुमारन**  
अति निम्न अक्षांश (L=1.08) पर दिवसीय व्हिसलर के दुर्लभ प्रेक्षण. *एड. स्पेस रिस.*, doi:10.1016/j.asr.2017.07.035, 2017.
23. **जोशी. एल.एम., एस. श्रीपती, एम. रवी कुमार तथा ई.ए. खेरानी**  
तापचुंबकीय क्षेत्र नमन पर भूकंप-आयनमंडलीय युग्मन की निर्भरता का अनुकरण. *एन. जियोफिज़.*, **36**, 1-11, 2018, doi:10.5194/angeo-36-1-2018.
24. **काकड अमर, बी. काकड, तथा वाय. ओमुरा**  
प्लाज़्मा में बहु-संस्कृत अवस्था अंतरिक्ष संरचनाओं का विन्यास एवं अंतर्क्रिया. *फिज़. प्लाज़्मा*, 060704, 2017.

25. काकड बी., ए.पी. काकड तथा डी.एस. रमेश  
सौरचक्र 25 की शैनन उत्क्रम-मापन-आधारित पूर्वानुमान. *सोलार फिज़िक्स*, **292(7)**, 95, 2017.
26. काकड बी., ए.पी. काकड तथा डी.एस. रमेश  
आनेवाले सौरचक्रों की लंबाई क्या होगी? *सोलार फिज़िक्स*, **292(12)**, 181, 2017.
27. काकड बी., जी. सुर्वे, पी. तिवारी, वी. यादव तथा ए. भट्टाचार्य  
निम्न अक्षांश F-क्षेत्र पर विक्षोभ डायनामो प्रभाव का विस्तार: VHF स्पेस रिसेवर के नेटवर्क द्वारा एक अध्ययन. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, 5670-5686, 2017
28. काकड बी., ए.पी. काकड तथा वाय. ओमुरा  
प्लाज़्मा में आयन ध्वानिक तरंगों के विभाजन के दौरान कण अवरोध एवं चालात्मक प्रक्रियाएं, *फिज़. प्लाज़्मा*, **24**, 102122, 2017.
29. कार आर., ए. मजुमदर, के. मिश्रा, एस.के. पाटील, आर. रवींद्र, पी. पैम, पी. गोवील, आर. बाजपैयी तथा के. सिंह  
पिछले 19,000 वर्षों में एनवाय-एलेसुंद क्षेत्र, स्वालबार्ड का जलवायु इतिहास : क्वार्ट्ज ग्रेन सूक्ष्मता तथा चुंबकीय संवेदनशीलता से विवेचनाएं. *पोलार साइंस*, doi.org/10.1016/j.polar.2018.04.004, 2018.
30. कनू एम.ओ., एन. बसवैय्या, ओ.सी. मेलूडू तथा ए.एस. ओनीकू  
शहरी सडकों की निचली तलछट में प्रदूषण प्रतिनिधित्व के रूप में पर्यावरण चुंबकत्व तकनीकों के उपयोग से विभव अनुसंधान. *इंट. जे. एन्वायर्न. साइं. टेक.*, doi: 10.1007/s13762-017-1356-5, 2017.
31. कट्टामंची एस., आर.के. तिवारी तथा डी.एस. रमेश  
आवधिक अभूंकपीय अल्पावधियों द्वारा प्रभावित भूकंप उत्पत्तियों के प्रतिरूपण हेतु गैर-स्थिर ETAS, *अर्थ प्लेनेट स्पेस*, **69:157**, doi: 10.1186/s40623-017-0741-0, 2017.
32. कुमार आर., ए.आर. बंसल, आनंद एस.पी., वी.के. राव तथा यू.के. सिंह  
भूविज्ञान परिमाण के लिए वायुचुंबकीय आंकड़ों से मध्य भारत में चुंबकीय आधार-स्थल का मानचित्रण. *जियोफिज़. प्रोस्पेक्ट.*, doi:10.1111/1365-2478.1254, 2017
33. लखीना जी.एस. तथा बी.टी. सुरुतानी  
भीषण चुंबकीय तुफान के दौरान उत्थापित ऑक्सिजन न्यूट्रल के कारण सैटेलाइट ड्रैग प्रभाव. *नॉनलीन. प्रोसेसेस जियोफिज़.*, **24**, 745-750, doi:10.5194/npg-24-745-2017, 2017.
34. लक्ष्मीनारायण एम., आर.आर. माथुर तथा एस.पी. आनंद  
करीमनगर जिला, तेलंगाना के कुछ हिस्सों से सतही चुंबकीय आंकड़ों के उपयोग से उप-सतह संरचनात्मक सुविधाओं के मूल्यांकन के लिए भूभौतिकी गुण. *जे. इंड. जियोफिज़. यूनीयन*, **21(6)**, 457-464, 2017.
35. लोटेकर ए., ए.पी. काकड तथा बी. काकड  
अतितापीय प्लाज़्मा में तरंग विभाजन से आयन ध्वानिक एकल तरंगों की उत्पत्ति. *फिज़. प्लाज़्मा*, **24**, 102127, 2017.
36. महावरकर पी., एस.सिंह, एस. लबडे, वी. डोंगरे तथा ए. पाटील  
भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान के कम लागत वाले प्रोटोन प्रिसेशन चुंबकत्वमापकों का विकास. *जे. इन्स्ट्रूमेंटेशन*, **12**, doi: 10.1088/1748-0221/12/05/T05002, 2017.
37. मैती एस., ए.दास, आर. शाह तथा जी. गुप्ता  
जलभूरसायन तथा भूविद्युत आंकड़ों के संयोजन से भूजल गुणवत्ता सूचकांक पूर्वानुमान के लिए स्वचालित संबंध-निर्धारण प्रतिरूप का अनुप्रयोग. *मॉडल. अर्थ सिस्ट. एन्वायर्न.*, DOI 10.1007/s40808-017-0369-x, 2017.
38. मिश्रा पी.के., एस. प्रसाद, एन. मारवन, ए. अनूप, आर. कृष्णन, बी.गये, एन. बसवैय्या, एम. स्टेबीच, पी. मेंजेल तथा एन. रिडेल  
मध्य भारत तथा उत्तरी भारत के पिछले दो शताब्दी के दौरान द्रव्य विज्ञान परिवर्तनों के विपरित पैटर्न : क्षेत्रीय जलवायु अंतर या मानवजनित प्रभाव? *भूमंडलीय प्लेनेटरी चेंज*, **161**, 97-107, doi: 10.1016/j.gloplacha.2017.12.005, 2018.
39. नागार्जुन डी., सी.के. राव तथा अमित कुमार  
मैग्नेटोटेल्थूरिक आंकड़ों से उत्तरी कैम्बे रिफ्ट बेसिन की भूविद्युत संरचना. *अर्थ प्लेनेट स्पेस*, **69:140**, DOI 10.1186/s40623-017-0725-0, 2017.
40. नारायणन वी.एल., एस. गुरुबरन, एम.बी. बर्लिन शाइनी, के. एम्पेरुमल तथा पी.टी. पाटील  
भारतीय क्षेत्र से प्राप्त विषुवतीय प्लाज़्मा बबल के लक्षणों की कुछ नई विवेचनाएं. *जे. एटमोस. सोल.-टेरि. फिज़.*, **156**, 80-86, 2017.
41. नियोगी ए., जे.के. पाटील, एस.के. पाटील, डी. पांडा तथा एम. चक्रवर्ती  
इलाहाबाद, भारत सडक-निक्षेपित तलछट (RDS) के चुंबकीय मापन तथा भूरसायन लक्षण : तलछट संरचना एवं उत्पत्ति अनुरेखन पर जलवायु विक्षोभ के प्रभाव. *जे. सोइल्स सेडीमेंट्स*, doi.org/10.1007/s1136, 2018.
42. ओकोह डी., एस. ऑनव्यूनेमे, जी.के. सिमला, एस.जीन., बी. रबीयू, बी. नवा तथा जे. युवामाहोरो  
भूमंडलीय एवं दीर्घकालिक GNSS मापक के उपयोग से NeQuick-2 तथा IRI-Plas 2017 प्रतिरूपणों का आकलन. *जे. एटमोस. सोलार-टेरि. फिज़.*, **170**, doi: 10.1016/j.jastp.2018.02.006, 2018.

43. पीवरुनास ए., जे.जी. मीर्ट, एम.के. पंडित तथा **अनूप के. सिन्हा**  
दक्षिणी ग्रेन्यूलाइट टेर्न्स, भारत से मैफिक डाइक के पुराचुंबकत्व एवं भूक्रमविकास : दक्षिणोन्मुख धारवाड क्रेटोन का विस्तार. *टेक्टोनोफिज़िक्स*, DOI.10.1016/j.tecto.2018.01.024, 2018.
44. **प्रियेश के., एस.पी. आनंद**, सी. हरिथा तथा पी. रामा राव  
मालदीव पर्वत श्रृंखला एवं आसपास के अरब एवं मध्य भारतीय घाटियां, पश्चिमी हिंद महासागर गुरुत्वाकर्षण असंगतियों के त्रिआयामी व्युत्क्रम से मोहो गहराई परिवर्तन. *जे. एशियन अर्थ साइं.*, **156**, 316-330, 2018.
45. राधाकृष्ण टी., जी.एस. सौम्या तथा **के.वी.वी. सत्यनारायण**  
भारत में दामोदर घाटी के गोंडवाना बेसिन से क्रेटेशियस लैम्प्रोइटस का पुराचुंबकत्व एवं दक्षिण पूर्व हिंद महासागर के केरग्युलेन पिच्छक का स्थानांतरण. *जे. जियोडायनैमिक्स*, **109**, doi: 10.1016/j.jog.2017.05.001, 2017.
46. **राधिका पी.आर., एस.पी. आनंद** तथा **एम. राजाराम**  
वायुचुंबकीय आंकड़ों से कच्छ रिफ्ट घाटी का संरचनात्मक मानचित्रण. *जे. जियोफिज़िक्स*, **XXXVIII(3)**, 187-197, 2017.
47. राघव ए., **जी. शेख, ए. भास्कर, जी. दातार**, तथा **जी. विचारे**  
फोरबुश डिक्रीस : वर्गीकरण के साथ एक नया परिप्रेक्ष्य. *सोलार फिज़िक्स*, **292 (8)**, 99, 2017
48. रन्होत्रा पी.एस. जे. शर्मा, अमालावा भट्टाचार्य, **एन. बसवैय्या**  
तथा कौशिक दत्ता  
रुकति घाटी, किन्नौर, हिमाचल हिमालय के पुराझील तलछटों से पश्च प्लीटोसीन-होलोसीन वनस्पति एवं जलवायु, *क्वार्ट. इंटरनेशनल*, doi: 10.1016/j.quaint.2017.08.025, 2017.
49. **रेड्डी सी.डी.** तथा एम.एन. श्रीवास्तव  
प्लेट विवर्तनीक बलों का मूल्यांकन : इंडो-युरोशिया टकराव क्षेत्रों के विरुपण से गुरुत्वाकर्षण विभव उर्जा (GPE) की भूमिका. *जे. इंड. जियोफिज़. यूनियन*, **21**, 474-481, 2017.
50. **रेम्या बी., आर.वी. रेड्डी**, बी.टी. सुरुतानी तथा **जी.एस. लखीना**  
“प्रोटोन प्रतिबिंब अस्थिरता युगपथ पर इलेक्ट्रॉन तापमान विषमदैशिकता के प्रभाव” पर अहमदी द्वारा टिप्पणी et al.(2016). *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, 745-747, doi:10.1002/2016JA023148, 2017.
51. **रुबीया आर., एस. वी. सिंह** तथा **जी.एस. लखीना**  
लुनार वेक में वैद्युतस्थैतिक एकल तरंग की उपस्थिति. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, doi:10.1002/2017JA023972, 2017.
52. **रुबीया आर., एस. वी. सिंह** तथा **जी.एस. लखीना**  
लुनार वेक में वैद्युतस्थैतिक एकल तरंग का अस्तित्व डुमेन. *फिज़. प्लाज़्मा*, **25**, 032302, doi:10.1063/1.5017638, 2018.
53. **रुईज-बजारस एस., एन. शर्मा**, वी. कॉन्वर्टिटो, ए. जोलो तथा बी. बेनीटो  
स्पेन के पूर्वी तट में एक अंतःक्षेपण द्वारा प्रेरित एक भूकंपीय अनुक्रम का अस्थायी विकास. *साइंटिफिक रिपोर्ट - नेचर (SREP)*, doi:10.1038/s41598-017-02773-2, 2017.
54. **रीबर्ग टी., डब्लू.एच. जेइस्सलर, डब्लू. जोकत** तथा **एस. पांडे**  
परिवेशी भूकंपीय रव से ज्ञात ट्रीस्टन दा कुन्हा का सर्वोपरि आवरण तथा पर्पटीय संरचना में. *अर्थ प्लैनेट. साइं. लेट.*, **471**, 117-124, 2017.
55. **साई गौतम वी.** तथा **एस. तुलसीराम**  
आयनमंडलीय वार्षिक असंगति - भौतिक प्रणाली के लिए नई विवेचनाएं विवेचनाएं. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, doi: 10.1002/2017JA024170, 2017.
56. **साई गौतम वी.** तथा **एस. तुलसीराम**  
FORMOSAT-3/COSMIC रेडिओ प्रच्छादन प्रेक्षण के दीर्घकालिक आंकड़ा-समूह के उपयोग से NmF2 तथा hmF2 के पूर्वानुमान करने हेतु एक कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क आधारित आयनमंडल प्रतिरूप. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, https://doi.org/10.1002/2017JA024795, 2017.
57. **संगोदे एस.जे., आर. शर्मा, आर. महाजन, एन. बसवैय्या**, पी. श्रीवास्तव, एस.एस. गुडदे, डी.सी. मेश्राम, एम. वेंकटेशवरलू  
संबंधित अध्ययन के आधार पर दक्खन ज्वालामुखी प्रांत में चुंबकीय संवेदनशीलता तथा शैल-चुंबकीय अनुप्रयोगों की विषमदैशिकता. *जे. जियोलो. सोसा. इंडिया*, **89(6)**, 617-642, 2017.
58. **सतीशकुमार एस., एस. श्रीधरन, पी.वी. मोहम्मद कुट्टी**  
तथा **एस. गुरुबरन**  
तिरुनलवेली (8.7°N, 77.8°E) पर मध्यमंडलीय लुनार अर्धदिवसीय ज्वार के दीर्घकालिक परिवर्तन तथा प्रवृत्तियां. *जे. एटमोस. सोलार-टेरि. फिज़.*, **163**, 46-53, doi: 10.1016/j.jastp.2017.05.015, 2017.
59. **साउ एस., वी.एल. नारायणन, एस. गुरुबरन, आर.एन. घोडपागे** तथा **पी.टी. पाटील**  
2015 के सेंट. पैट्रीक्स दिवस भूचुंबकीय तुफान के दौरान विषुवतीय प्लाज़्मा बबल (EPBs) में अंतर्गोलाधीय असममिति का पहला प्रेक्षण. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, DOI 10.1002/2017JA024213, 2017.



60. **शैलजा जी. तथा जी. गुप्ता**  
बेसाल्टी जलभूत्त, दक्षिणी महाराष्ट्र, भारत के मिट्टी में पाए गए तत्वों के विभाजन के खतरों का मूल्यांकन. *इंट. रिस. जे. अर्थ साइं.*, **5(8)**, 22-31, 2017.
61. **शैलजा जी., जी. गुप्ता**, एस.टी. पद्माने तथा एस.एन. पाटील  
भू-स्थानिक उपकरणों के उपयोग से जल संसाधन प्रबंधन के लिए घाट आच्छादित सुकी नदी घाटी, महाराष्ट्र का मोरफोमैट्रीक विश्लेषण. *एशियन जर्न. एप्ला. साइं. टेक.*, **1(9)**, 347-360, 2017.
62. **शैलजा जी., जी. गुप्ता**, तथा पी. रामा राव  
महाराष्ट्र के बेसाल्टी जलभूत्त पर सतही विद्युत प्रणाली से जलीय मापदंडों का स्थानिक मानचित्रण. *जे. इंड. जियोफिज़. यूनियन*, **22(1)**, 40-48, 2018.
63. शर्मा ए.के., जी. चव्हाण, ओ.बी. गुरव, एच.पी. गायकवाड, **आर.एन. घोडपागे**, तथा डी.पी. नडे  
कोल्हापुर [16.4°N, 74.2°E] में 24वें सौर चक्र के बढ़ते चरण में आयनमंडलीय अनियमितताओं की गतिकी. *एड. स्पेस रिस.*, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2017.08.002>, 2017.
64. शर्मा ए.के., ओ.बी. गुरव, जी.ए. चव्हाण, एच.पी. गायकवाड, **आर.एन. घोडपागे**, तथा **पी.टी. पाटील**  
निम्न अक्षांश स्टेशन कोल्हापुर (16.8 N, 74.2 E, 10.6 नति अक्षांश) से सर्वाकाशीय ईमेज के उपयोग से भूमध्य रेखा प्लाज़्मा बबल्स (EPBs) की उत्पत्ति में परिवर्तन. *एड. स्पेस रिस.*, **60**, 2452-2463, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2017.09.014>
65. शर्मा ए.के., जी.ए. चव्हाण, एच.पी. गायकवाड, ओ.बी. गुरव, डी.पी. नडे, एस.एस. निक्ते, **आर.एन. घोडपागे** तथा **पी.टी. पाटील**  
कोल्हापुर (16.4°N, 74.2°E) से आयनमंडलीय अनियमितताओं का अध्ययन. *जे. एटमोस. सोल.-टेरि. फिज.*, **121**, 196-205, 2017, DOI: 10.1016/j.jastp.2017.12.019
66. शर्मा ए.के., ओ.बी. गुरव, एच.पी. गायकवाड, जी.ए. चव्हाण, डी.पी. नडे, एस.एस. निक्ते, **आर.एन. घोडपागे** तथा **पी.टी. पाटील**  
कोल्हापुर स्टेशन से सर्वाकाशीय ईमेजर तथा प्रस्फुरण तकनीक के उपयोग से विषुवतीय प्लाज़्मा बबल्स का अध्ययन. *एस्ट्रोफिज़ स्पेस साइं.*, (2018), 363:83, <https://doi.org/10.1007/s10509-018-3303-4>
67. शर्मा डी.के., **एम. अग्रवाल** तथा ए. बरधान  
सौर न्यूनतम तथा अधिकतम गतिविधि एवं IRI प्रतिरूपण के आकलन के दौरान आयनमंडलीय मानकों की परिवर्तनशीलता. *एड. स्पेस रिस.*, **60**, 435-443, doi: 10.1016/j.asr.2016.11.027, 2017.
68. सिंह डी., टी. धर्मराज, पी.आर. कुमार, **आर. सिंह**, एस.कुमार, जी.आर. चिंथलू, एम.एन. पाटील तथा आर.पी. सिंह  
1998-2010 की अवधि के लिए ENSO घटना के दौरान दक्षिण/दक्षिणपूर्व एशिया पर तड़ित संवहनी वर्षा एवं सौर गतिविधि अध्ययन की परिवर्तनशीलता. *जे. इंड. जियोफिज़. यूनियन*, **21(5)**, 401-414, 2017.
69. **सिंह आर., ए.के. मौर्य**, ओ. चानरिओन, टी. न्यूबर्ट, एस.ए. क्यूमर, जे. म्यिनारज़िक, एस.कुमार, एम.बी. कोहेन तथा डी. सिंह  
भारत पर मानसून. झंझावत से विशाल जेट का पहला प्रेक्षण. *साइंटिफिक रिपोर्ट्स - नेचर पब्लिकेशन*, doi:10.1038/s41598-017-16696-5, 2017.
70. **सिंह डी. एस. गुरुबरन** तथा एम. ही  
विषुवतीय काउंटर इलेक्ट्रोजेट की उत्पत्ति पर DE3 ज्वार के प्रभाव के लिए साक्ष्य, *जियोफिज़िकल रिसर्च लेटर्स*, **45**, 2145-2150, 2018.
71. **सिंह आर. तथा एस. श्रीपती**  
सतह आधारित आयनोसॉड तथा GPS रिसेवर के उपयोग से 22-23 जून, 2015 तुफान के आयनमंडलीय प्रतिक्रिया के अनुसंधान. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, 11645-11664, doi:10.1002/2017JA024460, 2017.
72. **सिन्हा अश्विनी के., ए. धर**, आनंद के. सिंह, **जे.के. बेहरा** तथा **एस. गुरुबरन**  
अंटार्कटिका में भूचुंबकत्व तथा संबद्ध अध्ययन में भारत का योगदान - एक पुनरीक्षण. *प्रोक. इंडियन नैश. साइं. एकाड.*, **83(2)**, 299-326, DOI: 10.16943/ptinsa/2017/48955.
73. **श्रीकुमार एस. तथा एस. श्रीपती**  
भारतीय क्षेत्र ESF अनियमितताओं की विविधताओं के कारण LSWS (उपग्रह सूत्र) तथा निम्न अक्षांश Esb परतों के आयनोग्राम संकेत की भूमिका. *एड. स्पेस रिस.*, doi:10.1016/j.asr.2018.04.011, 62, 94-110, 2018.
74. **श्रीकुमार एस. तथा एस. श्रीपती**  
भारतीय क्षेत्र पर ESF अनियमितताओं के विकास को प्रभावित करने में h'F/यामोत्तरी पवन की भूमिका पर आवधिक अध्ययन. *एड. स्पेस रिस.*, **60(3)**, 652-666, doi: 10.1016/j.asr.2017.04.009, 2017.
75. श्रीनिवास वी.के.डी., पी.एस. ब्रम्हंनंदम, जी. उमा, डी.एस.वी. वी.डी. प्रसाद, पी.वी.एस. रामा राव तथा **एस. मुखर्जी**  
VHF आयाम के दीर्घकालिक आकृति तथा शक्ति वर्णक्रमिक अध्ययन. *टेरि. एटमोस. ओशीएनिक साइं.*, **28(3)**, 385-394, doi: 10.3319/TAO.2016.11.08.01, 2017.
76. श्रीनिवास वी.के.डी., एन. दशोरा, डी.एस.वी.डी. प्रसाद, के. निरंजन तथा **जी.के. सिमला**  
सौर चक्र 24 के घटते चरणों के दौरान भारतीय क्षेत्र में बहु-आवृत्ति बहु-GNSS आयनमंडलीय प्रस्फुरण की उत्पत्ति एवं बल. *एड. स्पेस रिस.*, doi: 10.1016/j.asr.2017.08.036, 2017.

77. श्रीपती एस., एस. बनौला, के. एम्पेरुमल, बी. सुनिल कुमार तथा सैंड्रो एम. रेडिसेल्ला  
भूचुंबकीय तुफान के समुत्थान अवस्थान में विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स विकास के दमन में तुफानकालीन वैद्युत गतिकी की भूमिका. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **123**, doi:10.1002/2017JA024956, 2018.
78. स्टेफी एस.वी. तथा एस.एस. घोष  
दो इलेक्ट्रॉन तापमान उष्ण बहु-आयन प्लाज्मा में समपीडिक आयन ध्वानिक अतिएकल तरंग का अस्तित्व प्रक्षेत्र. *फिज़., प्लाज्मा*, **24**, 102111, doi: 10.1063/1.4993511, 2017.
79. स्टेफी एस.वी. तथा एस.एस. घोष  
दो इलेक्ट्रॉन तापमान उष्ण बहु-आयन प्लाज्मा में समपीडिक आयन ध्वानिक द्वीपरत तथा उसकी मूल विशेषताएं. *फिज़., प्लाज्मा*, **25**, 012307, doi: 10.1063/1.5006972, 2018.
80. सुंदा एस., एस. यादव, आर. श्रीधरन, एम.एस. बगिया, पी.वी. खेकले, पी. सिंह तथा एस.वी. सतीश  
SBAS-व्युत्पन्न TEC मानचित्र : भारत पर अधिकतम संभावित प्रस्फुरण सूची के स्थानिक मानचित्रों के पूर्वानुमान हेतु नया साधन. *GPS सोल्यू.* **21(4)**, 1469-1478, 2017.
81. सुनिथा एन., जी. गुप्ता तथा एम. लक्ष्मीनारायणन  
तटीय महाराष्ट्र के आसपास भूजल अन्वेषण के लिए उपसतह प्रखंड को चित्रित करते हेतु भूवैद्युत आयाम का मूल्यांकन. *जर्न. कोस्टल साइं.*, **4(2)**, 9-16, 2017.
82. सुनिथा एन., तथा जी. गुप्ता  
छिद्र जल प्रतिरोधकता तथा विस्तृत प्रतिरोधकता के उपयोग से सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र के तटीय जलस्तर से जलवाही आयाम के स्थानिक परिवर्तन. *हायड्रो स्पाटियल एनैलिसिस*, **1(1)**, 28-40, 2018.
83. सुनिथा एन., जी. गुप्ता, पी. दास, एस. मैती, जी. शैलजा, ए. दास तथा एम. लक्ष्मीनारायणन  
सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र के तटीय जलीय प्रणाली में भूजल की गुणवत्ता का मूल्यांकन. *इंड. जे. जियोसाइं.*, **71(3)**, 481-500.
84. सुरकोव वी.वी., वी.ए. पीलीपेंको तथा अश्विनी के. सिन्हा  
सह-भूचुंबकीय विद्युतचुंबकीय प्रभाव से संभावित प्रक्रिया. *एक्टा जियोडी. जियोफिज़.*, **53(1)**, 157-170, 2018.
85. सुरतानी बी.टी. जी.एस. लखीना, इ. इचेर, आर. हाजरा, सी. नायक, ए.जे. मन्नुस्सी तथा एक्स. मंग  
सी.एम. नाग्विरा, ए. पुल्कीनन, एम.एम. कुजनेत्सोवा, और ए. ग्लोसर द्वारा "त्रिआयामी भूमंडलीय MHD अनुकरणों के उपयोग से भीषणा 'कैरिंग्टन-किस्म' की अंतरिक्ष मौसम घटनाओं के प्रतिरूपण" पर टिप्पणी, *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **123**, doi: 10.1002/2017JA024779, 2018.
86. तुलसीराम एस., के.के. अजीथ, टी. योकोयामा, एम. यामामोटो तथा के. निरंजन  
विषुवतीय वायुमंडल रडार (EAR) प्रेक्षण तथा HIRB प्रतिरूप अनुकरण से विषुवतीय प्लाज्मा बबल्स अनुमानित के उदग्र वृद्धि वेग. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, doi:10.1002/2017JA024260, 2017.
87. तुलसीराम एस., पी.एस. सुनील, एम. रवी कुमार, एस. -वाय. सु, एल.सी. साई तथा सी. एच. लिउ  
सतह तथा अंतरिक्ष संबंधी प्रेक्षणों से Mw 7.8 गोरखा नेपाल भूकंप के दौरान कॉस्मिक विचरणशील आयनमंडल विक्षोभ. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, 10669-10685, doi:10.1002/2017JA023860, 2017.
88. वेंकटेश के., एस. तुलसीराम, पी.आर. फगुंदेश, जी.के. सीमला तथा आई एस. बटीस्टा  
17 मार्च, 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफान पर ब्राजिल विषुवतीय तथा निम्न अक्षांश आयनमंडल में वैद्युत गतिज विक्षोभ. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, doi:10.1002/2017JA024009, 2017.
89. विचारे जी., ए. भास्कर, जी. दातार, ए. राघव, के.यू. नायर, सी. सेल्वराज, एम. अनंथी, अश्विनी के. सिन्हा, एम. परांजपे, टी. गावडे, सी.पी. अनील कुमार, सी. पनीरसेल्वम, एस. सतीश कुमार तथा एस. गुरुबरन  
अंतरिक्ष मौसम तथा स्थलीय उत्पत्तियों का अध्ययन करने के लिए विषुवतीय माध्यमिक अंतरिक्ष किरण वेधशाला. *एड. स्पेस रिस.*, **61(10)**, 2555-2568, 2018.
90. विकटर जे.एन., ए.वी. फ्रैंक-कैमेनेटस्की, एस. मनु तथा सी. पनीरसेल्वम  
24वें सौर चक्र सेंट पैट्रिक दिवस तुफान के दौरान वोस्तोक, अंटार्कटिका में मापा गया वायुमंडलीय विद्युत क्षेत्र का परिवर्तन. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122**, doi: 10.1002/2017JA024022, 2017.
91. विजया कुमार पी.वी., पी.बी.वी. सुब्बा राव, सी.के. राव, ए.के. सिंह तथा पी. रामा राव  
सौराष्ट्र क्षेत्र में भूचुंबकीय प्रेरण असंगति की आवृत्ति लक्षण. *जे. अर्थ सिस्ट. साइं.*, **126**:101, 2017: DOI 10.1007/s12040-017-0872-5.
92. यादव वी., बी. काकड, ए. भट्टाचार्य तथा टी.के. पंत  
सौर चक्र 23 के दौरान Es आच्छादन के शांत एवं विक्षोभ समय के लक्षण. *जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स)*, **122(11)**, 11591-11606.
93. यादव, टी.के. पंत, आर.के. चक्रवर्ती, सी. विनीथ, एस. सुंदा, के.के. कुमार, पी.आर. श्रीदेवी तथा एस. मुखर्जी  
भारतीय देशांतर के विषुवतीय तथा निम्न अक्षांश आयनमंडल पर 2009 के आकस्मिक समतापमंडल के ऊष्मन प्रभाव : एक

अध्ययन. जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिजिक्स), 122, doi: 10.1002/2017JA024392

94. यादव वी.के., एन. श्रीवास्तव, एस.एस. घोष, पी.टी. श्रीकर तथा के. शुभलक्ष्मी

आदित्य-L1 अंतरिक्षयान पर चुंबकीय क्षेत्र प्रयोग के विज्ञान के उद्देश्य. एड. स्पेस रिस., 61(2), 749-758, doi: 10.1016/j.asr.2017.11.008, 2018.

95. यागोवा एन.वी., वी.वी. यागोव, अश्विनी के. सिन्हा, एम. हायाकावा, ई.एन. फेडोरोव तथा जी. विचारे

दो चरण या अतिमहत्वपूर्ण पर्पटी तरल में प्रवाह अस्थिरता एवं भूकंप वैद्युतचुंबकीय विक्षोभ के लिए इसका संभावित संबंध. नेश. हजार्ड्स, doi: 10.1007/s11069-018-3203-5, 2018.

96. जुबेर एस., ए. राघव तथा ए. भास्कर

ICME आघात-आवरण में क्षुब्ध एवं व्यवस्थित स्थानीय संरचना की उपस्थिति और फोर्बुश डिस्क्रीज़ में इसका योगदान, दि एस्ट्रोफिज़. जे. 844:121, doi: 10.3847/1538-4357/aa729f, 2017.

## पुस्तकों में अध्याय / संपादित पुस्तकें

1. मीर्ट जे.जी., एम.के. पंडित, ए.पीवारुनस, के. कतुसीन तथा अनूप के. सिन्हा

प्रिकैम्ब्रियन में इंडिया एवं अंटार्कटिका : एक संक्षिप्त विश्लेषण. जिओलो. सोसा. लंडन, स्पेशल पब्लिकेशन, 457, https://doi.org/10.1144/SP457.13, इन पर्पटीय इवोल्यूशन ऑफ इंडिया एंड अंटार्कटिका: सुपरकन्टिनेंट कनेक्शन (संपादक: एन.सी. पंत एवं सोमनाथ दासगुप्ता), 2017.

2. लखीना जी.एस. तथा एस.वी. सिंह

कप्पा वितरण द्वारा प्लाज़्मा में एकल तरंग. इन : कप्पा वितरण : प्लाज़्मा. में सिद्धांत एवं अनुप्रयोग, संपा. जॉर्ज लिवाडिओटिस, एल्सवियर, एम्सटर्डम, नीदरलैंड, pp. 399-418, doi:10.1016/B978-0-12-804638-8.00009-7, 2017.

3. लखीना जी.एस. तथा बी.टी. सुरुतानी

अतिभूचुंबकीय तुफान : भूत, वर्तमान एवं भविष्य, इन: एक्सट्रीम इवेंट इन जियोस्पेस : ओरिजिन्स, प्रिडिक्टबिलिटी एंड कान्सक्वेन्स. संपा. नतालिया बुजुलुकोवा, एल्सवियर, एम्सटर्डम, नीदरलैंड, अध्याय 7, 2017.

## 2017-18 के दौरान प्रकाशनों का गुणवत्ता सूचकांक

जर्नल का नाम	गुणवत्ता सूचकांक	शोधपत्र की संख्या
एक्टा जियोडी. जियोफिज़.	0.738	01
एडवान्सेस स्पेस रिसर्च	1.401	12
एन. जियोफिज़	1.61	01
एशियन जर्न. एप्ला. साइं. टेक.	---	01
एस्ट्रोफिज़. स्पेस साइं.	1.622	01
अर्थ प्लैनेट स्पेस	2.243	04
अर्थ प्लैनेट. साइं. लेट.	4.581	01
जियोफिज़. जे. इंटर.	2.528	01
जियोफिज़. प्रोस्पेक्ट.	1.846	01
जियोफिज़. रिस. लेट.	4.253	01
ग्लोबल प्लानेटरी चेंज	3.982	01
जीपीएस सोल्यू.	4.061	01
हाइड्रोस्पाशियल एनालिसिस	---	01
इम्पीरियल जे. इंटरडिसिप्लिनरी रिसर्च	3.75	02
इंड जे. जियोसाइंस	0.16	01
इंटर. जे. एन्वायर्न. साइं. टेक.	1.915	01
इंटर. रिस. जे. अर्थ साइं.	---	01
जे. एटमोस. सोलार-टेरि. फिज़.	1.326	04
जे. एशियन अर्थ साइं.	2.335	01
जे. कोस्टल साइं.	---	01
जे. अर्थ सिस्ट. साइं.	0.955	01
जे. जियोफिज़िक्स	2.142	01

जर्नल का नाम	गुणवत्ता सूचकांक	शोधपत्र की संख्या
जे. जियोफिज़िक्स	---	01
जे. जियोफिज़. रिस. (स्पेस फिजिक्स)	3.42	20
जे. जियोल. सोसा. इंडिया	0.479	02
जे. इंड. जियोफिज़. यूनियन	---	04
जे. इंस्ट्रुमेंटेशन	1.258	01
जे. सोइल्स सेडिमेंट्स	2.522	01
नॉलेज लाइब्रेरियन	0.331	01
प्रतिरूप. अर्थ सिस्ट. एन्वायर्न	---	01
नेचु. हेजार्ड्स	1.901	01
नॉनलीन. प्रोसेसेस जियोफिज़.	1.129	01
फिज़. प्लाज़्मा	2.115	06
पोलार साइं.	1.031	01
प्रोक. इंडियन नेश. साइं. एकाड.	---	02
प्रोग्रेस अर्थ प्लानेटरी साइंस	2.481	01
क्वार्ट. इंटरनेशनल	2.163	02
साइंस रिपोर्टर	---	02
साइंस रिपोर्ट्स - नेचर (SREP)	4.259	02
सोलार फिज़.	2.682	03
सस्टेनेबल वाटर रिसोर्स मैनेजमेंट	---	01
टेक्टोनोफिज़.	2.693	01
टेरेस. एटमॉस. ओशियनिक साइं.	0.543	01
दि एस्ट्रोफिज़. जे.	5.551	01



## आमंत्रित वार्ताएं एवं व्याख्यान

### डॉ. गीता विचारे

27 अक्टूबर, 2017 को अंतरिक्ष पृथ्वी वातावरण अनुसंधान संस्थान (ISEE), नागोया विश्वविद्यालय, जापान में “निम्न अक्षांश धारा प्रणाली का विहंगावलोकन” विषय पर व्याख्यान दिया।

8 मार्च, 2018 इसरो (ISRO) स्ट्रक्चर्ड ट्रेनिंग प्रोग्राम (STP विषय : अंतरिक्ष विज्ञान), भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में “चुंबकत्वमापक के उपयोग से निकट भू-अंतरिक्ष अनुसंधान” विषय पर व्याख्यान देने हेतु आमंत्रित किया गया।

**श्री रुपेश एन. घोडपागे** ने नवंबर, 2017 के दौरान शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापुर में एम.एससी.(अंतरिक्ष विज्ञान) के छात्रों को “वायुदीप्त तकनीक के उपयोग से उच्च वायुमंडल का अध्ययन” विषय पर व्याख्यान दिया गया।

**डॉ. अमर काकड** ने 23 फरवरी, 2018 को भा.भू.सं., नवी मुंबई में इम्प्रेस (IMPRESS) कार्यशाला में “संगणात्मक प्लाज़्मा भौतिकी - प्रतिरूपण अंतरिक्ष प्लाज़्मा प्रक्रिया के हेतु एक साधन” विषय पर व्याख्यान दिया।

### डॉ. एस.पी. आनंद

मई 2017 के दौरान दो दिनों के लिए GSI प्रशिक्षण संस्थान हैदराबाद में नए भर्ती किए गए भूभौतिक वैज्ञानिक एवं सहायक

भूभौतिक वैज्ञानिक के लिए अभिविन्यास पाठ्यक्रम के हिस्से के रूप में व्याख्यान देने के लिए भारतीय भूविज्ञान सर्वेक्षण ने आमंत्रित किया। उन्होंने “भूचुंबकत्व तथा पूराचुंबकत्व अन्वेषण” विषय पर व्याख्यान दिया।

दिसंबर, 2017 के दौरान डेढ़ दिन के लिए RSAS GSI, बंगलोर में खनिज अन्वेषण / भूभौतिकी मानचित्रण / एयरबोर्न सर्वेक्षणों से जुड़े GSI के अधिकारियों को एयरबोर्न भूभौतिकी पर व्याख्यान देने के लिए भारतीय भूविज्ञान सर्वेक्षण ने आमंत्रित किया। उन्होंने “भूविज्ञान मानचित्रण एवं संसाधन मूल्यांकन में चुंबकीय तथा वायुचुंबकीय आंकड़ों की भूमिका” विषय पर व्याख्यान दिया।

**श्री के. जीवा** को 3 नवंबर, 2017 को वी.ओ. कॉलेज, टूतीकोरीन द्वारा आयोजित DST-INSPIRE कार्यक्रम में सलाहकार के रूप में आमंत्रित किया गया था तथा उन्होंने “मूलभूत विज्ञान के महत्व” विषय पर एक व्याख्यान दिया।

**प्रो. एस. गुरुबरन** ने 14 मार्च, 2018 को भौतिकी विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिल्चर में “भूचुंबकत्व : सौर तथा अंतरिक्ष किरणों के परिणामों के प्रतिकूल पृथ्वी की ढाल है” पर एक व्याख्यान दिया।

**डॉ. एम.एस. बगिया** ने 12 मार्च, 2018 को भौतिकी विभाग, सौराष्ट्र विश्वविद्यालय, राजकोट में “आयनमंडल पर भूकंपीय तीव्रता तथा उनके प्रभाव” विषय पर व्याख्यान दिया।

## सम्मेलनों/बैठकों/संगोष्ठियों में प्रतिभागिता

### राष्ट्रीय

**5वां भारतीय विज्ञान सम्मेलन, (BVS-2017) पुणे, मई 11-14, 2017**

**एम.वी.सी., जी. गुप्ता तथा एम. लक्ष्मीनारायण**

महाराष्ट्र में पश्चिमी तट के कुछ हिस्सों में खारे पानी - ताजे पानी के संक्रमण का अध्ययन करने के लिए विद्युत प्रतिरोधकता ईमेजिंग तकनीक।

**घोडपागे आर.एन., पी.टी. पाटील, वी.सी. एरम, एस. गुरुबरन** तथा ए.के. शर्मा

निम्न अक्षांश स्टेशन कोल्हापुर पर विषुवतीय प्लाज़्मा बबल्स का अध्ययन।

**ध्रुवीय विज्ञान (NCPS-2017) पर राष्ट्रीय सम्मेलन, गोवा, मई 16-17, 2017**

**जीवा के., ए.के. तिवारी, एस. सतीश कुमार, वी.के. सोनी, अश्विनी के. सिन्हा** तथा **एस. गुरुबरन**

वायुमंडलीय विद्युत मानकों, नायट्रोजन ऑक्साइड (NOx) तथा सतह के मौसम मानक के बीच का संबंध : सौर स्थलीय मौसम संबंधों को समझने हेतु एक प्रणाली।

रावत आर. तथा अश्विनी के. सिन्हा

तीन व्यापक रूप से अलग वेधशालाओं में एकसाथ शुमन अनुनाद रिकार्ड से विश्वव्यापी एवं स्थानिक परिवर्तन का अनुमान लगाना।

**हंचिनाल ए., अश्विनी के. सिन्हा** तथा **ए. धर**

17 मार्च, 2015 की घटना के दौरान भारतीय अंटार्कटिका स्टेशन मैत्री एवं भारती में भूचुंबकत्व परिवर्तनों का अध्ययन।

**काकड ए.पी., बी. काकड, ए. उपाध्याय, वाय. ओमुरा** तथा **अश्विनी के. सिन्हा**

भारतीय अंटार्कटिका स्टेशन मैत्री से वैद्युतचुंबकीय आयन साइक्लेट्रॉन (EMIC) तरंगों का पहला प्रेक्षण।

**विचारे जी., अश्विनी के. सिन्हा, जे.के. बेहरा, ए. भास्कर, फरीदेह होनरी** तथा **आर. सिंह**

2015 सेंट. पैट्रिक दिवसीय तुफान के दौरान असंगत हिस्स तरंगों के कारण मैत्री (L=5) के विशाल कण वर्षा की उत्पत्ति।

**एम.आर. गुप्ता राष्ट्रीय स्मरणार्थ संगोष्ठी, जाधवपुर विश्वविद्यालय, कोलकाता, अगस्त 4, 2017**

**काकड ए.पी., बी.काकड तथा ए.लोटेकर**

प्लाज़्मा में सुसंगत तरंग संरचनाओं के विभाजन तथा विकास के दौरान चालात्मक प्रक्रिया. (आमंत्रित)

**सिंह एस.वी., आर. रुबीया तथा जी.एस. लखीना**

लुनार वेक में वैद्युतस्थैतिक एकल तरंगों का विकासक्रमा (आमंत्रित)

**वायुभूभौतिकीय मानचित्रण कार्यक्रम पर परामर्श बैठक, खान मंत्रालय, नई दिल्ली, अगस्त, 10, 2017**

**आनंद एस.पी.**

वायु-भौगोलिक तथा संबंधित सर्वेक्षण के क्षेत्र में भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान की गतिविधियां।

**अंतर्राष्ट्रीय भूविज्ञान कांग्रेस से संबंधित विचार मंथन सत्र, IGC 2020, NCAOR गोवा, अगस्त 18-19, 2017**

**आनंद एस.पी. तथा जी. गुप्ता**

पृथ्वी चुंबकीय क्षेत्र : भूविज्ञान के अनुप्रयोग

**कण, डिटेक्टर, इन्स्ट्रुमेंटेशन पर तीसरी राष्ट्रीय संगोष्ठी (NSPDI 2017), TIFR, मुंबई, अक्टूबर 4-7, 2017**

**दातार जी., जी. विचारे, ए. भास्कर, ए. राघव, के.यू. नायर, सी. सेल्वराज, एम. अनंथी, अश्विनी के. सिन्हा, एम. परांजपे, टी. गावडे**

विषुवत के पास माध्यमिक अंतरिक्ष किरणों के अध्ययन हेतु NaI(Tl) प्रस्फुरण डिटेक्टर।

**प्लाज़्मा विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी-2017 पर 32वीं राष्ट्रीय संगोष्ठी, गांधीनगर, गुजरात, नवंबर 7-10, 2017**

**हरी ए., ए.पी. काकड तथा बी. काकड**

अतापीय प्लाज़्मा हेतु BGK इलेक्ट्रॉन छिद्र सिद्धांत।

**लोटेकर ए., ए.पी. काकड तथा बी. काकड**

प्लाज़्मा में आयन ध्वनिक सुपरसोलिटोन्स के पहले प्रतिरूप का अध्ययन।

**लोटेकर ए., ए.पी. काकड तथा बी. काकड**

अतितापी प्लाज़्मा में तरंग विभाजन उत्पत्ति के प्रतिरूप अनुकरण

**भूकंप भूकंपविज्ञान से विशेष संदर्भ के साथ भूभौतिकी में वर्तमान प्रगति पर 54वां IGU वार्षिक सम्मेलन, CSIR-NGRI, हैदराबाद, दिसंबर 3-7, 2017**

तहामा के., जी. गुप्ता तथा एस.के.जी. कृष्णमाचार्यलू

सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र के तटीय क्षेत्र के भाग में भूजल पद्धति को समझने हेतु भूविद्युत अध्ययन।

मोहम्मद सलाह अहमद, पी.बी. गवळी, बी.वी. लक्ष्मी तथा एस.के.जी. कृष्णमाचार्यलू

तलछट जमाव गतिकी को समझने हेतु महाराष्ट्र एवं असम के कुछ हिस्सों में समुद्र तट तथा जलीय जमाव का पर्यावरण चुंबकीय अध्ययन।

**विजय कुमार पी.वी., पी.बी.वी. सुब्बा राव, ए.के. सिंह तथा पी. रामा राव**

सौराष्ट्र क्षेत्र में भूचुंबकीय गहराई मापन।

**दूर संवेदन एवं GIS के बहुआयामी दृष्टिकोण, पुणे विश्वविद्यालय, पुणे, जनवरी 5-6, 2018**

अहेर एस., ए. अय्यप तथा पी.बी. गवळी

नवतकनीकी या जलवायु गतिविधि के कारण चेर्यार नदी का पृथकरण हुआ? भारत में तमिलनाडू के पूर्वी तट के साथ मारक्कानम बंदरगाह में अस्तित्व पर इसके प्रभाव क्या थे ?

**तीसरा भारतीय विज्ञान फिल्म महोत्सव, गोवा, जनवरी 16-19, 2018**

**आनंद एस.पी.**

पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र : विहंगावलोकन।

**प्लाज़्मा अनुकरण पर 1ला राष्ट्रीय सम्मेलन, भौतिक विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलोर, जनवरी 18-19, 2018**

**काकड ए.पी., बी. काकड तथा ए. लोटेकर**

अंतरिक्ष प्लाज़्मा में बहुआयामी तरंग संरचनाओं की पारस्परिक क्रिया तथा खंडन का कोशिकायुक्त-कण अनुकरण। (आमंत्रित)

**लोटेकर ए., ए.पी.काकड तथा बी. काकड**

तापीय प्लाज़्मा तरंग प्रक्रियाओं के प्रतिरूपण के लिए एक नया 1डी फ़्लूईड कोड।

**मेक इन इंडिया के लिए भूभौतिकीय अनुसंधान में उभरती प्रवृत्ति (ETGRM-2018), प्रायोगिक भूभौतिक विभाग, आईआईटी-आईएसएम, धनबाद, मार्च 9-11, 2018**

**घोषाल एस., पी.बी.वी. सुब्बा राव तथा ए.के. सिंह**

बरातंग दलदली ज्वालामुखी, अंदमान द्वीप क्षेत्र पर भूचुंबकीय गहराई मापन।

### सुनिथा एन. तथा जी. गुप्ता

घरेलू एवं सिचाई उद्देश्य के लिए महाराष्ट्र के सिंधुदुर्ग जिले के उत्तरी भाग में भौतिक-रसायन मानकों का मूल्यांकन।

**भारतीय जलवैज्ञानिकों के संघ की 35वीं एवं 36वीं वार्षिक सभा और "जल चुनौतियों के प्रकृति आधारित समाधान" विचारगोष्ठी के साथ "जलविज्ञान" पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम, मार्च 22-24, 2018**

तहामा के जी. गुप्ता तथा एस.के.जी. कृष्णमाचार्युलू

कोंकण तट महाराष्ट्र के कुछ हिस्सों में समुद्री जल अंतर्वेधन का आकलन करने के लिए माध्यमिक भूभौतिकी संकेतों का अनुमान।

### अंतर्राष्ट्रीय

**EGU-2017 जनरल मीटिंग, वियना, ऑस्ट्रिया, अप्रैल 23-28, 2017**

तमास बोजोकी, गैबरील्ला सातोरी, पीटर स्टेइनबैच, मारीयूसज नेस्जका, जैनुस्ज म्लीनारकजीक, कोलीन प्राइज, **अश्विनी के. सिन्हा, आर. रावत, जोसेफ बोर, वेरोनीका बर्ता, अनीर्बन गुहा** तथा इरले विलियम्स

श्यूमन अनुनादों पर सेंट. पैट्रिक भूचुंबकत्व तुफान का चिह्नक

**लक्ष्मी बी.वी., पी.बी. गवळी, के. दीनदयालन तथा डी.एस. रमेश**

भूकंप में चुंबकीय संवेदनशीलता (AMS) की शैलचुंबकीय तथा विषमदैशिकता आद्र तलछट को प्रभावित करती है : शिलांग तथा लातूर (डेक्कन ट्रैप), भारत के उदाहरण

**MST रडार पर 15वीं अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, NIPR, टोक्यो, जापान, मई 27-31, 2017**

योकोयामा टी., एस. तुलसी राम, के.के. अजीथ तथा एम. यामामोटो

EAR प्रेक्षण तथा उच्च विभेदन उच्च प्रतिरूपण से अनुमानित प्लाज़्मा बबल उठाव वेग।

**एशिया रिसर्च नोड - इंटरनेशनल सिम्पोजियम ऑन सस्टेनेबल ह्यूमनोस्फियर, क्यूटो विश्वविद्यालय, यूजी, क्यूटो, जापान, 19-21 जुलाई, 2017**

### तुलसी राम एस.

EAR से विषुवतीय प्लाज़्मा बबल्स (EPBs) प्रेषण से उत्पत्ति, विकास एवं गतिशीलता. (आमंत्रित)

**अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम उपक्रम : अंतर्राष्ट्रीय हेलिओफिज़िकल वर्ष 2007 की दशाब्दी के बाद पर UN/US कार्यशाला, बोस्टन, मेस्साचुसेट्स, यूएसए, जुलाई 31 से अगस्त 4, 2017**

### वीणाधरी बी.

सौर चक्र 23 तथा 24 के अंतरिक्ष मौसम उत्पत्ति एवं उनकी भू-प्रभावशीलता का अध्ययन।

**14वीं वार्षिक बैठक, एशिया ओशिनिया भूविज्ञान सोसायटी, सिंगापुर, अगस्त 6-11, 2017**

सुनील पी.एस., के.एम. श्रीजीथ, **अजीश पी. साजी तथा डी.एस. रमेश**

मध्य नेपाल हिमालय में 25 अप्रैल से पहले गोरखा, Mw 7.8 भूकंप से अंतरभूकंपीय पर्पटी विरूपण. (आमंत्रित)

**बगिया एम.एस., ए.एस. सुनील, पी.एस. सुनील, के.एम. श्रीजीथ, एल. रोलेंड तथा डी.एस. रमेश**

पर्पटी विरूपण पैटर्न को पहचानने में सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ के प्रभाव : Mw 7.3 मई नेपाल 2015 भूकंप पर आधारित एक अध्ययन।

**URSI GASS, मॉंट्रियल, कनाडा, अगस्त, 19-26, 2017**

**रुबीया आर., एस.वी.सिंह तथा जी.एस. लखीना**

लुनार वेक में वैद्युतस्थैतिक एकल तरंगों के विकास की प्रणाली।

**IAPSO-IAMAS-IAGA जॉइंट असेम्ब्ली, कैप टाउन, साउथ अफ्रिका, अगस्त 27 - सितंबर 1, 2017**

**यादव वी., पी. गुरम, बी. काकड तथा ए. भट्टाचार्य**

चुंबकीय शांत तथा विक्षोभ दिवस के दौरान निम्न-मध्य अक्षांश E-क्षेत्र अनियमितताओं के गतिकीय अध्ययन।

**गुरुबरन एस., पी.टी. पाटील तथा एस. सतीशकुमार**

निम्न अक्षांश स्टेशन, कोल्हापुर (16.8°N), भारत से MLT क्षेत्र में वायुमंडलीय गुरुत्व तरंगों के रडार प्रेक्षण।

**एस. गुरुबरन, डी. सिंह तथा एस. सतीशकुमार**

भारतीय क्षेत्र में मध्यमंडल ज्वार पवन तथा काउंटर इलेक्ट्रोजेट के बीच का संबंध।

**अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान स्कूल-2017, GSSI, एल'एक्यूला इटली, सितंबर 18-22, 2017**

**हरि ए., ए.पी. काकड तथा बी. काकड**

अतितापीय अंतरिक्ष प्लाज़्मा के लिए BGK इलेक्टॉन होल सिद्धांत।

**प्लाज़्मा भौतिक पर 1ला एशिया-पैसिफिक सम्मेलन, चेंगदू, चीन, सितंबर 18-23, 2017**

**काकड ए.पी., बी. काकड तथा वाय. ओमुरा**

तरंग विभाजन प्रक्रिया तथा प्लाज़्मा में उनके गतिकी के माध्यम से वैद्युतस्थैतिक एकल तरंग संरचनाओं की उत्पत्ति. (आमंत्रित)



**विश्व आंकड़ा प्रणाली एशिया-ओशिनिया सम्मेलन, क्योटो विश्वविद्यालय, क्योटो, जापान, सितंबर 27-29, 2017**

**वीणाधरी बी., एस. मुखर्जी, आर. निमजे तथा संदीप कुमार**

भूचुंबकीय आंकड़ों का महत्व तथा सौर भौमिक अनुसंधान में WDC-मुंबई का महत्व. (आमंत्रित)

**142वीं SGEPS फॉल मीटिंग, क्योटो विश्वविद्यालय, क्योटो, जापान, अक्टूबर 15-19, 2017**

**काकड बी., ए.पी. काकड तथा वाय. ओमुरा**

प्लाज़्मा में आयनध्वनिक तरंग विभाजन के दौरान कण अवरोधन तथा चालात्मक प्रक्रिया.

**वैन एलेन प्रोब SWG मीटिंग, JHU-APL, मैरीलैंड, यूएसए, अक्टूबर 25-27, 2017**

**रेम्या बी., डी.जी. सीबेक, ए.जे. हाल्फोर्ड तथा के. मुर्फी**

उपतुफान आयन अंतःक्षेपण आवेशित EMIC तरंगों.

**एशिया में पारंपारिक विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICTSA 2017), क्योटो विश्वविद्यालय, क्योटो, जापान, अक्टूबर 25-28, 2017**

**वीणाधरी बी., संदीप कुमार, एस. मुखर्जी तथा आर. निमजे**

कुलाबा, भारत के ऐतिहासिक भूचुंबकत्व रिकार्ड्स में देखी गयी चरम अंतरिक्ष मौसम घटनाएं. (आमंत्रित)

**रेडियो साइंस तथा रेडियो विनियोग प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, कानाज़ावा, जापान, अक्टूबर 29-30, 2017**

**काकड बी., ए.पी. काकड तथा योशिहारु ओमुरा**

प्लाज़्मा में आयन ध्वनिक तरंगों के विभाजन में चालात्मक प्रक्रियाओं की भूमिका

**यादव वी., बी. काकड, ए. भट्टाचार्य तथा टी.के. पंत**

सौर चक्र 23 के दौरान आच्छादित Es (Esb) की शांत एवं विक्षुब्ध समय विशेषताएं

**AGU फॉल मीटिंग, न्यू ऑरलियन्स, यूएसए, दिसंबर 11-15, 2017**

**रेम्या बी., डी.जी. सीबेक, के. मुर्फी, बी.टी. सुरुतानी, ए.जे. हाल्फोर्ड, के.एच. ली तथा एल.सी. ली**

चुंबकमंडल में आयन अंतःक्षेपण आवेशित EMIC तरंगों के प्रेक्षण करी जे.एल., बी.ए. कार्टर, आर. प्रदिप्ता, के. ग्रोव्स, आर. कैटोन, एस. तुलसी राम तथा टी. योकोयामा

जुलाई 2014 में अनियमित विषुवतीय प्लाज़्मा बबल्स का विश्लेषण

**AGU चैपमैन कॉन्फ्रेंस ऑन पार्टिकल डायनैमिक्स इन अर्थ्स रेडिएशन बेल्ट्स, पुर्तगाल, मार्च 4-9, 2018**

**गोकानी एस.ए., एम. कोस्च, एम. क्लिवेर्ड, सी. रौजर, आर. सिंह, डी. डैनस्क्रीन तथा एस. मैर्ले**

2015 के सेंट पैट्रीक्स दिवस भूचुंबकीय तुफान में उत्पन्न घटना के दौरान बाहरी विकिरण इलेक्ट्रॉन प्रवाह का कितना भाग नष्ट हुआ ?

**अंतरिक्ष मौसम बैठक, क्यूशु विश्वविद्यालय, जापान, मार्च 14-15, 2018**

**विचारे जी., एन. थॉमस, के. शिओकावा, अश्विनी के. सिन्हा तथा ए. भास्कर**

स्वार्म मापनों के उपयोग से वलय धारा अध्ययन

**थॉमस एन., के. शिओकावा तथा जी. विचारे**

रेखांशीय रूप से विक्षुब्ध सतही नेटवर्क और स्वार्म सैटेलाइट से निम्न अक्षांश Pi2 स्पंदनों के समीपी प्रेक्षण

## छात्र दीर्घा

**श्री सेल्वकुमारन** को डॉ. बी. वीणाधरी के मार्गदर्शन में आंध्र विश्वविद्यालय द्वारा जुलाई 2017 में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

**श्री विरेंद्र यादव** को विषुवतीय ई-क्षेत्र के गतिकी का बहुतकनीकी अध्ययन विषय पर डॉ. भारती काकड के मार्गदर्शन में आंध्र

विश्वविद्यालय द्वारा जुलाई 2017 में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।

**श्री अजीथ के.के.** को डॉ. तुलसीराम के मार्गदर्शन में जनवरी 2018 में पीएच.डी डिग्री से सम्मानित किया गया।



## प्रतिनियुक्तियां/विदेश दौरे

नाम	देश का नाम	अवधि	सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठी
डॉ. जी. विचारे	जापान	24-29 अक्टूबर, 2017 11-13 मार्च, 2018 14-15 मार्च, 2018	ISEE अंतर्राष्ट्रीय संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम इंस्टिट्यूट ऑफ स्पेस-अर्थ इन्वायर्नमेंट रिसर्च (ISEE), नागोया यूनिवर्सिटी क्यूशु विश्वद्यालय में अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन
डॉ. बी.वी. लक्ष्मी	ऑस्ट्रिया	23-27 अप्रैल, 2017	युरोपियन जियोसाइंस यूनियन (EGU) कॉन्फ्रेंस, विएना
श्री राम सिंह	यूएसए ताइवान	23-29 जुलाई, 2017 4-19 नवंबर, 2017	ISR स्कूल एवं कार्यशाला, एरेसीबो वेधशाला, प्यूरटो, रिको इंटरनेशनल रेफरेन्स आयनोस्फेयर(IRI) कार्यशाला 2017, नेशनल सेंद्रल यूनिवर्सिटी (NCU)
श्री वि. यादव	ताइवान	4-19 नवंबर, 2017	इंटरनेशनल रेफरेन्स आयनोस्फेयर(IRI) कार्यशाला 2017, नेशनल सेंद्रल यूनिवर्सिटी (NCU)
डॉ. एन. परिहार	इटली	23 अक्टूबर- 22 दिसंबर, 2017	सैद्धांतिक भौतिकी हेतु अब्दूस सलाम इंटरनेशनल सेंटर में जूनियर एसोसिएटशिप, ट्राएस्टे, इटली
श्री हरिकृष्णन ए.	इटली	18-22 सितंबर, 2017	इंटरनेशनल स्पेस साइंस स्कूल-2017, जीएसएसआई, एल'एक्वीला, इटली
डॉ. बी. काकड	जापान	अक्टूबर-दिसंबर, 2017	रिसर्च इंस्टिट्यूट फॉर सस्टेनेबल ह्युमनोस्फेयर, क्यूटो यूनिवर्सिटी, जापान
डॉ. ए.पी. काकड	चीन	18-23 सितंबर, 2017	प्लाज़्मा भौतिकी पर 1ला एशिया-पेसिफिक सम्मेलन, चेंगडू, चायना
डॉ. रेम्या बी.	यूएसए	01 अगस्त 2017- 31 जनवरी 2018	NASA गोडार्ड स्पेस फ्लाइट सेंटर, मैरीलैंड, यूएसए में अतिथि फेलो

### अंटार्कटिक/आर्क्टिक अभियान

नाम	देश का नाम	अवधि	अभियान
श्री बी.एस. पात्रो	भारती, अंटार्कटिका	37वां ISEA	शीतकालीन सदस्य, भारती
श्री गोपालसिंह राठोड	मैत्री, अंटार्कटिका	37वां ISEA	शीतकालीन सदस्य, मैत्री
श्री आदर्श दुबे	मैत्री, अंटार्कटिका	37वां ISEA	ग्रीष्मकालीन सदस्य, मैत्री

## विशिष्ट अतिथि

**श्री साबुज घोष**, साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिज़िक्स, कोलकाता ने 4 अप्रैल, 2017 को संस्थान का दौरा किया तथा “दीप्ति उत्सर्जन प्लाज्मा में विभिन्न किस्मों के अरैखिक दोलनों के बीच आवागमनों के परिपथों का अध्ययन” विषय पर व्याख्यान दिया।

**श्री पंकज कुमार शाँ**, साहा इंस्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिज़िक्स, कोलकाता ने 5 अप्रैल, 2017 को “स्व-आवेशित प्लाज्मा दोलन में अरैखिक गतिकी का अन्वेषण” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. क्षितीजा देशपांडे**, एम्ब्री-रीडल एरोनौटिकल यूनिवर्सिटी, डेटोना बीच, फ्लोरिडा ने 4 अगस्त, 2017 को संस्थान का दौरा किया तथा “GPS दूर संवेदन एवं अंतरिक्ष मौसम अनुप्रयोगों में उसकी भूमिका” विषय पर व्याख्यान दिया।

**श्री ए.एन. कुट्टी**, सलाहकार (मा.सं.), भारतीय कपास निगम, बेलापुर ने 2 नवंबर, 2017 को संस्थान का दौरा किया तथा उन्होंने “सरकारी कार्यालयों और सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों में सतर्कता आयोग और विभागीय कार्यवाही की भूमिका” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. वी. शिवकुमार**, प्रोफसर एवं कार्यक्रम निदेशक, NASSP, यूनिवर्सिटी ऑफ क्वाज़ूलु नटाल, वेस्टविले कैम्पस, डरबन, साउथ अफ्रिका ने 4-5 जनवरी, 2018 को संस्थान का दौरा किया तथा 5 जनवरी, 2018 को SuperDARN HF रडार तथा सैटलाइट डेटा के उपयोग से मध्य वायुमंडल और निम्न तापमंडल के बीच पारस्परिक क्रिया पर अध्ययन” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. विकास सोनवलकर**, यूनिवर्सिटी ऑफ अलास्का फेयरबैंक, यूएसए ने 12 जनवरी, 2018 को संस्थान का दौरा किया एवं “चुंबकमंडलीय सैटलाइटों पर तड़ित जनित वाहिकाहीन व्हिसलर प्रेक्षणों के उपयोग से इलेक्टॉन घनत्व एवं आयन संरचना का दूर संवेदन” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. ई.ए. खेरानी**, नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ स्पेस रिसर्च (INPE), ब्राजील ने 30 जनवरी, 2018 को “एक मध्यम भूकंप और संभावित पूर्वानुमान के परिदृश्य के दौरान पूर्व-अनुकूलित आयनमंडल की भूकंपजनित प्रतिक्रिया” विषय पर व्याख्यान दिया।

**श्री ओचिंग एडेरो ए.** (डॉ. सी.वी. रमण फेलो ; डीएसटी), टेकनीकल यूनिवर्सिटी ऑफ केनिया, नैरोबी ने 5 मार्च, 2018 को “भूचुंबकीय तूफानों के दौरान चैंप सैटलाइट द्वारा प्रेक्षित क्षेत्र-संरक्षित धाराओं का सांख्यिक विश्लेषण” विषय पर व्याख्यान दिया।

**श्री अमित दोशी**, मैथ वर्क्स ने 23 मार्च, 2018 को भा.भू.सं. में “MATLAB के साथ विशाल आंकड़ों से निपटना” विषय पर व्याख्यान दिया।

इम्प्रेस 2018 (फरवरी 19-23, 2018) तथा एक दिवसीय कार्यशाला (फरवरी 21, 2018) के दौरान विशिष्ट वैज्ञानिकों ने व्याख्यान दिया:

**प्रो. बी. बूटी**, निदेशक, सेंटर फॉर साइंस एंड सोसायटी, संस्थापक एवं अध्यक्ष, बूटी फाउंडेशन, नई दिल्ली ने कार्यशाला के दौरान “केऑस एंड फ्रेक्टल्स” पर मुख्य व्याख्यान दिया।

**प्रो. अभिजित सेन**, इंस्टिट्यूट फॉर प्लाज्मा रिसर्च, गांधीनगर ने कार्यशाला के दौरान “अंतरिक्ष तथा प्रयोगशाला प्लाज्मा में पूर्वगामी सोलिटोन्स आवेश” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. एस.के. नाथ**, आईआईटी खड़कपुर ने कार्यशाला के दौरान “भूकंप, सुनामी तथा भूस्खलन पर अध्ययन के प्रमुख केंद्र के साथ मानव तथा पर्यावरण पर प्रभाव डालने के लिए अरेखीय प्रक्रियाओं के रूप में चरम घटनाएं” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. ए. भारद्वाज**, भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद ने कार्यशाला के दौरान “भारतीय ग्रहीय अभियान” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. वी.एम. तिवारी**, CSIR-NGRI हैदराबाद ने कार्यशाला के दौरान “द्रववैज्ञानिक विक्षोभ के उपग्रह आधारित प्रेक्षण” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. फ्रैंक वर्हिस्ट**, यूनिवर्सिटी ऑफ गेन्ट, बेल्जियम ने कार्यशाला के दौरान “प्लाज्मा में वैद्युतस्थैतिक सोलिटोन सिद्धांत के घटक तथा इम्प्रेस 2018 के दौरान अंतरिक्ष प्लाज्मा में तरंगों का परिचय” विषय पर व्याख्यान दिया।

**प्रो. बी.टी. सुरुतानी**, जेपीएल पसादेना, यूएसए ने कार्यशाला के दौरान “भा.भू.सं. में चुंबकत्वमंडल तथा अंतरग्रहीय प्लाज्मा भौतिकी में कुछ असाधारण प्रगति/उपलब्धियां” तथा इम्प्रेस 2018 के दौरान “सौर तथा अंतराग्रही घटक जो कि अरोरा बोरेएलीस का कारण बनती है” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. के. विजय कुमार**, एसआरटीएम विश्वविद्यालय नांदेड ने इम्प्रेस 2018 के दौरान “ग्रह पृथ्वी का अंतर : अंतरिक्ष एवं समय में” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. एस.के.जी. कृष्णमाचार्यलू**, एसआरटीएम विश्वविद्यालय नांदेड ने इम्प्रेस 2018 के दौरान “अन्वेषण भूभौतिकी तथा ग्रह पृथ्वी” विषय पर व्याख्यान दिया।

**डॉ. तरुण के. पंत**, एसपीएल त्रिवेंद्रम ने इम्प्रेस 2018 के दौरान “सूर्य-पृथ्वी प्रणाली-उभरते प्रमुख मुद्दे” विषय पर व्याख्यान दिया।



## सम्मान एवं पुरस्कार

**प्रो. गीता विचारे** को भौतिकी विभाग, मुंबई विश्वविद्यालय ने एम.एससी. भाग II के छात्र को एम.एससी. परियोजना हेतु एक परीक्षक के रूप में आमंत्रित किया।

### डॉ. एस. तुलसीराम

फाइनेलिस्ट, NASI-SCOPUS युवा वैज्ञानिक पुरस्कार, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी भारत एवं एल्सवायर, 2017.

एसोसिएट फेलो, आंध्र प्रदेश विज्ञान अकादमी, 2017

### नवीन परिहार

2018 ISEE अंतर्राष्ट्रीय संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम, (अंतरिक्ष-पृथ्वी पर्यावरण अनुसंधान संस्थान (ISEE), नागोया विश्वविद्यालय, जापान.

**प्रो. सत्यवीर सिंह**, भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, न्यू पनवेल, नवी मुंबई, भारत (फरवरी 19-23, 2018) में आयोजित कार्यक्रम “पृथ्वी तथा अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान के लिए स्नातकोत्तर को प्रेरित करना (इम्प्रेस-2018)” के संयोजक रहे।

भारतीय जलवैज्ञानिकों के संघ की 35वीं एवं 36वीं वार्षिक सभा और ‘जलविज्ञान’ पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम, मार्च 22-24, 2018 के दौरान खान तहामा, **गौतम गुप्ता** और एस.के. ज. कृष्णमाचार्यु द्वारा ‘कोंकण तट, महाराष्ट्र के भागों में समुद्री जल अंतर्वेधन के सीमांकन हेतु माध्यमिक भूभौतिकीय सूचकों का आकलन’ विषय पर सुश्री खान तहामा, एसआरटीएम विश्वविद्यालय, नांदेड को सर्वश्रेष्ठ शोधपत्र प्रस्तुति हेतु **एचआई - डा. एस.सी. पुराणिक युवा वैज्ञानिक पुरस्कार** से सम्मानित किया गया।

**प्रो. गौतम गुप्ता** को पीएच.डी. डिग्री कार्यक्रम के तहत बाहरी श्रेणी में रिसर्च स्कालर्स को मार्गदर्शन करने हेतु भूभौतिक विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम ने एक मान्यताप्राप्त शोध मार्गदर्शक के रूप में चुना।

**प्रो. गौतम गुप्ता** को 2017-18 परीक्षा के दौरान “GS-202: पृथ्वी की भौतिकी तथा रसायनिकी” उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय, जलगांव के पर्यावरण एवं पृथ्वी विज्ञान के स्नातकोत्तर परीक्षा के प्रश्नपत्र तैयार करने के लिए नियुक्त किया गया।

**प्रो. गौतम गुप्ता तथा डॉ. एस.पी. आनंद** को अगस्त 2017 के दौरान NCAOR गोवा में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय भूवैज्ञानिक कांग्रेस, IGC 2020, से संबंधित विचार मंथन सत्र में भाग लेने के लिए नामित किया।

### डॉ. एस.पी. आनंद

अगस्त, 2017 के दौरान विभिन्न संगठनों द्वारा अधिग्रही संसाधनों/ डेटा सांझा करने की क्षमता और संभावनाओं को समझने तथा वर्तमान में किए गये अन्वेषण-सर्वेक्षणों की गतिविधियों का मूल्यांकन करने के लिए सचिव, खान मंत्रालय द्वारा आयोजित परामर्श बैठक में भाग लेने के लिए नामित किया गया।

16 से 19 जनवरी, 2018 तक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, गोवा सरकार, विज्ञान परिषद, राष्ट्रीय महासागर विज्ञान संस्थान गोवा, इंटरटेनमेंट सोसायटी ऑफ गोवा द्वारा संयुक्त रूप से गोवा में आयोजित विज्ञान फिल्म महोत्सव (SCI-FFI) में भा.भू.सं. का प्रतिनिधित्व करने हेतु नामित किया गया।

भा.भू.सं. 2017 में समर इंटरन, SRTM विश्वविद्यालय, नांदेड के मोहम्मद सलाह अहमद को “तलछट जमाव गतिशीलता को समझने व समुद्र के पर्यावरणीय चुंबकीय अध्ययन तथा महाराष्ट्र और असम के हिस्सों में जलीय जमाव” विषय के शोधपत्र पर मोहम्मद सलाह अहमद, **पी.बी. गवळी, बी.वी. लक्ष्मी** तथा एस.के.जी. कृष्णमाचार्यु द्वारा **CSIR-NGRI हैदराबाद में IGU वार्षिक सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति के लिए प्रथम पुरस्कार** से सम्मानित किया गया।

भूभौतिकीय अनुसंधान (अंतरिक्ष भौतिक) के जर्नल का **मुख पृष्ठ: बगिया एम.एस., et al., (2018) “2016 काइकोउरा Mw 7.8 न्यूजीलैंड भूकंप के दौरान सह-भूकंपीय विकृति तथा आयनमंडलीय विक्षोभ रात्रि संबंधी युग्मन”** को “अमेरिकी जर्नल जियोफिजिकल रिसर्च (स्पेस फिजिक्स)” फरवरी, 2018 के अंक में मुख पृष्ठ के रूप में बनाया गया।

भूभौतिकीय अनुसंधान (अंतरिक्ष भौतिक) के जर्नल का मुख पृष्ठ : **बगिया एम.एस., et al., (2017) “सुमात्रा सुनामी तथा अपतटीय पूर्वानुमान के दौरान सुनामी में संचरण आयनमंडल विक्षोभ के आगे की उत्पत्ति”** को अमेरिकी जर्नल जियोफिजिकल रिसर्च (स्पेस फिजिक्स) जुलाई, 2017 के अंक में मुख पृष्ठ के रूप में बनाया गया।

अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (AGU) **जर्नल हाईलाइट्स** : “सुमात्रा सुनामी तथा अपतटीय पूर्वानुमान के दौरान सुनामी में संचरण आयनमंडल विक्षोभ के आगे की उत्पत्ति” **बगिया एम.एस., et al., (2017)** के शोधपत्र का AGU द्वारा जर्नल में हाईलाइट्स हेतु चुना गया।

**सी.डी. रेड्डी** तथा एम.एन. श्रीवास्तव को प्लैट विवर्तनिक बल मूल्यांकन : इंडो-यूरोशिया टकराव क्षेत्र के विरुपण में गुरुत्वीय विभव उर्जा (GPE) की भूमिका विषय वाले शोधपत्र पर **IGU वर्ष 2017 के सर्वोत्तम शोधपत्र हेतु सम्मानित किया गया।**

## प्रदत्त प्रशिक्षण

**गौतम गुप्ता** ने निम्नलिखित छात्रों का मार्गदर्शन किया:

सुश्री खान तहामा, एसआरटीएम विश्वविद्यालय, नांदेड ने "सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र के तटीय क्षेत्र में समुद्री जल प्रवेश को वर्णित करने के लिए भूविद्युतीय अध्ययन" परियोजना में मई-जून, 2017 के दौरान ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षु के रूप में कार्य किया।

श्री देबजीत सरकार, आईआईएसईआर, कोलकाता ने ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षु के रूप में अपने कार्यकाल के दौरान "विद्युत प्रतिरोधकता तकनीक के माध्यम से उत्तरी महाराष्ट्र के तटबंधों में भूजल संभावित क्षेत्रों का चित्रण" का परियोजना कार्य पूरा किया (मई-जुलाई, 2017)।

सुश्री दीव्या बोरसे, उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय, जलगांव का दिसंबर, 2017 - जनवरी 2018 के दौरान "धुले जिला, महाराष्ट्र के कुछ हिस्सों में विद्युत प्रतिरोधकता ध्वनि तकनीक के माध्यम से माध्यमिक भूगर्भीय सूचकांक का मूल्यांकन" विषय पर शोध प्रबंध का आंशिक भाग पूरा करने में मार्गदर्शन किया।

**बी.वी. लक्ष्मी** ने निम्नलिखित छात्रों का मार्गदर्शन किया:

सुश्री पाटील जयश्री रविंद्र, एम.एससी. पर्यावरण विज्ञान, उत्तर महाराष्ट्र विश्वविद्यालय, जलगांव, महाराष्ट्र, का दिसंबर 4, 2017 से जनवरी 10, 2018 तक उनके प्रशिक्षण के दौरान "गिरना नदी तलछट, महाराष्ट्र, भारत के पर्यावरणीय गुण" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री मुकाल्ला शंकरा नारायणा, एम.एससी. भूभौतिकी, डॉ. बी.आर. आंबेडकर विश्वविद्यालय, श्रीकाकुलम का दिसंबर, 2017 से जनवरी, 2018 में "तिरना नदी, लातूर, महाराष्ट्र, भारत की चुंबकीय, कणाकार तथा भूरासायनिक प्रणालियां" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री अरुण दडी, भूविज्ञान विभाग, के.जे. सोमैया विज्ञान एवं वाणिज्य महाविद्यालय, मुंबई का मई से जून, 2017 में "कृष्णाई नदी, नयापारा, शिलांग की तलछटों के चुंबकीय गुण" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

सुश्री जाधव पूजा सुनील, गोपाल कृष्ण गोखले कॉलेज, शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापुर का नवंबर, 2017 से जनवरी, 2018 के दौरान "भूकंप प्रेरित शांत तलछट विरूपण विशेषताओं के चुंबकीय गुण, डौकी नदी, शिलांग" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री के.आर. राजगोपाल, KUFOS, कोचीन ने मई से जून, 2017 के दौरान "पर्यावरणीय परिस्थितियों को समझने के लिए टिपकाई नदी, असम की संघाट तलछटों के लिए चुंबकीय संकलन, कणाकार तथा भूरासायनिक मानदण्ड" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

सुश्री श्रीलक्ष्मी, अनुप्रयोग भूभौतिकी में एम.एससी. डिग्री के लिए मनोन्मणियम सुंदरनार विश्वविद्यालय, तिरुनलवेली को दिसंबर, 2017 से मार्च, 2018 के दौरान "द्रवीकरण तलछटों का पूराचुंबकत्व, भूरासायनिकी तथा कणाकार माणदण्ड, बेलतोला, असम, भारत" विषय पर उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

**एस.के. पाटील**

लखनऊ विश्वविद्यालय, भूविज्ञान विभाग के श्री रोशन शुक्ला को दल्मा ज्वालामुखी, सिंगभूम क्रेटोन पर निम्न क्षेत्र AMS अध्ययनों पर प्रशिक्षण प्रदान किया। उक्त छात्र ने मार्च-अप्रैल, 2018 के दौरान एक माह के लिए एम.एससी. शोधप्रबंध के लिए कार्य किया।

**एस. श्रीपति**

श्री वी. मुरली, आंध्र विश्वविद्यालय, आंध्र प्रदेश के छात्र ने एम.एससी (अंतरिक्ष भौतिकी) में "भूचुंबकीय तुफान के प्रारंभिक समय के आधार पर विषुवतीय स्प्रेड F (ESF) अनियमितताओं की उत्पत्ति/दबाव पर सांख्यिक अध्ययन" परियोजना के तहत जून/जुलाई, 2017 के दौरान कार्य किया।

सुश्री के. प्रसन्ना, RBVRR महिला कॉलेज (उस्मानिया विश्वविद्यालय), हैदराबाद का एम.एससी (गणित) "दिक्यात न्यूनतम प्रणाली के उपयोग से GPS रिसेवर भिन्नताओं का अनुमान : जनवरी, 2004 के दौरान एक अध्ययन" विषय पर 30-11-2017 से 13-01-2018 के दौरान उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

सुश्री एम. कल्पना, RBVRR महिला कॉलेज (उस्मानिया विश्वविद्यालय), हैदराबाद का एम.एससी (गणित) "दिक्यात न्यूनतम प्रणाली के उपयोग से GPS रिसेवर भिन्नताओं का अनुमान : जनवरी, 2004 के दौरान एक अध्ययन" विषय पर 30-11-2017 से 13-01-2018 के दौरान उनकी परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री अभिजित त्रिपाठी, आईआईटी मुंबई के एम.एससी. (भूभौतिक) के छात्र ने "26 दिसंबर, 2004 भूकंप के बाद संभाव्य सुनामी लहरों के कारण आयनमंडल TEC विक्षोभ" विषय पर 11 दिसंबर, 2017 से 2 जनवरी, 2018 तक अपनी परियोजना हेतु कार्य किया।

**गीता विचारे** ने सुश्री श्री लक्ष्मी की पीएच.डी पूर्व परियोजना "वायुमंडलीय ज्वार" के लिए मार्गदर्शन किया।

**राजेश सिंह** ने ग्रीष्मकालीन परियोजना शोधप्रबंध के लिए निम्न छात्रों का मार्गदर्शन किया:

श्री सिधा संकल्प मोहाराणा, IISER कोलकाता से BS-MS के द्वितीय वर्ष के छात्र का मार्गदर्शन किया।

श्री नरेश कुमार पात्र, भौतिकी विभाग, अन्नामलाई विश्वविद्यालय, एम.एससी. भौतिकी के द्वितीय वर्ष के छात्र का मार्गदर्शन किया।

**नवीन परिहार** ने सुश्री शबीना शेख, भौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापट्टनम के एम.एससी. शोधप्रबंध के लिए मार्गदर्शन किया।

श्री अजीन टॉम जोसेफ, स्कूल ऑफ प्युअर एंड अप्लाइड फिज़िक्स, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, केरल के एम.एससी. शोधप्रबंध के लिए मार्गदर्शन किया।

**एस. तुलसी राम** ने श्री अर्का मित्रा, प्रेसिडेन्सी यूनिवर्सिटी, कोलकाता का "सौर बल के लिए आयनमंडल प्रतिक्रिया में लघु एवं दीर्घ परिवर्तनशीलता को समझने तथा प्रतिरूपण हेतु 2007-2015 से व्यापक रेडियो प्रच्छादन आंकड़ों का अध्ययन" विषय पर परियोजना के लिए मार्गदर्शन किया।

**भारती काकड** ने निम्नलिखित शोधप्रबंध के लिए मार्गदर्शन किया: लीसा दूबु, आंध्र विश्वविद्यालय, जुलाई 2017 का "सौर चक्र परिवर्तनशीलता विशेषताओं का अध्ययन" विषय पर एम.एससी. शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया।

शुभम सिंह तथा श्रद्धा चौबे, आर.जे. कॉलेज, मुंबई विश्वविद्यालय का "पृथ्वी के आयनमंडल को समझना" विषय पर एम.एससी. शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया।

तेजस्विनी गावडे, मुंबई विश्वविद्यालय के ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षु को मई-जुलाई, 2017 में "पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र को समझना" विषय पर प्रशिक्षण दिया।

सुश्री अदिती उपाध्याय की पीएच.डी. पूर्व परियोजना हेतु "पृथ्वी के चुंबकीयमंडल में प्लाज़्मा तरंगें" विषय पर मार्गदर्शन किया।

**एस.पी. आनंद** ने निम्नलिखित छात्रों का मार्गदर्शन किया।

अनघा टी.जे., भूप्रौद्योगिकी विभाग, एमएस विश्वविद्यालय तिरुनलवेली का "वागड उठाव, कच्छ रिफ्ट बेसिन पर पर्पटी चुंबकीय असंगतियाँ" विषय पर जनवरी-मार्च, 2018 के दौरान मार्गदर्शन किया।

हरीथा सी., समुद्री भूविज्ञान तथा भूभौतिकी विभाग, कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कोचीन को "मालदीव रिज के आस-पास के क्षेत्रों में मोहो स्थलाकृति अनुमान से उच्च वियोजन के सैटलाईट व्युत्पन्न मुक्त वायु गुरुत्व आंकड़ा के प्रतिलोम" विषय पर दिसंबर 2016 से जून, 2017 तक मार्गदर्शन किया।

**अमर पी. काकड** ने निम्नलिखित शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया:

श्री जेड. शेख का पीएच.डी पूर्व परियोजना "सामान्य एवं धुसरित प्लाज़्मा में स्थिरवैद्युत तरंगों की रैखिक प्रसार विशेषताएं" विषय पर मार्गदर्शन किया।

श्री अजीत कुमार बहावत सिंह तथा श्री शंकर सुरेश, स्नातकोत्तर छात्र, भूभौतिकी विभाग, रामनिरंजन झुनझुनवाला कॉलेज का

"संख्यात्मक प्रणाली के उपयोग से विभेदक समिकरणों के समाधान" विषय पर शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री मंदार परांजपे, मुंबई विश्वविद्यालय, ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षु को "प्लाज़्मा में स्थिरवैद्युत तरंगों का गतिक फैलाव विश्लेषण" विषय पर प्रशिक्षण दिया।

**सी.के. राव** ने 29 मई, 2018 से 8 जुलाई, 2017 के दौरान अभिनव जैसवाल, एम.एससी.द्वितीय वर्ष, आईआईटी खड़गपुर का "मैग्नेटोटेल्थुरिक प्रणाली को समझना : रीवा में एक संबंधित अध्ययन" विषय पर परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

**के. दीनदयालन** ने जनवरी 22 से फरवरी 28, 2018 के दौरान श्री अखिल यु.एम. समुद्री भूविज्ञान एवं भूभौतिकी विभाग, कोचीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय का शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया।

**पी.बी. गवळी** ने निम्नलिखित शोधप्रबंध हेतु मार्गदर्शन किया:

सुश्री सौम्या, KUFOS, कोचीन को मई से जून, 2017 के दौरान "गंगाधर नदी, असम के रायपुर तलछट के चुंबकीय, कणाकार तथा भूरासायनिक गुणधर्म" विषय पर परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

श्री मोहम्मद सलाह अहमद, एसआरटीएम विश्वविद्यालय, नांदेड का "तलछट जमाव गतिकी को समझने हेतु सिंधुदुर्ग जिला एवं असम के समुद्र तट तथा जलीय जमाव का पर्यावरण चुंबकीय अध्ययन" विषय पर परियोजना हेतु मार्गदर्शन किया।

सुश्री अश्विनी बी. काले, गोपाल कृष्ण गोखले कॉलेज, शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापुर तथा हिमांशी डी. सली, स्कूल ऑफ इन्वार्नमेंटल एंड अर्थ साइंस नॉर्थ महाराष्ट्र यूनिवर्सिटी, जलगांव का "सिंधुदुर्ग जिले के तीन समुद्र तटों के जलीय जमाव गतिकी को समझने के लिए पर्यावरण चुंबकीय अध्ययन" विषय पर नवंबर, 2017 से जनवरी, 2018 के दौरान मार्गदर्शन किया।

**पी.एस. सुनील** ने 1 फरवरी से 10 मई, 2017 के दौरान श्री श्याम सनी, स्कूल ऑफ इन्वार्नमेंटल साइंस, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, केरल का "न्यूजीलैंड के अंतराग्रही क्षेत्रों के साथ/पार तनाव संचय क्षेत्रों के भूकंप आंकड़ा विश्लेषण तथा ईमेजिंग" विषय पर पर्यावरण तथा आपदा प्रबंधन विज्ञान के स्नातक में डिग्री हेतु शोधप्रबंध के आंशिक भाग को पूरा करने में मार्गदर्शन किया।

**नीतिन शर्मा** ने बोडोलैंड विश्वविद्यालय, कोक्राझार के दो छात्रों को वर्ष के दौरान प्रशिक्षण दिया।

## विशिष्ट कार्यशाला/प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में भागीदारी

### नवीन परिहार

एडवान्स स्कूल ऑन ट्रोपीकल-एक्सट्राट्रोपीकल इंटरैक्शन ऑन इंटर-सिसनल टाइम स्केल, 16-27 अक्टूबर, 2017, इंटरनेशनल सेंटर फॉर थिओरेटिकल फिज़िक्स, ट्राइस्टे, इटली।

एडवान्स स्कूल ऑन प्रोग्रामेबल सिस्टम-ऑन-चीप फॉर साइंटिफिक इन्स्ट्रूमेंटेशन, 20 नवंबर - 1 दिसंबर, 2017, इंटरनेशनल सेंटर फॉर थिओरेटिकल फिज़िक्स, ट्राइस्टे, इटली।



### विरेंद्र यादव तथा राम सिंह

इंटरनेशनल रेफ्रेंस आयनोस्फेयर (IRI) वर्कशॉप 2017, नेशनल सेंटर यूनिवर्सिटी (NCU), ताइवान, 4-19 नवंबर, 2017

### राम सिंह

ISR स्कूल तथा वर्कशॉप, एरेसीबो ओब्ज़र्वेटरी, प्यूरटो रिको (यू.एस.ए.), 23-29 जुलाई, 2017.

श्री बिस्वजीत ओझा ने दिसंबर 20-30, 2017 के दौरान गणित विभाग, एनआईटी वारंगल द्वारा आयोजित "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में कंप्यूटेशनल प्रणालियां तथा समानांतर प्रसंस्करण" के GIAN पाठ्यक्रम में भाग लिया। पाठ्यक्रम संख्यात्मक समीकरणों को हल करने के लिए उपकरणों पर आधारित था (दोनों ODEs एवं PDEs).

## राजभाषा (हिंदी)

राजभाषा अधिकारी	: अश्विनी के. सिन्हा
सहायक निदेशक (राजभाषा)	: जितेन्द्र कामरा
वरिष्ठ हिंदी अनुवादक	: मंजु सिंह
अवर श्रेणी लिपिक	: कौस्तुभ शेलटकर

राजभाषा अधिनियम और इसके अंतर्गत बनाए गए नियमों के उपबंधों तथा राजभाषा विभाग द्वारा समय-समय पर जारी वार्षिक कार्यक्रम एवं निर्देशों के अनुपालन में, संस्थान अपने सदस्यों द्वारा राजभाषा के प्रगामी प्रयोग को बढ़ावा देने हेतु, नियमित रूप से कुछ महत्वपूर्ण एवं विशिष्ट गतिविधियां आयोजित करता है।

संस्थान ने सितंबर-अक्टूबर, 2017 के दौरान हिंदी माह का आयोजन किया। इस दौरान टंकण, ज्ञान-परख, वर्गपहेली, निबंध एवं दिए गए शब्दों से शब्द-निर्माण प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं, जिनमें कई सदस्यों ने बड़े ही उत्साह से भाग लिया। हिंदी माह का समापन समारोह 16 नवंबर, 2017 को आयोजित किया गया, जिसके मुख्य अतिथि श्री नरेंद्र कुलकर्णी, केंद्रीय उत्पाद व सीमाशुल्क (अब जीएसटी) आयुक्त ने विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए तथा उन्हें संबोधित किया। उन्होंने कहा कि यह देखकर सुखद आश्चर्य होता है कि वैज्ञानिक संस्थान होने के बावजूद, यहां का अधिकांश कार्य हिंदी में किया जाता है। उन्होंने कहा कि नई भाषा सीखने से वह कभी न कभी काम आती है और आपको उस भाषा से जुड़ी संस्कृति की भी जानकारी मिल जाती है। उन्होंने आगे कहा कि अंग्रेजी में काम करने के लिए कोई आदेश नहीं निकलता या कोई प्रोत्साहन योजना नहीं होती, तो भी कर्मचारी अंग्रेजी में काम करते हैं, जबकि हिंदी में काम करने के कई सरकारी आदेश और प्रोत्साहन योजनाएं हैं। अंत में उन्होंने राजभाषा कार्यान्वयन के क्षेत्र में अधिक नाम और प्रसिद्धि प्राप्त करने के लिए संस्थान को शुभकामनाएं दीं। संस्थान के निदेशक प्रो. डी.एस. रमेश ने इस अवसर पर कहा कि संस्थान के सदस्यों को चाहिए कि वे अपनी राजभाषा संबंधी गतिविधियां एवं सक्रियता केवल प्रतियोगिताओं या प्रोत्साहन योजनाओं तक ही सीमित न रखें, बल्कि पूरे वर्ष के दौरान हिंदी में काम करने का प्रयास करें और संस्थान द्वारा उपलब्ध कराए गए साधनों का सदुपयोग करें तथा उन्होंने कुछ विजेताओं को पुरस्कार भी प्रदान किये।



मुख्य अतिथि श्री नरेंद्र कुलकर्णी हिंदी माह समारोह के समापन सत्र में सदस्यों को संबोधित करते हुए।



निदेशक भा.भू.सं. एवं मुख्य अतिथि हिंदी गृहपत्रिका स्पंदन का विमोचन करते हुए।



हिंदी माह समारोह के दौरान प्रतियोगिताओं में भाग लेते हुए सदस्य।



श्री नरेंद्र कुलकर्णी हिंदी माह समारोह के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कार देते हुए।

संस्थान में 10 जनवरी, 2018 को विश्व हिंदी दिवस मनाया गया तथा **श्रुतलेखन एवं आशुभाषण** प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। विजेताओं को नकद पुरस्कार मुख्य अतिथि डॉ. मंजुला देसाई, हिंदुस्तानी प्रचार सभा, मुंबई द्वारा प्रदान किए गए। इस अवसर पर मुख्य अतिथि डॉ. मंजुला देसाई ने अपने विचार व्यक्त करते हुए कहा कि भाषा के विकसित या विलुप्त होने के पीछे कई कारण होते हैं और जब किसी भाषा में विश्वभाषा बनने की विशेषताएं हों, तो उसे कोई नहीं रोक सकता। उन्होंने कहा कि हमारी हिंदी में ऐसी विशेषताएं हैं और क्योंकि हमारे देश की संस्कृति जीवित है तो उसकी मुख्य भाषाएं भी जीवित ही रहेंगी। उन्होंने आगे कहा कि हमें पहले अपने देश में हिंदी को सुदृढ़ बनाना होगा, उसके बाद विश्व में वह अपने-आप आगे बढ़ेगी। हमें समाज-सेवा तथा स्वैच्छिक अभियानों के जरिए इसे आगे बढ़ाने का प्रयास करना चाहिए। इस अवसर पर संस्थान के निदेशक प्रो. डी.एस.रमेश ने अपने संबोधन में कहा कि विदेश में बसे भारतीयों के बलबूते ही हमारी हिंदी विश्वभाषा बनने की राह पर आगे बढ़ रही है।



विश्व हिंदी दिवस के दौरान मुख्य अतिथि डॉ. मंजुला देसाई का स्वागत करते हुए डॉ. डी.एस. रमेश, निदेशक

## विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी ने विविध क्षेत्रों में दिन-दूनी रात-चौगुनी तरक्की की है। कई बार ये इस क्षेत्र के गैर-विशेषज्ञों और आम जनता की पहुंच से परे होते हैं। इसमें कोई शंका नहीं है कि

संस्थान द्वारा नराकास, नवी मुंबई के तत्वावधान में 30 जनवरी, 2018 को अनुवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में सदस्य कार्यालयों के कुल 35 प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया। इस अवसर पर प्रतिभागियों के लिए भा.भू.सं. का वृत्तचित्र भी प्रदर्शित किया गया। इस कार्यक्रम की नराकास अधिकारियों तथा प्रतिभागियों द्वारा अत्यधिक सराहना की गयी। इस प्रतियोगिताओं के विजेताओं को दिनांक 20, जून, 2018 को आयोजित नराकास, नवी मुंबई की छमाही बैठक में नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

संस्थान की गृहपत्रिका "स्पंदन" छमाही रूप से प्रकाशित की गई, जिसमें वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेख भी शामिल थे। यह पत्रिका देश के विभिन्न वैज्ञानिक एवं शैक्षणिक संस्थानों को भेजी गई।



भा.भू.सं. पनवेल में हिंदी कार्यशाला में भाग लेने वाले स्टाफ सदस्य।

वर्ष के दौरान, विभिन्न विषयों पर चार हिंदी कार्यशालाएं आयोजित की गईं, जिनमें कुल 93 सदस्यों ने हिस्सा लिया।

संस्थान के वार्षिक दिवस समारोह के दौरान, भारत सरकार की प्रोत्साहन योजना के तहत, अपना कार्यालयीन कार्य हिंदी में करने के लिए 15 कर्मचारियों को नकद पुरस्कार प्रदान किए गए।

नराकास, नवी मुंबई के सदस्य संगठनों द्वारा प्रकाशित हिंदी पत्रिका 'समन्वय' के संपादक मंडल के सदस्यों के रूप में संस्थान के सहायक निदेशक (राजभाषा) एवं वरिष्ठ हिंदी अनुवादक ने अपना योगदान दिया।

नराकास, नवी मुंबई एवं अन्य स्वयंसेवी संगठनों के तत्वावधान में आयोजित विभिन्न बैठकों/संगोष्ठियों में निदेशक, राजभाषा अधिकारी, सहायक निदेशक (रा.भा.) एवं वरिष्ठ हिंदी अनुवादक ने भाग लिया। संस्थान के कुछ कर्मचारियों ने नराकास, नवी मुंबई द्वारा आयोजित हिंदी प्रतियोगिताओं में हिस्सा लिया।

समुदाय के लिए इसे समझने योग्य बनाने के विशेष प्रयास करने की आवश्यकता है, जो इस बौद्धिकता की उत्पत्ति में प्रत्यक्ष रूप से शामिल नहीं होते। संस्थान में विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियां स्पष्ट रूप से इस समझ को व्यापक बनाने के लिए आयोजित की जाती हैं कि भूमंडल किस तरह से कार्य करता है। संक्षिप्त संकल्पनाओं के विस्तृत 'ज्ञान-भंडार' से न केवल आम लोगों और मतावलंबियों को बल्कि नीति निर्धारकों को भी वे ज्ञात एवं प्रबुद्ध निर्णय लेने में सहायता मिलेगी जो हमारे भूमंडल के समग्र जीवन को लाभ पहुंचाने में मील का पत्थर साबित हो सकते हैं।

उपर्युक्त उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए अकादमीक वर्ष 2017-18 में निम्नलिखित गतिविधियां की गयी:

- 60 से अधिक स्कूल/कॉलेज के छात्रों ने पनवेल तथा कुलाबा परिसर के साथ अन्य सभी चुंबकीय वेधशालाओं एवं क्षेत्रीय केंद्रों का दौरा किया। उन्हें भूचुंबकत्व विज्ञान एवं संबद्ध क्षेत्रों से परिचित करवाया।
- छात्रों के लाभ के लिए विभिन्न विषयों पर भा.भू.सं. वैज्ञानिकों द्वारा करीब 80 व्याख्यान दिए गये।
- भा.भू.सं. ने भारतीय विज्ञान कांग्रेस - 2018 (इम्फाल, मणिपुर में आयोजित), IISF- 2017 (चेन्नई), तथा गंतव्य गोवा – 2017 (गोवा). में हिस्सा लिया।
- भा.भू.सं. मुख्यालय के परिसर में तथा सभी चुंबकीय वेधशाला एवं क्षेत्रीय केंद्र में 26-28 फरवरी, 2018 को विज्ञान दिवस समारोह के दौरान 3 दिवसीय खुली प्रदर्शनी (open house) आयोजित की गयी। भा.भू.सं. परिसर में "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए सुदूर क्षेत्रों तक पहुँचना" विषय से संबंधित प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया।

भूचुंबकत्व तथा संबंधित क्षेत्रों के विज्ञान को समझने के लिए निम्नलिखित स्कूल/कॉलेज ने संस्थान का दौरा किया।

#### भा.भू.सं., नवी मुंबई

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
21-06-2017	न्यू होराइज़न स्कालर्स स्कूल, ऐरोली	25	3
21-08-2017	पद्मभूषण वसंतदादा पाटील प्रतिष्ठान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, शीव	120	5
08-09-2017	चांगू काना ठाकूर कॉलेज, न्यू पनवेल	51	3
22-09-2017	पद्मभूषण वसंतदादा पाटील प्रतिष्ठान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, शीव	55	3

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
27-09-2017	सरस्वती प्रौद्योगिकी संस्थान, खारघर	52	3
05-10-2017	पद्मभूषण वसंतदादा पाटील प्रतिष्ठान कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, शीव	200	5
27-10-2017	बी.आर. हर्ने कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलोजी, अंबरनाथ	150	4
28-11-2017	MNR इंटरनेशनल स्कूल, पलासपे	100	14
13-12-2017	आचार्य मराठे कॉलेज, चेंबूर	50	5
18-01-2018	स्टूडेंट' इक्स्परीअन्स इन इंटर-स्टेट लिविंग(SEIL)	30	5
18-01-2018	KLE सोसायटी साइंस एंड कॉमर्स कॉलेज, कलंबोली	20	2
19-01-2018	स्वामीनारायण गुरुकुल इंटरनेशनल स्कूल, नवी मुंबई	50	2
23-01-2018	आचार्य मराठे कॉलेज, चेंबूर	50	2
26-02-2018	के.वी. पेंढारकर कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, डोंबिवली	30	5
26-02-2018	सौराष्ट्र विश्वविद्यालय, राजकोट	33	3
28-02-2018	आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स कॉलेज, विद्यानगरी, बारामती, पुणे	50	5
14-03-2018	इस्माइल युसूफ कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एंड कॉमर्स, जोगेश्वरी	30	2

अतिथियों को भूचुंबकत्व के मूलभूत सिद्धांत, GPS तथा अन्य भा.भू.सं. द्वारा संचालित संबंधित गतिविधियों से परिचित करवाया गया। भूचुंबकत्व तथा इसके संबद्ध क्षेत्रों को दर्शाने वाले पोस्टर, मॉडल, व्याख्यान एवं लैब के दौरे की व्यवस्था की गयी। इन सारी गतिविधियों का उद्देश्य युवाओं के मन में विज्ञान के प्रति जिज्ञासा बढ़ाना तथा वैज्ञानिक सोच उत्पन्न करना था।



शिक्षक अपने ज्ञान को अद्यतन करने में काफी उत्साहित थे। मूलभूत भूचुंबकत्व से भूचुंबकत्व का विकास क्रम, भूकंपीय अध्ययन इत्यादि विषयों पर कई वैज्ञानिकों ने जैसे कि सुनील पी.एस., अजय धर, प्रवीण गवळी, अश्विनी सिन्हा, गोपी सिमला, माला बगिया, विजय कुमार, राहुल रावत, अंकुश भास्कर तथा और अन्य ने व्याख्यान दिया।

प्रवीण गवळी ने 50 से अधिक लोकप्रिय वैज्ञानिक लेख मराठी में तथा कुछ वैज्ञानिक रिपोर्टें प्रकाशित कीं।

कई अवसरों पर प्रो. डी.एस. रमेश, निदेशक, भा.भू.सं. एवं अन्य वरिष्ठ वैज्ञानिकों ने छात्रों तथा शिक्षकों के साथ विचार-विमर्श किया।

### चुं.वे. अलीबाग

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
25-04-2017	बापूसाहेब डी.डी. विसपुते कॉलेज ऑफ एज्युकेशन, न्यू पनवेल	70	5
13-10-2017	राजीव गांधी कॉलेज ऑफ आर्ट्स, कॉमर्स एंड साइंस, वाशी	40	5
29-11-2017	सनशाइन इंग्लिश मिडिअम स्कूल, सातारा	130	5
29-01-2018	दयानंद साइंस कॉलेज, लातूर	85	4
07-02-2018	श्री बापूसाहेब डी.डी. विसपुते कॉलेज, न्यू पनवेल	90	6
08-02-2018	पीईएस मॉडर्न कॉलेज, पुणे	43	7
14-02-2018	ज़ील पोलिटेकनिक, नर्ह, पुणे	51	6
29-01-2018	दयानंद साइंस कॉलेज, लातूर	85	4
13-03-2018	बोटानीकल सर्वे ऑफ इंडिया, पुणे	12	2

भारत में भूचुंबकत्व के इतिहास का संक्षिप्त परिचय, भारत में भूचुंबकत्व संस्थान बनाने में कुलाबा-अलीबाग चुंबकीय वेधशालाओं की भूमिका विषय पर संक्षिप्त व्याख्यान दिए गए, छात्रों को म्यूजियम तथा निरपेक्ष/वैरीओमीटर के साथ पुरातन एवं आधुनिक यंत्र भी दिखाए गये। अचुंबकीय वेधशालाएं निर्मित करने में विशेषज्ञों ने क्या सावधानियां बरतीं, इसकी जानकारी भी दी गई। भूचुंबकत्व के 175 वर्ष पर बनाया गया वृत्तचित्र भी दिखाया गया।

अलीबाग के सदस्य अंटार्कटिका अभियान में सक्रिय रूप से हिस्सा लेते आए हैं। उन्होंने आगंतुकों को इस बर्फीले महाद्वीप में किये जाने वाले प्रयोग तथा जलवायु एवं खराब मौसम की जानकारी भी दी।

श्री सुदर्शन पात्रो ने इस बर्फीले महाद्वीप पर होनेवाली विभिन्न प्राकृतिक घटनाओं पर कुछ लेख तथा चित्र (विशेष रूप से ध्रुवीय-ज्योति) प्रकाशित किये।

### चुं.वे. अंदमान (पोर्ट ब्लेयर)

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
फरवरी, 2018	गव्हर्नमेंट सिनीअर सेकेंडरी स्कूल, विम्बलीगंज	51	6

छात्रों को पोस्टर के माध्यम से संस्थान की गतिविधियों के बारे में जानकारी दी गयी। साथ ही उन्हें वेधशाला का दौरा भी करवाया गया तथा विभिन्न चुंबकत्वमापक एवं अन्य स्थापित वैज्ञानिक उपकरणों की भी जानकारी दी गयी। छात्र एवं उनके साथ आए शिक्षकों ने संस्थान तथा वेधशालाओं में किए जाने कार्य में बहुत रुचि दिखाई।

विज्ञान जनसंपर्क गतिविधि कार्यक्रम के तहत 12 फरवरी, 2018 को बहुआयामी भूभौतिकीय वेधशाला, शोल बे सं.8, दक्षिण अंदमान में "वैज्ञानिकों के साथ विचार मंथन सत्र" का आयोजन किया गया। करीब 51 विद्यार्थियों (28 छात्र एवं 23 छात्राएं) तथा 6 शिक्षकों ने इस कार्यक्रम में हिस्सा लिया।



छात्रों को MPGO में अनुसंधान गतिविधियां तथा प्रायोगिक प्रणाली की जानकारी दी गयी।

### चुं.वे. जयपुर

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
नवंबर, 2017	बियानी गर्ल्स कॉलेज	40	2
फरवरी, 2018	विभिन्न स्कूल / कॉलेज	80	5

प्रदर्शनी के दौरान पोस्टर, उपकरण तथा व्याख्यान की व्यवस्था की गयी। पृथ्वी के भूचुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन करने के महत्व को समझाते हुए ऐसे अध्ययन क्यों आवश्यक हैं इस पर चर्चा की गयी। पारंपारिक उपकरण IZMIRANIV, QHM तथा BMZ को दिखाया गया तथा भूचुंबकत्व के 175 वर्ष पर बनाया गया वृत्तचित्र दिखाया गया।

### कोल्हापुर एमएफ रडार सुविधा

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
20-02-2018	डॉ. बोंबाले उत्तम एल., शिवाजी विश्वविद्यालय, कोल्हापुर	13	2

### चुं.वे. पुदूचेरी

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
20.02.2018	केंद्रीय विद्यालय, 2, पुदूचेरी	150	5
28.02.2018	यूनिवर्सिटी अर्थ साइंस डिपार्टमेंट	46	2

डॉ. अनिल अय्यप ने "भारत में भूचुंबकीय प्रेक्षण तथा अनुसंधान का इतिहास एवं भूचुंबकत्व का मूलभूत सिद्धांत" विषय पर व्याख्यान दिया। श्री शेखबरीथ ने विद्युत तथा चुंबकत्व के मूलभूत सिद्धांत पर व्याख्यान दिया। रंगीन पोस्टरों की सहायता से भूचुंबकत्व के महत्व के बारे में छात्रों को समझाया गया। वेधशाला में उपयोग किए जाने वाले उपकरणों की कार्यप्रणाली के बारे में भी छात्रों को समझाया गया।

### चुं.वे. राजकोट

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
20.02.2018	भौतिकी विभाग, सौराष्ट्र विश्वविद्यालय, राजकोट	70	5
28.02.2018	विभिन्न कॉलेज	33	6

पोस्टर एवं चुंबकत्वमापकों की प्रदर्शनी लगाई गयी तथा इसकी कार्यप्रणाली समझायी गयी।

### चुं.वे. सिल्वर

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
20.02.2018	विभिन्न स्कूल/कॉलेज	50	2

पोस्टर तथा IZMIRAN उपकरणों की प्रदर्शनी लगाई गयी तथा इसकी कार्यप्रणाली समझायी गयी। भूचुंबकत्व के 175 वर्ष पर बनाया गया वृत्तचित्र दिखाया गया।

### केएसकेजीआरएल, इलाहाबाद

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
09-11-2017	बागबानी विज्ञान विश्वविद्यालय, बागलकोट	30	3
28.02.2018	विभिन्न स्कूल/कॉलेज	100	5

तीन दिवसीय विज्ञान सप्ताह समारोह 26 से 28 फरवरी, 2018 के दौरान केएसकेजीआरएल में मनाया गया। इस वर्ष का विषय "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए सुदूर क्षेत्रों तक पहुँचना" था। इस वर्ष विभिन्न स्कूलों और कॉलेजों के लगभग 300 विद्यार्थियों के साथ-साथ लगभग 50 दिव्यांग छात्रों ने भी भाग लिया, जिन्हें संस्थान के शोधकार्य के बारे में पॉवर पॉइंट प्रस्तुति के माध्यम से विभिन्न विषयों की विस्तृत जानकारी दी गई। इन विषयों में अंतरिक्ष मौसम, सूर्य एवं पृथ्वी का संबंध, भूचुंबकत्व: इसका मापन एवं यांत्रिक प्रयोग, यूएलएफ/वीएलएफ तरंगों के उपयोग से वायुदीप्ति अध्ययन, तड़ित/टीएलई अध्ययन, आयनोसॉंड-प्रस्फुरण, जीपीएस आधारित विवर्तनिक अनुसंधान, पुराचुंबकीय एवं शैलवैज्ञानिक अध्ययन तथा अंटार्कटिका अभियानों में आईआईजी की प्रतिभागिता इत्यादि शामिल थे, जिन्हें एस.के. पाटील, राजेश सिंह, सी.के. राव और कई अन्य ने इन्हें प्रस्तुत किया। लगभग 20 विभिन्न तरह के रंगीन पोस्टर भी लगाए गए, जिनके बारे में आगंतुकों को जानकारी दी गई। छात्रों में जिज्ञासा बढ़ाने के लिए उनके लिए वाक् एवं खुली विज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। विजेताओं को पुरस्कार एवं उपहार भी दिए गए।

### एसजीआरसी, शिलांग

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
21.10.2017	पर्यावरणीय अध्ययन संस्थान, नेहु, शिलांग	45	2
25.11.2017	रसायनविज्ञान विभाग, शिलांग कॉलेज, शिलांग	25	2

दौरे की तारीख	कॉलेज/स्कूल का नाम	छात्रों की संख्या	शिक्षकों की संख्या
02.12.2017	खनिज संसाधन निदेशालय, शिलांग	—	15 (प्रतिनिधि)
07.12.2017	भौतिकी निदेशालय, सेंट. मैरी कॉलेज	40	5
20.02.2018	आर्मी पब्लिक स्कूल, सैन शर्नो ग हायर सेकेंडरी स्कूल, सेंट. गैब्रीयल हाइअर सेकेंडरी स्कूल तथा सैन मेर सेकेंडरी स्कूल	60	5

भूचुंबकत्व का मूल सिद्धांत एवं भूकंपविज्ञान के बारे में पोस्टर द्वारा समझाया गया। इसके अलावा वेधशाला में लगाए विभिन्न उपकरणों की कार्यप्रणाली के बारे में भी समझाया गया। चर्चा एवं प्रश्नावली सत्र की व्यवस्था भी की गयी। निम्नलिखित वैज्ञानिकों ने जैसे कि नितिन शर्मा, नवा कुमार हजारीका, शांतनु पांडे, सुजीत प्रधान तथा एम.बी. नाँखल्ला ने भूकंपविज्ञान, भूचुंबकत्व एवं वेधशाला उपकरणों के बारे में व्याख्यान दिए।

## राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2018

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2018 विद्यार्थी तथा जनसामान्य में वैज्ञानिक जागरूकता लाने के लिए विद्यार्थियों तथा शिक्षकों के लिए आयोजित विविध प्रतियोगिताओं के साथ आरंभ हुआ। 30 जनवरी से 28 फरवरी, 2018 को आयोजित **राष्ट्रीय विज्ञान दिवस** का इस वर्ष का विषय **‘विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए सुदूर क्षेत्रों तक पहुंचना’** था।

विज्ञान दिवस समारोह में विद्यार्थियों तथा शिक्षकों के लिए निम्नलिखित कार्यक्रमों का आयोजन किया गया।

**‘निबंधलेखन’** प्रतियोगिता 30 जनवरी, 2018 को आयोजित की गई। इसमें 10 स्कूलों एवं 3 जूनियर कॉलेजों से कुल 180 विद्यार्थियों ने भाग लिया। प्रतिभागियों को जूनियर, सीनियर तथा कॉलेज विद्यार्थी के रूप में तीन वर्गों में विभाजित किया गया। मातृभाषा (मराठी माध्यम) के स्कूलों एवं जूनियर कॉलेजों के लिए विशेष प्रतियोगिता आयोजित की गई थी, जिसमें 80 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया। इस निबंध प्रतियोगिता का विषय **‘विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए भारत का विकास’** था।

**‘वाक्’** प्रतियोगिता 06-08 फरवरी, 2018 को अंग्रेजी तथा मराठी माध्यम के स्कूलों एवं जूनियर कॉलेजों के विद्यार्थियों के लिए आयोजित की गई। इस वाक् प्रतियोगिता में 15 स्कूलों तथा 3 जूनियर कॉलेजों से कुल 250 विद्यार्थियों ने भाग लिया। प्रतिभागियों को बी, सी एवं डी तीन वर्गों में (स्कूली एवं जूनियर कॉलेज) छात्रों को विभाजित किया गया। वाक् प्रतियोगिता के बी वर्ग के लिए विषय

**‘सोशियल मिडिया : शाप या वरदान’**, तथा सी एवं डी वर्गों के विद्यार्थियों के लिए विषय **जलवायु परिवर्तन तथा सृष्टि का संरक्षण** था।

विद्यार्थियों के लिए जो सबसे अधिक आकर्षण का केन्द्र रही, वह थी **‘बैठिए और चित्र बनाइए’** प्रतियोगिता, जो 02 फरवरी 2018 को **‘सक्षम भारत निर्माण’** विषय पर आयोजित की गई। इस प्रतियोगिता में 20 विभिन्न स्कूलों से 250 विद्यार्थियों ने भाग लिया, जिन्हें उप-कनिष्ठ, कनिष्ठ तथा वरिष्ठ, इन तीन वर्गों में विभाजित किया गया।



विज्ञान सप्ताह के दौरान स्कूल के छात्र चित्रकारी प्रतियोगिता में भाग लेते हुए।

12 एवं 15 फरवरी, 2017 को **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए सुदूर क्षेत्रों तक पहुंचना** विषय पर अंग्रेजी तथा मराठी माध्यम स्कूलों के शिक्षकों के लिए **पॉवर प्वाइंट प्रस्तुतिकरण** प्रतियोगिता आयोजित की गयी। इसमें 10 स्कूलों एवं 2 जूनियर कॉलेजों के 25 शिक्षकों ने उर्पयुक्त विषय पर पॉवर प्वाइंट प्रस्तुतिकरण दिया।

मुख्य प्रदर्शनी के अंतर्गत 26-27 फरवरी 2018 को **भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों के विज्ञान** पर रंगीन पोस्टर प्रदर्शित किए गये। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के विषय पर कुछ पोस्टर विशेष रूप से तैयार तथा प्रदर्शित किए गये। छात्रों के लाभार्थ भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्र के अध्ययन में उपयोगी उपकरणों की भी प्रदर्शनी लगाई गई। 1500 से अधिक छात्रों और सामान्य जनता ने इस प्रदर्शनी का दौरा किया। जिन स्कूलों ने छात्रों को लाने ले-जाने के लिए परिवहन व्यवस्था की असमर्थता व्यक्त की, उन्हें संस्थान द्वारा परिवहन व्यवस्था उपलब्ध कराई गई। इस अवधि के दौरान विज्ञान से संबंधित विकासक्रम पर दृश्य-श्रव्य प्रस्तुतियों के जरिए प्रकाश डाला गया और लोकप्रिय व्याख्यान दिए गए। **आप चुंबक से क्या कर सकते हो** - इस पर विभिन्न प्रतिरूपों के द्वारा प्रयोग प्रदर्शित किए गए। प्रदर्शनी के दौरान प्रतिदिन विज्ञान प्रश्नोत्तरी का आयोजन किया गया और छात्रों को पुरस्कार दिए गए। सौर दूरबीन छात्रों और सामान्य जनता के लिए मुख्य आकर्षण केंद्र बनी। छात्रों और आम जनता ने इस सौर दूरबीन की मदद से सौर किरीट, सूर्यकलंक, सौर ज्वालाओं एवं प्रबलताओं की झलक देखी।





विज्ञान सप्ताह समारोह के दौरान प्रदर्शित की गयी विज्ञान परियोजनाएं।



स्कूल के छात्रों को पोस्टर के माध्यम से भूचुंबकत्व की संकल्पना समझायी गई।



विज्ञान सप्ताह समारोह के दौरान लोकप्रिय व्याख्यान सुनते हुए स्कूल के छात्र।

इन आयोजनों को छात्रों और स्कूलों से अभूतपूर्व प्रतिसाद मिला, लगभग चार हजार प्रतिभागियों ने शीर्ष प्रतियोगिताओं में हिस्सा लिया। आम लोगों का प्रतिसाद भी काफी उत्साहवर्धक था। 28 फरवरी 2018 को समापन समारोह आयोजित किया गया। इस अवसर पर प्रो. निशीगंधा नाईक, निदेशक, हाफकीन संस्थान, मुंबई इस समारोह की मुख्य अतिथि थीं, जिन्होंने संबंधित विषय पर व्याख्यान दिया तथा विशिष्ट अतिथि के रूप में प्रो. एम. राधाकृष्ण, आई.आई.टी, मुंबई को आमंत्रित किया गया। समापन समारोह में निदेशक, भा.भू.सं, डॉ. डी.एस. रमेश तथा अतिथियों ने विभिन्न विजेताओं को पुरस्कार एवं प्रमाणपत्र देकर सम्मानित किया।



निदेशक भा.भू.सं. के साथ मुख्य अतिथि तथा विशिष्ट अतिथि विज्ञान सप्ताह समारोह 2018 के दौरान उपकरणों की कार्यप्रणाली से परिचित होते हुए।



डॉ. डी.एस. रमेश, निदेशक मुख्य अतिथि डॉ. निशीगंधा नाईक को विज्ञान सप्ताह के समापन समारोह में सम्मानित करते हुए।

क्षेत्रीय केंद्र "विषुवतीय भूभौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला (EGRL), तिरुनलवेली" एवं "डॉ. के.एस. कृष्णन भूचुंबकत्व अनुसंधान प्रयोगशाला (KSKGRL), इलाहाबाद" तथा अन्य सभी चुंबकीय वेधशालाओं में विज्ञान दिवस मनाया गया।

## 105वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस

16 से 20 मार्च, 2018 को मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल, भारत में 105वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस का आयोजन किया गया। संस्थान के 4 संकाय सदस्यों ने इसमें हिस्सा लिया। DST के पंडाल में प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। 105वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस 2017 का विषय **विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के जरिए सुदूर क्षेत्रों तक पहुंचना** था।

"गौरवपूर्ण भारत" विज्ञान पंडाल का उद्घाटन DST सचिव तथा अन्य गणमान्य सदस्यों की उपस्थिति में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्री माननीय डॉ. हर्षवर्धन ने किया। संस्थान ने भूचुंबकत्व तथा उसके संबद्ध क्षेत्रों के वर्णन के लिए रंगीन पोस्टरों की प्रदर्शनी का आयोजन किया। इसके अलावा छात्रों के लाभार्थ कुछ चुंबकीय आंकड़े संग्रहित करने वाले उपकरणों तथा



विभिन्न प्रतिरूपों की प्रदर्शनी भी लगाई गयी। पृथ्वी के चुंबकमंडल, प्लाज्मामंडल, भूकंपमापी इत्यादि के प्रतिरूप जनसामान्य तथा स्कूल एवं कॉलेज के छात्रों को विज्ञान के प्रति जागरुकता पैदा करने हेतु प्रदर्शित किए गए। संस्थान ने विज्ञान चित्रकथा एवं अन्य साहित्य आगंतुकों को वितरित किए। DST पंडाल में संस्थान द्वारा प्रदर्शित सौर दूरबीन ने छात्रों और आम जनता को आकर्षित किया। छात्रों और आम जनता ने इस सौर दूरबीन की मदद से सौर किरिट, सूर्यकलंक, सौर ज्वालाओं एवं प्रबलताओं की झलक देखी। आईआईजी की प्रतिभागिता एवं प्रदर्शनी को राष्ट्रीय/स्थानीय प्रिंट और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया में व्यापक महत्व दिया गया।

## भारतीय अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव – 2017, चेन्नई, तमिलनाडु

13-17 अक्टूबर, 2017 को चेन्नई, भारत में भारतीय विज्ञान अंतर्राष्ट्रीय उत्सव (IISF), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय ने संयुक्त रूप से मनाया। संस्थान ने IISF में चुंबकीय तथा संबद्ध क्षेत्रों को दर्शाने वाले रंगीन पोस्टरों की प्रदर्शनी लगायी। सौर दूरबीन तथा विभिन्न प्रतिरूप इस प्रदर्शनी में प्रदर्शित किए गये। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी तथा पृथ्वी विज्ञान मंत्री, डॉ. हर्ष वर्धन ने पंडाल का दौरा किया, उन्होंने संस्थान लगायी गयी प्रदर्शनी की सराहना की।

लोक संप्रेषण पर गोल मेज बैठक में प्रवीण गवळी को विशेषज्ञ के रूप में आमंत्रित किया गया।

## कंप्यूटर सुविधाएं

**मुख्य संयोजक** : आर.वी.रेड्डी

**संयोजक** : महेंद्र डोईफोडे

**सदस्य** : नंदा एस. शाह

वर्ष के दौरान, कंप्यूटर केन्द्र ने निर्बाध रूप से इंटरनेट उपलब्ध कराने के लिए विभिन्न गतिविधियों के अंतर्गत नेटवर्किंग का संचालन किया। इनमें से कुछ गतिविधियों की सूची निम्नांकित है:

- भा.भू.सं. HPC सेंटर : स्थापित HPC सेंटर के उपयोग से वैज्ञानिक अनुकरण समूह ने लगभग 5 वैज्ञानिक पेपर्स प्रकाशित किए।
- भा.भू.सं. स्टाफ सदस्यों को इंटरनेट, नेटवर्किंग, ई-मेल तथा वेबसाइट की सेवा प्रदान की गई।
- 'MATLAB के साथ विशाल आंकड़ों से निपटना' विषय पर नए रिसर्च स्कालर्स तथा स्टाफ सदस्यों के लिए MATLAB सॉफ्टवेयर प्रशिक्षण सत्र आयोजित किया गया।
- एसजीआरसी, शिलांग में वैज्ञानिक कर्मचारियों की उच्च संगणनात्मक जरूरतें पूरी करने के लिए यहां DELL सर्वर स्थापित किया गया। इसके अलावा, इस केन्द्र में मौजूदा अस्थिर निम्न बैंड-विस्तार के ब्राडबैंड इंटरनेट के बदले 10 MBPS NIC इंटरनेट लीड लाइन कनेक्टिविटी की स्थापना अपने अंतिम चरण में है।
- भा.भू.सं. का वैज्ञानिक समुदाय नवस्थापित एनएसए सेटअप पर अपने महत्वपूर्ण आंकड़ा समूह संग्रहित करने के लिए

कंप्यूटर केन्द्र द्वारा उपलब्ध कराई गई केंद्रीय संग्रहण सुविधा का उपयोग कर रहा है। भा.भू.सं. आंकड़ा नीति समिति की सिफारिशों के अंतर्गत वैज्ञानिक सदस्य कर्मियों की बढ़ती संग्रहण आवश्यकताएं पूरी करने के लिए एनएसए संग्रहण क्षमता बढ़ाने की योजना भी है।

- भा.भू.सं. की नई वेबसाइट का विकास अपने अंतिम चरण में है जो डाउनटाइम से बचने के लिए एनआईसी वेब होस्टिंग क्लाउड पर शुरू की जाएगी। अधिक सुरक्षा के लिए एनआईसी ईमेल सेवाएं लेने की भी योजना है।
- मुख्य नेटवर्क नवीकरण योजना के भाग के रूप में मुख्यालय, न्यू पनवेल परिसर में नवीनतम s/w आधारित प्रत्यक्ष नेटवर्क घटक सफलतापूर्वक स्थापित करने के साथ परोक्ष नेटवर्क के बलिंग कार्य भी किया गया है। इसके अलावा, विभिन्न साइबर खतरों से बचने के लिए उच्च क्षमता की अधिक सुरक्षित फायरवाल इकाइयां भी स्थापित की गई हैं।
- भा.भू.सं. के विभिन्न स्थानों पर नये खरीदे गए वीडियो कॉन्फ्रेंस (VC) सेटअप की समाकृति की गयी।
- डीएसटी के निर्देश पर नए खरीदे गए VC सेटअप के साथ तीन वीडियो सम्मेलन में भाग लिया।
- कंप्यूटर केंद्र ने वैज्ञानिक तथा प्रशासनिक अनुभागों को तकनीकी सहायता एवं सभी स्टाफ सदस्यों के लिए कंप्यूटर पर सॉफ्टवेयर इंस्टलेशन में सहायता प्रदान की।

## पुस्तकालय एवं प्रलेखन

मुख्य संयोजक	: अश्विनी के. सिन्हा
संयोजक	: स्मिता चंद्रा
सदस्य	: नीतेश दुबे, ए.सेल्वराजेश्वरी, बी.आई.पंचाल

### पुस्तकालय

कर्मचारियों एवं छात्रों को समय पर प्रयोक्ता सेवा, अनुसंधान सहायता, अध्ययन एवं शिक्षण प्रदान करने हेतु पुस्तकालय समर्पित रहा तथा यह सुनिश्चित किया कि ये सुविधाएं सभी को उपलब्ध हों। ये सेवाएं विश्वविद्यालयों एवं अन्य संगठनों जैसे बाहरी प्रयोक्ताओं को भी प्रदान की गयी।

पुस्तकालय कर्मचारियों, वैज्ञानिकों, छात्रों एवं शोधकर्ताओं के साथ मिलकर काम करता है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके की हमारे प्रिंट, ऑनलाइन संग्रह, संस्थान की शिक्षा, शिक्षण तथा अनुसंधान गतिविधियों से संबंधित हो। इस वर्ष के दौरान पुस्तकालय ने अनुसंधान क्षेत्रों पर संस्थान में पुस्तकें, ई-पुस्तकें, पुनर्मुद्रित अंक, सम्मेलन शोधपत्र भी प्राप्त किए। पुस्तकालय ने सभी अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं के लिए ऑनलाइन प्रतियों की सदस्यता प्राप्त की। भारतीय प्रकाशकों के जर्नलों की सजिल्द संस्करण उपलब्ध कराएं। पुस्तकालय के ऑनलाइन संसाधनों का पर्याप्त रूप से उपयोग किया जाता है। इसने अपने प्रयोक्ताओं के लिए प्रलेख अंतर-पुस्तकालयीन ऋण के आधार पर हासिल किए तथा इस सेवा के अंतर्गत अन्य पुस्तकालयों को भी प्रलेख उपलब्ध कराए। देशभर से नये छात्रों ने पुस्तकालय का दौरा किया और अपनी विभिन्न परियोजनाओं एवं/या प्रशिक्षण कार्य हेतु पुस्तकालय का उपयोग किया।

पुस्तकालय सामग्री के प्रभावकारी संग्रहण के लिए पुस्तकालय ने नए कॉम्पैक्ट्स प्राप्त किए हैं। अलीबाग के सभी जिल्दयुक्त संस्करण मुख्यालय में स्थानांतरित करके कॉम्पैक्ट्स में फिर से

व्यवस्थित करके रखे गए हैं। संरक्षण उपचार प्रदान किए गए सभी संस्करण भी इन कॉम्पैक्ट्स में जलवायु नियंत्रित पर्यावरण में संग्रहित किए गए हैं।

संस्थागत संग्रह (आईआर) में मेटाडेटा नियमित रूप से अद्यतन किया जाता है और आईआर की सामग्री आईआईटी खडगपुर स्थित राष्ट्रीय डिजिटल लाइब्रेरी (एनडीएल) द्वारा प्राप्त की जाती है। नवोन्नत सॉफ्टवेयर RemoteXs के जरिए वैज्ञानिकों और भा.भू.सं. के वैज्ञानिकों एवं केन्द्रों तथा वेधशालाओं को ऑनलाइन संसाधनों का उपयोग उपलब्ध कराया गया है। पुस्तकालय ने QR कोड प्रौद्योगिकी भी इस तरह कार्यान्वित की है कि पुस्तकालय OPAC अब पुस्तकालय प्रयोक्ताओं को उनके मोबाइल उपकरणों से ही उपलब्ध है। परियोजना रिपोर्टों का डिजिटलीकरण तिरुनलवेली स्थित हमारे केन्द्र के पुस्तकालय में अब भी जारी है। पुस्तकालय की वेबसाइट ने अपनी वेबसाइट (<http://library.iigm.res.in>) के जरिए हमारे सभी संसाधनों तक पहुंच प्रदान करके अपनी सेवाओं को और भी उन्नत बनाया है। NKRC (DST-CSIR प्रयोगशालाओं का पुस्तकालय समूह) के जरिए, प्रयोक्ता 20 से अधिक प्रकाशक संसाधनों के संपूर्ण पाठ तक अपनी पहुंच कायम कर सकते हैं। RemoteXs के जरिए हमारी सभी वेधशालाओं और केन्द्रों को जर्नलों की ऑनलाइन प्रतियों तक पहुंच प्रदान की गई।

### प्रलेखन

प्रलेखन अनुभाग ने वैज्ञानिकों और छात्रों को अपनी सभी सेवाएं देना जारी रखा। वर्ष के दौरान, हमारे संस्थान द्वारा पीएच. डी शोध-प्रबंधों की स्कैनिंग और अंकीकरण का काम पूरा किया गया। अन्य नियमित सेवाएं जैसे पोस्टरों की तैयारी में मदद, चित्रों के संपादन, संस्थान के प्रकाशनों के अभिकल्पन और चुंबकत्व लेखों के छायांकन का कार्य भी किया गया। संस्थान द्वारा आयोजित विशेष कार्यक्रमों की फोटोग्राफी भी इसी अनुभाग से की गयी।

## विशिष्ट घटनाएं

### इम्प्रेस-2018 तथा "पृथ्वी और अंतरिक्ष में अरैखिक प्रक्रियाएं एवं भीषण घटनाएं" पर कार्यशाला, 21 फरवरी, 2018

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान अपने कई अनुसंधान केन्द्रों में से किसी एक में हर वर्ष **पृथ्वी एवं अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान हेतु स्नातकोत्तरों की सोच को प्रेरित करना (इम्प्रेस)** कार्यक्रम सन् 2014 में इसकी शुरुआत से ही आयोजित करता आ रहा है। भूचुंबकत्व एवं संबद्ध क्षेत्रों में अनुसंधान करने हेतु युवा प्रतिभाओं को आकर्षित, प्रेरित एवं प्रशिक्षित करना इम्प्रेस का उद्देश्य है। इस वर्ष इम्प्रेस-2018 कार्यक्रम 19-23 फरवरी, 2018 को पनवेल मुख्यालय में ही आयोजित किया गया। विद्यार्थियों को भूभौतिकी, स्थलमंडल, अन्वेषण भूभौतिकी, प्लेट विवर्तनिकी एवं भूकंपों की

समझ के बुनियादी सिद्धांतों के बारे में बताया गया। उन्हें विद्युतीय प्रतिरोधकता तकनीक, मैग्नेटोटेल्थुरिक छायांकन और लोनार संघट्टन क्रेटर के पुराचुंबकीय एवं पर्यावरणीय चुंबकीय अध्ययनों की जानकारी भी दी गई। अनुसंधान के मौजूदा विषय अंतरिक्ष मौसम और उसकी विभिन्न प्रौद्योगिक प्रणालियों पर उसके प्रभाव के बारे में सभी विद्यार्थियों ने अपनी जिज्ञासा प्रकट की। इस बात पर भी जोर दिया गया कि ध्रुवीय-ज्योति एवं विषुवतीय प्लाज्मा अनियमितताओं इत्यादि जैसी अन्य घटनाओं को समझने में सूर्य-पृथ्वी प्रणाली बहुत ही महत्वपूर्ण है। प्रयोगशाला सत्रों से उन्हें हमारी वेधशालाओं में प्रयुक्त कुछ उपकरणों के बारे में जानकारी प्राप्त हुई। तीन प्रयोगशाला सत्रों में उन्हें जीपीएस, जीएनएसएस/टीईसी,



आयनोसॉड, ईएम प्रेरण प्रयोगों, प्रतिरोधकता पद्धतियों, गुरुत्व चुंबकीयता एवं पर्यावरणीय चुंबकत्व की अच्छी समझ प्रदान की गई।



प्रो. बी.टी. सुरतानी इंप्रेस 2018 के दौरान वैज्ञानिक व्याख्यान देते हुए।



भा.भू.सं. में इम्प्रेस 2018 प्रशिक्षण कार्यक्रम के व्याख्यान में भाग लेते हुए सदस्य।

परंपरा के अनुसार, इस वर्ष भी 21 फरवरी, 2018 को एक-दिवसीय कार्यशाला आयोजित की गई, जिसका विषय था **“पृथ्वी और अंतरिक्ष में अरैखिक प्रक्रियाएं एवं भीषण घटनाएं”**। इस कार्यशाला के दौरान, पृथ्वी प्रणाली विज्ञान के क्षेत्र से प्रख्यात शोधकर्ताओं ने कार्यशाला के विषयों पर अपना शोध प्रस्तुत किया, जिससे इम्प्रेस में भाग लेने वाले युवा विद्यार्थियों को बहुत लाभ मिला और उनका उत्साहवर्धन हुआ। प्रो. बी. बुटी ने मुख्य व्याख्यान दिया और प्रो. अभिजीत सेन के साथ सत्रों की अध्यक्षता की। संयोग से, इस एक-दिवसीय कार्यशाला के दौरान प्रो. जी.एस. लखीना का 75वां जन्मदिन भी था, जिन्होंने चुंबकमंडल गतिकी एवं अंतरिक्ष मौसम के क्षेत्र में बड़ा ही उल्लेखनीय योगदान दिया है। इस शुभ अवसर पर प्रो. जी.एस. लखीना को सम्मानित भी किया गया।



21 फरवरी, 2018 को पनवेल परिसर में 'पृथ्वी और अंतरिक्ष में अरैखिक प्रक्रियाएं एवं भीषण घटनाएं' पर आयोजित एक दिवसीय कार्यशाला के दौरान गणमान्य व्यक्ति।



प्रो. जी.एस. लखीना 'पृथ्वी और अंतरिक्ष में अरैखिक प्रक्रियाएं एवं भीषण घटनाएं' पर एक दिवसीय कार्यशाला के दौरान सभा को संबोधित करते हुए।



प्रो. जी.एस. लखीना को 'पृथ्वी और अंतरिक्ष में अरैखिक प्रक्रियाएं एवं भीषण घटनाएं' पर एक-दिवसीय कार्यशाला के दौरान सम्मानित किया गया।



## भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब

भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब ने दिनांक 1 अप्रैल को 46 वां वार्षिक दिवस समारोह का आयोजन किया। सुबह के सत्र में निदेशक ने संस्थान की गतिविधियों और उपलब्धियों की एक संक्षिप्त प्रस्तुति दी। पृथ्वी एवं पर्यावरण विज्ञान विभाग, आईआईएसईआर, भोपाल के अनुबद्ध प्रोफेसर प्रो.एस. के.टंडन इस अवसर पर मुख्य अतिथि थे। उन्होंने, 'अंतरिक्ष की यात्रा : मंगल ग्रह के सतही पर्यावरणों का अन्वेषण और जीवन की खोज' विषय पर व्याख्यान दिया। मुख्य अतिथि द्वारा कर्मचारियों को 25 वर्षों की सेवा के लिए स्मृति चिन्ह तथा प्रमाणपत्र देकर सम्मानित किया गया। राजभाषा में उत्कृष्ट कार्य करने वाले कर्मचारियों को भी मुख्य अतिथि द्वारा सम्मानित किया गया।



भा.भू.सं. स्थापना दिवस के दौरान मुख्य अतिथि प्रो. एस.के. टंडन का स्वागत करते हुए डॉ. डी.एस. रमेश, निदेशक



मुख्य अतिथि प्रो. एस.के. टंडन स्थापना दिवस पर व्याख्यान देते हुए।



स्टाफ सदस्यों को दीर्घ सेवा पुरस्कार प्रदान करते हुए मुख्य अतिथि प्रो. एस.के. टंडन।

दोपहर के सत्र में रिसर्च स्कॉलर, कर्मचारियों एवं उनके परिजनों ने मनोरंजक कार्यक्रम प्रस्तुत किए। कार्यक्रम के समापन में निदेशक द्वारा जनवरी से मार्च, 2017 के दौरान आयोजित खेलकूद

प्रतियोगिताओं के विजेताओं को पुरस्कृत किया गया। क्लब ने वार्षिक दिवस 2017 काफी सफलतापूर्वक आयोजित किया।



भा.भू.सं. स्थापना दिवस पर स्टाफ सदस्यों द्वारा सांस्कृतिक प्रस्तुति।



भा.भू.सं. स्थापना दिवस समारोह के दौरान होनेवाली विभिन्न प्रतियोगिता के लिए पुरस्कार प्रदान करते हुए भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब के अध्यक्ष।

वर्ष के दौरान 30 नवंबर, 2017 को डॉ. (सुश्री) रुपाली देशपांडे वालुंजकर द्वारा "आप ब्लू डाइमंड है" विषय पर व्याख्यान दिया गया। उन्होंने आनंद/प्रसन्नता पर कृतज्ञता तथा उसकी उपलब्धियों के बारे में विस्तारपूर्वक जानकारी दी।

क्लब द्वारा हर वर्ष की तरह सदस्यों के लिए दशहरा पूजा तथा रंगोली प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।

क्लब की वार्षिक साधारण सभा की बैठक 15 दिसंबर, 2017 को आयोजित की गयी, जो सौहार्दपूर्ण वातावरण में कार्यसूची के अनुसार संपन्न हुई।

हर वर्ष क्लब स्टाफ सदस्यों के बच्चों को जो 10वीं तथा 12वीं में अच्छे गुणों से उत्तीर्ण हुए हैं, उन्हें प्रोत्साहित तथा सम्मानित करते आ रहा है। इस वर्ष छः बच्चों को क्लब द्वारा सम्मानित किया गया।

क्लब ने वर्ष के दौरान स्टाफ सदस्यों के लिए पत्रिकाएँ तथा समाचारपत्र खरीदे।

क्लब ने संस्थान की ओर से श्री बी.डी. कदम को 31 मई, 2017 को तथा डॉ. अरुण हंचिनाल को 31 दिसंबर, 2017 को उनकी अधिवर्षिता पर विदाई दी।

क्लब ने आबंटित समय के दौरान सभी सदस्यों को मनोरंजन की सुविधाएं प्रदान करना जारी रखा। स्टाफ के सहयोग एवं समर्थन के लिए आभार प्रकट किया जाता है।

### कर्मचारी कल्याण के उपाय

विभिन्न कर्मचारी कल्याण सुविधाएं जारी रखी गयीं, जैसे सप्ताह में दो बार प्रवासी डॉक्टर का दौरा, निकटतम रेलवे स्टेशन से परिवहन की सुविधा, हितकारी निधि योजना, कैटीन सुविधा इत्यादि। कर्मचारियों के उपयोग हेतु हिंदी एवं मराठी पत्रिकाएं तथा पुस्तकें उपलब्ध कराई गयीं।

**आंतरिक शिकायत समिति (ICC)** भा.भू.सं. में लागू है। यह समिति महिला कर्मियों की सुरक्षा एवं सुरक्षा से संबंधित मुद्दों पर चर्चा करने के लिए हर तिमाही में बैठक आयोजित करती है।

30 अक्टूबर, 2017 को **सतर्कता जागरुकता** दिवस मनाया गया। निदेशक भा.भू.सं. ने सभी कर्मचारियों को शपथ दिलवाई। इस वर्ष का विषय **"मेरा लक्ष्य - भ्रष्टाचार मुक्त भारत"** था।

संस्थान में 15 सितंबर से 29 सितंबर, 2017 तक "स्वच्छता अभियान पखवाड़ा" संस्थान के आवासीय परिसर, प्रयोगशाएं, कार्यालय तथा अन्य स्थापन सुविधाओं को साफ कर मनाया गया। 20 सितंबर, 2017 को संस्थान के निदेशक ने सभी उपस्थित कर्मचारियों को शपथ दिलवाई।

भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण निधि योजना की वार्षिक साधारण बैठक 15 दिसंबर, 2017 को भा.भू.सं. मुख्यालय, पनवेल में आयोजित की गयी।



## व्यवसायगत सामाजिक उत्तरदायित्व

### नागरिक चार्टर

संस्थान के कामकाज पर जन-सामान्य द्वारा सूचना प्राप्त की जा सकती है अथवा सुझाव दिए जा सकते हैं। इस कार्य हेतु निम्नलिखित अधिकारी नामित किए गए हैं :

### केंद्रीय लोक सूचना अधिकारी (CPIO):

#### डॉ. आर.वी. रेड्डी, (प्रोफेसर G)

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान,

प्लॉट नं.5, सेक्टर-18

न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई-410218

महाराष्ट्र

टेली.: 022-27484019

फैक्स:022-27480762

ई-मेल :vreddy@iigs.iigm.res.in

#### अपीलीय प्राधिकारी:

#### प्रो. एस. गुरुबरन, (प्रोफेसर G)

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान,

प्लॉट नं.5, सेक्टर-18

न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई-410218

महाराष्ट्र

टेली.:022-27484227

फैक्स:022-27480762

ई-मेल :gurubara@iigs.iigm.res.in

### आरक्षण नीति

संस्थान में भारत सरकार की आरक्षण नीति का समय-समय पर कार्यान्वयन किया जाता है।

### कर्मचारियों की संख्या

अकादमिक	● 41
	* 41
तकनीकी	● 84
	* 71
प्रशासनिक	● 41
	* 34
रखरखाव	● 11
	* 09

● कर्मचारियों की स्वीकृत संख्या

\* 31 मार्च, 2018 को कर्मचारियों की संख्या

### लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट पर अनुवर्ती कार्रवाई की टिप्पणी

कोई गंभीर प्रतिकूल टिप्पणी प्राप्त नहीं हुई है। तथापि, दी गई कुछ अभ्युक्तियों के उत्तर संस्थान की वर्ष 2017-2018 की लेखापरीक्षा रिपोर्ट से संलग्न किए गए हैं।

### संसाधनों का सदुपयोग

संस्थान ईसरो, डीआरडीओ, एएआई इत्यादि जैसे संगठनों को वैज्ञानिक एवं तकनीकी विशेषज्ञता प्रदान करके तथा बाहरी संगठनों को चुम्बकीय आंकड़े बेचकर, अपने संसाधनों का सदुपयोग करने का निरंतर प्रयास करता है। वर्ष 2017-2018 के दौरान, विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए, संस्थान ने निधियां प्राप्त कीं। शैक्षणिक गतिविधि की दृष्टि से प्रायोजित परियोजनाएं अत्यधिक लाभदायक सिद्ध हुईं।

यांत्रिकी अनुभाग को एक अस्थायी भारतीय पेटेंट मिला है। भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान के नाम पर "एक कम लागत प्रोटॉन प्रोसेशन चुम्बकत्वमापक" का यांत्रिकी अनुभाग को भा.भू.सं. पेटेंट सं. 201621021949 दिनांक 27 जून, 2016 को मिला है। योगदानकर्ता: एस.एम. लबडे, ए.जी.पाटील, पी.के. महावरकर, एस.के. नारखेडे, वी.जे. जेकब, वी.वाय.ढापरे, एस.सिंह, वी.सी. डोंगरे

## देश की सेवा में समर्पित....

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान (आईआईजी), मुंबई देश का एक अग्रणी संस्थान है, जो भूचुंबकत्व और भूभौतिकी, वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी और प्लाज्मा भौतिकी के संबद्ध क्षेत्रों में बुनियादी और व्यावहारिक अनुसंधान में सक्रिय रूप से कार्यरत है। भूचुंबकत्व अध्ययन का एक क्षेत्र है जो वास्तव में भौतिकी, गणित, भूविज्ञान, भूभौतिकी, वायुमंडलीय भौतिकी, प्लाज्मा भौतिकी, द्रव गतिकी, भूरसायनिकी और गैर-रैखिक गतिकी जैसे विषयों को शामिल करता है। भूचुंबकत्व के अध्ययन में पृथ्वी के केंद्र से शुरू होने वाले पूरे ग्रहों और सूर्य तक के विस्तार सहित संपूर्ण सौरमंडल शामिल हैं।

1841 में अपनी स्थापना के बाद, कोलाबा-अलीबाग वेधशाला 175 से अधिक वर्षों से उच्च गुणवत्ता वाले भूचुंबकीय आंकड़े अभिलेखित कर रही है। भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान (आईआईजी) 1971 में स्वायत्त बन गया और अब भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के अधीन है। यह वर्तमान में तिरुनेलवेली, इलाहाबाद और शिलांग में तीन क्षेत्रीय केंद्र तथा 12 भूगर्भीय वेधशालाएं संचालित करता है। संस्थान नियमित रूप से भारतीय आर्कटिक और अंटार्कटिक अभियान में भाग लेता आ रहा है।

आईआईजी का दृष्टिकोण भारत को भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों में वैश्विक ज्ञान केंद्र बनाने में सक्षम बनाना है। चुंबकत्वमापी नेटवर्क के तहत चुंबकीय वेधशालाओं का अनुरक्षण और आधुनिकीकरण करना, नर्इ वेधशालाएं स्थापित करना और उच्च गुणवत्ता वाले डेटा को भारतीय चुंबकीय डेटा वॉल्यूम के रूप में प्रकाशित करना भी संस्थान के अनिवार्य कार्यों में शामिल है। इन वेधशालाओं के चुंबकीय अभिलेख निकट अंतरिक्ष वातावरण में बहने वाली विद्युत धाराओं के अध्ययन के लिए उपयोगी उपकरण के रूप में कार्य करते हैं, जिसकी समझ उपग्रह नेविगेशन सिस्टम के स्वास्थ्य की निगरानी और आकलन पर प्रभाव डालती है। वर्ल्ड डाटा सेंटर (डब्लूडीसी) - भूचुंबकत्व, मुंबई, अब विज्ञान-विश्व डेटा सिस्टम के अंतर्राष्ट्रीय परिषद का सदस्य है। आईआईजी भारतीय नौसेना, भारतीय तट रक्षक, नौसेना वायु स्टेशनों के चुंबकीय कंपास के अंशांकन और इसरो, डीआरडीओ, डीओएस, एनएचपीसी इत्यादि को सेवाएं प्रदान करने के अलावा कई शोध और अन्य सरकारी संगठनों को उच्च वियोजन के चुंबकीय आंकड़े भी प्रदान करता है।

अनुसंधान के मोर्चे पर, आईआईजी विभिन्न भूभौतिकीय उपकरणों के उपयोग से विभिन्न समय के पैमाने पर पृथ्वी के आंतरिक भाग में होने वाली प्रक्रियाओं को समझने में लगा हुआ है। अंतरिक्ष भूचुंबकत्व और प्लाज्मा भौतिकी के क्षेत्रों में, रेडियो और ऑप्टिकल

रिमोट सेंसिंग के साथ भूगर्भीय क्षेत्र विविधताओं के साथ पृथ्वी के निकट अंतरिक्ष वातावरण की जांच के लिए नैदानिक उपकरण के रूप में कार्यरत हैं। सौर वायु, चुंबकमंडल और आयनमंडल सहित अंतरिक्ष वातावरण में आवेशित कणों, विद्युत क्षेत्रों और धाराओं पर कई सैद्धांतिक अध्ययन किए जा रहे हैं।

तीन नए अंतःविषय अनुसंधान कार्यक्रम जैसे, (क) अंतरिक्ष मौसम भविष्यवाणी, (ख) जलवायु परिवर्तनशीलता और परिवर्तन और (ग) स्थलमंडल-वायुमंडल-चुंबकमंडल के युग्मन और गतिशीलता (एलएआईएम) आईआईजी में शुरू की गई है, जिनका अत्यधिक सामाजिक महत्व होने की संभावना और प्रासंगिकता है।

अंतरिक्ष मौसम को आम तौर पर पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल और बाहरी अंतरिक्ष में विक्षुब्ध मौसम के रूप में जाना जाता है, जैसे सूर्य पर होने वाली ऊर्जावान घटनाओं जैसे कोरोनल मास एजेक्शन (सीएमई), सौर ज्वालाएं इत्यादि, जो उपग्रह की कक्षीय स्थिति, पेलोड इलेक्ट्रॉनिक्स, अंतरिक्ष यात्री की विकिरण सुरक्षा, उपग्रह संचार/नेविगेशन सिस्टम, विद्युत शक्ति ग्रिड और पृथ्वी पर लंबी दूरी की पाइप लाइनों पर संभावित प्रभाव डाल सकते हैं, इसलिए अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान मॉडल विकसित करना जरूरी है जो प्रयोक्ताओं को सिस्टम में संबंधित खतरों को कम करने के लिए कुछ घंटों के लीड टाइम के साथ अंतरिक्ष मौसम की गंभीरता के बारे में चेतावनी दे सकता है।

जैसा कि मानव वैश्विक जलवायु परिवर्तन के खतरे का सामना करता है, आईआईजी के शोधकर्ता भारतीय मानसून क्षेत्र से कई तलछट क्रोड का विश्लेषण करके पिछले जलवायु के बहु-परोक्षी की पुनर्चना में लगे हुए हैं। आईआईजी संभावित जलीय क्षेत्रों की पहचान करने और महाराष्ट्र के सख्त शैल क्षेत्र में भूजल की गुणवत्ता के आकलन में अपनी सामाजिक जिम्मेदारी को भी बखूबी जानता है। सेंटिनल-1 उपग्रह और निकट-क्षेत्र के जीपीएस डेटा से सिंथेटिक एपर्चर रडार डेटा का उपयोग करने वाले अध्ययनों ने मुख्य हिमालयी प्रणोद के आसपास में स्खलन/उत्थान/अधोस्खलन के परिमाण को समझने में मदद की है।

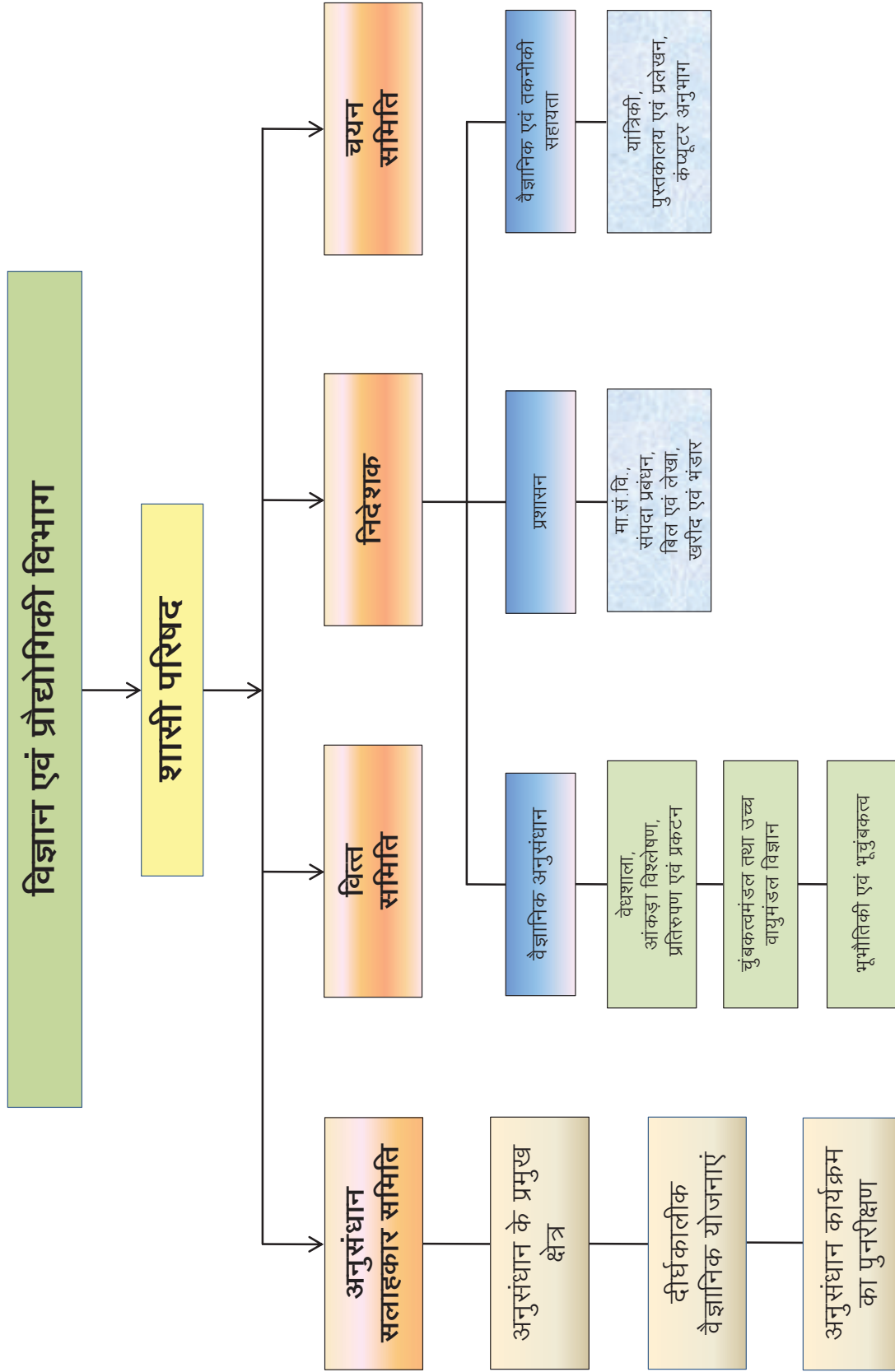
संस्थान प्रौद्योगिकी विकास कार्यक्रम, परामर्श और सेवाओं के एक हिस्से के रूप में वैज्ञानिक और तकनीकी विशेषज्ञता को विस्तारित करके अपने संसाधनों को इकट्ठा करने के प्रयासों में निरंतर लगा रहा है। वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए क्षमता निर्माण संस्थान का एक प्रमुख मिशन है। भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों में अनुसंधान करने के लिए युवा प्रतिभा को आकर्षित करने, प्रेरित करने और प्रशिक्षित करने के लिए, आईआईजी द्वारा नई पहल की गई है,

जैसे 'पृथ्वी और अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान के लिए स्नातकोत्तर की सोच को प्रेरित करना' (इंप्रेस) और वैज्ञानिकों के शोध के लिए डॉ नानाभाय मूस पोस्ट-डॉक्टरेट फेलोशिप।

विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम के तहत, संस्थान छात्रों और उसके संकाय के लिए कई वैज्ञानिक प्रदर्शनियों को बढ़ावा देता है और छात्र हर वर्ष कई राज्यों और राष्ट्रीय स्तर की वैज्ञानिक प्रदर्शनियों में भाग लेते हैं।

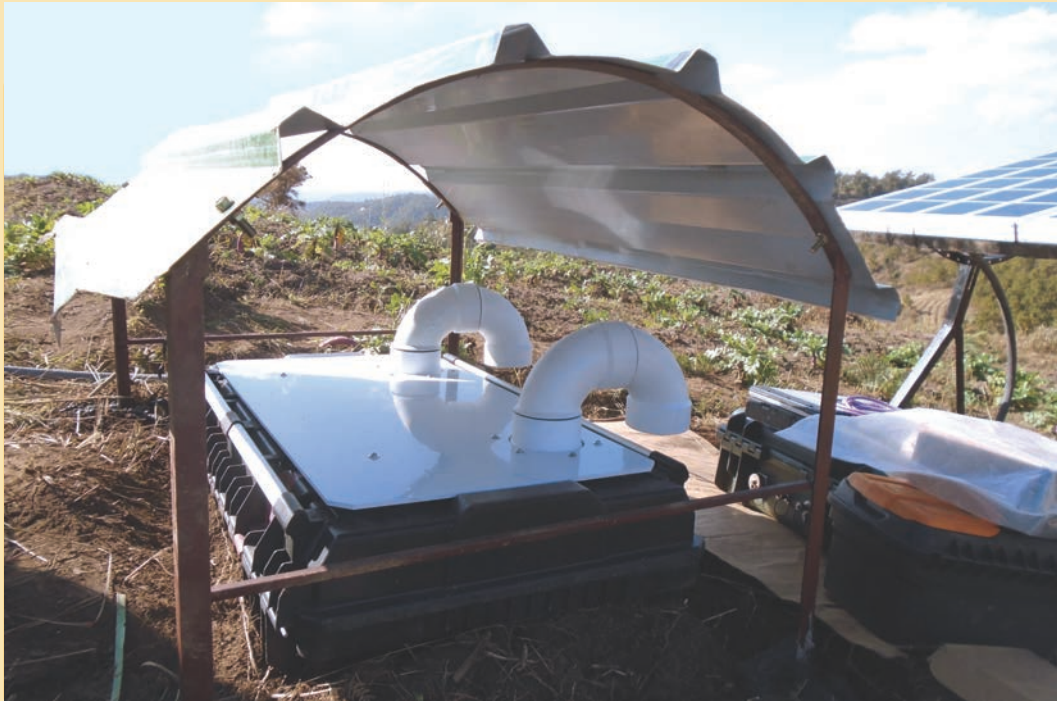
संक्षेप में, सूर्य-पृथ्वी परस्पर क्रियाओं सहित भूभौतिकीय प्रक्रियाओं को समझने के वैज्ञानिक उद्देश्य की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है। हालांकि, साथ ही, अध्ययनों ने कई नए वैज्ञानिक प्रश्नों और चुनौतियों को प्रस्तुत किया है जिनसे विशेष रूप से अंतरिक्ष मौसम और भू-भूकंपीय घटनाओं के क्षेत्र में निपटने की आवश्यकता है, क्योंकि इनसे आधुनिक समाज और तकनीकी प्रणाली के लिए संभावित प्रभाव हो सकते हैं।







भा.भू.सं. स्थापना दिवस समारोह के दौरान रिसर्च स्कालर एवं स्टाफ सदस्यों द्वारा प्रस्तुति



उत्तर-पूर्वी भारत में स्थिर मैग्नेटोटेल्युरिक सेटअप