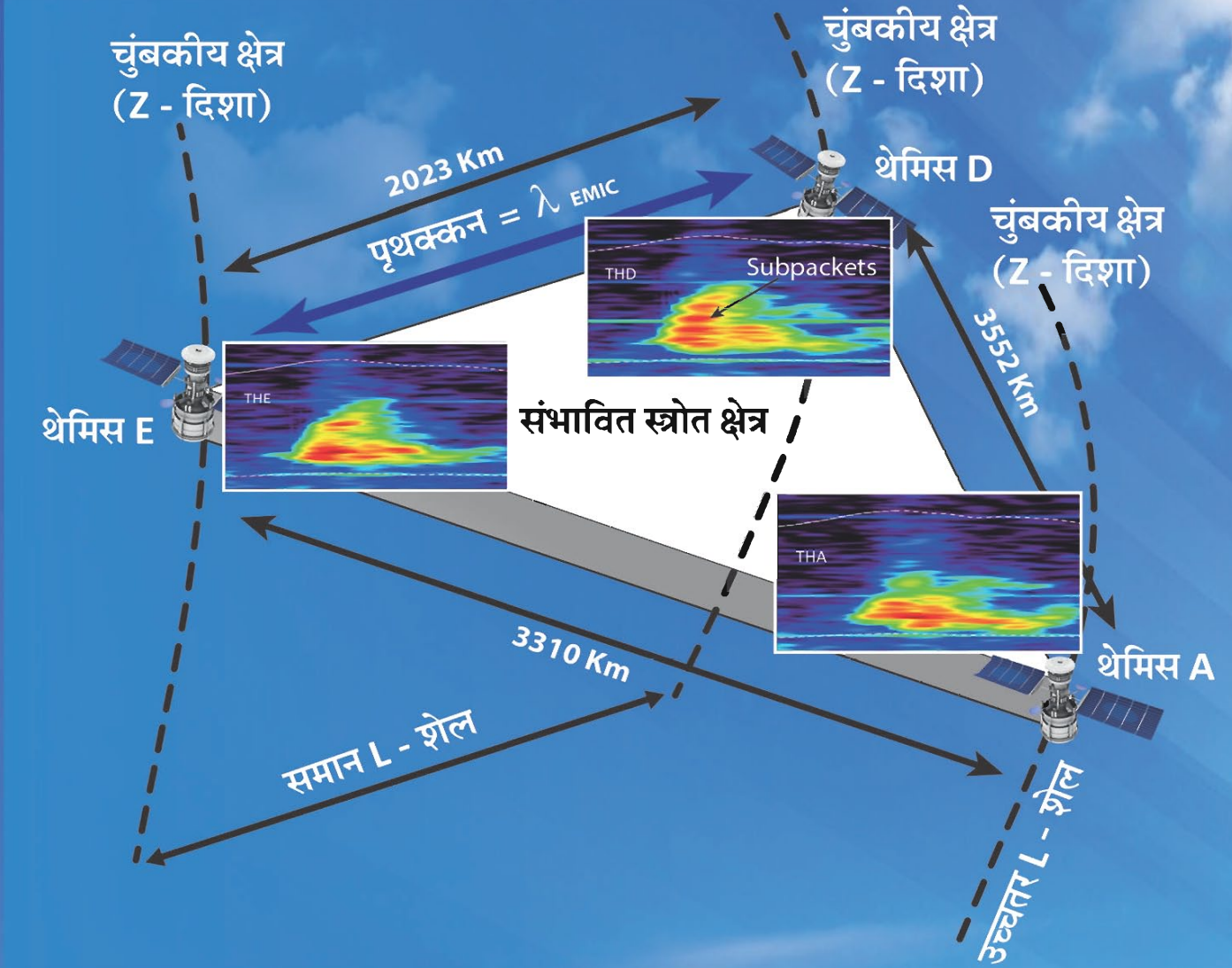


वार्षिक रिपोर्ट 2021-2022



भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान
न्यू पनवेल, नवी मुंबई



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान

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

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

प्रकाशन समिति

एस.वी. सिंह, गौतम गुप्ता, अमर काकड, तुलसी राम, गोपी के सीमला, बी. आई. पंचाल, जे. कामरा, एम. डी. जोशी

आवरण पृष्ठ :

9 सितंबर, 2010 को प्रेक्षित विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन तरंगों (EMIC) के दौरान थेमिस (THEMIS) तारामंडल का कल्पित चित्र। Z-दिशा चुंबकीय क्षेत्र पर है। EMIC परिवर्धित ध्वनियों के समकालिक रूप से प्रेक्षित गतिकीय वर्णक्रम हरेक अंतरिक्षयान के लिए दर्शाए गए हैं। श्वेत रंग में त्रिकोणीय क्षेत्र संभाव्य स्रोत क्षेत्र है। THE अंतरिक्षयान का THD से पृथक्कन ~14:23 UT पर एक EMIC तरंगदैर्घ्य λ_{EMIC} (~2, 023 km) है, जो एक तरंगदैर्घ्य के भीतर सबपैकेट का क्रमिक विकास दर्शाता है।

भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान

विषय - सूची

संस्थान की शासी परिषद	iv
कार्यसाधक समितियाँ [अनुसंधान सलाहकार समिति(RAC)एवं वित्त समिति]	v-vi
निदेशक महोदय का संदेश	vii
प्राक्कथन	viii
भूचुम्बकीय आंकड़ों पर आधारित अनुसंधान	1
उच्चतर वायुमंडलीय अनुसंधान	3
भूभौतिकी अनुसंधान.....	21
क्षेत्र सर्वेक्षण	26
प्रकाशन	27
गुणवत्ता सूचकांक (इम्पैक्ट फैक्टर)	32
आमंत्रित वक्तव्य एवं व्याख्यान	32
सम्मेलनों/बैठकों/संगोष्ठियों में प्रतिभागिता	33
छात्रदीर्घा.....	36
प्रतिनियुक्तियां / विदेश दौरे	36
अतिथि वैज्ञानिक	37
सम्मान और पुरस्कार	37
प्रदत्त प्रशिक्षण	38
विशेष कार्यशालाओं / प्रशिक्षण कार्यक्रमों में प्रतिभागिता	38
राजभाषा (हिन्दी)	39
विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियां	40
ईआरपी और कंप्यूटर	42
पुस्तकालय एवं प्रलेखन	43
विशेष घटनाएँ	45
भा.भू.सं.कर्मचारी कल्याण एवं मनोरंजन क्लब	49
निगमगत सामाजिक उत्तरदायित्व	50
देश की सेवा में.....	51
संस्थान का संगठनात्मक चार्ट.....	52

संस्थान की शासी परिषद

01	प्रो.ए.सेन विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आई एन एस ए वरिष्ठ वैज्ञानिक प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, इंदिरा सेतु के निकट, भाट गांधीनगर- 382 428	अध्यक्ष
02	सचिव या उनके मनोनीत सदस्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली- 110 016	सदस्य
03	वित्तीय सलाहकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड, नई दिल्ली- 110 016	सदस्य
04	डॉ. आर. श्रीधरन एन ए एस आई वरिष्ठ वैज्ञानिक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला नवरंगपुरा, अहमदाबाद -380 009	सदस्य
05	डॉ. अनिल भारद्वाज निदेशक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला अहमदाबाद- 380009	सदस्य
06	प्रो.सिबाजी राहा वरिष्ठ प्रोफेसर बोस संस्थान 93/1, आचार्य प्रफुल्लचंद्र रोड, कोलकाता- 700 009	सदस्य
07	डॉ. सुब्रतो मुखर्जी वरिष्ठ प्रोफेसर तथा प्रमुख-लेज़र इंटरफेरोमीटर गुरुत्वीय तरंग वेधशाला (LIGO) प्रभाग प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान इंदिरा सेतु के निकट, भाट, गांधीनगर - 382428	सदस्य
08	डॉ. डी. एस. रमेश (31 अक्टूबर 2021 तक) निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
09	डॉ. सु. गुरुबरन (01 नवंबर, 2021 से) प्रभारी निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
10	डॉ. गौतम गुप्ता (24.10.2021 तक) प्रशासनिक संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	गैर-सदस्य सचिव
11	कर्मांडर आशुतोष शुक्ला (सेवानिवृत्त) (25.10.2021 से) रजिस्ट्रार भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	गैर-सदस्य सचिव

कार्यसाधक समितियां संस्थान की अनुसंधान सलाहकार समिति

01	डॉ. आर. श्रीधरन एन ए एस आई वरिष्ठ वैज्ञानिक भौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला नवरंगपुरा, अहमदाबाद – 380 009	अध्यक्ष
02	डॉ. पी. राजेंद्र प्रसाद सर आर्थर कॉटन भूस्थानिक चेअर प्रोफेसर भूभौतिकी विभाग, आंध्र विश्वविद्यालय विशाखापट्टनम- 530 003	सदस्य
03	प्रो. ए. जयरामन पूर्व-निदेशक राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार गदंकी- 517 112	सदस्य
04	डॉ.के.राजीव निदेशक अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र तिरुवनंतपुरम- 695 022	सदस्य
05	डॉ. एम. राधाकृष्ण प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विभाग आईआईटी, मुंबई	सदस्य
06	प्रो. के. विजयकुमार निदेशक एवं प्रोफेसर पृथ्वी विज्ञान विद्यालय एस आर टी एम विश्वविद्यालय नांदेड- 431 606	सदस्य
07	डॉ. डी. एस. रमेश (31 अक्टूबर 2021 तक) निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
08	डॉ. सु. गुरुवरन (01 नवंबर, 2021 से) प्रभारी निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
09	डॉ. सत्यवीर सिंह प्रोफेसर- एफ, (संयोजक- आरएसी) भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	गैर-सदस्य सचिव

संस्थान की वित्त समिति

01	प्रो.ए.सेन विशिष्ट वैज्ञानिक एवं आई एन एस ए वरिष्ठ वैज्ञानिक प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान इंदिरा सेतु के निकट, भाट गांधीनगर- 382 428	अध्यक्ष
02	वित्तीय सलाहकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग प्रौद्योगिकी भवन, नया महरौली रोड नई दिल्ली- 110 016	सदस्य
03	डॉ. डी. एस. रमेश (31 अक्टूबर 2021 तक) निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
04	डॉ. सु. गुरुबरन (01 नवंबर, 2021 से) प्रभारी निदेशक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
05	डॉ. गौतम गुप्ता (24.10.2021 तक) प्रशासनिक संयोजक भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
06	कमांडर आशुतोष शुक्ला (सेवानिवृत्त) (25.10.2021 से) रजिस्ट्रार भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	सदस्य
07	सुश्री केतकी सालवी प्रभारी लेखा अधिकारी भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान	गैर-सदस्य सचिव

निदेशक महोदय का संदेश



भूचुंबकत्व के क्षेत्र में एक ऐतिहासिक संस्थान, भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान (भा.भू.सं.) के निदेशक के रूप में सेवा करने के लिए मैं मुझे हर्ष और सम्मान की अनुभूति हो रही है। संस्थान भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों जैसे भूभौतिकीय भूचुंबकत्व/भूभौतिकी, चुंबकत्व मंडल, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्रों में अनुसंधान करता है। इसमें भौतिक घटनाओं के सैद्धांतिक, प्रयोगात्मक और प्रेक्षण संबंधी पहलुओं पर काम करनेवाले सक्रिय अनुसंधान समूह हैं। भा.भू.सं.ने स्वदेशी रूप से प्रोटॉन अग्रगमन चुंबकत्वमापी (PPM) विकसित किया है और वर्तमान में यह भारत भर में फैली वेधशालाओं के विशाल नेटवर्क के लिए आवश्यक एक अत्याधुनिक चुंबकत्वमापी अंशांकन प्रणाली और कई अन्य उपकरणों के ओवरहॉज़र चुंबकत्वमापी के आंतरिक विकास में शामिल है। भा.भू.सं.ने वायुमंडल-आयनमंडल युग्मन प्रक्रियाओं, भूचुंबकीय गतिविधि की भविष्यवाणी, चुंबकत्वमंडलीय और अन्य अंतरिक्ष प्लाज़्मा में विद्युत क्षेत्र संरचनाओं के संख्यात्मक अनुकरण, पिछले डेटा पर लागू सांख्यिक तकनीकों के उपयोग से सौरचक्र 26 और 27 की भविष्यवाणी, वायुमंडलीय गुरुत्वाकर्षण तरंगों, आयनमंडलीय भूकंप विज्ञान, दक्खन ज्वालामुखी प्रांत के भूवैज्ञानिक और भूभौतिकीय पहलुओं आदि पर अंतःविषयी अनुसंधान के क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रगति की है।

मैं इस अवसर पर वर्ष 2021-2022 के दौरान सामने आए वैज्ञानिक परिणामों के लिए भा.भू.सं.के सहयोगियों को बधाई और धन्यवाद देता हूँ और उन्हें भविष्य के प्रयासों के लिए शुभकामनाएं देता हूँ।

ए. पी. डिमरी
निदेशक

16 अगस्त, 2022



भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान द्वारा 2021-2022 के दौरान एक महत्वपूर्ण उपलब्धि हासिल की गयी क्योंकि इस वर्ष संस्थान ने अपना स्वर्ण जयंती वर्ष मनाया। भा.भू.सं.ने वास्तव में 1971 की शुरुआत में कुछ वेधशालाओं के अपने मामूली नेटवर्क से अब तक कुल एक दर्जन वेधशालाएं स्थापित करने तक का एक लंबा सफर तय किया है, जो देशभर में फैली हुई हैं। इस अवधि के दौरान देशभर में विशिष्ट स्थानों के लिए डिज़ाइन, निर्मित और विकसित गतिविधियों की श्रृंखला का विस्तार करते हुए तीन क्षेत्रीय केंद्र भी स्थापित किए गए हैं, जो भारतीय प्रायद्वीप के दक्षिणी सिरे में भूचुम्बकीय विषुवत के पास, गंगा के मैदानों में और भूकंप प्रवण उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में स्थित हैं।

इस वर्ष फरवरी के दौरान, भा.भू.सं.ने 15वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15) (21-25 फरवरी 2022) की ऑनलाइन मेज़बानी की। विषयगत वैज्ञानिक प्रस्तुतियाँ तीन समानांतर सत्रों में आयोजित की गईं और नानाभाई मूस, जेम्स वैन एलन और जेसी बोस के नाम पर तीन आभासी सभा कक्षों में आयोजित की गईं। भा.भू.सं.के स्वर्णजयंती वर्ष को चिह्नित करने और STP संगोष्ठी के इस संस्करण को विशेष बनाने के लिए STP-15 के वैज्ञानिक कार्यक्रम में भूचुम्बकत्व सूर्य और पृथ्वी के बीच संपर्क सूत्र विषय पर एक विशेष सत्र शामिल किया गया। STP-15 संगोष्ठी से पहले, भा.भू.सं.ने छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए सौर-स्थलीय भौतिकी (STEPYS) विषय पर 2 दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया था, जिसमें सूर्य-पृथ्वी संपर्क से संबंधित विषयों पर दुनियाभर के STP समुदाय के प्रख्यात वैज्ञानिकों को छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए ट्यूटोरियल /व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया। STEPSYS और STP-15 दोनों के सभी विचार-विमर्शों के अभिलेखित वीडियो प्रतिभागियों के लाभार्थ ऑफ़लाइन उपलब्ध कराए गए।

इस वर्ष एक ओवरहॉज़र चुम्बकत्वमापी संस्थान में ही विकसित करने के हमारे प्रयासों में अच्छी प्रगति हुई है। विभिन्न विलायकों के साथ प्रयोगों के बाद, एक मापने योग्य संकेत स्तर के साथ प्रोटोटाइप संवेदक की वांछित स्थिरता प्राप्त की गई है। आने वाले एक या दो वर्षों में ओवरहॉज़र चुम्बकत्वमापी को साकार करने की दिशा में और प्रगति की उम्मीद है। यह महत्वपूर्ण है कि वेधशाला कर्मचारी एकत्रित डेटा पर उपकरण से संबंधित रव, कृत्रिम विक्षोभ और पर्यावरण संबंधी प्रभावों से निपटने के लिए उचित रूप से सुसज्जित हों। इस उद्देश्य से वेधशाला को इस आशय का प्रशिक्षण देने के अलावा डेटा प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर और संस्थान में ही विकसित अनुप्रयोगों पर व्यावहारिक प्रशिक्षण देने के लिए 2 से 4 मार्च 2022 के बीच एक डेटा विश्लेषण कार्यशाला आयोजित की गई थी। भारतीय अंटार्कटिक स्टेशन, मैत्री से भूचुम्बकीय क्षेत्र की गिरावट की निरंतर निगरानी का महत्व पृथ्वी के अंदर गहराई में होनेवाले उत्कामी चुम्बकीय प्रवाह पैच के विकास की निगरानी में अंतर्निहित है। मैत्री में भा.भू.सं.के चल रहे प्रयोगों में से एक अंटार्कटिक के इस हिस्से में भूचुम्बकीय क्षेत्र के निरपेक्ष परिवर्तन को समझने के लिए डेटा प्रदान कर रहा है। दिलचस्प बात यह है कि पिछले एक दशक के दौरान गिरावट की दर में कमी आई है और वर्तमान में यह लगभग 65 nT/वर्ष को छू रही है। मैत्री से शुमैन अनुनाद (SR) मापदंडों के दीर्घकालिक प्रेक्षणों ने SR आवृत्ति और क्ष-किरण और EUV प्रवाह के बीच घनिष्ठ संबंध को उजागर किया है। दूसरी ओर, शुमैन अनुनाद का आयाम भूमंडलीय झंझा के साथ गतिविधि पर निर्भर करता है।

इस वर्ष भा.भू.सं. में किए गए कई अध्ययनों ने विभिन्न प्रकार के डेटा सेटों के उपयोग से विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले (EPBs) के कालिक और स्थानिक आकार-विज्ञान को समझने पर ध्यान केंद्रित किया है। मध्यरात्रि से मध्यरात्रि के बाद तक की EPBs घटनाओं के लिए रेलै-टेलर अस्थिरता की फ्लक्स ट्यूब एकीकृत रैखिक विकास दर का निरंतर कालिक विश्लेषण चुंबकीय विषुवत, शिथिल पूर्व की ओर विद्युत क्षेत्र और विषुवत पर उन्नत एफ परत से योगदान का सुझाव देता है। जब भूमंडलीय मिश्रित डेटा के उपयोग से इलेक्ट्रॉन घनत्व को पुनः प्राप्त करने के लिए कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क के अनुप्रयोग की बात आती है, तो हाल ही के प्रयास जिसमें FORMOSAT-7/COSMIC-2 डेटा का उपयोग किया गया, ने प्रेक्षणों के अनुरूप इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल प्राप्त किया। 22 मार्च 2017 की रात के दौरान पन्हाला में एक दिलचस्प EPBs घटना प्रेक्षित की गई जिसमें विपरीत रूप से बहने वाले प्लाज़्मा बुलबुले प्रेक्षित और बुलबुले के अंदर लंबवत विद्युत क्षेत्र और पृष्ठभूमि क्षेत्रीय विद्युत क्षेत्र के संयुक्त प्रभावों के संदर्भ में इनकी व्याख्या की जा रही है।

वायुमंडलीय क्षेत्रों में युग्मन प्रक्रियाओं की समझ पर, प्रयागराज से क्रमशः क्षणिक दीप्त घटनाओं (TLEs) के कैमरा और सर्वाकाशीय वायुदीप्ति इमेजर के उपयोग से स्प्राइट्स और गुरुत्वाकर्षण तरंगों के दुर्लभ प्रेक्षण एक साथ किए गए। लगभग इसी समय 30 मई 2014 को, मध्य भारत के एक बड़े हिस्से में एक गहन मध्यस्तरीय संवहनी प्रणाली प्रेक्षित की गई। TLEs कैमरों के उपयोग से कॉलमिफॉर्म स्प्राइट्स के प्रेक्षण के साथ, इमेजर ने मध्यमंडलीय ऊंचाई पर OH उत्सर्जन में गुरुत्वाकर्षण तरंगों का पता लगाया। इसी तरह की आवधिकताओं को आयनमंडलीय समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (TEC) परिवर्तनों में भी देखा गया, जो पूरे वायुमंडल-आयनमंडल युग्मन को समझने में इस तरह के अध्ययन के महत्व को उजागर करता है।

एन्सेम्बल कैलमैन फिल्टर के उपयोग से वास्तविक समय में भूचुंबकीय सक्रियता की भविष्यवाणी करने की एक विधि को वलय धारा अंतःक्षेपण और क्षय के आधार पर प्रारंभिक अनुमानों के साथ Dst सूचकांकों पर समेकित डेटा के उपयोग से सफलतापूर्वक विकसित किया गया। पृथ्वी के आंतरिक चुंबकत्वमंडल में प्रवेश करने वाले प्रोटॉन फ्लक्स और उनके अस्थायी परिवर्तनों का उनके L-मान, ऊर्जा और चुंबकीय स्थानीय समय के संदर्भ में मूल्यांकन किया गया, जिसमें ACE और WIND उपग्रह प्रेक्षणों का उपयोग L1 पर, वैन एलन प्रोब, GOES-15 और POES-15 उपग्रह डेटा समूह के अलावा किया गया। भूचुंबकीय तूफान के दौरान आयनमंडल-तापमंडल गतिकी का प्रतिनिधित्व करने वाले तापमंडल-आयनमंडल-विद्युतगतिकी सामान्य परिसंचरण मॉडल (TIEGM) सिमुलेशन आउटपुट का अध्ययन किया गया और अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र के y-घटक (By) की भूमिका का पता लगाया गया।

सैद्धांतिक और संख्यात्मक सिमुलेशन के मोर्चे पर, परीक्षण-कण सिमुलेशन के उपयोग से आंतरिक चुंबकत्वमंडल में आवेशित कणों के पिच कोण वितरण का उन परिस्थितियों में अध्ययन किया गया जब रुद्धोष्म अपरिवर्तक संरक्षित थे और संरक्षित नहीं भी थे। परीक्षण-कण सिमुलेशन दक्षिण अटलांटिक विसंगति (SAA) क्षेत्र के लिए भी किए गए, जहां पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में काफी कमी आई है। यह दिखाया गया कि लगातार कमजोर होने के कारण, इस क्षेत्र में विकिरण बेल्ट की आंतरिक सीमा 4.1 किमी/वर्ष की दर से पृथ्वी की ओर बढ़ रही है। इस परिदृश्य में, कक्षा में उपग्रहों के लिए जोखिम बढ़ जाता है, विशेषकर जब वे इस क्षेत्र के ऊपर से उड़ान भरते हैं, इसके अलावा जीवन और जलवायु पर भी व्यापक प्रभाव पड़ता है।

जैसे ही सौर सक्रियता चक्र 25 ने गति पकड़नी शुरू की है, भा.भू.सं. वैज्ञानिकों ने आगामी सौर चक्र 26 और 27 के पिछले दो चक्रों की तुलना में समान या थोड़ा सुदृढ़ होने की भविष्यवाणी की है। बलगतिक अल्फवेन तरंगों (KAWs) चुंबकत्वमंडल के विभिन्न क्षेत्रों में प्रेक्षित अति-निम्न आवृत्ति (UHF) तरंगों का एक समूह है। गतिज अल्फवेन तरंगों की उत्पत्ति का अध्ययन करने के लिए मुक्त ऊर्जा के स्रोत के रूप में आयन किरण के साथ एक 3-घटक सैद्धांतिक मॉडल एक ओर, आयन किरण ऊर्जा का पोषण करता है और तरंग वृद्धि में सहायता करता है, दूसरी ओर गैर-मैक्सवेलियन कण वितरण वाले इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति इन तरंगों की वृद्धि दर को बाधित करती है। एक अन्य अध्ययन में विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंगों के स्रोत क्षेत्रों का बहु-बिंदु विश्लेषण करने के लिए THEMIS अंतरिक्ष अन्वेषण का उपयोग किया गया।

अप्रैल 2012 के बाद 4 मेगाहर्ट्ज की आवृत्ति पर केंद्रित लंबे समय तक आयनमंडलीय विक्षोभ GPS व्युत्पन्न आयनमंडलीय TEC में देखा गया। यह विक्षोभ उपकेंद्र से उत्तर-उत्तर-पूर्व दिशा की ओर देखा गया। 2011 के तोहोकू-ओकी भूकंप से उत्पन्न होने वाले अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नों में स्थानिक परिवर्तनों की भी छानबीन की गई और उनकी उचित समझ के लिए गैर-भूकंपीय मापदंडों के महत्व पर जोर दिया गया। 85-100 की ऊंचाई वाले क्षेत्र में वायुमंडलीय गुरुत्वाकर्षण तरंगों के आकाशीय इमेजिंग वायुदीप्ति प्रेक्षण अब नीचे उनके स्रोतों की पहचान करने के लिए किरणों के उत्क्रमण की निगरानी के अधीन हैं। कई उत्क्रमण-अनुरेखित किरणें निचले मध्यमंडल में समाप्त हो गईं और केवल कुछ ही समतापमंडल और क्षोभमंडल की ऊंचाइयों तक पहुंच पाईं। यह देखा जाना शेष है कि जिन तरंगों के किरण पथ मध्यमंडल में समाप्त हो जाते हैं, क्या वे माध्यमिक तरंगों हैं जो प्राथमिक तरंगों के मध्यवर्ती ऊंचाइयों पर टूटने से उत्पन्न होती हैं।

दक्खन ज्वालामुखी प्रांत (DVP) हमारी SEG से संबंधित अधिकांश गतिविधियों के लिए केन्द्र-बिंदु था। DVP के विभिन्न भूवैज्ञानिक और भूभौतिकीय पहलुओं का अध्ययन किया गया, जिसमें पुरा-जलवायु, तलछट के जमाव के दौरान और बाद में अपक्षय और प्रसंघात के प्रभाव, मैग्मा-संचय, संरचना, विवर्तनिकी, विकास, खारे पानी का अंतर्वेधन, जलभृत मानचित्रण और तटीय क्षेत्रों के साथ पानी की गुणवत्ता शामिल हैं। सख्त शैल इलाके में जलभृत प्रणाली का जलवैज्ञानिक प्रभाव, सूक्ष्म भूकंपीय गतिविधि के साथ तटीय क्षेत्रों के साथ पर्पटीय विरूपण और भू-तापीय स्ट्रिंग्स के भूभौतिकीय और भू-रासायनिक लक्षण वर्णन किया गया है। भारतीय उपमहाद्वीप के लिए विशिष्ट भूचुंबकीय क्षेत्र की निरपेक्ष परिवर्तन में सुधार के लिए, भा.भू.सं. में पुरातात्विक अध्ययन किया जा रहा है। इस कार्यक्रम के तहत पुरातात्विक कलाकृतियों को प्रयोगशाला में लाया जाता है और उनकी विस्तार से शैल-चुंबकीय छानबीन की जाती है।

जब भा.भू.सं. वैज्ञानिकों द्वारा प्रकाशनों की बात आती है, तो SCIE जर्नलों में 197.3 के संचयी गुणवत्ता सूचकांक के साथ 58 पत्र प्रकाशित किए गए, और प्रति SCIE जर्नल के लिए गुणवत्ता सूचकांक 3.02 था। इस अवधि के दौरान राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में 65 शोधपत्र प्रस्तुत किए गए। संस्थान एक सक्रिय विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम का अनुसरण करता है। संस्थान में ही कार्यक्रम आयोजित करने के अलावा, जनसंपर्क टीम ने 10-13 दिसंबर 2021 के दौरान गोवा में आयोजित 7वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव और 25-27 मार्च 2022 के दौरान महाराष्ट्र के फलटन में आयोजित शाइनिंग महाराष्ट्र 2022 जैसे अन्य कार्यक्रमों में भाग लिया।

इस वर्ष के दौरान संस्थान का वैज्ञानिक परिणाम वास्तव में प्रशंसनीय रहा है जैसा कि कई उच्च गुणवत्ता वाले प्रस्तुत वैज्ञानिक शोधपत्रों में देखा जा सकता है। हम अनुसंधान सलाहकार समिति के सदस्यों और भा.भू.सं. की शासी परिषद के सदस्यों के प्रति उनकी गहरी रुचि और हमारी वैज्ञानिक गतिविधियों में प्रोत्साहन देने के लिए आभार व्यक्त करते हैं।

सु. गुरुबरन
प्रोफेसर 'जी'

भूचुंबकीय आंकड़ों पर-आधारित अनुसंधान

भारतीय उपमहाद्वीप और ध्रुवीय क्षेत्रों की चुंबकीय वेधशालाएं और भूचुंबकत्व (MOGPR)

मुख्य संयोजक : गीता विचारे

सदस्य : मुख्यालय और वेधशालाओं में ओडीए के सभी तकनीकी कर्मचारी; मुख्यालय और ईजीआरएल में सभी यांत्रिकी प्रभाग के कर्मचारी; सभी डब्ल्यूडीसी कर्मचारी, गोपी के. सीमला

वेधशाला अनुरक्षण और स्थापन

संस्थान की चुंबकीय वेधशालाओं में चुंबकीय क्षेत्र मापन के लिए विभिन्न उपकरण जैसे DFM, DIM, PPM और ओवरहॉज़र चुंबकत्वमापी हैं। सभी भा.भू.सं. वेधशालाओं में पूर्ण चुंबकीय क्षेत्र प्रेक्षण के लिए स्वदेशी रूप से विकसित PPM का उपयोग किया जाता है। वेधशालाओं को PM-7 (0.1nT) से लैस करने के लिए, PPM की 2 इकाइयों का प्रयोगशाला में संकलन, परीक्षण और अंशांकन किया गया। इन इकाइयों को अलीबाग मानक PPM के साथ तुलना करने के बाद नागपुर और पुडुचेरी वेधशालाओं में स्थापित किया गया।

बाहरी परिसर में नए निर्माण से आने वाले रव के कारण मौजूदा स्थान से पूर्ण प्रेक्षण को स्थानांतरित करने के लिए, वेधशाला परिसर में उपयुक्त स्थान के लिए एमओ जयपुर में एक सर्वेक्षण किया गया।

सभावाला वेधशाला, भारतीय सर्वेक्षण विभाग में भा.भू.सं. द्वारा निर्मित डेटा लॉगर स्थापित किया गया; और एमओ विशाखापत्तनम और एमओ नागपुर में भी डेटा लॉगर स्थापित किए गए।

वेधशालाओं के निरंतर संचालन के लिए समय-समय पर वेधशाला के यंत्रों की नियमित अनुरक्षण गतिविधियाँ की गयीं।

डब्ल्यूडीसी कोलाबा और इंटरमैग्नेट

भा.भू.सं., ICSU द्वारा स्थापित वर्ल्ड डेटा प्रणाली (WDS) के हिस्से के रूप में भूचुंबकत्व, मुंबई के लिए वर्ल्ड डेटा सेंटर (WDC) की मेज़बानी करता है। दुनियाभर के उपयोगकर्ता पंजीकृत होने के बाद, अपने वैज्ञानिक उपयोग के लिए डब्ल्यूडीसी वेबसाइट (<http://wdciig.res.in>) से डेटा को एक्सेस/डाउनलोड करते हैं। एमपीएलएस (मल्टी-प्रोटोकॉल लेबल स्विचिंग) तकनीक से आईएलएल (इंटरनेट लीज लाइन) तकनीक पर स्विच करने की प्रक्रिया पूरी की गयी जो डेटा और वीडियो कॉन्फ्रेंस को स्थानांतरित करने के लिए बेहतर संचार सुविधाओं के लिए बढ़ी हुई बैंडविड्थ के साथ वेधशालाओं और मुख्यालय के बीच पॉइंट-टू-पॉइंट कनेक्टिविटी लिंक के लिए है।

इंटरमैग्नेट वेधशालाओं का एक भूमंडलीय नेटवर्क है, जो पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र की निगरानी करता है, और निकट वास्तविक समय में उच्च-वियोजन डेटा विनिमय की सुविधा के लिए उपकरणों को मापने और रिकॉर्ड करने

के लिए आधुनिक मानकों को अपनाता है। भा.भू.सं. इस कार्यक्रम में भाग लेने वाला संस्थान है। ALIBAG और JAIPUR से प्राप्त पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के आंकड़ों को संसाधित कर वास्तविक समय में क्योटो GIN को ईमेल किया जाता है। इन आंकड़ों को क्योटो वेबसाइट (http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/plot_realttime/intermagnet/index.html) पर क्लिक-लुक प्लॉट के रूप में देखा जा सकता है।

यांत्रिकी का विकास

वर्ष के दौरान लक्ष्य प्राप्त करने के क्रम में निम्नलिखित विकास कार्य जारी रहे।

- 1) 2021-22 के दौरान भा.भू.सं. द्वारा निर्मित ओवरहॉज़र चुंबकत्वमापी में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की गई है। वैक्यूम सीलिंग के साथ संवेदक स्थिरता हासिल की गई है। संकेत-से-रव अनुपात में सुधार के लिए विभिन्न विलायकों का परीक्षण किया जा रहा है। वर्तमान में, प्रोटोटाइप संवेदक व्यावसायिक रूप से आयातित उपकरणों की तुलना में संकेत स्तर के साथ स्थिरता प्रदर्शित करता है।
- 2) भा.भू.सं. में PPM उन्नयन की एक सतत प्रक्रिया के रूप में, बेहतर सटीकता और संवेदनशीलता के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स का परीक्षण किया जा रहा है।
- 3) एक वैकल्पिक विधि के उपयोग से तापमान विनियमन के लिए प्रारंभिक अध्ययन चल रहा है जो रव को प्रेरित नहीं करेगा और स्थिरता बनाए रखेगा।
- 4) लैबव्यू में विकसित विंडोज-आधारित DFM डेटा लॉगर सॉफ्टवेयर को विंडोज 8 के साथ संगत होने के लिए संशोधित किया गया है और तिरुनेलवेली और नागपुर में स्थापित किया गया है। पायथन भाषा में लिनक्स आधारित डेटा लॉगर सॉफ्टवेयर का विकास शुरू किया गया है।

ओडीए कार्यशाला

वेरियोमीटर रिकॉर्ड और निरपेक्ष मापन के सेट से एक निश्चित समय श्रृंखला तैयार करने के लिए, काफी सुदृढ़ डेटा प्रोसेसिंग की आवश्यकता होती है। वांछित गुणवत्ता स्तर को बनाए रखने के लिए, वेधशाला डेटा को प्रकाशन के लिए तैयार करने के लिए निरीक्षण, सुधार, आधारभूत व्युत्पत्ति के माध्यम से सटीक और विश्वसनीय डेटा प्रबंधन प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। बड़ी अवधि के लिए डेटा की एकरूपता सुनिश्चित करने के लिए डेटा प्रोसेसिंग अभ्यास और प्रक्रिया को सख्त और सुसंगत होना चाहिए। इसे देखते हुए वेधशाला कर्मचारियों को डेटा प्रोसेसिंग का प्रशिक्षण देने के लिए 2-4 मार्च 2022 तक भूचुंबकीय डेटा प्रोसेसिंग पर कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला में डेटा की तुलना कैसे करें, विभिन्न प्रकार के रव, शिफ्ट, कृत्रिम विक्षोभ और दैनिक डेटा में दिखाई देने वाली समय सिंक्रनाइजेशन त्रुटियों की पहचान और सुधार कैसे करें, इस पर प्रशिक्षण दिया गया। सभी वेधशालाओं और प्रसंस्करण कर्मचारियों को आंतरिक रूप से विकसित डेटा प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर पर व्यावहारिक प्रशिक्षण दिया गया।

गामा-किरणों के प्रेक्षण और इसकी ऊर्जा निर्भरता के लिए बैरोमीटर का दबाव सुधार

यह सर्व विदित है कि वायुमंडलीय दबाव ज़मीन पर देखी जाने वाली द्वितीयक ब्रह्मांडीय किरणों (एससीआर) प्रवाह में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। बैरोमीटर का दबाव सुधार न्यूट्रॉन मॉनिटर (NM) डेटा के लिए एक मानक अभ्यास है। हालांकि, द्रव्यमान रहित होने के कारण, गामा-किरणों की दबाव निर्भरता सहज नहीं है। फिर भी, दबाव इलेक्ट्रॉनों, पॉज़िट्रॉन और म्यूऑन जैसे कणों को प्रभावित करता है, जो कैस्केड में गामा किरणों उत्पन्न करते हैं। इसके बाद, गामा-किरण प्रवाह की अप्रत्यक्ष दबाव निर्भरता का अनुमान लगाया जा सकता है। NaI (TI) डिटेक्टर द्वारा पता लगाए गए गामा-रे काउंट का अध्ययन करके इस पहलू की विस्तार से छानबीन की गई है। अध्ययन इस बात की पुष्टि करता है कि वायुमंडलीय दबाव और NaI डिटेक्टर द्वारा दर्ज की गई संपूर्ण ऊर्जा रेंज (150 keV - 10 MeV) को कवर करने वाली कुल संख्या के बीच कोई संबंध नहीं है। हालांकि, जब अलग-अलग ऊर्जाओं के प्रवाह की अलग-अलग छानबीन की जाती है, तो परिदृश्य अलग होता है। यह देखा गया है कि 3 MeV से ऊपर की ऊर्जा की मात्रा वायुमंडलीय दबाव के साथ अच्छा विरोधी सहसंबद्ध है। यहां प्राप्त बैरोमीटर का गुणांक पिछले अध्ययनों की रिपोर्ट के साथ अच्छी तरह से मेल खाता है जिसमें संयोग-विरोधी तरीकों का इस्तेमाल किया गया। यह प्रदर्शित किया जाता है कि NaI (TI) डेटा के लिए बैरोमीटर का सुधार सूत्र लागू करने से 3 MeV से ऊपर के प्रवाह में दबाव निर्भरता को सफलतापूर्वक हटा दिया जाता है। इसलिए, यह सुझाव दिया जाता है कि NaI (TI) डिटेक्टर द्वारा मापे गए 3 MeV से ऊपर के कण प्रवाह डेटा को स्थानीय वायुमंडलीय दबाव परिवर्तनों के लिए ठीक करने की आवश्यकता है।

ध्रुवीय विज्ञान अनुसंधान

अंटार्कटिका के लिए भारतीय वैज्ञानिक अभियान

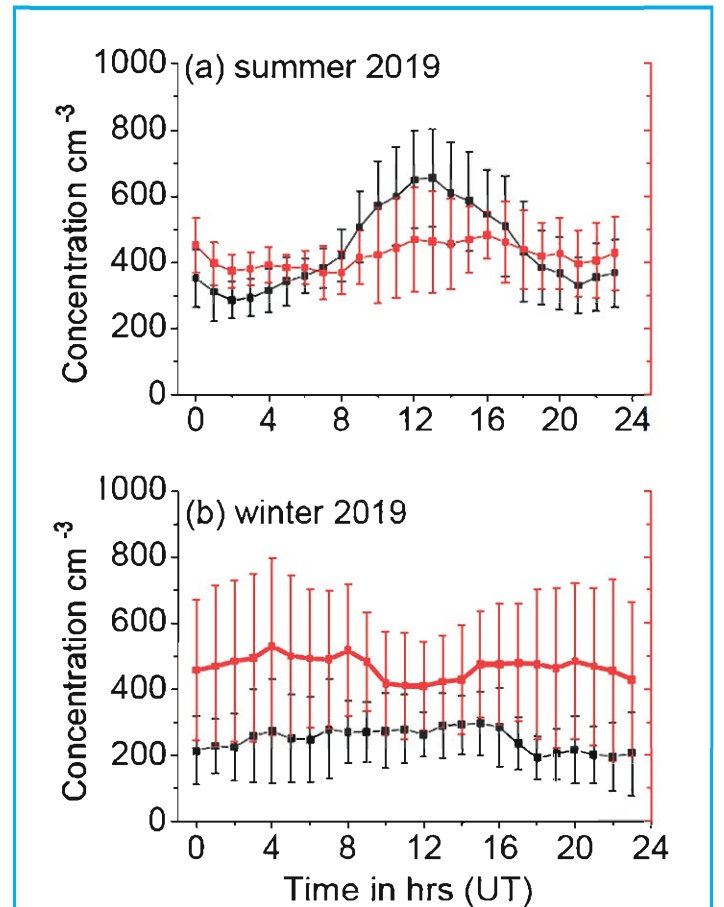
दो शीतकालीन सदस्य अर्थात मैत्री और भारती के लिए एक-एक और मैत्री के लिए एक ग्रीष्मकालीन सदस्य अभियान के लिए प्रतिनियुक्त किए गए थे। दोनों स्टेशनों पर सभी प्रयोग निर्बाध रूप से चल रहे हैं। अभियानों में और आईजीआरएफ मॉडल द्वारा मैत्री में कुल चुंबकीय क्षेत्र के मापन ने पिछले कुछ दशकों के दौरान मैत्री में चुंबकीय क्षेत्र (~ 110 nT / वर्ष) में बड़ी गिरावट का संकेत दिया था। हालांकि, मैत्री में भूचुंबकीय क्षेत्र की निरंतर निगरानी से संकेत मिलता है कि हाल ही में यह लगभग 65 nT / वर्ष की दर से कम हो रहा है। पृथ्वी के बाहरी कोर में होने वाली भौतिक प्रक्रियाओं के कारण रिवर्स चुंबकीय फ्लक्स पैच के विकास की निगरानी के लिए पृथ्वी के जटिल मुख्य चुंबकीय क्षेत्र में एक व्यवस्थित तेजी से गिरावट महत्वपूर्ण है।

ग्लोबल इलेक्ट्रिक सर्किट

ग्लोबल इलेक्ट्रिक सर्किट (जीईसी) अध्ययन सौर-स्थलीय संबंध और सतह के मौसम और निकट-पृथ्वी विद्युत वातावरण में संबंधित परिवर्तनों को समझने के लिए शुरू किए गए थे। तीन संवहन सक्रिय क्षेत्रों पर केंद्रित प्रमुख झंझा वाली गतिविधि के संदर्भ में प्रेक्षित दैनिक परिवर्तन को

समझाया गया है, अर्थात, एशिया/समुद्री महाद्वीप (इंडोनेशिया), दक्षिण अमेरिका और अफ्रीका। मैत्री में उचित मौसम के दिनों में वायुमंडलीय विद्युत क्षेत्र परिवर्तन गर्मी के समय में कार्नेगी वक्र का पालन नहीं करती हैं, बल्कि वे पवन की गति और दिशा से प्रभावित होती हैं।

प्रारंभ में यह माना गया कि अंटार्कटिक महाद्वीप इस अध्ययन के लिए सबसे उपयुक्त स्थान है। आगे की छानबीन से पता चलता है कि अंटार्कटिक पठार के संबंध में यह सच है। तटीय अंटार्कटिक क्षेत्रों में क्षेत्रीय मुद्दों से संबंधित कुछ इन-सीटू विद्युत संकेत हैं। उन मुद्दों की पहचान की जाती है और भूमंडलीय प्रतिनिधि डेटा का पता लगाने के लिए अनुकूल परिस्थितियों को प्राप्त किया जाता है। दैनिक और मौसमी बदलाव प्रेक्षित हैं और वे संभवतः तटीय अंटार्कटिक क्षेत्र में अपनी तरह के पहले हैं। जैसा कि आकृति 1 में दिखाया गया है, गर्मियों में सुदृढ़ दैनिक परिवर्तनों को अलग-अलग मौसम संबंधी मौसम मापदंडों और विशेष रूप से लेनार्ड प्रभाव के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है जो झील के पिघले पानी से उत्पन्न हो सकता है। (आकृति 1)

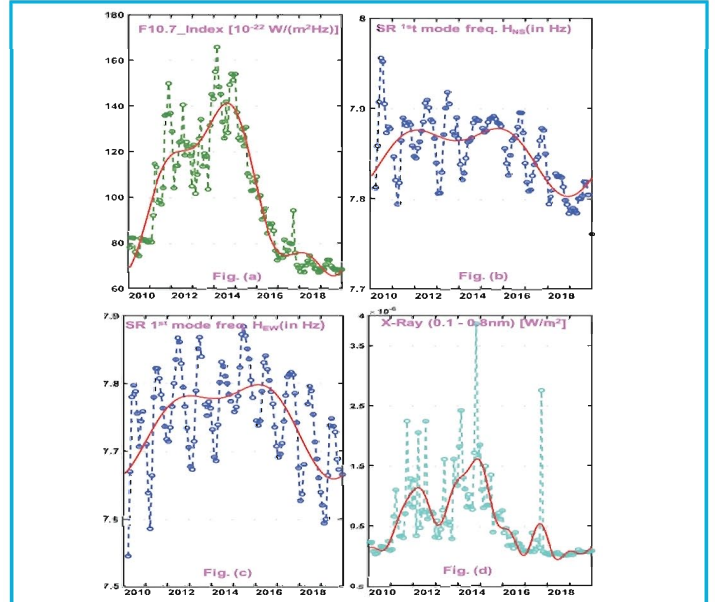


आकृति 8 :

चयनित निष्पक्ष-मौसम वाले दिनों के लिए ऋणात्मक रूप से आवेशित आयनों (काली लाइन) और धनावेशित आयनों (लाल लाइन) की सांद्रता की प्रतिघंटा औसत दैनिक भिन्नता।

शुमैन अनुनाद (SR)

शुमैन अनुनाद एक भूमंडलीय विद्युत चुम्बकीय अनुनाद घटना है जो पृथ्वी-आयनमंडल गुहा के भीतर भूमंडलीय बिजली के निर्वहन द्वारा उत्पन्न होती है। पहला सुसंगत लगभग 8 हर्ट्ज पर है और बाद के हार्मोनिक्स लगभग 6 हर्ट्ज से अलग हो जाते हैं। शुमैन अनुनाद की तीव्रता सीधे दुनियाभर में समग्र आंधी गतिविधि के साथ-साथ स्रोत-प्रेक्षण दूरी पर निर्भर करती है, जबकि एसआर आवृत्ति आयनमंडलीय डी क्षेत्र की ढांकती पारगम्यता पर निर्भर करती है। सौर आंचल कोण परिवर्तन के परिणामस्वरूप डी क्षेत्र के आयनीकरण की नियमित दैनिक परिवर्तन एसआर आवृत्ति में एक व्यवस्थित परिवर्तन का कारण बनती है, जबकि अचानक आयनमंडलीय विक्षोभ (एसआईडी) उदा. सौर भड़कना, गामा किरण फटना और उच्च-ऊर्जा कण वर्षा न केवल डी क्षेत्र में आयनीकरण को बढ़ाते हैं, बल्कि डी क्षेत्र की ऊंचाई को भी संशोधित करते हैं जो एसआर आवृत्ति में क्षणिक परिवर्तन का कारण बनते हैं। इस अध्ययन में ऐसी घटनाओं के दौरान शुमैन अनुनाद के प्रथम क्रम आवृत्ति में परिवर्तन का अध्ययन करने का प्रयास किया गया है। साथ ही, सौर चक्र परिवर्तन के प्रभावों का भी अध्ययन किया गया है जैसा कि आकृति 2 में दिखाया गया है। सौर क्ष-किरण फ्लेयर के दौरान शुमैन अनुनाद आवृत्ति दोनों क्षेत्र घटकों (HNS और HEW) में काफी बढ़ जाती है। सौर क्ष-किरण फ्लेयर के दौरान एसआर आवृत्ति में वृद्धि इंगित करती है कि आयनमंडल की प्रतिबिंब ऊंचाई ($h'2$) कम हो गई है। एसआर आवृत्तियों के दीर्घकालिक बदलाव क्ष-किरण फ्लक्स और सौर रेडियो उत्सर्जन के परिवर्तन के साथ चरण में हैं जैसा कि यहां दिखाया गया है। (आकृति 2)



आकृति 2: पैनल (ए), (बी), (सी) और (डी) क्रमशः सौर रेडियो उत्सर्जन के मासिक माध्य (एफ-10.7 इंडेक्स), उत्तर-दक्षिण (HNS) में पहले एसआर मोड की पीक आवृत्तियों, पूर्व-पश्चिम (HEW) में प्रथम एसआर मोड की पीक आवृत्तियां, और सोलर एक्स-रे फ्लक्स (0.1-0.8nm) जनवरी 2010 से दिसंबर 2019 तक के अवधि के लिए दर्शाते हैं।

उच्चतर वायुमंडलीय अनुसंधान

वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली का तटस्थ और विद्युतीय युग्मन (NECLAS)

मुख्य संयोजक : एस. श्रीपति

संयोजक : बी. वीणाधारी और एस. तुलसीराम

सदस्य : एस. गुरुबरन, गीता विचारे, माला एस. बगिया, आर. घोडपागे, मनोहर लाल, पी.टी. पाटिल, विनीत सी. एरम, के. जवाहर, सी. सेल्वराज, एन. वेंकटेश, के. एम्पेरुमल, प्रभाकर तिवारी और एस. बनोला

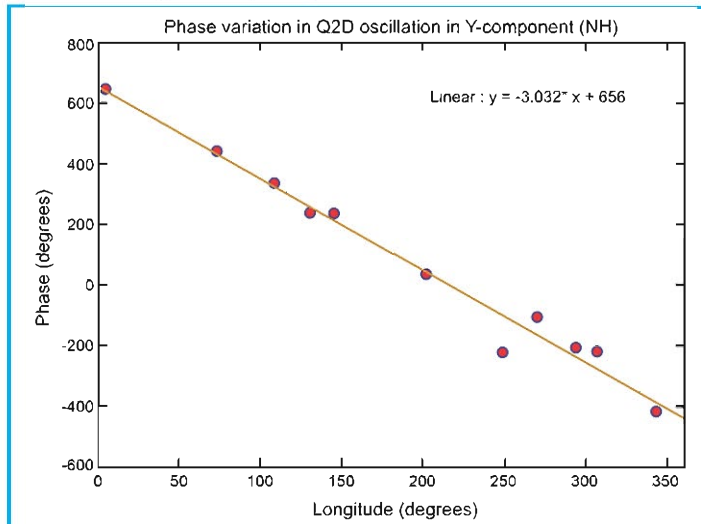
निम्न से मध्य अक्षांश पर वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली का अर्ध-2-दिवसीय तरंग युग्मन

वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली की अल्पकालिक परिवर्तनशीलता में ग्रहों की तरंगें प्रमुख भूमिका निभाती हैं। ये भूमंडलीय स्तर की तरंगें बढ़ती ऊंचाई के साथ आयाम में बढ़ती हैं और एमएलटी और आयनमंडल में पवन क्षेत्रों पर हावी होती हैं। विभिन्न सामान्य मोड दोलनों में 2-दिवसीय तरंग तटस्थ वातावरण की सबसे अधिक खोजी गई विशेषताओं में से एक है

क्योंकि इसकी क्षणभंगुर घटना का एमएलटी गतिकी और तापमंडल-आयनमंडल प्रणाली पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। मध्यमंडल में एक असामान्य रूप से सुदृढ़ अर्ध-2-दिन की तरंग (Q2DW) गतिविधि एमएलटी रडार द्वारा कोल्हापुर (74° E, 17° N), Pameungpeuk (108° E, 8° S), कचोइरा पॉलिस्ता (45° W, 22° S) में प्रेक्षित थी। एक विस्तृत विश्लेषण से पता चला कि 2-दिवसीय तरंग गतिविधि W3 (पश्चिम की ओर फैलने वाले क्षेत्र तरंग संख्या 3) मोड के कारण थी। बड़े आयामों (~60 मीटर/सेकेंड) के साथ इस गतिविधि ने पृष्ठभूमि पवन क्षेत्र को प्रभावित किया था और गतिविधि के दौरान दैनिक ज्वार आयाम में महत्वपूर्ण कमी प्रेक्षित थी। हमने प्रमुख तरंग विधाओं की परस्पर क्रिया और द्वितीयक तरंगों की उत्पत्ति का अध्ययन करने के लिए द्वि-वर्णक्रम विश्लेषण का उपयोग किया। हमने Q2DW और ज्वार आवृत्तियों की उपस्थिति में 16-घंटे के दोलन को देखा, जो इन मूल तरंगों के गैर-रेखीय संपर्क के माध्यम से उत्पन्न हो सकते हैं।

आयनमंडलीय परिवर्तनशीलताएँ देखने के लिए भूचुंबकीय क्षेत्र परिवर्तन एक उल्लेखनीय उपकरण साबित होता है। आयनमंडलीय वर्ग धाराओं में अधिकांश शांत समय परिवर्तनशीलता वायुमंडलीय तरंगों के कारण होती है। जनवरी 2015 के महीने में Q2DW गतिविधि दोनों गोलार्द्धों के उष्णकटिबंधीय क्षेत्र से 23 सतह आधारित भूचुंबकीय स्टेशनों के माध्यम

से प्रेक्षित है। लगभग सभी स्टेशनों पर दो दिवसीय दोलन स्पष्ट थे। चुंबकीय क्षेत्र के X-, Y- और Z- घटकों में से, Y-घटक स्पष्ट 2-दिवसीय दोलन प्रदर्शित कर रहा है क्योंकि यह किसी भी बाहरी गतिविधि से सबसे कम प्रभावित होता है। प्रेक्षित दोलन अवधि और घटना समय के संदर्भ में एमएलटी क्षेत्र Q2DW के साथ अच्छी तरह से सहमत हैं। डायनेमो क्षेत्र की ऊंचाइयों पर गतिविधि की आंचलिक संरचना को पुनः प्राप्त करने के लिए भूचुंबकीय स्टेशनों को विभिन्न देशांतरों पर चुना गया। हमने 48 घंटे की अवधि के मौलिक सुसंगत का चरण प्राप्त करने के लिए सुसंगत विश्लेषण का उपयोग किया। इन चरण मानों का उपयोग तब गतिविधि के क्षेत्र तरंग संख्या को प्राप्त करने के लिए किया गया, जो कि एमएलटी पवनों के लिए प्राप्त क्षेत्र तरंगसंख्या के समान ही था। **आकृति 3**, लगभग 3 के बराबर ढलान के साथ चरण-देशांतर क्रॉस-सेक्शन को दर्शाता है। यह इन ऊंचाइयों पर क्षेत्र तरंग संख्या 3 के साथ एक पश्चिम की ओर फैलने वाली तरंग की उपस्थिति को इंगित करता है। वर्तमान अध्ययन के परिणाम बहुत आशाजनक हैं और भविष्य में इस तरह के दृष्टिकोण के उपयोग से वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली के तरंग युग्मन की अधिक अंतर्दृष्टि प्राप्त करने की काफी गुंजाइश है। (**आकृति 3**)

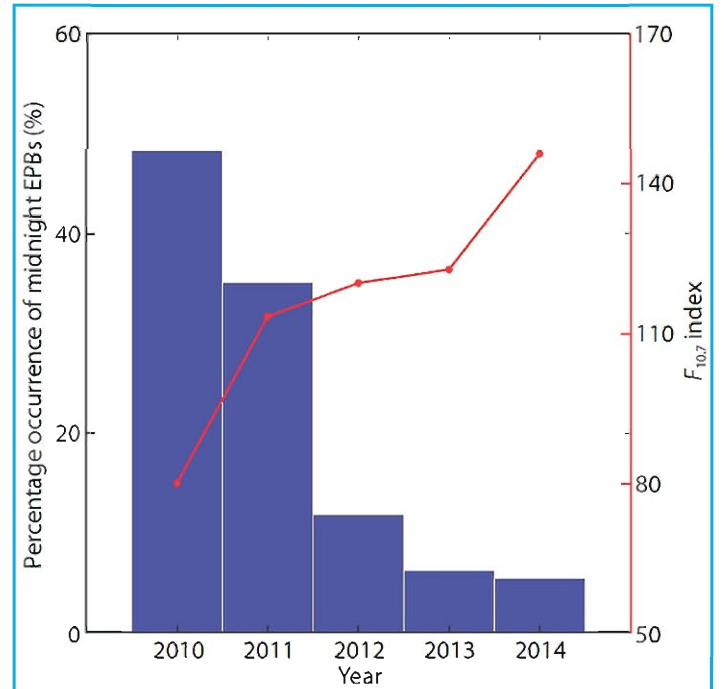


आकृति 3 : उत्तरी गोलार्ध के निम्न अक्षांश क्षेत्र में विभिन्न देशांतरों में भूचुंबकीय क्षेत्र के Y-घटक में प्रकट होने वाली अर्ध-2-दिवसीय तरंग (Q2DW) के चरण में भिन्नता।

मध्यरात्रि EPBs की सौर सक्रियता निर्भरता

2010 से 2014 तक, सौर चक्र 24 के आरोही चरण के जून संक्रांति अवधि के दौरान मध्यरात्रि विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले (EPBs) की घटना की छानबीन इंडोनेशिया के कोटोटाबैंग में 4.7 मेगाहर्ट्ज विषुवतीय एटमोस्फियर रडार (ईएआर) के डेटा के उपयोग से की गयी। यह दिखाया गया है कि कम सौर सक्रियता वर्ष 2010 के दौरान मध्यरात्रि घंटे EPBs की घटना अपने अधिकतम स्तर पर थी और उसके बाद सौर सक्रियता बढ़ने के साथ नीरस रूप से कमी आई। सौर सक्रियता पर मध्यरात्रि के घंटे EPBs घटना की निर्भरता के विवरण की छानबीन C/NOFS उपग्रह पर CINDI-IVM से प्राप्त E x B बहाव वेग डेटा के यथार्थवादी इनपुट के साथ

SAMI2 मॉडल सिमुलेशन के उपयोग से की गई थी। RT अस्थिरता की फ्लक्स ट्यूब एकीकृत रैखिक विकास दर का शब्द-दर-अवधि विश्लेषण इंगित करता है कि ऊंचे एफ परत के कारण उच्च ऊंचाई पर एक उच्च फ्लक्स ट्यूब इलेक्ट्रॉन सामग्री ऊंचाई ढाल (खड़ी लंबवत ढाल) क्षेत्र का गठन, है कम सौर सक्रियता जून संक्रांति के दौरान आरटी अस्थिरता की वृद्धि दर को बढ़ाने वाला प्रमुख कारक। अन्य कारक जो मध्यरात्रि के घंटों के आसपास EPBs के निर्माण में योगदान करते हैं, उनमें विषुवतीय तटस्थ पवन की उपस्थिति में अपेक्षाकृत कमजोर पश्चिम की ओर आंचलिक विद्युत क्षेत्र और कम सौर सक्रियता जून संक्रांति के मध्यरात्रि घंटे के आसपास उत्तर-से-दक्षिण ट्रांससेक्टेोरियल पवन शामिल हैं (**आकृति 4**)।

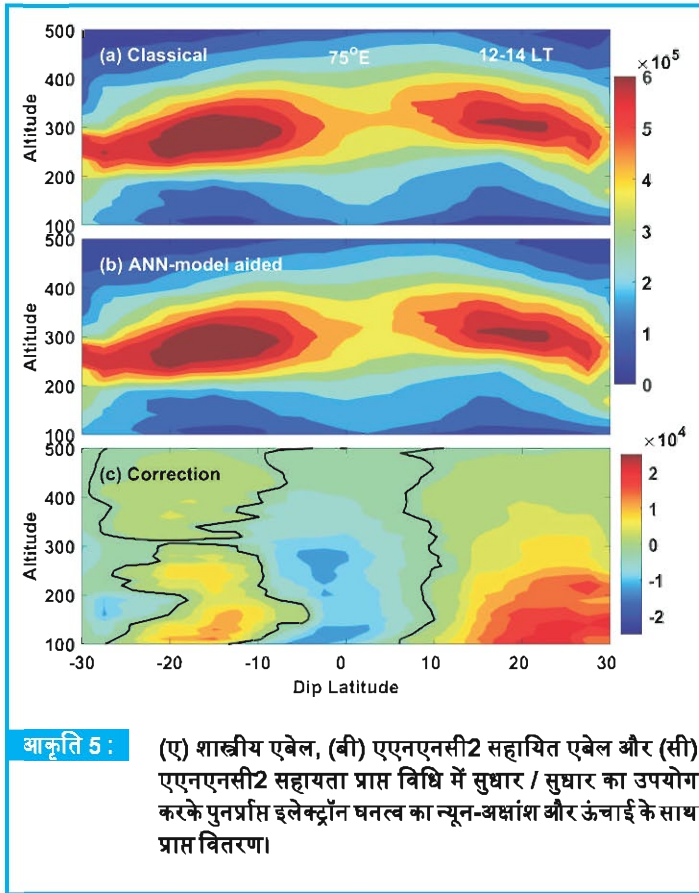


आकृति 4 : जून अयनकाल की आधी रात के आसपास नए विकसित EPBs की घटना और सौर गतिविधि की भिन्नता (F10.7 से.मी. सौर प्रवाह)

रीयल-टाइम डेटा एसिमिलेशन के उपयोग से GNSS-आरओ के लिए बेहतर एबेल पुनर्प्राप्ति

गोलाकार एकरूपता की धारणा जबकि ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट प्रणाली-रेडियो ऑक्लेशन (GNSS-RO) टिप्पणियों से इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल की पुनर्प्राप्ति का अक्सर उल्लंघन किया जाता है और पुनर्प्राप्ति इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल डेटा में महत्वपूर्ण त्रुटियों का परिचय देता है। इस संदर्भ में, आयनमंडल में क्षैतिज ग्रेडिएंट्स को शामिल करके एक बेहतर एबेल-इनवर्जन तकनीक विकसित की गई है, जो नियमित रूप से कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क (एएनएन) आधारित पृष्ठभूमि एनएमएफ 2 (एफ 2-लेयर की पीक इलेक्ट्रॉन घनत्व) मॉडल (एएनएनसी 2) से प्राप्त होती है। मौसम विज्ञान, आयनमंडल, और जलवायु-2 (FORMOSAT-7/COSMIC-2) NmF2 डेटा के लिए निकट वास्तविक समय नक्षत्र प्रेक्षण प्रणाली के साथ, वास्तविक समय में COSMIC-2 से इलेक्ट्रॉन घनत्व

प्रोफाइल की अधिक सटीक पुनर्प्राप्ति के लिए ANNC2-सहायता प्राप्त एबेल-इनवर्जन लागू किया गया है। यह पाया गया है कि ANNC2-सहायता प्राप्त व्युत्क्रम ने F2-क्षेत्र के आसपास और नीचे इलेक्ट्रॉन घनत्व मानों में सुधार किया है, जिससे दो विसंगतियों के बीच एक स्पष्ट अलगाव पैदा होता है। इसके अलावा, ANNC2-सहायता प्राप्त एबेल-इनवर्जन ने विषुवतीय आयनीकरण विसंगति के शीर्ष के नीचे कृत्रिम प्लाज़्मा गुफाओं को काफी कम कर दिया था। इसके अलावा, क्लासिकल और ANNC2-सहायता प्राप्त एबेल व्युत्क्रम दोनों से प्राप्त COSMIC-2 NmF2 टिप्पणियों की तुलना सतह-आधारित Digisonde डेटा से की गयी है और पाया गया कि ANNC2-सहायता प्राप्त व्युत्क्रम बेहतर परिणाम देता है। यह अध्ययन एबेल द्वारा प्राप्त इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल के वास्तविक समय सुधार के लिए एएनएन मॉडल द्वारा सहायता प्राप्त एबेल इनवर्जन तकनीक पर कुछ नई अंतर्दृष्टि प्रदान करता है (आकृति 5)।

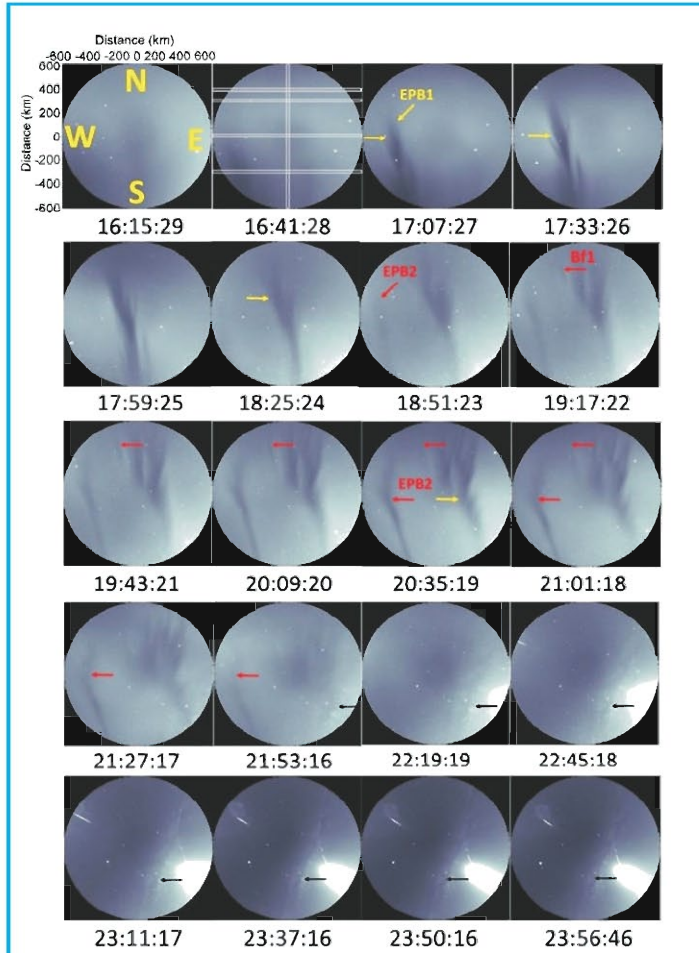


भारतीय क्षेत्र में दिलचस्प विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुला घटना

पन्हाला अस्थायी स्टेशन पर 22-23 मार्च 2017 की रात के दौरान विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले (EPBs) की एक दिलचस्प घटना प्रेक्षित, जहां दो EPBs अलग-अलग दिशाओं में बह रहे थे। यह संभव है कि भारतीय क्षेत्र में एक संकीर्ण अनुदैर्घ्य क्षेत्र में सर्वाकाशीय इमेजर (ASI) में दर्ज EPBs के अंतर बहाव का यह पहला सबूत है। इन प्रेक्षित EPBs की गतिशीलता और उनके अंतर बहाव की छानबीन के लिए, हमने ASI,

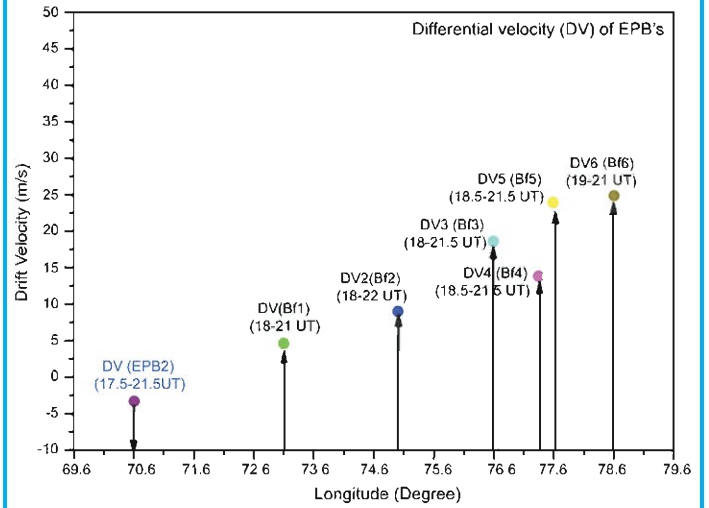
कैनेडियन एडवांस्ड डिजिटल आयनोसॉडे (CADI) और गडंकी से गडंकी आयनमंडलीय रडार इंटरफेरोमीटर (GIRI) रडार के आयनमंडलीय बैकस्कैटर इकोस डेटा के साथ प्राप्त किए गए मल्टी-इंस्ट्रूमेंट प्रेक्षणों का विश्लेषण किया। पन्हाला से ऑप्टिकल प्रेक्षण 1630 यूटी के बाद से EPBs के स्पष्ट चिह्नक प्रकट करते हैं जो जी IRI द्वारा प्राप्त रेंज टाइम इंटेन्सिटी मैप में भी दर्ज किए गए थे और इसी ईएसएफ घटना को तिरुनेलवेली में CADI में भी नोट किया गया। इस रात में, दो EPBs (EPBs1 और EPBs2) ~600 किमी की अंतर-घटाव दूरी के साथ देखे गये हैं। EPB1 पूर्व की ओर बहता है और समय के साथ द्विभाजित संरचनाओं के रूप में विकसित होता है जबकि पिछला EPB2 शुरू में पूर्व की ओर बहता है और अंततः पश्चिम की ओर बहता है। 22-23 मार्च, 2017 की रात को OI 630.0 nm उत्सर्जन में प्राप्त अनुक्रमिक रात्रदीप्ति छवियां आकृति 6 में दिखाई गई हैं। ये संसाधित और अलिखित छवियां हैं जिनमें 140 डिग्री एफओवी हैं। प्रेक्षणों से संबंधित स्थानिक पैमानों को पहली छवि में चिह्नित किया गया है, जबकि दूसरी छवि में चिह्नित ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज सफेद स्ट्रिप्स क्रमशः अक्षांशीय और अनुदैर्घ्य परिवर्तनशीलता की अन्वेषण के लिए कीओग्राम विश्लेषण के लिए हैं। इस रात के दौरान, हमने कई EPBs देखे। दो EPBs जो सबसे प्रमुख हैं और इस अध्ययन का मुख्य फोकस हैं, उन्हें EPBs 1 (पीला तीर) और EPBs 2 (लाल तीर) के रूप में चिह्नित किया गया है। पहला EPBs जो लगभग 1,600 यूटी की छवियों में दिखाई दिया, उसे अब आसान समझने के लिए EPBs0 के रूप में संदर्भित किया गया है। EPB0 पूर्व की ओर 1,600 और 1,730 UT के बीच बहता है और उसके बाद, यह कम हो गया और स्पष्ट रूप से पहचाना नहीं जा सका। बाद में, EPBs0 और EPBs1 के बीच एक और तीन EPBs दिखाई दिए। इनमें से एक EPBs EPBs1 के बहुत करीब और इसके पूर्व में स्थित है। EPBs0 और EPBs1 के बीच के इन तीनों मध्यवर्ती EPBs को पूर्व की ओर बढ़ते हुए देखा जाता है। हालांकि, वे इस अध्ययन का फोकस नहीं हैं। EPB1 पूर्व की ओर बहते हुए 1,641 और ~19:30 UT के बीच शीर्ष ऊंचाई में वृद्धि प्रदर्शित करता है। लगभग 1,930 UT, EPB1 हमारे ASI FOV की उत्तरतम सीमा तक पहुंच गया। बाद में, यह उच्च शीर्ष ऊंचाई तक फैल गया हो सकता है जिसे हमारी छवियों से पता नहीं लगाया जा सकता है। 1,700 UT पर, EPB1 ध्रुवीय विस्तार के साथ द्विभाजित होना शुरू करता है जो बताता है कि EPB बहुत अधिक ऊंचाई तक विकसित हुआ है। ये संरचनाएं (यानी, EPB1) 2,153 UT के बाद कम हो गईं। दूसरी ओर, EPB2 ने 18:30 UT पर FOV में दिखना शुरू कर दिया जैसा कि आकृति 7 में लाल तीर द्वारा दिखाया गया है। लगभग 19:17 UT पर, EPB1 और EPB2 में चरम पर लगभग ~ 600 किमी का अलगाव था। यह ध्यान दिया जाता है कि, EPB1 के समान, EPB2 भी 21:53 UT के बाद कम हो गया। बहाव वेग की इस विभेदक प्रकृति की छानबीन करने के लिए, EPB1 से जुड़ी उंगली जैसी संरचनाओं Bf1-Bf6 के लिए बहाव वेग का अनुमान लगाया गया है और इसे DV1..., DV6 आदि के रूप में दर्शाया गया है। ऊपर की ओर टिक तीर दिखाते हैं कि बहाव पूर्व की ओर था जबकि नीचे की ओर टिक तीर पश्चिम की ओर बहाव दिखाते हैं।

टिकों के साथ दिखाया गया है कि विख्यात द्विभाजन की अवधि है। हम देख सकते हैं कि देशांतर घटने के साथ सामान्य रूप से बहाव वेग कम हो जाता है। इससे पता चलता है कि EPB1 की तुलना में EPB2 का इसके ध्रुवीकृत विद्युत क्षेत्र पर बाहरी प्रभाव अधिक था। यह इस दृष्टिकोण से समझ में आता है कि सामान्य रूप से EPBs की गति प्लाज़्मा ध्रुवीकरण और पृष्ठभूमि क्षेत्र (क्षैतिज) विद्युत क्षेत्रों के कारण उत्पन्न होने वाले बुलबुले के अंदर खड़ी विद्युत का एक संयुक्त प्रभाव है। हालांकि, EPBs के अंदर ध्रुवीकरण क्षेत्र ऊपर की ओर है; इसका मतलब है कि EPBs के अंदर प्लाज़्मा दो लंबवत क्षेत्रों का अनुभव करता है: पृष्ठभूमि डायनेमो के कारण नीचे की ओर और ध्रुवीकरण के कारण ऊपर की ओर क्षेत्र।



आकृति 6 :

यह आकृति, 22-23 मार्च, 2017 को 140° देखने के क्षेत्र के साथ ए.एस.आई. की अलिखित छवियों के अस्थायी अनुक्रम दर्शाती है। पीले और लाल तीर ईपीबी को विभेदक आंचलिक ड्रिफ्ट के साथ दर्शाते हैं। प्रत्येक छवि के नीचे दिखाया गया समय UT में है। पहली छवि (शीर्ष) में पूर्व-पश्चिम और उत्तर-दक्षिण की दूरी किलोमीटर में दिखाई गई है। अंतिम दो छवियों में उज्वल क्षेत्र स्थानीय चंद्रमा का प्रवेश दर्शाता है और काले तीर आकाशगंगा की दिशा दर्शाते हैं।



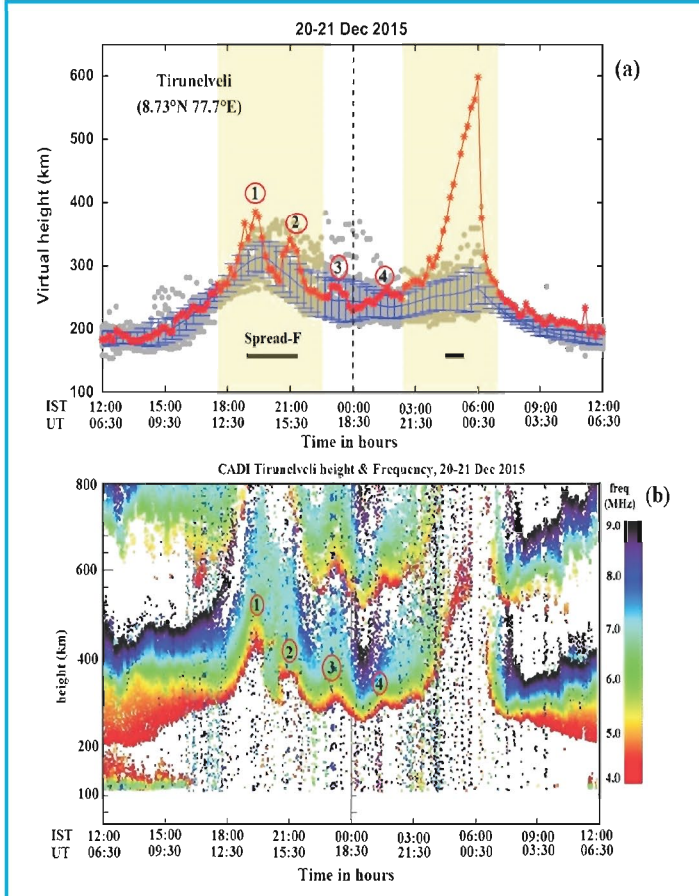
आकृति 7 :

देशांतर के संबंध में विषुवतीय प्लाज़्मा बबल 2 (EPB2) और EPB1 की द्विभाजित संरचनाओं अर्थात् Bf1, Bf2, Bf3, Bf4, Bf5 और Bf6 के विभेदक वेगों को दर्शाता है। नीचे का तीर पश्चिम की ओर गति को दर्शाता है जबकि ऊपर की ओर का तीर पूर्व की ओर गति को दर्शाता है। तीर की लंबाई बहाव वेग का औसत परिमाण देती है।

भोर और शाम के क्षेत्रों के तहत तूफानकालीन विद्युतगतिकी की प्रतिक्रिया

यह ज्ञात है कि उच्च अक्षांशों पर संवहन विद्युत क्षेत्रों और तापमंडलीय पवनों के कारण भूचुंबकीय तूफानों के दौरान विषुवतीय और निम्न अक्षांश आयनमंडल की विद्युतगतिकी में काफी बदलाव होता है। हमने 20-21 दिसंबर, 2015 को भूचुंबकीय तूफान के मुख्य और पुनर्प्राप्ति चरणों के दौरान आयनमंडलीय प्रतिक्रिया का अन्वेषण किया, जैसा कि CADI आयनोसोडें द्वारा देखा गया। वर्ष 2015 में सेंट पैट्रिक डे चुंबकीय तूफान के बाद यह तीसरा बड़ा तूफान है। **आकृति 8a** 20-21 दिसंबर, 2015 को 12:00-12:00 IST के दौरान लाल रंग में F परत की आभासी ऊंचाई (h'F, किमी में) का परिवर्तन दर्शाता है तथा इसके साथ ही दिसंबर 2015 के पूरे महीने के लिए हर 15 मिनट पर h'F के औसत परिवर्तन के साथ त्रुटि सलाखों के साथ नीले रंग में दिखाया गया है। हल्के काले रंग के स्कैटर प्लॉट दिसंबर के महीने के दौरान h'F की विविधताएं दिखाते हैं और बोल्ड ब्लैक कलर लाइनें स्प्रेड-F अनियमितताओं की शुरुआत और अवधि का प्रतिनिधित्व करती हैं। नारंगी रंग के छायांकित क्षेत्र सूर्यास्त के बाद युग्म PRE के समय और सुबह के घंटे ऊंचाई में वृद्धि दिखाते हैं। **आकृति 8b** 0.4 से 9.0 मेगाहर्ट्ज़ तक विभिन्न आवृत्तियों पर ऊंचाई समय-आवृत्ति परिवर्तन दर्शाती है। यह **आकृति 8b** सूर्यास्त के बाद और मध्यरात्रि के बाद की ऊंचाई में वृद्धि को अच्छी तरह से दर्शाती है जिसमें रात भर छोटे दोलन होते हैं। इन दोनों आकृतियों से, यह देखा जा सकता है कि युग्म समय में ऊंचाई वृद्धि क्रमशः ~ 400 और 375 किमी है (बिंदु 1 और 2 देखें) और ~ 20:30 IST पर गिरावट ~ 18:00-21:00IST के बीच देखा गया। यह गिरावट ~ 270 किमी तक पहुंच रही है। इसके बाद, h'F 21:00 और

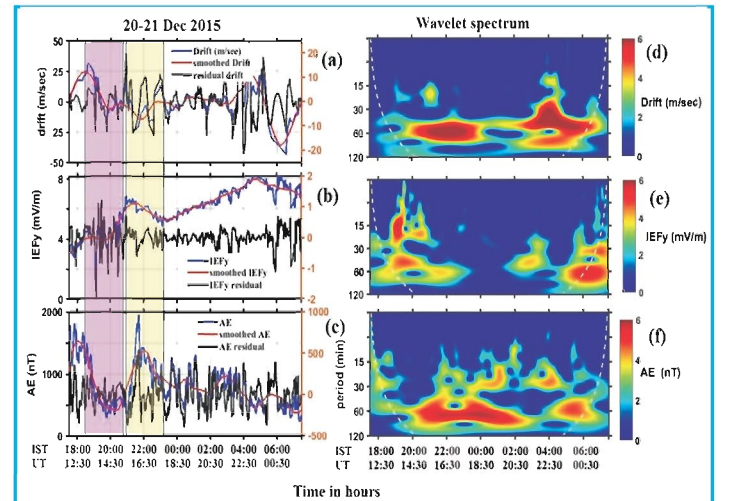
03:00 IST (अंक 2, 3, और 4 द्वारा दिखाया गया) के बीच शेष रात के समय के दौरान अपने मूल्य में मामूली दोलन व्यवहार दिखाता है। हालांकि, पूर्व-सूर्योदय घंटों के दौरान ~ 05:30 IST पर, आभासी ऊंचाई में एक विशिष्ट वृद्धि देखी जाती है जहां ऊंचाई ~ 50 मीटर/सेकंड ऊर्ध्वाधर बहाव के साथ ~ 600 किमी की अधिकतम ऊंचाई तक पहुंच जाती है जो सूर्यास्त के बाद के बहाव की तुलना में अधिक है। इसने आयनोसॉडे अवलोकनों में एक संक्षिप्त अवधि के लिए ईएसएफ अनियमितताएं उत्पन्न कीं। (आकृति 8)



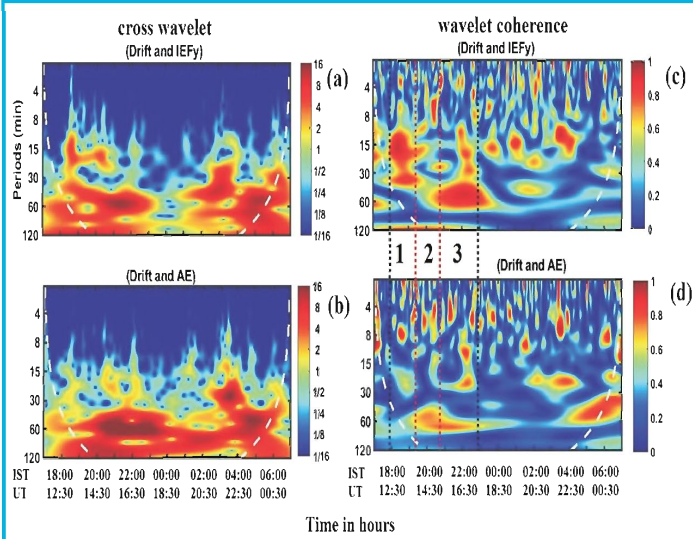
आकृति 8 : तिरुनेलवेली में दिसंबर 2015 के पूरे महीने के लिए रात के समय आयनमंडलीय मापदंडों की अस्थायी भिन्नता अर्थात् (ए) आभासी ऊंचाई (एच'एफ) किमी (लाल) में। 17:00-23:00 IST और 01:00-07:00 IST के दौरान छायांकित लंबवत बक्से शाम और पूर्व-सूर्योदय घंटे की ऊंचाई बढ़ाने का संकेत देते हैं। (बी) 20-21 दिसंबर, 2015 को 4 और 9 मेगाहर्ट्ज के बीच आवृत्तियों पर रेंज-टाइम-फ्रीक्वेंसी (आरटीएफ) की भिन्नता।

तूफान और उपतूफान संचालित विद्युत क्षेत्र के विश्लेषण को समझने के लिए, तरंगिका, क्रॉस तरंगिका और तरंगिका कोहेरेंस तकनीकों के उपयोग से एक विश्लेषण किया गया है। आकृति 9a-9f एक समतल वक्र के साथ, SG एल्गोरिथ्म (लाल), अवशिष्ट वक्र (काला) और उनके तरंगिका वर्णक्रम (d, e) पर आधारित तथा 20-21 दिसंबर, 2015 को 17:30 और 07:30 IST के बीच उनके अवशेषों पर बहाव और IEFy और AE

सूचकांकों (a, b, और c) और सामयिक परिवर्तन को दर्शाता है। आकृति से, यह स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है कि ऊर्ध्वाधर बहाव के अवशिष्ट को AE और IEFy दोनों के अवशेषों के बार (गुलाबी रंग छायांकित क्षेत्र में दिखाया गया है) के साथ सहसंबद्ध माना जाता है। तरंगिका वर्णक्रम विश्लेषण बहाव, IEFy और AE सूचकांकों में ~ 20 और 50-70 मिनट की अवधि के साथ छोटी और बड़ी प्रमुख अवधियों को दर्शाता है। शाम के क्षेत्र में प्री-रिवर्सल एन्हांसमेंट (PRE) के युग्म एपिसोड की टिप्पणियों को क्रमशः अंडरशील्डिंग और ओवरशील्डिंग स्थितियों के लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। मध्यरात्रि से मध्यरात्रि के बाद, h'F (किमी) और ड्रिफ्ट कई दोलनों से गुजरे हैं और उनकी सबसे ऊंची चोटियाँ भोर सेक्टर में हैं। केवल तरंगिका विश्लेषण के उपयोग से, उन स्रोत शब्दों की पहचान करना कठिन प्रतीत होता है जो प्रमुख भूमिका निभा रहे हैं। तदनुसार, हमने क्रॉस तरंगिका और तरंगिका सुसंगतता की छानबीन की। आकृति 10a-10d क्रमशः (a) IEFy और (b) AE इंडेक्स के बीच लंबवत प्लाज़्मा बहाव के क्रॉस तरंगिका (बाएं) और तरंगिका सुसंगतता (दाएं) विश्लेषण को दर्शाता है। आंकड़े 10a और 10b से यह देखा जा सकता है कि प्रमुख अवधि ~ 20-70 मिनट ~ 20:00 और 23:00 IST के बीच और ~ 20-70 मिनट 03:00 और 06:00 IST के बीच होती है। हालाँकि, आकृति 10c और 10d में दिखाए गए तरंगिका सुसंगतता विश्लेषण से पता चलता है कि ~ 15-30 मिनट की अवधि बहाव और IEFy के बीच के चरण में ~ 18:30-20:00 IST पर है। इसलिए, यह अध्ययन बताता है कि क्रॉस तरंगिका और तरंगिका सुसंगतता के उपयोग से स्रोत शब्दों को अलग करना संभव है। इसके अलावा, बड़े ऊपर की ओर लंबवत प्लाज़्मा बहाव की उपस्थिति और भोर क्षेत्र में ताजा प्लाज़्मा अनियमितताओं की घटना को पूर्व की ओर डीडी विद्युत क्षेत्र से जोड़ने का सुझाव दिया गया है।



आकृति 9 : (बाएं) नीले रंग की रेखाएं 20-21 दिसंबर, 2015 को 17:30 और 07:30 IST के बीच ऊर्ध्वाधर बहाव, सौर हवा के वेग और अंतर्ग्रहीय विद्युतीय क्षेत्र (IEFy) में भिन्नता दिखाती हैं, लाल रंग की रेखाएं संबंधित पैरामीटर के सुचारू मान का प्रतिनिधित्व करती हैं। और काले रंग की रेखाएँ अवशिष्ट मूल्य का प्रतिनिधित्व करती हैं। छायांकित ऊर्ध्वाधर बक्से उसी अवधि के दौरान संबंधित मापदंडों के बहाव, आईईएफवाई और ऑरोरल इलेक्ट्रोजेट (AE), और (डी-एफ) मोलेंट वेवलेट स्पेक्ट्रम विश्लेषण के अवशिष्ट मूल्य के चरण और चरण भिन्नताएं दर्शाते हैं।



आकृति 10 :

बहाव (अवशिष्ट) और (ए) अंतर्ग्रहीय विद्युतीय क्षेत्र (आईईएफवाई), (बी) ऑरोरल इलेक्ट्रोजेट (AE) इंडेक्स, और ड्रिफ्ट (अवशिष्ट) और (सी) आईईएफ के अवशिष्ट के बीच वेवलेट सुसंगतता के बीच क्रॉस-वेवलेट (मोर्लेट) विश्लेषण, और (डी) आई इंडेक्स 20-21 दिसंबर, 2015 को 17:30 और 07:30 IST के बीच। क्षेत्र-1 (काली और लाल खड़ी रेखाओं के बीच) ऐसे समय को दर्शाता है जब बहाव में ~30 मिनट की अवधि समान/चरण में होती है IEFy, लेकिन, AE के साथ चरण से बाहर, क्षेत्र -2 ऐसे समय दर्शाता है जब (दो लंबवत रेखाओं के बीच) ~60 मिनट की अवधि बहाव में AE के समान/चरण में होती है लेकिन IEFy के साथ चरण से बाहर होती है, और क्षेत्र -3 ऐसे समय को दर्शाता है जब ~ बहाव, आईईएफ और AE के बीच 20 और 60 मिनट की अवधि समान/चरण में है।

आस-पास के दो विषुवतीय स्टेशनों पर ESF की अनुदैर्घ्य परिवर्तन

चुंबकीय विषुवत के पास दो स्टेशनों पर विषुवतीय प्रसार-एफ (ESF) आंकड़े और अनुदैर्घ्य रूप से अलग: तिरुनेलवेली (टीआईआर) स्टेशन (8.73 डिग्री उत्तर, 77.7 डिग्री पूर्व; भूचुंबकीय अक्षांश: 0.32 डिग्री एन), भारत और चुम्फॉन (सीपीएन) स्टेशन (10.7°N, 99.4°E; भूचुंबकीय अक्षांश: 3.0°N), थाईलैंड, 2008 में कम सौर सक्रियता (LSA) और 2014 में उच्च सौर सक्रियता (HSA) के दौरान छानबीन की गई है। विशेष रूप से, रेंज-प्रकार स्प्रेड F (आरएसएफ) के आंकड़ों का व्यापक विश्लेषण किया गया। ESF घटना प्रतिशत, अवधि, और इसकी दैनिक परिवर्तनशीलता का अध्ययन किया गया है। दोनों स्टेशनों पर, ESF घटनाओं का प्रतिशत आम तौर पर अधिक होता है क्योंकि F10.7 सौर प्रवाह मानों में वृद्धि होती है, इसलिए, LSA की तुलना में HSA में अधिक घटनाएं होती हैं। ESF घटनाओं का प्रतिशत एलएसए और एचएसए के दौरान क्रमशः 50% और 90% तक पहुंच सकता है। मध्यरात्रि के बाद ईएसएफ घटनाएं सीपीएन स्टेशन की तुलना में टीआईआर स्टेशन पर अधिक बार होती हैं। ESF घटनाओं के शुरुआत के समय के विश्लेषण से पता चलता है कि एचएसए (2014) के दौरान, टीआईआर स्टेशन पर ESF शुरुआत सीपीएन स्टेशन से 15 मिनट से 1 घंटे पहले और हर महीने

72% के बराबर होती है। एलएसए के दौरान, लंबी ईएसएफ अवधि टीआईआर स्टेशन पर सीपीएन स्टेशन की तुलना में अधिक बार देखी जाती है। इसके अलावा, IRI-2016 मॉडल की टिप्पणियों और भविष्यवाणियों के बीच की तुलना से पता चलता है कि एलएसए के दौरान IRI-2016 मॉडल की अधिकता आंकलन 33% तक है, लेकिन एचएसए के दौरान मॉडल के कम आंकलन 25% तक हैं।

रिवर्स फाउंटेन प्रभाव के प्रभाव में EIA क्रेस्ट के पास एक विषुवतीय स्प्रेड-एफ से जुड़े वायुदीप्ति डिप्लेशन का अस्पष्ट वृद्धि प्रेक्षण

विषुवत की ओर EIA की पिछली गति के प्रभाव में, प्लाज़्मा की कमी ने एक अस्पष्ट ध्रुवीय वृद्धि दिखाई। EIA रिट्रीट के अधिकतम चरण के दौरान, इसका ध्रुवीय विस्तार क्षेत्र-दृश्य के लगभग एक-तिहाई तक सीमित था। जैसे-जैसे EIA का क्षय हुआ, इसका शीर्ष ध्रुव की ओर बढ़ा। बाद में आधी रात के करीब पृष्ठभूमि में कमी गायब होने लगी, जिसके परिणामस्वरूप कुछ अलग-थलग कमी की उत्पत्ति हुआ। EIA रिट्रीट के प्रभाव में वायुदीप्ति की कमी के अस्पष्ट ध्रुवीय विकास का वर्तमान प्रेक्षण दुर्लभ है और इसकी आगे अन्वेषण आवश्यक है।

भारत में EIA क्रेस्ट के पास पूर्व की ओर बहती हुई कमी की पूर्वी दीवार की संरचना का एक इमेजिंग साक्ष्य

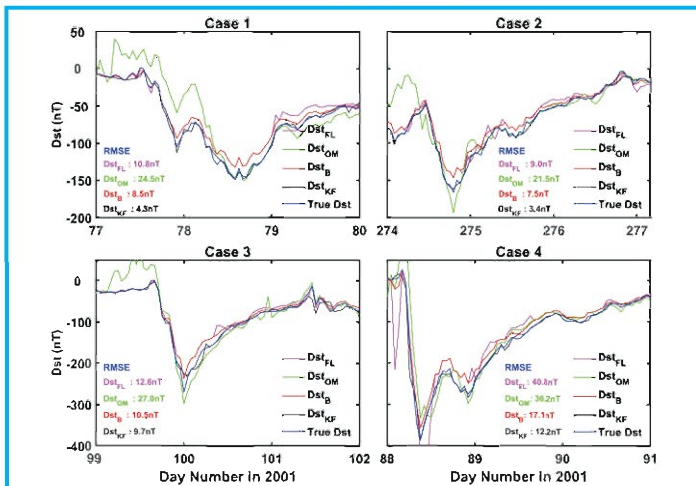
आम तौर पर पूर्व की ओर (पश्चिम की ओर) पश्चिम (पूर्व) की दीवार में पवन की चमक में कमी पूर्व की ओर (पश्चिम की ओर) बहाव के लिए अस्थिर होती है और द्वितीयक अस्थिरताओं को होस्ट करती है। वर्तमान अध्ययन में पूर्व की ओर बहने वाली कमी की पूर्वी दीवार पर उनके विकास की दुर्लभ घटनाओं को दिखाया गया है। संबंधित कमी शुरुआत में रैखिक थी और पश्चिम की ओर एक महत्वपूर्ण झुकाव था; हालाँकि, इसकी दोनों दीवारों पर कई संरचनाएँ विकसित हुईं क्योंकि यह पूर्व की ओर बहती थी। पहली प्रमुख एक इसकी पश्चिमी दीवार पर हुई जो बाद में तेजी से ध्रुव की ओर बढ़ी और सामान्य कमी की तरह द्विभाजित हो गई यानी द्वितीयक कमी की तरह थी। दूसरी पश्चिम दीवार संरचना ने इसका अनुसरण किया लेकिन विकास को काफी कम कर दिया था। इसके साथ ही, मुख्य अवक्षय इसके शाखाओं वाले नोड से थोड़ा पूर्व की ओर झुक गया और उत्तराधिकार में पूर्व की दीवार पर दो संरचनाएं दिखाई दीं। द्वितीयक अवक्षय ने अपनी पूर्वी दीवार पर भी संरचना विकसित की जो बाद में पूर्व की ओर बढ़ी और मुख्य अवक्षय के साथ जुड़ गई। दूसरी पश्चिम दीवार की संरचना बाद में गायब हो गई; जबकि, पूर्व की दीवार पर लगे लोग तेजी से विकसित हुए, ध्रुव की ओर बढ़े और प्रमुखता प्राप्त की। इन घटनाओं की घटना के दौरान, गुरुत्वाकर्षण तरंगों और विषुवतीय आयनीकरण विसंगति का पीछे हटना ऊपर सक्रिय था। वर्तमान प्रेक्षणों से पता चलता है कि पश्चिम की ओर झुकी हुई कमी की पूर्वी दीवार अस्थिर हो सकती है और द्वितीयक अस्थिरताओं की मेज़बानी कर सकती है।

अंतरिक्ष मौसम - प्रेक्षण और प्रतिरूपण (SWOM)

मुख्य संयोजक : माला एस. बगिया
संयोजक : एस. तुलसीराम
सदस्य : बी. वीणाधारी, अश्विनी के. सिन्हा,
 गीता विचारे, एस. श्रीपति, गोपी सीमला,
 राहुल रावत

कलमैन फिल्टर के उपयोग से भूचुंबकीय गतिविधि (DST सूचकांक) का पूर्वानुमान

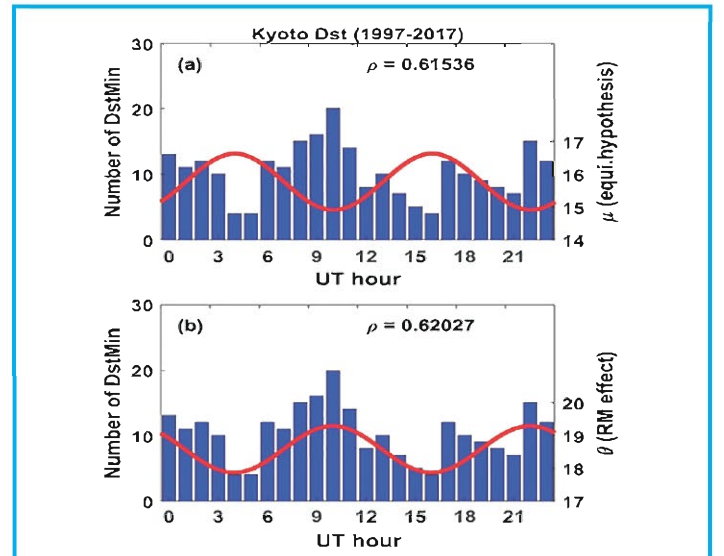
भूचुंबकीय गतिविधि (DST सूचकांक) की भविष्यवाणी करने के लिए एक नई एनसेम्बल कलमैन फिल्टर विधि विकसित की गई है। EnKF सौरपवन मापदंडों के आधार पर पिछले Dst मूल्य और गतिशीलता की अवस्था जैसे वलय धारा क्षय और अन्तःक्षेपण दरों के बारे में जानकारी के उपयोग से Dst का एक शिक्षित पूर्वानुमान बनाता है। इस पूर्वानुमानित Dst को Dst जैसे प्रत्यक्ष मापों के साथ अद्यतन किया जाता है या एक कम अक्षांश स्टेशन, अलीबाग में सतह आधारित चुंबकत्वमापी से ΔH जैसे अप्रत्यक्ष मापों के साथ अद्यतन किया जाता है। वर्ष 2001 (दिन संख्या 1 से 300) में एक गंभीर रूप से अशांत भूचुंबकीय गतिविधि अवधि के तहत WDC, क्योटो विश्वविद्यालय द्वारा प्रदान किए गए वास्तविक Dst मानों के साथ इस पद्धति को पूरी तरह से मान्य किया गया है जिसमें 2 सुपर भूचुंबकीय तूफान, 8 तीव्र भूचुंबकीय तूफान और लगभग 13 मध्यम भूचुंबकीय तूफान शामिल हैं। विभिन्न तीव्रताओं के भूचुंबकीय तूफानों के दौरान अन्य अनुभवजन्य मॉडलों की तुलना में Dst की अगली स्थिति पर बहुत सटीक पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए वास्तविक Dst के साथ यह EnKF विधि आत्मसात की गई (आकृति 11)। इसके अलावा, EnKF विधि एकल निम्न-अक्षांश चुंबकत्वमापी टिप्पणियों से ΔH मापों को आत्मसात करने के साथ भी Dst का सटीक पूर्वानुमान प्रदान करती है। वास्तविक समय के अनुप्रयोगों में Dst का विश्वसनीय पूर्वानुमान लगाने के लिए यह EnKF एक बहुत ही आशाजनक तरीका है। (आकृति 11)



आकृति 11 : विभिन्न तीव्रता के भूचुंबकीय तूफानों के दौरान अन्य अनुभवजन्य विधियों के साथ एनसेम्बल कलमैन फिल्टर (ईएनकेएफ) विधि द्वारा डीएसटी पूर्वानुमानों की तुलना।

कलमैन फिल्टर के उपयोग से भूचुंबकीय गतिविधि

भूचुंबकीय तूफानों की घटना सार्वभौमिक समय (UT) में अपने चरम नकारात्मक Dst समय के एक स्पष्ट अर्ध-अर्ध-आवर्त पैटर्न को दिखाने के लिए पाई गई। हालांकि, सौरपवन पैरामीटर (जैसे V, N, IMF Bz) कोई UT वरीयता नहीं दिखाते हैं। चार Dst वेधशालाओं के असमान देशांतर वितरण को तूफान की घटना के अर्ध-अर्ध-यूटी पैटर्न का कारण माना गया है। पहले के अध्ययनों के विपरीत, हमारा अध्ययन क्योटो Dst, यूएसजीएस (यूनाइटेड स्टेट्स जियोलॉजिकल सर्वे) Dst, सिमएच (सिमेट्रिक-एच), आरसी (वलय धारा), डीसीएक्स (सही किया गया विस्तारित) सहित छह उपलब्ध सूचकांकों में स्वचालित रूप से पहचाने जाने वाले तूफानों की दैनिक यूटी परिवर्तन की छानबीन करता है। Dst और AER (वायुमंडलीय और पर्यावरण अनुसंधान) क्रमशः 50, 50, 36, 21, 5 और 7 वर्षों में। सूचकांक क्रमशः 4, 4, 12, 14 और 14 सतह वेधशालाओं (~ 120°, 120°, 70°, 110° और 50° के अधिकतम देशांतर अलगाव के साथ) और 4 DMSP (रक्षा मौसम विज्ञान उपग्रह कार्यक्रम) उपग्रहों के उपयोग से प्राप्त किए जाते हैं। सभी सूचकांकों में तूफान की तीव्रता (तूफान के मुख्य चरण के दौरान एक सूचकांक का न्यूनतम मूल्य) का यूटी वितरण, मैक्सिमा 06-08 यूटी और 21-23 यूटी और न्यूनतम 03-05 यूटी और 13-15 यूटी के आसपास के साथ एक अद्भुत अर्ध-अर्ध-वार्षिक विविधता दिखाता है। वलय धारा में मुख्य ऊर्जा इनपुट के परिकल्पित मूल्य में भी इसी तरह का परिवर्तन मौजूद है। अर्ध-अर्धवार्षिक विविधता क्रमशः द्विध्रुव झुकाव कोण μ और θ के परिवर्तनों के साथ अच्छी तरह से संबंध रखती है, जो क्रमशः विषुव परिकल्पना और रसेल-मैकफेरॉन (आरएम) प्रभाव में शामिल हैं। परिवर्तन वास्तविक लगता है और इसे विषुव परिकल्पना या आरएम प्रभाव या उनके संयोजन के भौतिक तंत्र द्वारा समझाया जा सकता है (आकृति 12)।



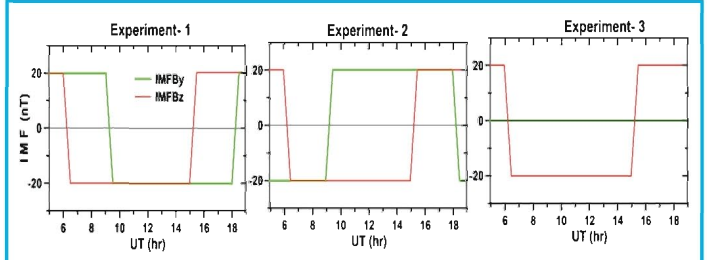
आकृति 12 : ऋणात्मक शिखर डीएसटी घटना में अर्ध-दैनिक UT भिन्नता और रसेल-मैकफेरॉन प्रभाव और विषुव परिकल्पना में शामिल द्विध्रुवीय झुकाव कोणों के साथ इसका संबंध।

सितंबर 2017 की सौर प्रोटॉन घटनाओं के दौरान प्रोटॉन का मात्रात्मक मूल्यांकन

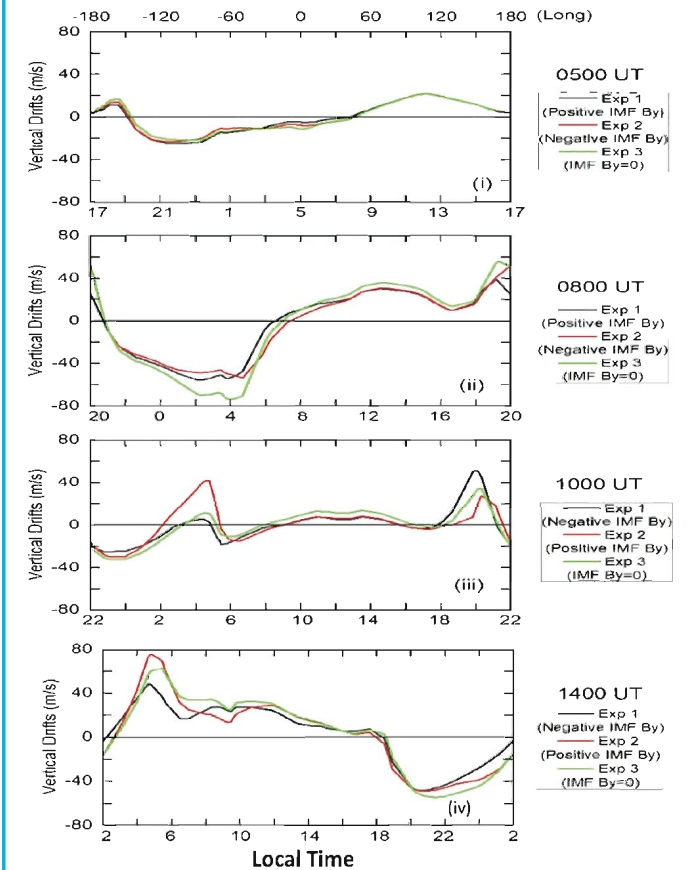
यह सौर चक्र 24, यानी, 7 और 10 सितंबर, 2017 की सबसे बड़ी सौर प्रोटॉन घटना के लिए 1.5 से 433 MeV तक प्रोटॉन फ्लक्स के बहु-अंतरिक्ष यान प्रेक्षण प्रस्तुत करता है। सितंबर 2017 में, M5.5 4 सितंबर, X9.3, 6 सितंबर और 10 सितंबर को X8.2 फ्लेयर ने सौर प्रोटॉन घटना को जन्म दिया जिन्हें निकट-पृथ्वी अंतरिक्ष यान द्वारा देखा गया। 7 सितंबर और 10 सितंबर, 2017 को, उन्नत संरचना एक्सप्लोरर (ACE) और WIND द्वारा L1 और वैन एलन प्रोब, गोस -15 और POES -19 में पृथ्वी के आंतरिक चुंबकमंडल में प्रोटॉन तीव्रता में एक सुदृढ़ वृद्धि प्रेक्षित। भू-समकालिक कक्षा के नीचे, वैन एलन प्रोब और POES-19 से पता चलता है कि 4 सितंबर को <25 MeV ऊर्जा के साथ कोई महत्वपूर्ण प्रोटॉन प्रवाह नहीं देखा गया, जबकि 7 सितंबर के दौरान फ्लक्स 3 से 7 गुना और तीसरे प्रोटॉन फ्लक्स घटना के दौरान 25 गुना तक बढ़ गया। 10 सितंबर, 2017 को, पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल के विभिन्न क्षेत्रों में स्थित कई अंतरिक्ष यान के माप से पता चलता है कि सौर प्रोटॉन प्रवाह आबादी का बढ़ा हुआ स्तर ~2 दिनों तक बना रहा। इस प्रकार, हम L-मान, ऊर्जा और एमएलटी के संदर्भ में अस्थायी प्रवाह परिवर्तनशीलता की मात्रा निर्धारित करते हैं।

विषुवतीय आयनमंडलीय प्लाज़्मा संवहन पर IMF-By का प्रभाव: TIEGCM सिमुलेशन

ध्रुवीय क्षेत्र पर आयनमंडलीय प्लाज़्मा संवहन पर अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF-By) के पूर्व-पश्चिम घटक का प्रभाव प्रेक्षण और मॉडलिंग अध्ययन दोनों द्वारा अच्छी तरह से स्थापित है। हालांकि, ध्रुवीय अक्षांशों से परे इसके प्रभाव का शायद ही कभी अध्ययन किया गया हो। भूचुंबकीय तूफान के समय के दौरान कम अक्षांशों पर IMF-बाय के प्रभावों को समझने के लिए, हमने तापमंडल-आयनमंडल-विद्युतगतिकी जनरल सर्कुलेशन मॉडल (टीआईईजीसीएम) आकृति 13 के उपयोग से सिमुलेशन प्रयोग तैयार किए हैं, और पाया कि सुदृढ़ IMF-By और इसकी ध्रुवीयता का विषुवत के पास भी तूफान-समय आयनमंडल-तापमंडल की गतिशीलता पर प्रभाव पड़ता है। यह क्षेत्र विद्युत क्षेत्र, सुबह/शाम के समय पूर्व-उलट-संवर्द्धन (PRE) और मध्याह्न पवनों को बदल सकता है। तूफान की शुरुआत में जब शीघ्र प्रवेश विद्युत क्षेत्र प्रबल होता है, तो एक सुदृढ़ IMF-By, सामान्य रूप से, विषुवत पर ऊर्ध्वाधर प्लाज़्मा बहाव को कम करता है और सबसे बड़ा प्रभाव सूर्योदय और सूर्यास्त टर्मिनेटर के पास देखा जाता है। बाद में जब डिस्टर्बेंस डायनेमो सक्रिय होता है, सुबह PRE प्रकट होता है, और एक अत्यधिक सकारात्मक IMF-By सुबह PRE को सुदृढ़ करता है और शाम PRE को शून्य IMF-By स्थितियों के संबंध में कमजोर करता है। एक जोरदार नकारात्मक IMF-By सिर्फ उल्टा दिखाता है, इस प्रकार IMF-By के कारण सुबह-शाम विषमता को इंगित करता है। यह भी देखा गया है कि सकारात्मक और नकारात्मक IMF-By स्थितियों के दौरान मध्याह्न पवनों विपरीत दिशा में निर्देशित होती हैं। IMF-By ट्रांजिशन के प्रभाव, संक्रमण के 2 घंटे के भीतर शाम PRE पर देखे जाते हैं (आकृति 14 और 14)।



आकृति 13 : तीन TIEGCM सिमुलेशन प्रयोगों के दौरान अंतर्ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र की स्थिति।



आकृति 14 : एफ-क्षेत्र ऊर्ध्वाधर प्लाज़्मा आईएमएफ अभिविन्यास के विभिन्न चरणों में भूचुंबकीय विषुवत पर बहाव।

पृथ्वी चुंबकत्वमंडल, ग्रहों के चुंबकत्वमंडल और आयनमंडल के साथ सौरपवन की परस्पर क्रिया-सिद्धांत, प्रेक्षण और सिमुलेशन (EPTOS)

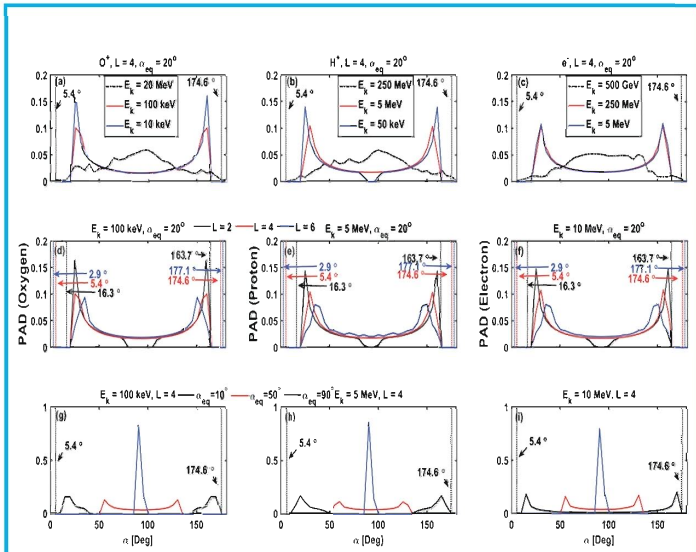
मुख्य संयोजक : सत्यवीर सिंह

संयोजक : अमर काकड, राजेश सिंह

सदस्य : भारती काकड, नवीन परिहार, रेम्या भानु, टी. श्रीराज, प्रभाकर तिवारी, के.एन. भारद्वाज

**चुंबकत्वमंडल में फंसे कणों का पिच कोण वितरण:
एक परीक्षण-कण सिमुलेशन**

परीक्षण-कण सिमुलेशन के उपयोग से पृथ्वी के आंतरिक चुंबकमंडल में आवेशित कणों के पिच कोण वितरण (पीएडी) में अंतर की अन्वेषण की गई है। ये आवेशित कण पृथ्वी के आंतरिक चुंबकत्वमंडल में आवर्तन, उछाल और दिग्शीय बहाव से गुजरते हैं। वे तब तक फंसे रहते हैं जब तक कि उनका पिच कोण ऊपरी वायुमंडल में खोजे जाने के लिए लोसकोन में न गिर जाए। यह पाया गया है कि जब रुद्धोष्म अपरिवर्तकों को संरक्षित किया जाता है, तो कणों में तितली-प्रकार के पिच कोण वितरण होते हैं (आकृति 15)। जबकि, जब रुद्धोष्म इनवेरिण्ट संरक्षित नहीं होते हैं, तो कण का पिच कोण वितरण 90°-शीर्ष वितरण की ओर झुक जाता है। (आकृति 15)

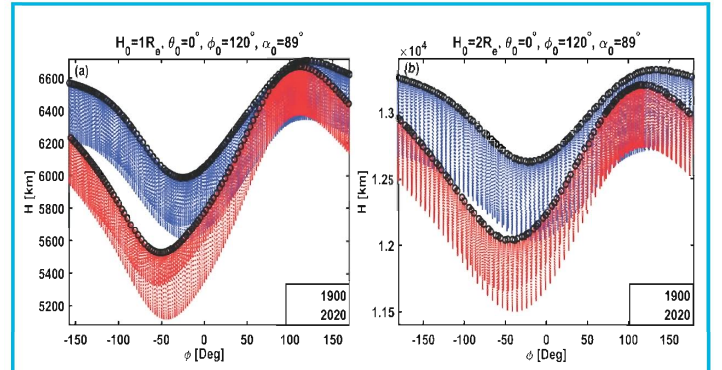


आकृति 15 : $40^\circ < \lambda < 40^\circ$. की अक्षांशीय सीमा में प्राप्त विभिन्न ऊर्जाओं के लिए आवेशित कणों का पिच कोण वितरण, एल-शेल, और विषुवतीय पिच कोण. पिच कोण वितरण को ऑक्सीजन के लिए पैनल (ए, डी, जी), प्रोटॉन के लिए पैनल (बी, ई, एच) और इलेक्ट्रॉनों के लिए पैनल (सी, एफ, आई) में दिखाया गया है। (ए), (बी), और, (सी) में देश-बिंदीदार रेखाओं द्वारा दिखाया गया पिच कोण वितरण उस मामले का प्रतिनिधित्व करता है जहां एडियाबेटिक इनवेरिण्ट संरक्षित नहीं होते हैं और चार्ज कणों में 90° शिखर पिच कोण वितरण होता है। अन्य सभी मामलों में, रुद्धोष्म अपरिवर्तकों को संरक्षित किया जाता है। पैनलों में लंबवत रेखाएं संबंधित एल-शेल के लिए हानि शंकु कोण के अनुरूप होती हैं।

दक्षिण अटलांटिक विसंगति क्षेत्र में विकिरण बेल्ट कणों का गहरा होना

भूचुंबकीय क्षेत्र में दक्षिण अमेरिका और दक्षिण अटलांटिक महासागर पर एक असामान्य कमजोर स्थान है, जिसे दक्षिण अटलांटिक विसंगति (SAA) कहा जाता है। इस क्षेत्र में फंसे चुंबकत्वमंडलीय कण SAA के ऊपर वायुमंडल में गहराई से प्रवेश करते हैं जिसके परिणामस्वरूप विकिरण बेल्ट की निचली आंतरिक सीमा होती है। पिछले 400 वर्षों में,

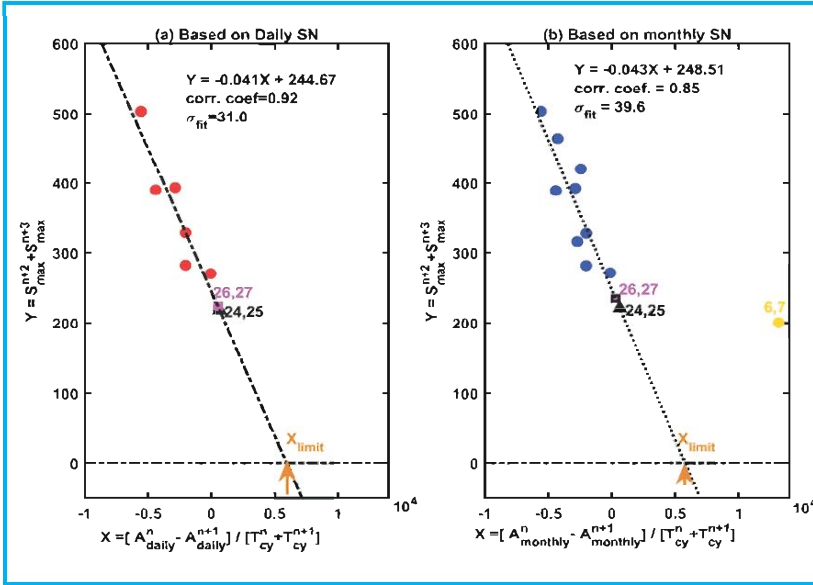
SAA क्षेत्र में चुंबकीय क्षेत्र में लगातार कमी आई है। अध्ययन से पता चलता है कि कमजोर भूचुंबकीय क्षेत्र का विकिरण बेल्ट की आंतरिक सीमा की स्थिति पर असर पड़ता है। परीक्षण कण सिमुलेशन से पता चला कि SAA क्षेत्र पर विकिरण बेल्ट की आंतरिक सीमा 4.1 किमी / वर्ष की दर से पृथ्वी की ओर बढ़ रही है और 1900-2020 की अवधि के दौरान ऊर्जावान कणों की पृथ्वी की ओर प्रवेश ~ 480 किमी बढ़ गया है (आकृति 16) यदि SAA क्षेत्र में भूचुंबकीय क्षेत्र में कमी जारी रहती है, तो विकिरण बेल्ट के परिणामस्वरूप गहरा होने से हमारे उपग्रहों, जीवन और जलवायु के लिए जोखिम बढ़ जाएगा। (आकृति 16)



आकृति 16 : विभिन्न प्रारंभिक स्थानों के लिए वर्ष 2020 (लाल) और 1900 (नीला) के लिए भौगोलिक देशांतर के कार्य के रूप में पृथ्वी की सतह से ऊपर 10 MeV प्रोटॉन की ऊंचाई $H=r-R_e$ की भिन्नता: (a) $H_0 = 1R_e$ और (b) $H_0 = 2R_e$ । काले घेरे ऊंचाई भिन्नता की ऊपरी सीमा (H^u) प्रदान करते हैं और यह उनके उछाल गति के दौरान कण द्वारा अनुभव किए गए B_{min} से जुड़े प्रोटॉन की ऊंचाई को दर्शाता है।

सौर चक्र 25 के शीर्ष चौरस सूर्य कलंक संख्या का पूर्वानुमान

हमारे अंतरिक्ष-आधारित मिशनों की योजना बनाने के लिए भविष्य की सौर सक्रियता के बारे में ज्ञान आवश्यक है। अभी तक, पीक चौरस सूर्य कलंक संख्या का पूर्वानुमान लगाने के लिए कई भविष्यवाणी मॉडल विकसित किए गए हैं। हमने सौर चक्र 25 के शीर्ष और सौर चक्र 26 और 27 के शीर्ष के योग की भविष्यवाणी करने के लिए एक नया मॉडल विकसित किया है। सौर चक्रों को सम-विषम चक्रों के उपयोग से जोड़ा जाता है, इसलिए इस मॉडल में n को सम संख्या लिया जा सकता है। मॉडल का सुझाव है कि सौर चक्र 26 और 27 सौर चक्र 24 और 25 की तुलना में समान या थोड़े सुदृढ़ होंगे (आकृति 17)।



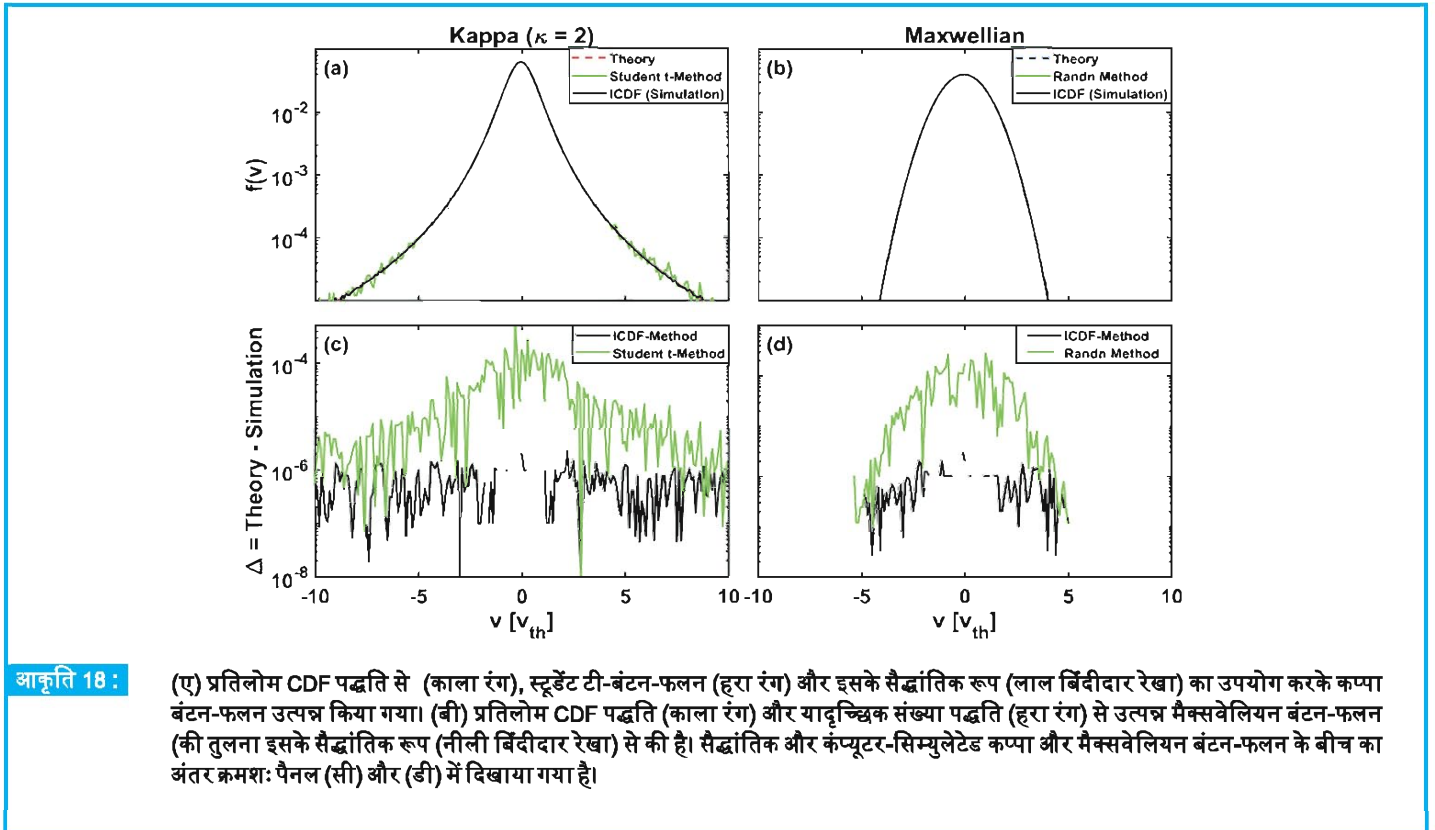
आकृति 17 :

मॉडल पैरामीटर $Y = [S_{max}^{n+2} + S_{max}^{n+3}] X$ के एक फंक्शन के रूप में $X = [A^n - A^{n+1}] / [T_{cy}^n + T_{cy}^{n+1}]$ के लिए (ए) सौर चक्र 10-22 दैनिक सनस्पॉट-संख्या डेटा का उपयोग करते हुए, और (बी) सौर चक्र 2-22 मासिक सनस्पॉट-संख्या डेटा का उपयोग करते हुए। यहाँ, n को केवल सम-संख्या वाले सौर चक्र लेने की अनुमति है। सौर चक्र 24-25 और सौर चक्र 26-27 के लिए शिखर एसएसएन के अनुमानित योग को क्रमशः काले और मैजेंटा रंग से चिह्नित किया गया है। कम से कम वर्ग प्रथम-क्रम फिट समीकरण संबंधित सबप्लॉट में दिया गया है। संबंधित मामले में X_{limit} का ऊपरी सीमित मूल्य एक तीर द्वारा चिह्नित किया गया है और यह X पैरामीटर का प्रतिनिधित्व करता है जिसके आगे संबंधित मॉडल समीकरण लागू नहीं होता है।

सिमुलेशन में गैर-तापीय वितरण के कार्यान्वयन के लिए नई विधि

परिवेश प्लाज़्मा वितरण फलन की भूमिका को समझने के लिए, सिमुलेशन में परिवेश प्लाज़्मा के लिए गैर-तापीय, कप्पा वितरण फंक्शन को शामिल करने के लिए एक नई विधि विकसित की गई है। कप्पा वितरण फलन के निर्माण के लिए इस विधि में कम त्रुटि है और वेग स्थान में

105 -1022 कर्णों को वितरित करने में कुछ सेकंड लगते हैं (आकृति 18)। फलन का मैटलैब कोड सामान्य उद्देश्यों के लिए सिमुलेशन में ऐसे गैर-तापीय कण वितरण के कार्यान्वयन में आसानी के लिए प्रदान किया जाता है। (आकृति 18)

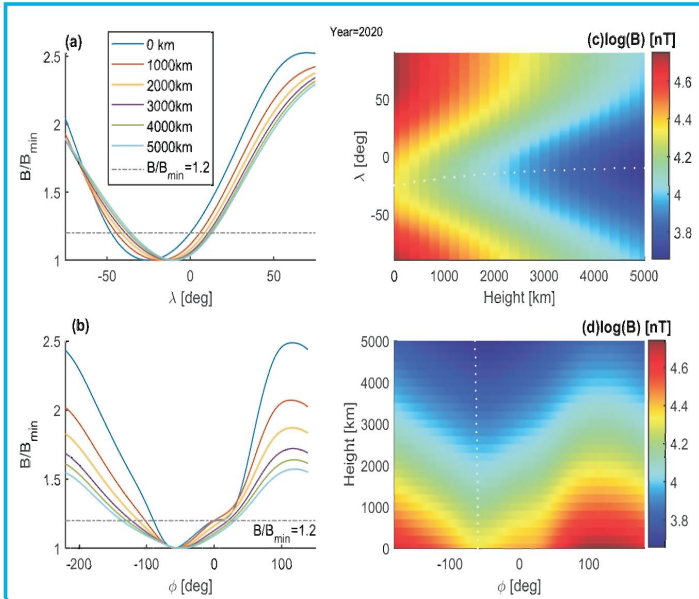


आकृति 18 :

(ए) प्रतिलोम CDF पद्धति से (काला रंग), स्टूडेंट टी-बंटन-फलन (हरा रंग) और इसके सैद्धांतिक रूप (लाल बिंदीदार रेखा) का उपयोग करके कप्पा बंटन-फलन उत्पन्न किया गया। (बी) प्रतिलोम CDF पद्धति (काला रंग) और यादृच्छिक संख्या पद्धति (हरा रंग) से उत्पन्न मैक्सवेलियन बंटन-फलन (की तुलना इसके सैद्धांतिक रूप (नीली बिंदीदार रेखा) से की है। सैद्धांतिक और कंप्यूटर-सिमुलेटेड कप्पा और मैक्सवेलियन बंटन-फलन के बीच का अंतर क्रमशः पैनल (सी) और (डी) में दिखाया गया है।

दो शताब्दियों में ध्रुवीय और दक्षिण अटलांटिक विसंगति क्षेत्रों में भूचुंबकीय क्षेत्र का अंकेक्षण

लगातार घटते भूचुंबकीय क्षेत्र के दो प्रमुख क्षेत्र हैं: दक्षिण अटलांटिक विसंगति (SAA) और दक्षिणी ध्रुव क्षेत्र। हालांकि, यह पाया गया है कि पिछले कुछ दशकों में (1950 से), दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में औसत चुंबकीय क्षेत्र इस हद तक कम हो गया है कि वर्तमान में यह उत्तरी ध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र की तुलना में कमजोर है। औसत ध्रुवीय चुंबकीय क्षेत्र की ताकत के परिमाण में क्रॉस-ओवर की यह प्रवृत्ति जमीनी चुंबकीय क्षेत्र के प्रेक्षण में भी स्पष्ट है। हरमेनस (SAA क्षेत्र में स्टेशन) की ज़मीन पर, 1950-2020 के दौरान चुंबकीय क्षेत्र की कमी की दर बहुत अधिक (98 nT / वर्ष) पाई गई है। हरमेनस में चुंबकीय क्षेत्र में इतनी महत्वपूर्ण कमी SAA के विभाजन से जुड़ी हो सकती है क्योंकि यह SAA क्षेत्र में दूसरे मिनीमा के करीब स्थित है। साथ ही, यह भी पाया गया है कि SAA के केंद्र के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र प्रवणता अधिक ऊंचाई की ओर बढ़ने पर उथली हो जाती है (आकृति 19)। हालांकि भूचुंबकीय क्षेत्र का कमजोर होना कोई आवेगी घटना नहीं है, लेकिन निकट भविष्य में हमारे जीवन, उपग्रहों और जलवायु के लिए गंभीर चिंताएं पैदा कर सकता है। (आकृति 19)



आकृति 19 :

वर्ष 2020 के लिए, (ए) अक्षांशीय दिशा और (बी) B_{min} के स्थान के आसपास अनुदैर्घ्य दिशा में चुंबकीय क्षेत्र की भिन्नता को विभिन्न ऊंचाई के लिए दिखाया है। यहां, y -स्केल एक से शुरू होता है क्योंकि हमारे पास उस ऊंचाई पर न्यूनतम चुंबकीय क्षेत्र वाला सामान्यीकृत चुंबकीय क्षेत्र होता है। $B/B_{min} = 1$ B_{min} के स्थान दर्शाता है। (सी) अक्षांशीय-ऊंचाई वाले समतल और (डी) B_{min} के स्थान पर अनुदैर्घ्य-ऊंचाई वाले समतल में चुंबकीय क्षेत्र भिन्नता दिखते हैं। यहां, कलर बार लॉग स्केल में चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता को दर्शाता है।

मध्यमंडल-निम्न तापमंडल-आयनमंडल (MLTI) क्षेत्र का प्रकाशीय दूरस्थ संवेदन, MLTI क्षेत्र में गतिशील और विद्युतगतिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए रात्रदीप्ति का उपयोग

गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GWs) वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली के युग्मन के महत्वपूर्ण गतिशील चालक हैं। ऊर्जा और गति हस्तांतरण प्रक्रियाओं में शामिल होने के कारण, GWs वायुमंडलीय युग्मन को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कई अध्ययनों ने GWs को झंझा के साथ / बिजली के निर्वहन से जुड़े होने की सूचना दी है। यह सुझाव दिया गया है कि झंझा के साथ संवहन प्रभावी रूप से ऊपर की ओर फैलने वाले GWs को लॉन्च कर सकता है। यह भी बताया गया है कि स्प्राइट्स जैसे क्षणिक चमकदार घटनाओं (TLEs) को बड़े मध्यस्तरीय थंडरतूफान से उत्पन्न जीडब्ल्यू से जोड़ा जा सकता है जो मध्यमंडलीय/आयनमंडलीय ऊंचाई पर वायुमंडलीय घनत्व को नियंत्रित करते हैं। भारतीय क्षेत्र में पहली बार हमने प्रयागराज (25.5° N, 81.9° E, geomag. Lat., ~ 16.5° उत्तर), भारत पर ट्रांसिएंट ल्यूमिनस इवेंट्स (TLEs) कैमरा और सर्वाकाशीय इमेजर के उपयोग से स्तंभकार स्प्राइट्स और संबद्ध गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GWs) के दुर्लभ एक साथ प्रेक्षण की सूचना दी।

30 मई 2014 को, 16-24 UT की अवधि के दौरान मध्य भारत में एक तीव्र एमसीएस हुआ। एमसीएस से जुड़े बिजली के निर्वहन को आकृति 20 में दिखाया गया है। इस अवधि के दौरान, प्रयागराज स्टेशन पर कुछ घंटों के लिए साफ आसमान दिखाई दिया, जिससे TLEs कैमरा और वायुदीप्ति प्रयोगों के संचालन का अवसर मिला। आकृति 21 में 17:45, 18:15 UT और 18:45 UT पर रिकॉर्ड की गई स्प्राइट घटना, बिजली गिरने की दर, क्लाउड टॉप एरिया परिवर्तन और क्लाउड टॉप टेम्परेचर परिवर्तन दिखाया गया है। आकृति 22 में 15:00-18:00 UT (TLE घटना से पहले) और 18:00-19:00 UT (TLE घटना के आसपास और बाद में ~ 18:13UT) के दौरान दर्ज किए गए OH ब्रॉडबैंड (705-929 NM) रात्रदीप्ति इमेज मौजूद हैं। आकृति 23 30 मई (एमसीएस दिन) और 31 मई (गैर-एमसीएस दिन) पर प्रयागराज में दर्ज JJI VLF ट्रांसमीटर संकेत (22.2 किलोहर्ट्ज़) के आयाम परिवर्तन को फिल्टर किए गए JJI आयाम संकेत के एफएफटी विश्लेषण के साथ प्रस्तुत करता है। यह देखने के लिए कि क्या 30 मई 2014 को एमसीएस के दौरान निचले आयनमंडल में GWs को ऊपरी एफ-क्षेत्र आयनमंडल में प्रचारित किया गया, हमने लखनऊ के आईजीएस स्टेशनों (एलसीकेआई) (एमसीएस क्षेत्र में स्थित) से GPS व्युत्पन्न समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (TEC) डेटा का उपयोग किया है। लखनऊ (एलसीकेआई) स्टेशन के लिए फ़िल्टर्ड अवशेष (डीवी TEC) परिवर्तन क्रमशः 30 मई और 31 मई 2014 के लिए आकृति 24 में प्रस्तुत की गई है। (आकृति 20, 21, 22, 23 और 24)

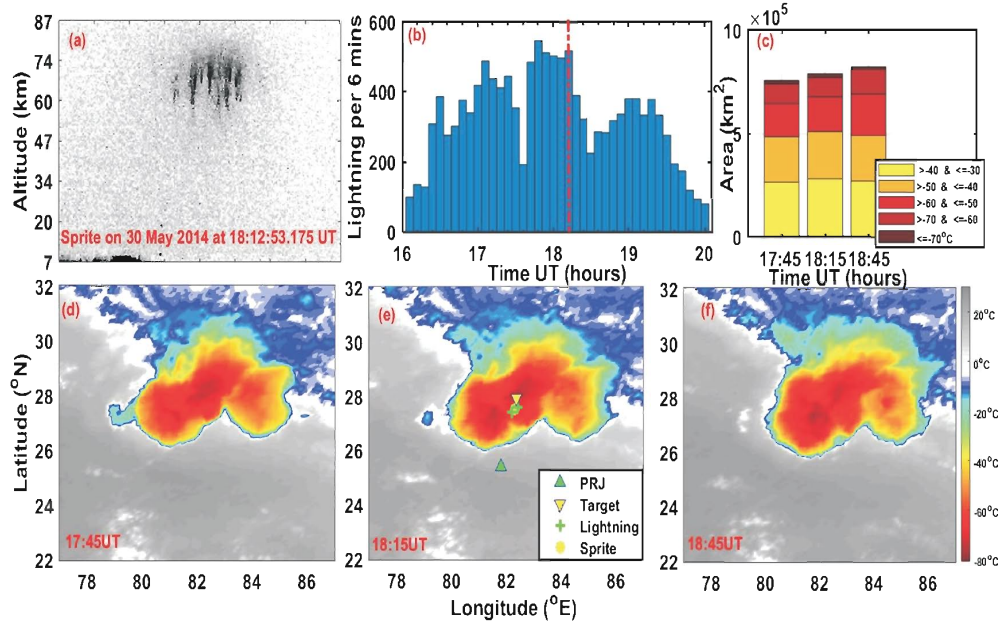
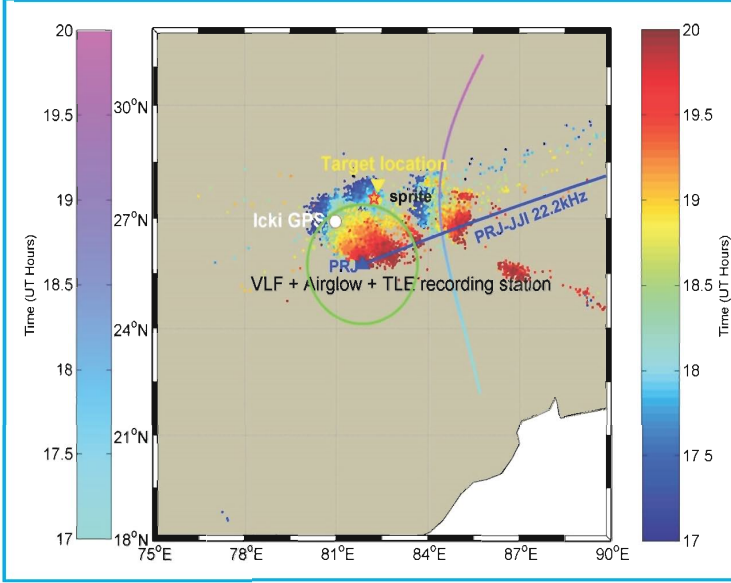
अध्ययन में हमने प्रयागराज (25.5° N, 81.9° E, geomag. lat. ~ 16.5° N) भारत पर क्षणिक चमकदार घटनाओं (TLEs) कैमरा और सर्वाकाशीय इमेजर के उपयोग से स्तंभकार स्प्राइट्स और संबंधित गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GWs) के दुर्लभ एक साथ प्रेक्षण की सूचना दी। 30 मई 2014 को, एक मध्यस्तरीय संवहन प्रणाली (एमसीएस) ने उत्तरी क्षितिज पर स्प्राइट्स का एक समूह उत्पन्न किया जो ऊपरी मध्यमंडल तक

पहुंच गया। इस घटना से ठीक पहले, GW (अवधि ~ 14 मिनट) को OH ब्रॉडबैंड वायुदीप्ति (उत्सर्जन शीर्ष ~ 87 किमी) इमेजिंग में देखा गया जो स्प्राइट घटना की दिशा में फैल गया और पृष्ठभूमि के वातावरण में फैल गया जिससे विक्षोभ पैदा हुआ। स्प्राइट घटना के बाद 9-14 मिनट के बाद में, GW (अवधि ~ 11 मिनट) का एक और सेट OH इमेजिंग में देखा गया जो TLEs की दिशा से आया था। इस साइट पर, हम जापान से अति निम्न आवृत्ति (VLF) नेविगेशनल ट्रांसमीटर संकेत JJI (22.2 kHz) भी

रिकॉर्ड करते हैं। JJI संकेत के आयाम ने ~ 12.2 मिनट की आवधिकता के साथ GW की उपस्थिति को दिखाया और ~ 18 मिनट की अवधि को पास के GPS साइट (एलकेओ) में दर्ज आयनमंडलीय समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा (TEC) परिवर्तनों में देखा गया। GW के माध्यम से निचले और ऊपरी आयनमंडल के साथ क्षोभमंडल के भौतिक युग्मन को समझने के लिए यहां प्रस्तुत परिणाम महत्वपूर्ण हैं।

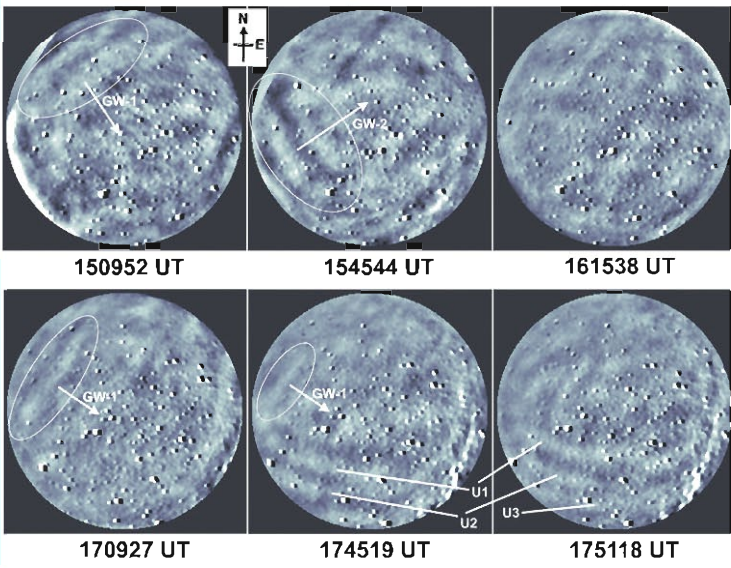
आकृति 20 :

यह नक्शा प्रयागराज (PRJ), भारत की भौगोलिक स्थिति को दर्शाता है, जहां वीएलएफ प्रयोग, एयरग्लो इमेजर और टीएलई कैमरा स्थित हैं। हरा वृत्त एमएलटी ऊंचाइयों पर एयरग्लो इमेजर के क्षेत्र-ऑफ-व्यू को दर्शाता है। लखनऊ में IGS GPS रिसेवर (LCKI) छोटे सफेद घेरे द्वारा दिखाया गया है। नीचे की ओर पीले त्रिकोण द्वारा इंगित लक्ष्य TLE स्थान। स्प्राइट स्थान को पीले-लाल रंग के तारे द्वारा चिह्नित किया है। PRJ के लिए JJI (22.2 किलोहर्ट्ज) VLF सिग्नल पथ को नीली रेखा के साथ दिखाया गया है, जबकि PRN 26 के लिए उपग्रह पथ और GLD360 से बिजली की गतिविधि को 17-20 UT के दौरान UT में समय के साथ रंग-कोडित किया गया है।



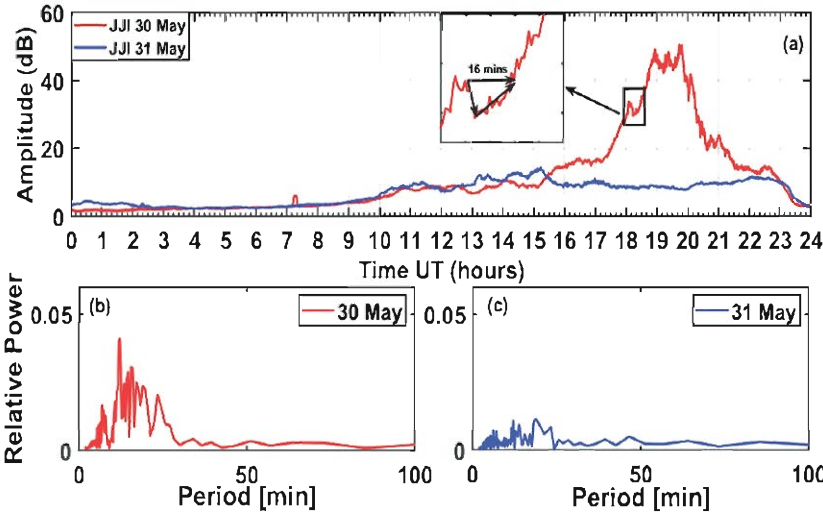
आकृति 21 :

(ए) यह स्प्राइट घटना 30 मई 2014 को 18:12:53.175 यूटी पर दर्ज की गई। (बी) (16-20 यूटी) के दौरान +CG और -CG लाइटनिंग के लिए प्रति 6 मिनट में बिजली गिरने की दर (सी) 17:45, 18:15 और 18:45 यूटी पर विभिन्न तापमानों के लिए क्लाउड टॉप एरिया वेरिएशन। (डी) (ई) और (एफ) कल्पना-1 मौसम संबंधी उपग्रह IR चमक तापमान डेटा से प्राप्त 17:45, 18:15 और 18:45 UT पर वर्तमान क्लाउड टॉप तापमान। लक्ष्य TLE स्थान नीचे की ओर पीले त्रिभुज द्वारा दर्शाया गया है।



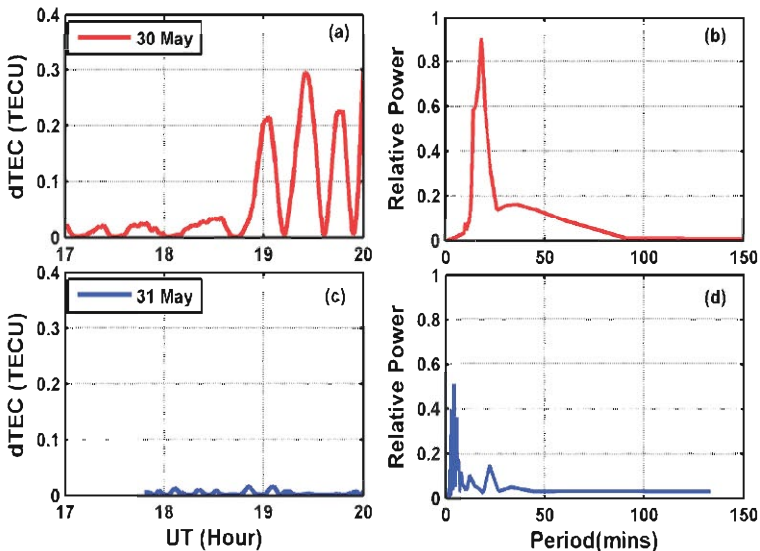
आकृति 22 :

15:00 - 18:00 UT के दौरान TDOH ब्रॉडबैंड नाइटग्लो छवियों के प्रयागराज के ऊपर देखे गए छोटे पैमाने के GW को दर्शाते हैं। दक्षिण-पूर्व और उत्तर-पूर्व की ओर बढ़ने वाले GW को क्रमशः GW-1 और GW-2 द्वारा दर्शाया है। GWs के कुछ ज्ञात मोर्चों ने संभवतः आयनीकरण दर को संशोधित किया और स्प्राइट उत्पत्ति के लिए उपयुक्त परिस्थितियों का निर्माण किया, जिन्हें U1, U2 और U3 के रूप में चिह्नित किया गया है।



आकृति 23 :

(ए) JJJ (22.2 किलोहर्ट्ज़) वीएलएफ सिग्नल आयाम भिन्नता 30 और 31 मई 2014 को क्रमशः लाल और नीले रंगों के साथ दिखाई है। इनसेट आयत स्प्राइट घटना समय पर ज़ूम किए गए सिग्नल ड्रॉप-इन और पुनर्प्राप्ति को दर्शाता है। (बी) 30 मई 2014 को 17-20 यूटी के दौरान JJJ सिग्नल फ़िल्टर आयाम का FFT। उच्चतम शिखर ~ 12.2 मिनट की प्रमुख आवृत्ति दिखाता है। (सी) JJJ सिग्नल के FFT ने 31 मई 2014 को इसी अवधि के दौरान आयाम फ़िल्टर किया।



आकृति 24 :

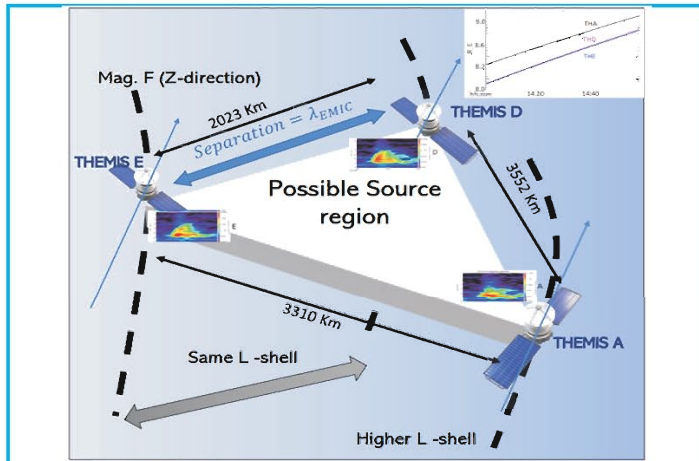
(ए) और (सी) लखनऊ (LCKI) के लिए क्रमशः 30 मई और 31 मई को DVTEC भिन्नता। (बी) और (डी) क्रमशः 30 मई और 31 मई 2014 को लखनऊ में DVTEC का FFT.

अंतरिक्ष प्लाज़्मा पर्यावरण में बलगतिक अल्फवेन तरंगों

गैर-मैक्सवेलियन कम्पा-इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति में आयन किरण को मुक्त ऊर्जा के स्रोत के रूप में मानते हुए गतिज अल्फवेन तरंगों (KAWs) के उत्पादन का अध्ययन तीन घटक सैद्धांतिक मॉडल के माध्यम से किया गया है। यह पाया गया है कि आयन किरण महत्वपूर्ण विकास दर के लिए गतिज अल्फवेन तरंगों को उत्तेजित कर सकता है। इसके अलावा, कम्पा इलेक्ट्रॉनों की उपस्थिति KAW की वृद्धि दर को बाधित करती है और तरंग अस्थिर क्षेत्र को संकुचित करती है। अन्य प्लाज़्मा मापदंडों के प्रभाव, जैसे आयन किरण संख्या घनत्व, प्लाज़्मा प्रजातियों का तापमान, प्रसार कोण, प्लाज़्मा बीटा आदि की भी छानबीन की गई है। प्रस्तावित मॉडल (6.6-51.2)mHz की आवृत्ति तक KAWs उत्पन्न करता है जो पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल के विभिन्न क्षेत्रों में प्रेक्षित अति-निम्न आवृत्ति (ULF) तरंगों की श्रेणी में आता है।

EMIC तरंगों के स्रोत क्षेत्रों का विश्लेषण और उप-पैकेटों का तेजी से विकास

EMIC तरंग घटनाएँ तीन THEMIS A D E (THA, THD, और THE) में लगभग एक साथ देखी जाती हैं। THA, THD, और THE बाहरी चुंबकत्वमंडल (L-shell~8.3) में थे। तेजी से गैर-रेखीय विकास देखा जाता है जिसने EMIC उप-पैकेटों को एक तरंग दैर्घ्य के भीतर विकसित किया, जो अंतरिक्ष यान के पृथक्करण के लगभग बराबर है। Poynting वेक्टर विश्लेषण इन क्षेत्रों में EMIC तरंगों के द्विदिश गुणों को प्रकट करता है और बिखरे हुए स्रोत क्षेत्रों की पुष्टि करता है। पहली बार एक तरंग दैर्घ्य के भीतर उप-पैकेटों की सुदृढ़ गैर-रेखीय वृद्धि की सूचना दी गई है (आकृति 25)।



आकृति 25 :

9 सितंबर, 2010 को प्रेक्षित विद्युत चुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन तरंगों (EMIC) के दौरान THEMIS तारामंडल का कर्तून। इनसेट: THEMIS A (THA, काला), THEMIS D (THD, मैजेटा) और THEMIS E के लिए RE (पृथ्वी त्रिज्या) में पृथ्वी से दूरी (THE, नीला)। THD और THE, THA से कम L-शेल में हैं। Z-दिशा चुंबकीय क्षेत्र के अनुदिश है। प्रत्येक अंतरिक्ष यान के लिए एक साथ देखे गए EMIC राइजिंग टोन के गतिशील स्पेक्ट्रा दिखाए हैं। हालांकि हमारे पास बिखरे हुए स्रोत क्षेत्र हैं, सफेद रंग में त्रिकोणीय क्षेत्र संभावित स्रोत क्षेत्र है। अंतरिक्ष यान से THD का पृथक्करण 14:23 UT पर एक EMIC तरंग दैर्घ्य EMIC (~2,023 किमी) है, जो एक तरंग दैर्घ्य के भीतर उपपैकेट के विकास का सुझाव देता है।

युग्मित स्थलमंडल- वायुमंडल- आयनमंडल- चुंबकत्वमंडल प्रणाली (CLAIMS)

मुख्य संयोजक : ए. के. सिंह

संयोजक : माला एस. बगिया

सदस्य : एस. गुरुबरन, एस. श्रीपति, के. विजय कुमार, गोपी के. सीमला, बी.वी. लक्ष्मी, के. दीनदयालन, शांतनु पांडे, रॉबिन दास, सुशील कुमार, गणपत सुर्वे, एम. पोनराज, नव हजारिका, एस. अमीरथराज, सुजीत के. प्रधान, एम.बी. नोंगखला, अभिलाष, के.एस, सुब्रत मौलिक, पी.के. दास और नीलेश चौहान

पुरा-भूकंपविज्ञान (PS)

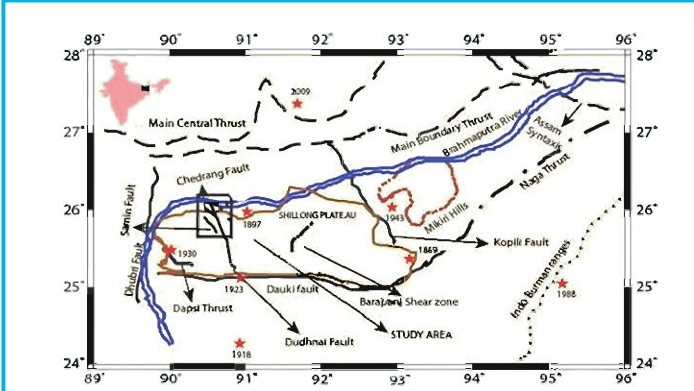
पूर्वोत्तर क्षेत्र में पुरा-भूकंपवैज्ञानिक अध्ययन

मार्च 2022 में कोपिली भ्रंश क्षेत्र में 1950 असम और 1869 कछार भूकंप के भूकंप-प्रवण क्षेत्रों में चयनित स्थलों पर भूकंप प्रेरित द्रवीकरण विशेषताओं की पहचान करने और रेडियोकार्बन (14C) और वैकल्पिक रूप से उत्तेजित ल्यूमिनेसिसेंस के लिए नमूने एकत्र करने के लिए एक सर्वेक्षण किया गया। पुरा-पर्यावरणीय स्थितियों का अध्ययन करने के लिए चुंबकीय और भू-रासायनिक अध्ययनों के लिए नमूने भी एकत्र किए। खनिज चुंबकीय और अन्य प्रयोगशाला प्रयोग प्रगति पर हैं।

कृष्णाई नदी, चेडरंग भ्रंश, शिलांग पठार के साथ चुंबकीय संवेदनशीलता की दिशात्मक परिवर्तनशीलता की प्रकृति

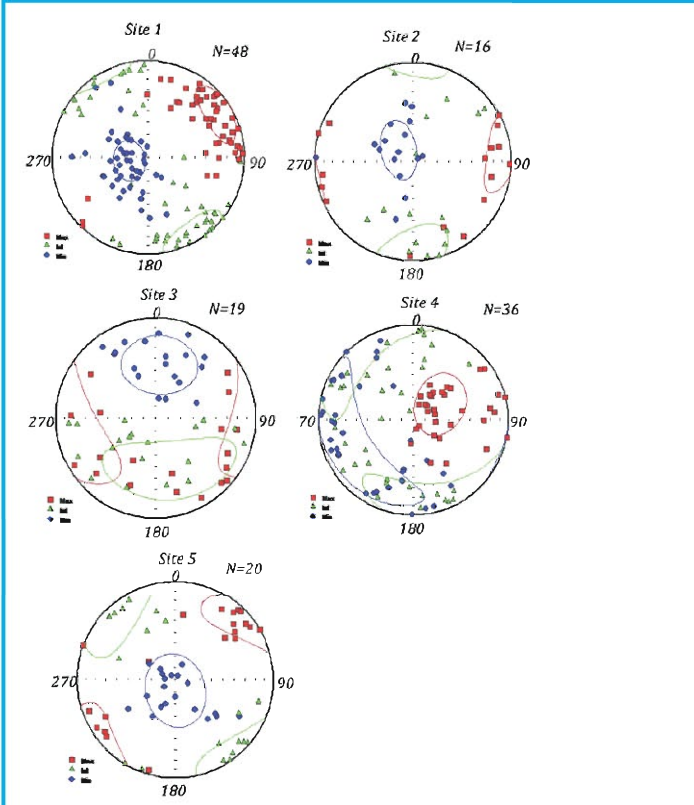
चेडरंग भ्रंश के साथ कृष्णाई नदी खंड (आकृति 26) से एकत्र किए गए 5 स्थलों से 139 से अधिक नमूनों को चुंबकीय संवेदनशीलता (AMS) की दिशात्मक परिवर्तनशीलता का विश्लेषण करने के अधीन किया गया। इन नमूनों की चुंबकीय संवेदनशीलता की अति संवेदनशीलता और दिशात्मक परिवर्तनशीलता को MFK1 पर मापा गया। प्रत्येक नमूने के लिए, तीन प्रमुख अक्षों और उनके परिमाण (जिन्हें Kmax, Kint और Kmin कहा जाता है) AMS के दीर्घवृत्त का वर्णन करते हैं। AMS के तीन प्रमुख अक्षों के अभिविन्यास और इसके संगत परिमाणों की गणना की जाती है। AMS अक्षों के झुकाव का विश्लेषण करते हुए, हमारे नमूनों (आकृति 27) में तीन अलग-अलग AMS प्रकारों को प्रतिष्ठित किया जा सकता है। AMS के लिए संदर्भित एक विशिष्ट निक्षेपण मूल, न्यूनतम संवेदनशीलता की अक्षों, Kmin, को लंबवत के पास कसकर समूहीकृत किया जाता है, जबकि अन्य दो अक्षों में बेड प्लेन में बिखरे हुए झुकाव होते हैं। एक अन्य विशिष्ट स्थिति (ए-टाइप), पुरा-करंट या पेलियोस्ट्रेस के संभावित प्रभाव की विशेषता है जिसके परिणामस्वरूप एक चुंबकीय रेखा की उपस्थिति होती है (साइट 1, 2 और 5; चित्र 2): प्रमुख अक्षों के तीन सेटों में से प्रत्येक प्रदर्शित करता है एक सुसंगत अभिविन्यास, Kmin अक्षों फिर से संस्तरण तल के लगभग सामान्य है। बी-प्रकार (साइट 3; चित्रा 2) में, Kmin अक्षों को समूहीकृत

किया जाता है, जबकि अन्य दो अक्षों को एक करधनी बनाते हैं। इस वितरण से यह भी पता चलता है कि Kmin अक्षों (यानी, साइट 3, आकृति 27 में N-S) की प्रवृत्ति के साथ तलछट में कुछ क्षैतिज संपीड़न हो सकते हैं। सी-प्रकार को अच्छी तरह से समूहीकृत Kmax अक्षों की विशेषता है जो संस्तरण के लगभग लंबवत हैं, अन्य अक्षों को संस्तरण तल में बिखरे हुए हैं। यह संकेत दे सकता है कि तलछट में संपीड़न आया है, लेकिन संपीड़न की दिशा खराब रूप से विवश है। हालांकि, ऐसा पैटर्न एकल डोमेन कण की प्रधानता के कारण फैब्रिक के विघटन का भी परिणाम हो सकता है।



आकृति 26:

शिलांग पठार और अध्ययन क्षेत्र का सिस्मो विवर्तनिक मानचित्र।

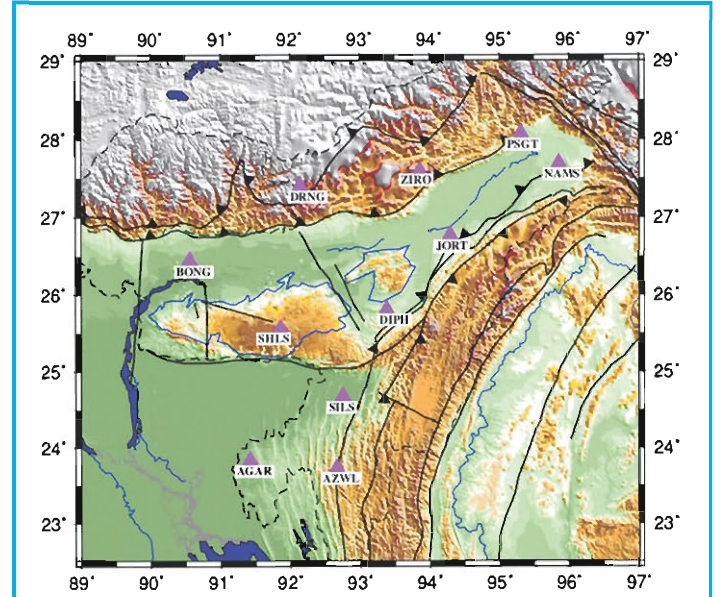


आकृति 27:

कृष्णाई नदी के किनारे विभिन्न स्थलों से चुंबकीय संवेदनशीलता की विषमदैशिकता।

भूकंप का कंपन-विज्ञान (ES)

भा.भू.सं. ब्रॉडबैंड सीस्मोग्राफ (BBS) का एक नेटवर्क चला रहा है जिसमें पूर्वोत्तर भारतीय क्षेत्र में फैले 11 BBS स्टेशन शामिल हैं (आकृति 28)। BBS नेटवर्क लगातार चल रहा है और अच्छी गुणवत्ता वाला भूकंपीय डेटा प्रदान कर रहा है। चुंबकीय वेधशाला पोर्टब्लेयर, अंडमान में BBS उपकरण भी चल रहा है। ब्रॉडबैंड भूकंपीय नेटवर्क डेटा को संसाधित किया जा रहा है और भूकंप की घटनाओं (स्थानीय, क्षेत्रीय और दूर-भूकंपीय) को भी अभिलेखित किया जा रहा है। इन आंकड़ों का उपयोग क्षेत्र के एक विस्तृत वेग मॉडल को प्राप्त करने के लिए ध्वनि टोमोग्राफी, गमन अवधि टोमोग्राफी और सतह तरंग टोमोग्राफी के लिए किया जा रहा है।



आकृति 28:

पूर्वोत्तर भारतीय क्षेत्र में आईआईजी का ब्रॉडबैंड सीस्मोमीटर नेटवर्क।

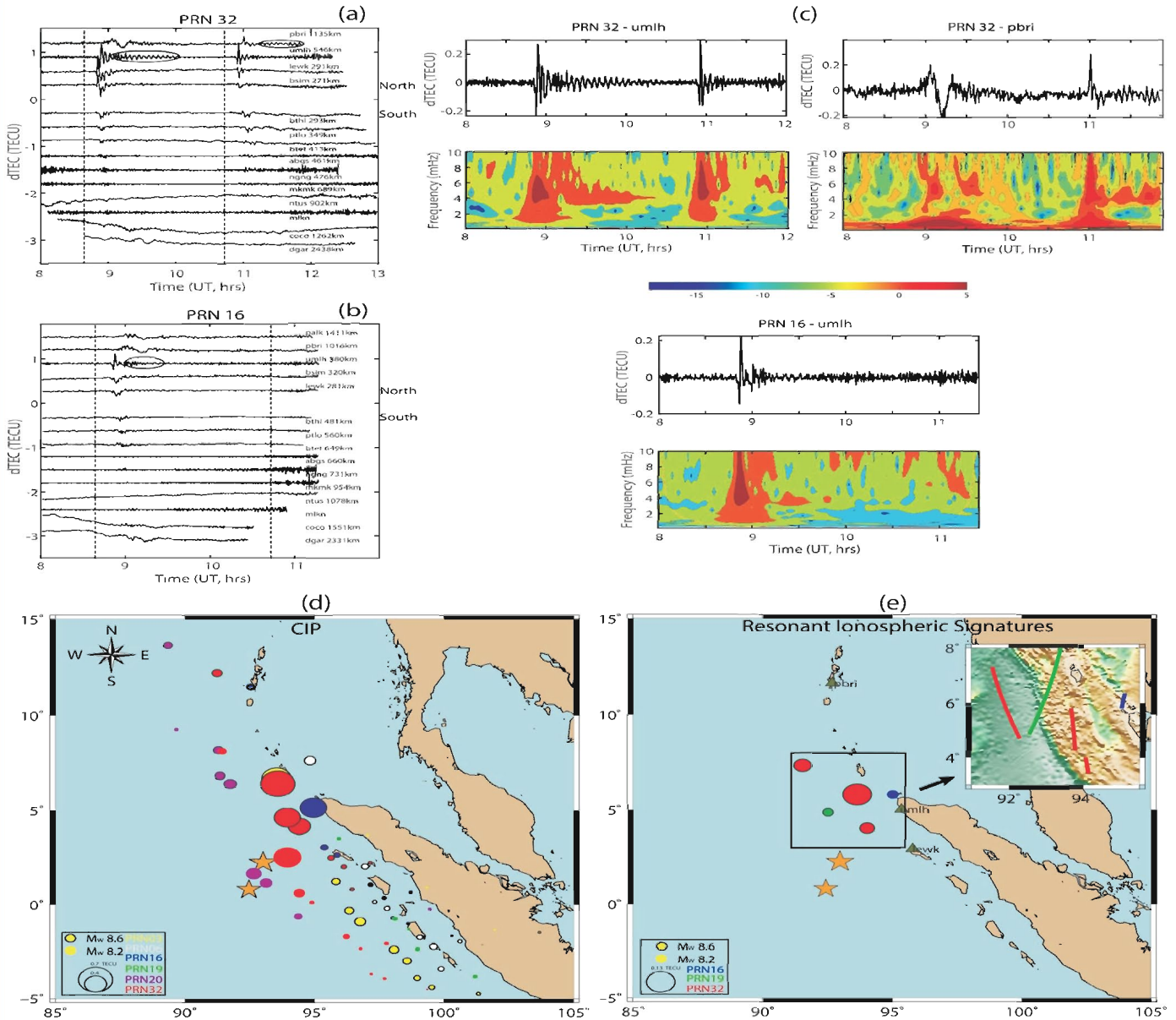
आयनमंडलीय भूकंपविज्ञान (IS)

11 अप्रैल 2012 सुमात्रा दोहरे भूकंप के दौरान स्थलीय प्रतिजन दोलन

क्षणिक सह-भूकंपीय आयनमंडलीय विक्षोभ (CIP) के अलावा, बड़े भूकंपों की घटना के बाद लंबे समय तक आयनमंडलीय विक्षोभ की सूचना मिली है (भूकंप परिमाण $M_w > 8.0$, कृपया संदर्भ के लिए नायक एट अल।, 2021 देखें)। अप्रैल 2012 के सुमात्रा दोहरे भूकंप अनुक्रम का अध्ययन लंबे समय तक आयनमंडलीय विक्षोभ के संदर्भ में किया गया है। दोनों भूकंपों के बाद, 4 मेगाहर्ट्ज की आवृत्ति पर केंद्रित लंबे समय तक आयनमंडलीय दोलनों को उपरिकेंद्रों के उत्तर-पूर्वोत्तर की ओर ग्लोबल पोजिशनिंग प्रणाली (GPS) और व्युत्पन्न कुल इलेक्ट्रॉन अवयव (TEC) (आकृति 29) में देखा गया। इन दोलनों की अन्वेषण उपकेंद्रीय क्षेत्र के आसपास गैर-विवर्तनिक और विवर्तनिक बल तंत्र के प्रकटनों के संदर्भ में की गई थी।

गैर-विवर्तनिक बल जैसे कि भूचुंबकीय क्षेत्र युग्मन कारक और प्रेक्षण ज्यामिति ने अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नकों के आयाम अनिसोट्रॉपी को निर्धारित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। इसके अलावा, पहले भूकंप (भूकंप परिमाण Mw 8.6) की रेलै तरंगों को पहले से ही 4 मेगाहर्ट्ज पर ऊर्जा की अधिकता की विशेषता थी। यह वातावरण में 4 मेगाहर्ट्ज अनुनाद को उत्तेजित करने के लिए परिमाण Mw 8.6 भूकंप को विशेष रूप से कुशल बना सकता है। दूसरे भूकंप (Mw 8.2) के बाद अनुनादी

आयनमंडलीय चिह्नकों को Mw 8.6 भूकंप घटना की R2 रेलै तरंग ट्रेन के कारण पृथ्वी के मुक्त दोलनों के साथ निकटता से जुड़ा हुआ देखा गया। एक साथ, उपरोक्त सभी एक ऐसे परिदृश्य की ओर इशारा करते हैं जहां सुमात्रा दोहरे घटना के दौरान अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नक वास्तव में भूकंपीय स्रोत से संबंधित थे। इसलिए, अनुनादी सह-भूकंपीय आयनमंडलीय चिह्नक भूकंपीय टूटने की कम आवृत्ति विशेषताओं पर अतिरिक्त जानकारी प्रदान कर सकते हैं।



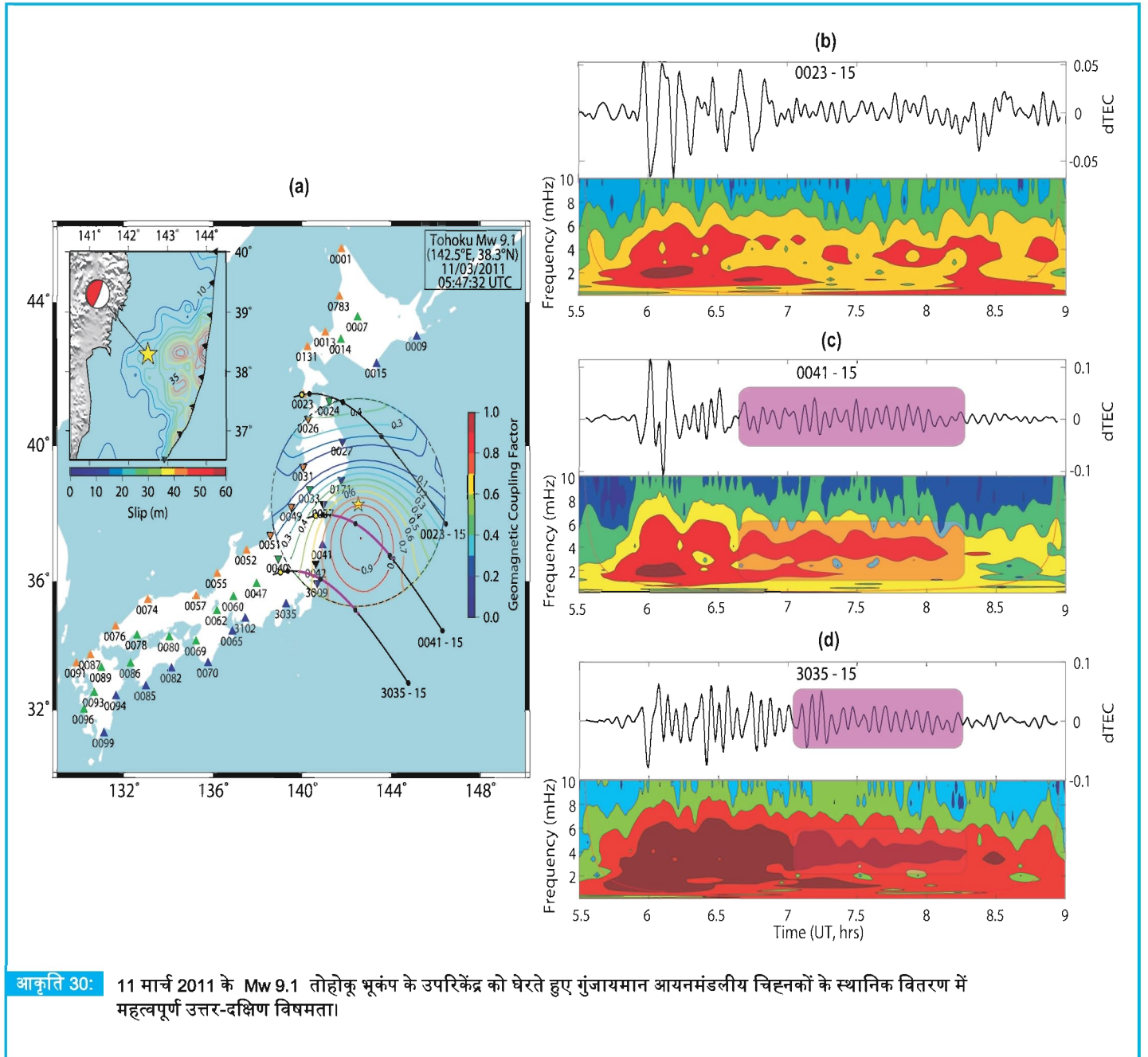
आकृति 29: 11 अप्रैल 2012 को सुमात्रा में हुए दोहरे भूकंप (Mw 8.6 और Mw 8.2) के समय गुंजायमान आयनमंडलीय चिह्नकों का (ए-सी) अस्थायी विकास और (डी-ई) स्थानिक अभिव्यक्तियाँ।

स्थलमंडल- वायुमंडल- आयनमंडल युग्मन- रसायन, विद्युत्गतिक और मैकेनिकल चैनल

11 मार्च 2011 तोहोकू-ओकी भूकंप के दौरान अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नकों का स्थानिक प्रकटन

भूकंप संभावित ठोस पृथ्वी स्रोतों में से एक है जो स्थलीय अनुनाद युग्मन को आवेशित कर सकता है। 11 मार्च 2011 Mw 9.1 तोहोकू-ओकी भूकंप (Tohoku EQ) के दौरान GPS-TEC में प्रेक्षित आयनमंडलीय अनुनादी चिह्नक उपरिकेंद्र के चारों ओर अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नकों की स्थानिक प्रकटन को समझने के लिए बड़े पैमाने पर अध्ययन किए गए थे।

विश्लेषण ने उपरिकेंद्र (आकृति 30) को शामिल करते हुए अनुनादी चिह्नकों के स्थानिक वितरण में महत्वपूर्ण उत्तर-दक्षिण विषमता का प्रदर्शन किया। भूकंपीय और गैर-भूकंपीय मापदंडों का हवाला देकर इस दिशात्मक परिवर्तनशीलता की प्रकृति की छानबीन की गई है। मुख्य रूप से भूचुंबकीय क्षेत्र-ध्वनिक तरंग युग्मन और उपग्रह प्रेक्षण ज्यामिति के गैर-भूकंपीय पैरामीटर भूकंपीय ऊर्जा के आयनमंडलीय प्रकटनों को नियंत्रित करते हैं। यह प्रयास भीषण भूकंपों के दौरान अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नकों की स्थानिक प्रकटनों कुशल समझ की दिशा में गैर-भूकंपीय मापदंडों की भूमिका को विस्तृत करता है।

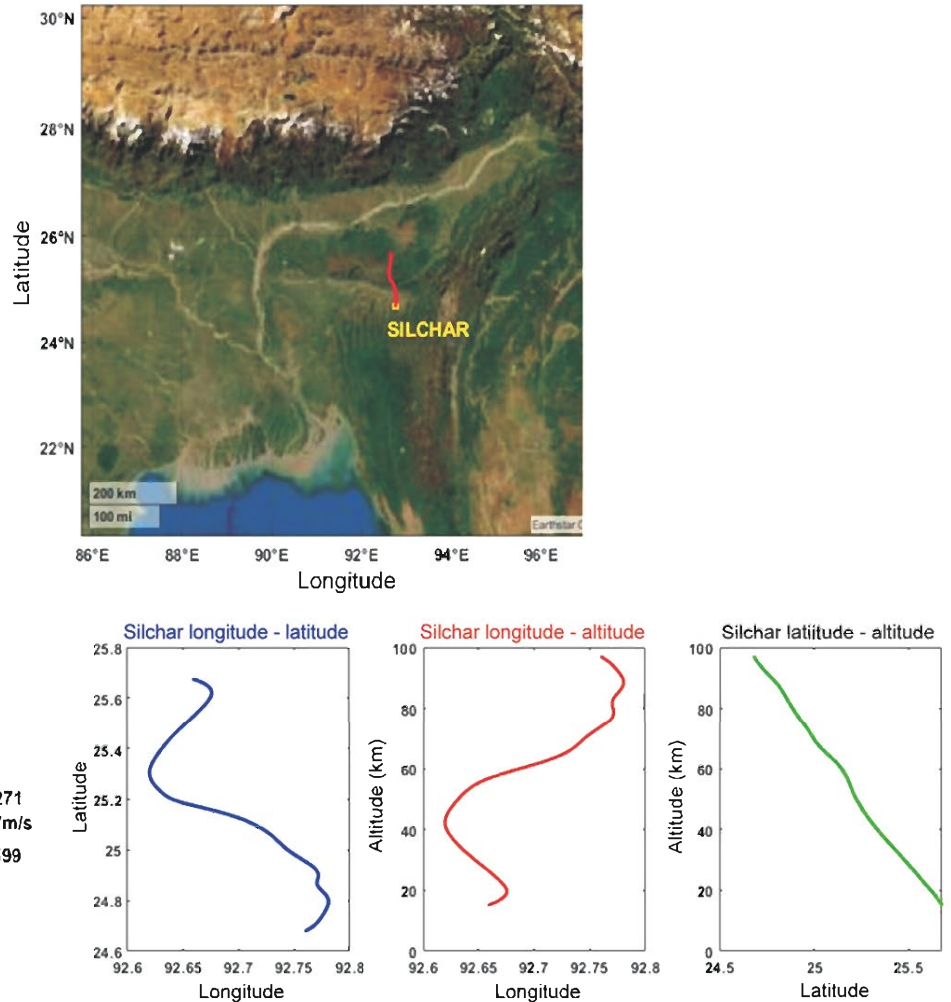


गुरुत्वाकर्षण तरंग स्रोतों का पता लगाने के लिए रे ट्रेसिंग मॉडल

सिलचर चुंबकीय वेधशाला में एक सर्वाकाशीय वायुदीप्ति इमेजर दिसंबर 2017 से अभियान मोड में और जनवरी 2020 से निरंतर मोड (चांद रहित, बादल रहित, रात) में संचालित किया जा रहा है। दिसंबर 2018 के अभियान के दौरान, 8-11 दिसंबर 2018 तक प्रेक्षण किए गए। मध्यमंडलीय ललाट घटनाओं के अलावा, छोटे पैमाने पर तरंग की विशेषताएं और गुरुत्वाकर्षण तरंगों भी प्रेक्षित की गईं। GW की उत्पत्ति के पीछे की गतिशीलता को समझने के लिए प्रेक्षित GW घटनाओं के लिए संभावित स्रोत क्षेत्र की पहचान करना महत्वपूर्ण है। एक किरण अनुरेखण मॉडल हमें वातावरण में GW किरण पथ का पता लगाने में सक्षम बनाता है। रिवर्स रे-ट्रेसिंग मॉडल प्रेक्षण के बिंदु से संभावित स्रोत क्षेत्र तक GW किरण का पता लगाता है। GW स्रोत की पहचान के लिए किरण अनुरेखण मॉडल विकसित किया गया। मॉडल मार्क्स और एकरमैन द्वारा किए गए मूल कार्य पर आधारित है। मॉडल इनपुट पैरामीटर के रूप में प्रेक्षित घटना

के अक्षांश, देशांतर और ऊंचाई के साथ तरंग दैर्ध्य, समय अवधि, प्रसार दिशा (अजीमुथ) और चरण गति का उपयोग करता है। पृष्ठभूमि के वातावरण में किरण का पता लगाने के लिए हमने पवन के लिए HWM-14 और NRLMSISE-00 जैसे जलवायु मॉडल का उपयोग किया है और तापमान माप का उपयोग किया गया। मॉडल परिणाम दूसरों द्वारा प्रकाशित परिणामों के साथ अच्छे समझौते में हैं।

दिसंबर 2018 के प्रेक्षणों से लगभग 9 GW घटना प्राप्त किए गए थे। 9 घटनाओं में से केवल एक को क्षोभमंडल की ऊंचाइयों पर वापस खोजा जा सका, जबकि शेष किरण-पथ मध्यमंडलीय ऊंचाइयों पर समाप्त हो गए। किरण-अनुज्ञात गुरुत्व तरंगों में से एक को **आकृति 31** (CEM) में दिखाया गया है। मानचित्र में लाल रेखा किरण पथ के प्रसार को दर्शाती है। किरण पथ क्षोभमंडल में ~15 किमी की ऊंचाई पर समाप्त हो गया।



आकृति 31: अक्षांश-देशांतर-ऊंचाई फ्रेम में रे पथ के साथ रे ट्रेसिंग मॉडल के संदर्भ परिणाम। बाएं पैनल पर नक्शा वास्तविक किरण प्रसार (लाल) दिखाता है।

भूभौतिकीय अनुसंधान

दक्खन ट्रैप्स पर भूगर्भीय और भूभौतिकीय अध्ययन (GGDT)

मुख्य संयोजक : गौतम गुप्ता

संयोजक : एस. पी. आनंद

सदस्य : एस.के. पाटिल, पी.बी.वी. सुब्बा राव, के. विजयकुमार, अनूप के. सिन्हा, रमेश के. निषाद, बी.वी. लक्ष्मी, के. दीनदयालन, अमित कुमार, वी. पुरुषोत्तम राव, बी.एन. शिंदे, पी.बी. गवळी, एम. पोनराज, एस. अमीरथराज, एम. लक्ष्मीनारायण, जी. शैलजा, के. तहामा, के. प्रियेश, पी.वी. विजया कुमार, ताबीश खान, मोनिका रावत, वासु देशमुख, मुजाहिद बाबा

सरनु-दंडाली अल्कलाइन ज्वलनशील कॉम्प्लेक्स, दक्खन ज्वालामुखी प्रांत से लैम्प्रोफायर खंडों पर पुराचुंबकीय अन्वेषण

17 उन्मुख लैम्प्रोफायर नमूनों पर पुराचुंबकीय प्रयोग किए गए हैं, जिन्हें सरनु-दंडाली क्षारीय ज्वलनशील परिसर से एकत्र किया गया। एकत्रित 17 नमूनों को प्रयोगशाला में कोर किया गया और मानक आकार के 40 नमूनों में तैयार किया गया, और इन सभी 40 नमूनों को विशेषता अवशेष चुंबकीयकरण दिशाओं (ChRM) को अलग करने के लिए AF और तापीय विचुंबकीकरण के अधीन किया गया। तापीय विचुंबकीकरण डेटा ने संकेत दिया कि अधिकांश नमूने 300 डिग्री सेल्सियस के बाद क्रमिक क्षय के साथ तापीय विचुंबकीकरण के दौरान प्राथमिक (ChRM) और माध्यमिक घटकों के बीच अतिव्यापी या निम्न-कोण संबंधों को दर्शाते हैं। विचुंबकीकरण में रव प्रक्षेपवक्र के साथ नमूनों को हटाने के बाद, स्थिर घटकों ने 25 एमटी के बाद मूल की ओर स्थिर विचुंबकीकरण दिखाया। पृथक ChRM दिशाओं से आभासी भूचुंबकीय पोल (VGP) की गणना 32.31° N और 298.52° E (dp = 10.43; dm = 18.62) के रूप में की गई, जो दक्खन सुपर पोल (37° N: 311° W; 65.5 Ma पर) के साथ बहुत अच्छी तरह से मेल खाती है।

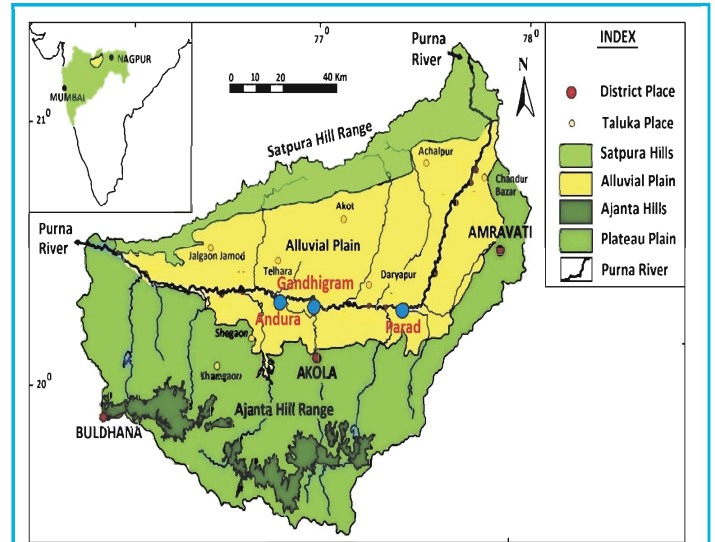
मालवा ट्रैप की पेट्रोग्राफी और पेट्रोजेनेसिस

दक्खन ज्वालामुखी से मालवा ट्रैप की पेट्रोग्राफी और पेट्रोजेनेसिस ने पहली बार यह प्रस्ताव देकर एक महत्वपूर्ण प्रतिबद्धता बनाई है कि संपूर्ण दक्खन ट्रैप का पैतृक मैग्मा संरचना में थोलेइटिक था। कई शोधकर्ताओं ने प्रस्तावित किया कि एंटासिड ओलिवाइन-बेसाल्ट पैरेंटल मैग्मा का थोलेइटिक पैरेंटल मैग्मा के साथ संबंध था। दक्खन बेसाल्ट से मालवा ट्रैप की पेट्रोलॉजिकल संरचना विशिष्ट रूप से एक समान है और मुख्य रूप से ओलिविन और कांच के सामान के साथ क्लिनोपायरोक्सिन, प्लाजियोक्लेज़ और अपारदर्शी से बना है। क्लिनोपायरोक्सिन फेनोक्रिस्ट ज्यादातर प्रिज़्मीय होते हैं और दो अलग-अलग किस्मों में होते हैं। एक

प्रकार मध्यम आकार के, सबहेड्रल कण के रूप में पाया जाता है, जबकि दूसरा प्रकार माइक्रोफेनोक्रिस्ट्स के रूप में होता है, जो एक साथ मिलकर टेकोब्लास्ट बनाते हैं। प्लाजियोक्लेज़ फेनोक्रिस्ट्स ज्यादातर बड़े से मध्यम, यूहेड्रल से सबहेड्रल, लम्बे समय तक टेबुलर कण की उपस्थिति के साथ लंबाकार होते हैं। भू-भाग में, प्लाजियोक्लेज़ अत्यंत महीन कण वाले, सबहेड्रल, लंबाकार माइक्रोलाइट्स प्रतीत होते हैं। अपारदर्शी खनिजों के छोटे कण भू-भाग में बिखरे रहते हैं, जो ज्यादातर फेनोक्रिस्ट कण के भीतर समावेशन के रूप में होते हैं। फेनोक्रिस्टल ओलिविन्स मोटे कण वाले प्रतीत होते हैं, जो उच्च R.I. और द्विअर्थीपन दिखाते हैं। समग्र संरचना पैटर्न को स्थानीय रूप से विकसित पोर्फिरीटिक और ग्लोमेरोपोर्फिरीटिक के साथ इंटरग्रेन्युलर और इंटरसेप्टल संरचना द्वारा परिभाषित किया गया है।

पूर्णा नदी बेसिन से तलछट के खनिज चुंबकीय गुण

पुरापाषाणकालीन स्थितियों का अध्ययन करने के लिए स्थलों का चयन करने और चुंबकीय और भू-रासायनिक अध्ययनों के लिए नमूने एकत्र करने के लिए पूर्णा बेसिन में सर्वेक्षण किया गया। पारद से 7.65 मीटर तलछट खंड में कुल ~ 350 उन्मुख और ढीले तलछट के नमूने, अंडुरा से 3.7 मीटर खंड में 76 नमूने और महाराष्ट्र के अकोला जिले के गांधीग्राम से ~ 2 मीटर खंड में 38 नमूने एकत्र किए गए थे। कालानुक्रमिक बाधाओं के लिए रेडियोकार्बन (14C) और वैकल्पिक रूप से उत्तेजित ल्यूमिनेसेंस (OSL) डेटिंग के लिए चारकोल और हड्डी के नमूने एकत्र किए गए थे (आकृति 32)।

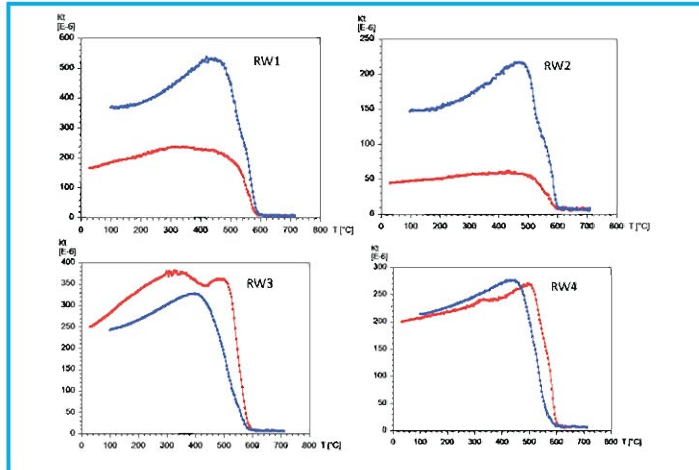


आकृति 32:

पारद तलछट खंड का अध्ययन क्षेत्र, पूर्णा बेसिन, डीवीपी।

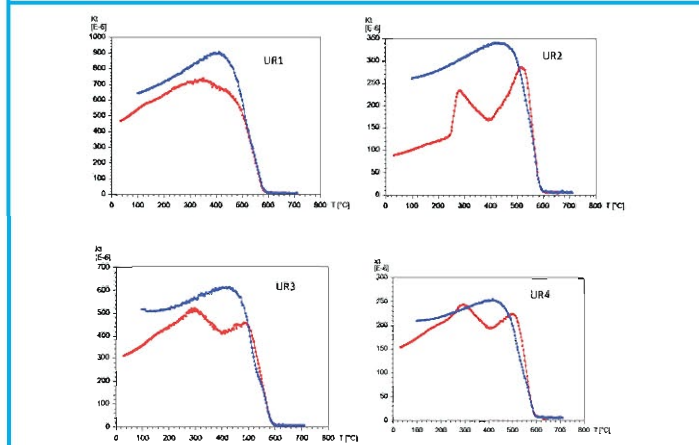
तापीय स्ट्रिंग्स में और उसके आसपास तलछटों का चुंबकीय खनिज विज्ञान

चुंबकीय संवेदनशीलता और तापमान साथ का प्रभाव चुंबकीय खनिजों की पहचान के लिए एक नियमित तरीका है। तापमान पर निर्भर चुंबकीय संवेदनशीलता (χ -T) माप क्यूरी तापमान (T_c) और अन्य विशेषताओं को पहचानकर खनिज विज्ञान और चुंबकीय खनिजों के परिवर्तन के बारे में जानकारी प्रदान कर सकते हैं। चयनित नमूनों के लिए राजावाड़ी (RW) और उन्हावरे (UR) स्ट्रिंग्स से χ -T घटा आकृति 33 और आकृति 34 में दिखाया गया है। सभी हीटिंग वक्र (लाल) लगभग 585 डिग्री सेल्सियस पर एक तेज गिरावट की विशेषता है, जो कि मैग्नेटाइट का T_c है, हालांकि, RW3 नमूने को छोड़कर हीटिंग के दौरान अन्य खनिजों (Fe-असुर सिलिकेट्स और क्ले मिनरल्स) से नए मैग्नेटाइट के निर्माण के कारण कूलिंग कर्ब्स हीटिंग कर्ब्स के ऊपर होते हैं। उन्हावरे नमूनों की विशेषता 350 और 400 डिग्री सेल्सियस के बीच एक और तेज गिरावट है जो टाइटानो-मैग्नेटाइट का T_c हो सकता है।



आकृति 33:

राजावाड़ी झरने से लिए गए नमूने के लिए तापमान पर निर्भर चुंबकीय संवेदनशीलता (χ -T)।



आकृति 34:

उन्हावरे झरने से लिए गए नमूने के लिए तापमान पर निर्भर चुंबकीय संवेदनशीलता (χ -T)।

राजावाड़ी और उन्हावरे तापीय स्ट्रिंग्स में और उसके आसपास तलछट के भू-रासायनिक चिह्नक

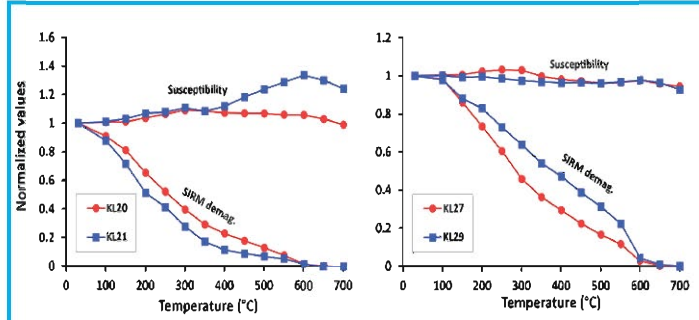
भूतापीय झरनों के आसपास की पर्यावरणीय परिस्थितियों का अध्ययन करने के लिए राजावाड़ी (RW) और उन्हावरे (UR) तापीय स्ट्रिंग्स से मिट्टी के नमूने एकत्र किए गए। आणविक अपक्षय अनुपात पुरासोल में सक्रिय विभिन्न पेडोजेनिक प्रक्रियाओं और उनके गठन के दौरान जलवायु परिस्थितियों के बारे में एक विचार प्रदान करते हैं। वर्तमान अध्ययन में, अध्ययन किए गए अपक्षय अनुपातों में क्ले, लवणीकरण, कैल्सीफिकेशन, उद्गम और अपक्षय सूचकांक शामिल हैं। RW और UR स्ट्रिंग सेडिमेंट में क्लेनेस क्रमशः 0.31 से 0.5 और 0.64 से 0.71 तक होता है जो क्लेनेस का सुझाव देते हैं। वर्तमान नमूनों का लवणीकरण RW तलछट के लिए 0.05 से 0.24 और UR तलछट के लिए 0.038 से .049 तक है, जो लवणीकरण की धीमी प्रक्रिया को दर्शाता है। RW और UR नमूनों के लिए कैल्सीफिकेशन अनुपात का औसत मान क्रमशः 0.78 और 0.18 है और यह कम मान क्षेत्र में गर्म और अर्ध-शुष्क जलवायु परिस्थितियों में उच्च वर्षा का सुझाव देता है। परिवर्तन का रासायनिक सूचकांक (CIA-K) अपक्षय की गति और मिट्टी के खनिजों में फेल्डस्पार के परिवर्तन को समझने का एक उपकरण है। CIA का मान 50 या उससे कम होता है जो अपक्षयित चट्टान और मिट्टी का प्रतिनिधित्व करता है, जबकि 50-60 प्रारंभिक पीडोजेनेसिस, 60-80 मध्यम पीडोजेनेसिस, और 80-100 मान तीव्र पीडोजेनेसिस का सुझाव देता है। अध्ययन किए गए नमूनों में, CIA का मान UR स्ट्रिंग के आसपास तलछट में अधिक है, यानी 83.6-99.7, जबकि RW तलछट 50.6-74.6 है। यह दर्शाता है कि UR स्ट्रिंग के तलछट तीव्र अपक्षय और पेडोजेनेसिस के अधीन थे, जबकि, RW तलछट मध्यम रूप से प्रभावित थे।

पुरातात्विक कलाकृतियों के उपयोग से पूर्व-ऐतिहासिक भूचुंबकीय क्षेत्र विविधताएं

पुरातत्व चुंबकत्व ऐतिहासिक स्थलों से एकत्रित पके हुए मिट्टी के नमूनों का चुंबकीय अध्ययन है। इन अध्ययनों का उद्देश्य निरपेक्ष विविधता वक्र में डेटा जोड़ना है, यदि स्वतंत्र डेटिंग साक्ष्य उपलब्ध है, या निरपेक्ष विविधता अच्छी तरह से ज्ञात होने पर अंतिम हीटिंग की तारीख प्रदान करना है। इंस्ट्रुमेंटल भूचुंबकीय रिकॉर्ड्स भा.भू.सं. में 1841 से उपलब्ध हैं, इससे पहले भूचुंबकीय क्षेत्र में परिवर्तन को अप्रत्यक्ष रूप से पुरातात्विक अध्ययनों से समझा जा सकता था (आकृति 35)।

कीलाड़ी पुरातात्विक कलाकृतियों पर विस्तार से किए गए शैल-चुंबकीय अध्ययन चुंबकीय खनिज विज्ञान और उनके कण के आकार को दर्शाते हैं। तापीय स्थिरता परीक्षण के परिणाम कीलाड़ी कलाकृतियों से सटीक पुरातनता की उपलब्धि के लिए महत्वपूर्ण हैं। अधिकांश नमूने एसआईआरएम विचुंबकीकरण में 600 डिग्री सेल्सियस के करीब अनब्लॉकिंग तापमान के साथ चुंबकीय रूप से नरम अंश का प्रभुत्व दिखाते

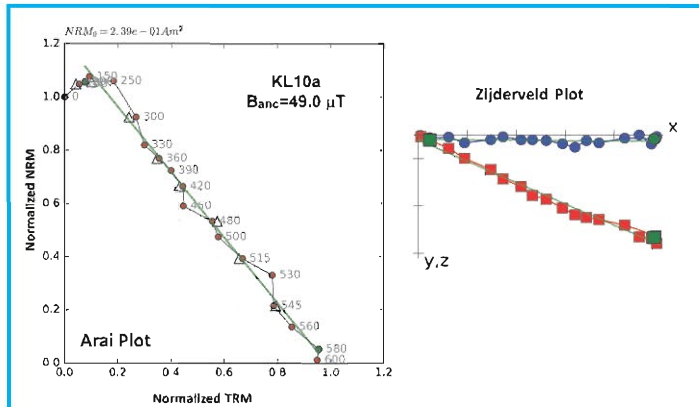
हैं। KL21 को छोड़कर पूरे तापीय चरणों में चुंबकीय संवेदनशीलता वक्र स्थिर थे।



आकृति 35:

कीलाडी (के एल) पुरातात्विक कलाकृतियों के सैंपल से प्राप्त थर्मल स्थिरता ।

350 डिग्री सेल्सियस के बाद, के एल 21 में प्रमुख परिवर्तन प्राप्त किया गया, इस नमूने को पुरातनता गणना (आकृति 36) से बाहर करने की आवश्यकता है। इन परिणामों से पता चलता है कि कीलाडी कलाकृतियां विश्वसनीय प्राचीन भूचुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता की छानबीन के लिए उपयुक्त हैं।



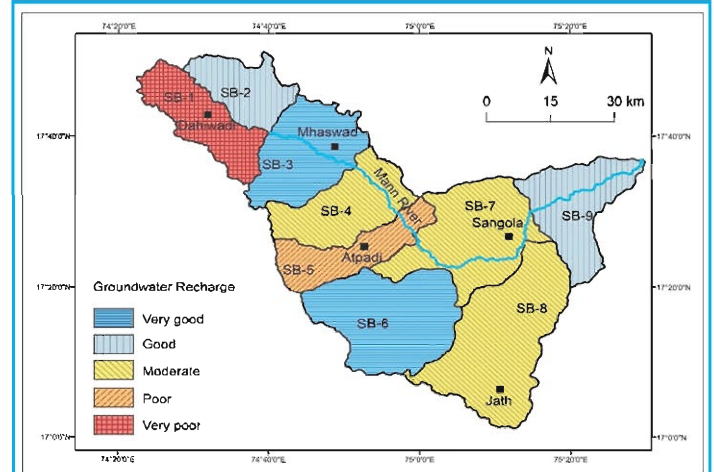
आकृति 36:

कीलाडी आर्टिफैक्ट (KL10) संबद्धित ऑर्थोगोनल ज़िजडरवेल्ड आरेखों (दाएं स्तंभ) के साथ सफल पुरापाषाणकालीन प्रयोगों (बाएं स्तंभ) के अराई भूखंड।

मॉर्फोमेट्री भूजल पुनर्भरण प्रक्रिया पर हावी है

ग्यारह प्रभावशाली आकारमितीय मापदंडों को भारित योग विश्लेषण (WSA) तकनीक का प्रदर्शन करके दक्षिण-पूर्वी महाराष्ट्र में मान नदी बेसिन के नौ उप-घाटियों को प्राथमिकता देने के लिए माना गया है, जिसमें वजन को उनके महत्व के आधार पर अलग-अलग आकारिकी मापदंडों को सौंपा जाता है। विश्लेषण से पता चलता है कि उप-घाटियों में फैले क्षेत्र का 42% क्षेत्र बहुत अच्छी से अच्छी प्राथमिकता वाला है। बेसाल्टिक जलभृत में भूजल पुनर्भरण के लिए सबसे प्रभावशाली मॉर्फोमेट्रिक मापदंडों की

पहचान करने के लिए प्रमुख घटक विश्लेषण किया गया है। पीसीए के परिणाम बताते हैं कि राहत अनुपात, बेसिन राहत, और खुरदरापन संख्या जो मॉर्फोमेट्री के राहत पहलू को दर्शाती है, भूजल पुनर्भरण प्रक्रिया पर हावी है। प्रभावी भूमि और जल प्रबंधन के लिए वर्षा जल संचयन, जलभृत पुनर्भरण और संसाधन प्रबंधन जैसे उच्च प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में संरक्षण उपायों को अपनाने का सुझाव दिया गया है (आकृति 37)।

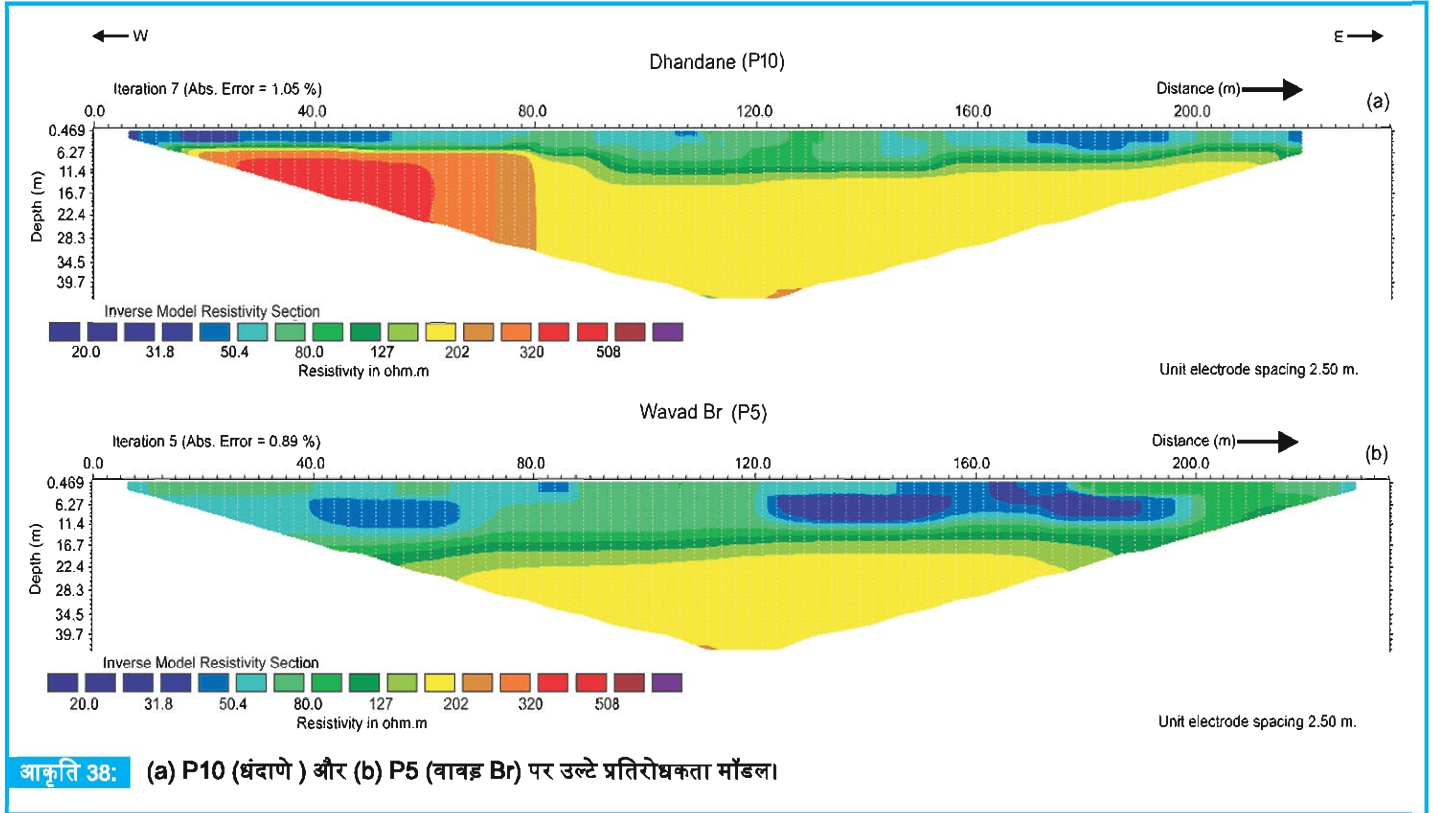


आकृति 37:

भूजल पुनर्भरण के लिए उप-घाटियों का प्राथमिकता-वार वर्गीकरण।

विद्युत प्रतिरोधकता डेटा के माध्यम से जलभृतों की सुरक्षात्मक क्षमता और दिशात्मक परिवर्तनशीलता की प्रकृति

नंदुरबार क्षेत्र, महाराष्ट्र के कुछ हिस्सों में जलभृतों की सुरक्षात्मक क्षमता, दिशात्मक परिवर्तनशीलता की प्रकृति, और डाइक प्रभावित इलाके की प्रखंडन ज्यामिति को समझने के लिए विद्युत प्रतिरोधकता डेटा हासिल किया गया। डार-जरौक और अन्य भूवैद्युत सूचकांकों से पता चलता है कि इस क्षेत्र में खराब से मध्यम जलभृत सुरक्षात्मक क्षमता है, यह दर्शाता है कि कमजोर क्षेत्रों में अंतःस्यंदन करने वाले दूषित पदार्थों का खतरा हो सकता है। उच्च विद्युत असमदिग्वर्ती (A) उपसतहकी विषम और दिशात्मक परिवर्तनशीलता की प्रकृति का सुझाव देते हुए, EW तथा NS- उन्मुख डाइक को दर्शाता है। इस क्षेत्र में भूजल की उपलब्धता को चित्रित करने के लिए उपसतह प्रतिरोधकता मॉडल उत्पन्न करने के लिए द्वि-आयामी (2डी) विद्युत प्रतिरोधकता इमेजिंग (ERI) का उपयोग किया गया। उपलब्ध कुएं / बोरहोल लिथोलॉजी से पता चलता है कि शीर्ष परत में लाल बोल, लेटराइट, या काली मिट्टी शामिल है, जिसके बाद अपक्षय / खंडित चट्टान है। गहराई के साथ प्रतिरोधकता परिवर्तन के 2डी मॉडल के परिणाम से पता चलता है कि जलभृतों की घटना ज्यादातर ट्रैप के भीतर या उसके नीचे अपक्षय / खंडित क्षेत्रों में होती है (आकृति 38)। प्रतिरोधकता मॉडल से पता चलता है कि अध्ययन क्षेत्र का उत्तरी भाग अपक्षयित गठन की उचित मोटाई के साथ एक आशाजनक जलभृत क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है।

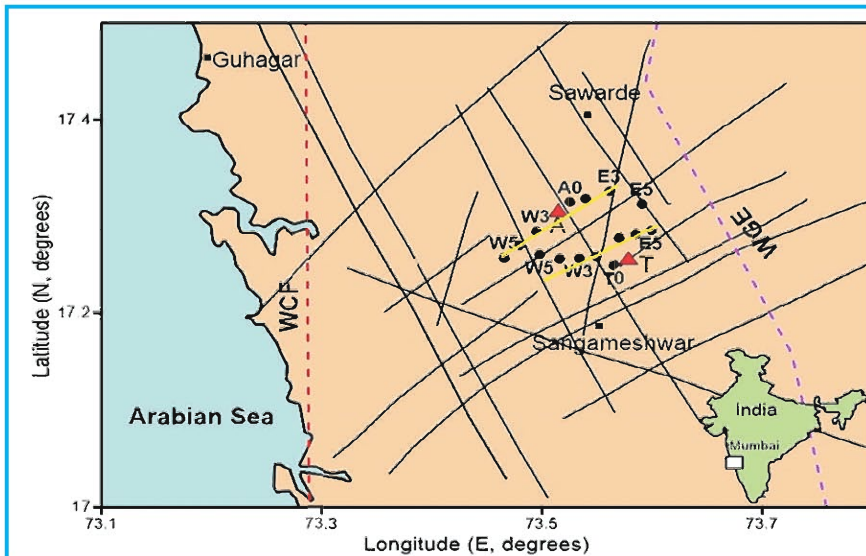


आकृति 38: (a) P10 (धंदाणे) और (b) P5 (वावड़ Br) पर उल्टे प्रतिरोधकता मॉडल।

अरावली और तुरल भू-तापीय क्षेत्रों, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत में MT/AMT अध्ययन

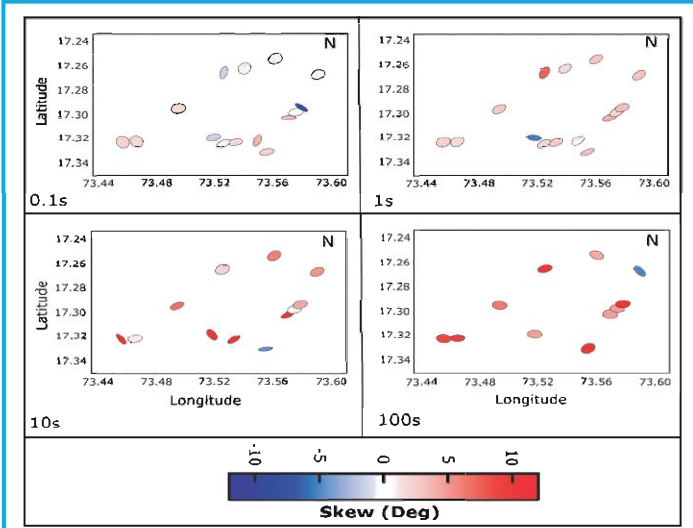
अरावली और तुरल भू-तापीय क्षेत्रों (दक्खन ज्वालामुखी प्रांत (DVP) के कोंकण क्षेत्र में AMT और MT डेटा के एकीकरण ने उप-सतह विद्युत चालकता संरचना को सामने लाया है (आकृति 39)। फेज टैंसर इलिप्सेस द्वारा किया गया परिमाणिक विश्लेषण डेटा की 1D और 2D प्रकृति को दर्शाता है, जिसमें NE-SW दिशा (आकृति 40) में क्षेत्रीय आघातोन्मुख है। डेटा का 2 डी व्युत्क्रमण दो अलग-अलग चालकता विसंगतियों को सामने

लाता है (ए) उथली चालकता विसंगति जो दोष / प्रखंडन क्षेत्रों के माध्यम से उल्कापिंड के पानी के ऊपर की ओर प्रसार से संबंधित है, (बी) प्रतिरोधकता ब्लॉकों के बीच एक प्रवाहकीय गहरे बैठे प्रखंडन / भ्रंश क्षेत्र सैंडविच जिसके माध्यम से दक्खन ज्वालामुखी हो सकता है प्रस्फुटित हो गए हैं (आकृति 41)। यह चालकता विसंगति फंसे हुए कार्बोनेट तरल पदार्थ से संबंधित है जो क्रस्ट के आधार पर बेसाल्टिक मैग्मैटिक अंतःस्यंदन से जुड़े हुए हैं।



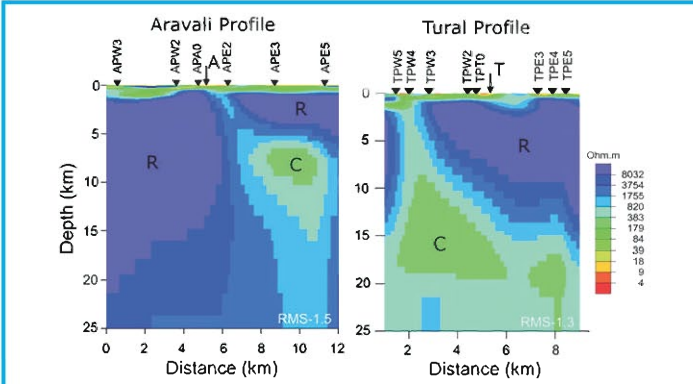
आकृति 39:

महाराष्ट्र के पश्चिमी भाग में स्थित हॉट स्पिंग्स अरावली (A) और तुरल (T) एएमटी / एमटी साइटों के साथ दिखाए गए हैं। अध्ययन क्षेत्र की क्षेत्रीय रेखाएं (सन्दर्भ: अरोड़ा, 2018) के साथ दिखाई हैं। यह वेस्ट कोस्ट फॉल्ट (WCF), वेस्टर्न घाट कगार (WGE) और जियोथर्मल ज़ोन (A & T) को भी दर्शाता है जो WGE के पश्चिम में स्थित हैं।



आकृति 40 :

अरावली और तुरल दोनों क्षेत्रों के लिए प्रावस्था टेंसर दीर्घवृत्त 0.1-100 सेकंड के लिए। दीर्घवृत्त के प्रमुख अक्ष NE-SW दिशा में $|\beta|$ के साथ उन्मुख होते हैं ± 5 प्रकृति में दो-आयामी का सुझाव दे रहा है।



आकृति 41 :

अरावली और तुरल प्रोफाइल में द्वि-आयामी भूविद्युतीय गहराई खंड (टीई + टीएम मोड)। (ए) गर्म झरनों के नीचे उच्च चालकता विसंगति दिखाने वाला उथला खंड। (बी) गहरे-बैठे चालकता विसंगतियां (C1 और C2) मध्य-निचली क्रस्टल चालकता से संबंधित हैं विसंगतियां निचली परत के आधार पर बेसास्टिक मैग्मा के आंशिक पिघलने के कारण जारी/फंस गए कार्बोनेट तरल पदार्थ से संबंधित हैं।

भारतीय उपमहाद्वीप और आसपास के महासागरों पर स्थलमंडलीय विसंगति का मानचित्र

भारत की लंबाई और चौड़ाई में वितरित Swarm उपग्रह समूह और भूचुंबकीय वेधशालाओं के डेटा का उपयोग भारतीय उपमहाद्वीप और आसपास के महासागरों पर एक स्थलमंडलीय विसंगति मानचित्र विकसित करने के लिए किया जा रहा है। बाहरी और आंतरिक स्रोतों का उन्मूलन आवश्यक है जो स्थलमंडलीय स्रोत/विशेषताओं को छुपाता है। इसके लिए भूचुंबकीय शांत स्थिति रात के समय के आंकड़ों को बाहरी स्रोतों से योगदान को कम करने के लिए माना गया। एक द्वि-आयामी स्थलमंडलीय चुंबकीय मॉडल सुसंगत स्थितियों के लीजेंड्रे बहुपद विस्तार

से 6-50 से प्राप्त किया गया और मॉडल गुणांक का अनुमान लगाने के लिए कम से कम वर्ग विधि का उपयोग किया गया। इस प्रकार उत्पन्न 2 डी स्थलमंडलीय मॉडल की तुलना मौजूदा स्थलमंडलीय मॉडल जैसे एमएफ7, कैओस आदि से की गई थी। यह पाया गया है कि उत्पन्न 2डी मॉडल मौजूदा मॉडल की तुलना में मध्यवर्ती तरंग दैर्ध्य संरचनाओं को चित्रित कर सकता है। भारतीय क्षेत्र में मुख्य क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करने के लिए चुंबकीय वेधशाला डेटा के उपयोग से एक क्षेत्रीय मॉडल विकसित करने की भी योजना है।

पश्चिमी तट से चल रहे और पश्चिमी घाट के ढलान को काटते हुए दो ~ 300 किमी लंबी पूर्व-पश्चिम प्रोफाइल के साथ प्राप्त गुरुत्वाकर्षण, चुंबकीय और GPS डेटा को संसाधित किया गया और प्रारंभिक गुणात्मक व्याख्या की गई। इस अध्ययन का उद्देश्य दक्खन ज्वालामुखी प्रांत के इस हिस्से में उपसतह घनत्व और चुंबकीयकरण वितरण को समझना था। चुंबकीय और चुंबकीय ग्रेडियोमीटर डेटा की प्रारंभिक व्याख्याओं ने कई उपसतह रेखाओं को चित्रित करने में मदद की है। इसके अलावा, चुंबकीय प्रवणता डेटा बाद में विभिन्न संरचनाओं के ध्रुवीयता उत्क्रमण को चित्रित कर सकता है।

प्रभावी लोचदार मोटाई (TE), जियोइड टू टोपोग्राफी (GTR) अनुपात और क्यूरी समताप गहराई का तुलनात्मक अध्ययन ग्रेटर मालदीव रिज (GMR) जिसमें मालदीव रिज (MR) और डीप सी चैनल (DSC) क्षेत्र शामिल हैं, करने का प्रयास किया गया है। यह देखा गया है कि क्यूरी गहराई और रिज के साथ प्रभावी लोचदार मोटाई के बीच एक व्युत्क्रम सहसंबंध मौजूद है। इन प्रेक्षणों से, यह अभिनिर्धारित किया गया है कि अतिरिक्त परपटीय मोटाई के साथ संयोजन में क्यूरी समताप गहराई का उपयोग प्लूम-रिडज अंतर्क्रिया की अवधि पर प्रकाश डालने के लिए एक परोक्षी के रूप में किया जा सकता है।

GPS और GRACE डेटा के उपयोग से अंटार्कटिक प्लेट की समकालीन गतिकी का खुलासा

ITRF2008 में अंटार्कटिक महाद्वीप के संशोधित क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर प्लेट वेग और अंटार्कटिक आइस शीट (AIS) परिवर्तनों के कारण महाद्वीप पर लोचदार और श्यान-लोचक विकृति के प्रभाव का अनुमान एक साथ 2005-2015 की अवधि के लिए GPS और GRACE डेटा के उपयोग से लगाया गया है। उन्नत GPS समय श्रृंखला और परिणामी क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर वेगों से संकेत मिलता है कि पूर्वी अंटार्कटिका काफी हद तक नीचे जा रहा है, जबकि पश्चिम अंटार्कटिका ट्रांस-अंटार्कटिक पर्वत श्रृंखलाओं के साथ संक्रमणकालीन अवतलन के साथ उत्थान का अनुभव कर रहा है। GRACE डेटा से यह देखा गया है कि चल रहे लोचदार विरूपण और AIS बड़े पैमाने पर परिवर्तन के कारण, पूर्वी अंटार्कटिक क्षेत्र 1 मिमी/वर्ष की दर से कम हो रहा है। पूर्वी अंटार्कटिका उपस्थानों और पश्चिमी अंटार्कटिका उत्थान के संदर्भ में विस्कोलोचक ऊर्ध्वाधर विकृति से जुड़े विरूपण पैटर्न का भी खुलासा करता है। ग्लेशियल आइसोस्थैतिक एडजस्टमेंट (GIA) मॉडल मान भी लोचक रूप से सही किए गए ऊर्ध्वाधर गतियों के साथ अच्छी तरह से सहमत होते हैं, जब लोचक रूप से बिना सुधारे और सही GPS उदग्र वेग के साथ मान्य होते हैं। इस प्रकार यह सुझाव दिया जाता है कि अंटार्कटिक क्षेत्र में लोचदार रूप से सही किए गए ऊर्ध्वाधर विरूपण का परिणाम AIS बड़े पैमाने पर बदलाव के समान दीर्घकालिक श्यान-लोचक परिवर्तनों से बहुत अच्छी तरह से जुड़ा हुआ है।

क्षेत्र सर्वेक्षण

1. दक्खन ट्रैप के भीतर चुंबकीयकरण परिवर्तनों को समझने, रेखाओं का मानचित्र बनाने और महाराष्ट्र के दक्खन ज्वालामुखी प्रांत का पर्पटीय चुंबकीय विसंगति मानचित्र तैयार करने के लिए सतह चुंबकीय सर्वेक्षण किया गया। 7 मार्च से 1 अप्रैल, 2022 तक जिन क्षेत्रों का सर्वेक्षण किया गया उनमें धुले, नासिक, मालेगांव और महाराष्ट्र के आसपास के क्षेत्र शामिल थे।
2. तीन स्थायी GPS साइटों और छह अभियान स्थलों की स्थापना के लिए पालघर भूकंपीय समूह क्षेत्र में दो क्षेत्रीय सर्वेक्षण किए गए। अक्टूबर 2021 के दौरान स्थायी स्थलों और सरकारी संस्थानों से प्राप्त अनुमति की पहचान करने के लिए किया गया। 23 मार्च से 4 अप्रैल, 2022 तक के दौरे में स्थायी स्थल का स्मारक और स्थापना का काम पूरा हो गया। साथ ही, इस अवधि के दौरान अभियान प्रेक्षण डेटा एकत्र किया गया।
3. 9-19 नवंबर, 2021 के दौरान पर्यावरणीय चुंबकीय और पुरातात्विक अध्ययन के लिए पूर्णा नदी बेसिन से भूवैज्ञानिक और ऐतिहासिक संग्रह के नमूने प्राप्त किए।
4. पुरापाषाणकालीन स्थितियों का अध्ययन करने के लिए स्थलों का चयन करने और चुंबकीय और भू-रासायनिक अध्ययनों के लिए नमूने एकत्र करने के लिए पूर्णा बेसिन में सर्वेक्षण किया गया। पारद से 7.65 मीटर तलछट खंड में कुल ~ 350 उन्मुख और ढीले तलछट के नमूने, अंडुरा से 3.7 मीटर खंड में 76 नमूने और महाराष्ट्र के अकोला जिले के गांधीग्राम से ~ 2 मीटर खंड में 38 नमूने एकत्र किए गए थे। कालानुक्रमिक बाधाओं के लिए रेडियोकार्बन (14C) और वैकल्पिक रूप से उत्तेजित ल्यूमिनेसेंस (OSL) डेटिंग के लिए चारकोल और हड्डी के नमूने एकत्र किए गए थे। यह सर्वेक्षण 9-19 नवंबर, 2021 के दौरान किया गया।
5. पूर्वोत्तर भारत में द्रवीकरण विशेषताओं के उपयोग से पुरापाषाण भूकंपों की पहचान के उद्देश्य से असम में सर्वेक्षण किए गए। यह सर्वेक्षण 11-28 मार्च, 2022 के दौरान किया गया।
6. AMT और MT डेटा पश्चिमी महाराष्ट्र के तापीय स्ट्रिंग्स, DVP से 23 फरवरी- 14 मार्च, 2022 के दौरान प्राप्त किए गए थे। सर्वेक्षण का उद्देश्य राजापूर हॉट स्ट्रिंग, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत की उपसतह भू-विद्युत संरचना की छवि बनाना है।
7. VLF-EM सर्वेक्षण जलगांव जिले, उत्तरी महाराष्ट्र के पांच तापीय स्ट्रिंग्स के आसपास और उपसतह संरचना, प्रखंडन पैटर्न और प्रवाहकीय क्षेत्रों की सीमा को चित्रित करने के उद्देश्य से किया गया। साथ ही, भौतिक-रासायनिक विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए सर्वेक्षण क्षेत्र से 10 मिट्टी के नमूने और 14 पानी के नमूने प्राप्त किए गए थे। यह सर्वेक्षण 21-28 नवंबर, 2021 के दौरान किया गया।
8. विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले और उनकी बहाव गति का अध्ययन करने के लिए पन्हाला, कोल्हापुर में एक अत्याधुनिक सर्वाकाशीय वायुदीप्ति इमेजर (ASAI) को अभियान मोड में संचालित किया गया है। भा.भू.सं./एमएफ रडार सुविधा के छात्र और वैज्ञानिक/तकनीकी कर्मचारी पन्हाला में नए अधिग्रहीत ऑल स्काई इमेजर (केओ साइंटिफिक लिमिटेड 1024*1024 पिक्सल सीसीडी, विंडो 10 ऑपरेटिंग प्रणाली में काम कर रहे, न्यू सिनोप्टिकएक्स सॉफ्टवेयर 1.4.18 संस्करण) के संचालन में शामिल थे। यह अभियान नवंबर 2021-मार्च 2022 के दौरान तीन अंतरालों में चलाया गया: (27 नवंबर-09 दिसंबर 2021; 29 दिसंबर 2021-09 जनवरी 2022; 26 फरवरी-09 मार्च 2022)। साफ आसमान की स्थिति पर एकत्र किए गए आंकड़े अच्छी गुणवत्ता के हैं और वर्तमान में उनका विश्लेषण किया जा रहा है।
9. वर्षा वन अनुसंधान संस्थान (RFRI) परिसर, जोरहाट, असम में नए ब्रॉडबैंड सीस्मोग्राफ (BBS) की स्थापना और बोंगाईगांव, दीफू और नामसाई में BBS स्टेशनों की आवधिक सर्विसिंग और डेटा पुनर्प्राप्ति 7-23 नवंबर, 2021 के दौरान किया गया।
10. BBS स्टेशनों की सर्विसिंग और डेटा पुनर्प्राप्ति जोरहाट, असम, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश, अगरतला और आइजोल में 5-9 जनवरी, 2022 के दौरान किया गया।
11. जोरहाट, असम और सरकारी पॉलिटिकल कॉलेज परिसर, पासीघाट, अरुणाचल प्रदेश में नए ब्रॉडबैंड सीस्मोग्राफ (बीबीएस) की स्थापना 2-24 जनवरी, 2022 के दौरान की गयी। इस दौरान पासीघाट, जीरो और डिरांग में बीबीएस स्टेशनों की सर्विसिंग और डेटा पुनर्प्राप्ति की गयी।



वर्षा वन अनुसंधान संस्थान (RFRI) परिसर, जोरहाट, असम में नए ब्रॉडबैंड सीस्मोग्राफ (BBS) की स्थापना।

प्रकाशन

वर्ष 2021-2022 के दौरान प्रकाशित शोधपत्र

1. अब्दुल्लाही, एम., तथा राज कुमार वायुचुंबकीय और गुरुत्व डेटा से ज्ञात एनाम्ब्रा बेसिन और अफिकपो सिंकलाइन सहित निचले बेन्यू ट्रफ के दक्षिण-पश्चिमी मार्जिन के पास का बेसमेंट और संरचना। प्युर एप्लाइ.जिओफिज़., 17 8, 3953-3970, 2021, <https://doi.org/10.1007/s00024-021-02801-3>.
2. अहेर एस., के. देशमुख, पी.बी. गवळी, आर. झोलेकर तथा पी. देशमुख प्रवरा नदी, महाराष्ट्र, भारत के बेसिन क्रॉस-सेक्शन के साथ जल-भूरासायनिक विशेषताओं और भूजल गुणवत्ता की छानबीन। जे. एशियन अर्थ साइं. X, <https://doi.org/10.1016/j.jaesx.2022.100082>
3. अजीत. के.के, एस. तुलसीराम, जी.जेड.ली, एम. यामामोटो, के. होजुमी, सी.वाई.यतिनी तथा पी. सुप्रिथि जून संक्रांति अवधि के दौरान मध्यरात्रि विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले की सौर सक्रियता पर निर्भरता। अर्थ प्लानेट फिज़िक्स 5(4), 1-9, 2021, <http://doi.org/10.26464/epp2021039>
4. अनिल कुमार सी.पी., एन. वेंकटेश, अरूण असिर तथा सी. सेल्वराज तिरुनेलवेली (तमिलनाडु, भारत) में 2020 - 2021 में लॉकडाउन-पूर्व और लॉकडाउन अवधि के दौरान वायुमंडलीय बिजली मापदंडों की परिवर्तनशीलता। जे.इंड.जिओफिज़.युनियन, 26(3), 1-10, 2022
5. अरविंदाक्षम एच., ए. काकड, बी. काकड तथा पी.एच. युन प्लाज़्मा में आयन छिद्रों के संरचनात्मक लक्षण। प्लाज़्मा, 4(3), 435, 2021, <https://doi.org/10.3390/plasma4030032>
6. अरिफ एम., तथा मिश्रा एस. लोनार क्रेटर, भारत से निकाले गए बेसाल्टिक बोल्टर का शैल चुंबकत्व: एक अल्पकालिक प्रभाव-जनित कमजोर चुंबकीय क्षेत्र के अस्तित्व के लिए निहितार्थ। मेटेओरिट.प्लानेट.साइं. 56(4), 794-808, 2021, DOI 10.1111/maps.13643.
7. बड़ेसाब, एफ., एम.बी.एल. मस्करेन्हास-पेरिआ, वी. गायकवाड़, पी. देवांगन, पी.पी.पांडा, के. दीनदयालन, के. सालुंके, बी. ऑगस्टियन, जे.आर. पाटिल और बी.वी. लक्ष्मी ~ 1 मिलियन वर्षों में अंडमान सागर में अवसादन और प्रसंघात पर विवर्तनिक नियंत्रण के शैल चुंबकीय साक्ष्य। पेट्रोलॉ. जियोल., 130, 105150, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2021.105150>
8. बालन एन., एस. तुलसी राम, वी., मनु, एल. झाओ, झेड-वाई. झिंगंड क्यू-एच. झांग छह सूचकांकों के उपयोग से कम अक्षांश वाले भूचुंबकीय तूफान का दैनिक यूटी बदलावा। जे.जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 126, 2021, e2020JA028854. <https://doi.org/10.1029/2020JA028854>.
9. बारीक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी. एस. लखीना इलेक्ट्रॉनों के साथ अंतरिक्ष प्लाज़्मा पर्यावरण में बलगतिक अल्फवेन तरंगों। दि एस्ट्रोफिज़. जे., 919(2), 10.3847/1538-4357/ac0c1f.
10. बोझोकी, टी., जी. सटोरी, ई. विलियम्स, आई. मिरोनोवा, पी. स्टीनबैक, ई. ब्लैंड, ए. कोलोस्कोव, वाई. याम्पोलस्की, ओ. बुडानोव, एम. नेस्का, अश्विनी के. सिन्हा, आर. रावत, एम. सातो, सी. बेगन, एस. टोलेडो-रेडोंडो, वाई. लियू पृथ्वी-आयनमंडल गुहा का सौर चक्र-संग्राहक विरूपण। फ्रंट अर्थ. साइं., 2021, <https://doi.org/10.3389/feart.2021.689127>.
11. चंदन कपिल, जी.के. सीमला, डी.जे. शेटी तथा आर. आचार्य भारतीय क्षेत्र में ROTI से आयनमंडलीय प्रस्फुटन S4 की गणना। एडवान्सेस स्पेस रिस., <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.10.026>.
12. चटर्जी, एस., एन. बसवैया, एस. मंडल तथा डी. गेन पूर्वी भारत के सिंहभूम गतिशील बेल्ट में दलमा गठन के शैल चुंबकीय चिह्नका। जे. जिओल. सोसा. इंडिया 97, 635-642, 2021, <https://doi.org/10.1007/s12594-021-1738-7>.
13. दांडा, एन., सी.के. राव, जी. पवनकुमार, अमित कुमार और ए. मांगलिक पश्चिमी भारत के कैम्बे रिफ्ट बेसिन के भीतर एक आर्कियन - प्रागज्जिब स्थलमंडलीय गठन के लिए मैग्नेटोटेलेरिक साक्ष्य, और बेसिन के भीतर पिच्छक-व्युत्पन्न तरल पदार्थ के चैनलिंग में इसकी भूमिका। टेक्टोनोफिज़, 818, 229064, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2021.229064>
14. दातार जी., गीता विचारे, तथा सी. सेल्वराज गामा-रे प्रेक्षणों और इसकी ऊर्जा निर्भरता के लिए बैरोमीटर का दबाव सुधार। जे. कॉस्मोल. एस्ट्रोपार्ट. फिज़., 2021, <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2021/09/045>
15. देशमुख वी., पी.वी.विजय कुमार, पी.बी.वी.सुब्बाराव, अमित कुमार तथा ए.के. सिंह अरावली-तुरल-राजावाड़ी भू-तापीय क्षेत्रों, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत में ऑडियोमैग्नेटोटेलेरिक (एएमटी) अध्ययन। जे. एप्लाइ.जिओफिज़., 198, 104579, 2022

16. डोंगरे ए., पी.एस. धोते, पी. झामरकर, एस.जे. सांगोडे, जी. बेल्यानिन, डी.सी. मेश्राम, एस.के. पाटील, ए. करमरकर तथा एल. जैन
दक्खन के बड़े आग्नेय प्रांत में पुनर्युग्मन पिच्छक से संबंधित अल्पकालिक क्षारीय मैग्माटिज्म: शैलविज्ञान से निष्कर्ष 40 Ar/39 Ar भू-क्रमविज्ञान और सरनु-दंडाली क्षारीय आग्नेय परिसर से लैम्प्रोफायर का पुराचुम्बकत्व। जिओलो. सोसा. लंडन (विशेष प्रकाशन), 513, 381-411, 2021, <https://doi.org/10.1144/SP513-2021-34>.
17. गवळी पी. बी., एस. जे. सांगोडे, एम. हेर्लेकर तथा पी. कांबळे
वेंगुर्ला, वेस्ट कोस्ट, सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र, भारत से समुद्र तट तलछट पर महाद्वीपीयता कारक को चित्रित करने के लिए एक्सआरएफ डेटा के उपयोग से प्रिंसिपल घटक एनालिसिस (पीसीए) का एक अनुप्रयोग। इंटर. एडवान्स्ड रिस. जे. साइं. इंजी. टेक., 8(9), 2021, DOI: 10.17148/IARJSET.2021.8902.
18. हाबारुलेमा, जे.बी., डी. ओकोह, एन. बर्गोट, डी. ब्यूरेसोवा, टी. मतम्बा, एम. त्शिसाफुंगो, डेड. कटमज़ी-जोसेफ, ई. पिनाट, जे-एम. शेवेलियर तथा जी.के. सीमला.
GPS, रेडियो गूढ़ता और आयनोसॉड प्रेक्षणों के उपयोग से आयनमंडल और प्लाज़्मामंडल समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा की अंतर्गोलाधीय तुलना। एडवान्सेस स्पेस रिसर्च 68 (6), 2339-2353, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.05.004>.
19. हुई, डी. तथा गीता विचारे
विषुवतीय आयनमंडलीय प्लाज़्मा संवहन पर IMF- By का प्रभाव: TIEGCM सिमुलेशन। जे. जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 126(9), 2021, e2021JA029270.
20. काकड बी. तथा ए. काकड
सौर चक्र 25 के शीर्ष सुचारू सूर्य कलंक संख्या का पूर्वानुमान: सौर चक्र की सम-विषम जोड़ी पर आधारित एक विधि। प्लैनेट अंतरिक्ष साइं., 209, 105359, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105359>
21. काकड बी. तथा ए. काकड
दो शताब्दियों में ध्रुवीय और दक्षिण अटलांटिक विसंगति क्षेत्रों में भूचुम्बकीय क्षेत्र की अन्वेषण। एडवान्स्ड स्पेस रिस., 69(5), 2142, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.12.011>.
22. कांबळे पी.बी., ए. चक्रवर्ती, एम.ए. हेर्लेकर तथा पी.बी. गवळी
सिंधुदुर्ग तट, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत के साथ समुद्र तट तलछट की संरचना विशेषताओं में मौसमी बदलाव: निक्षेपण वातावरण पर प्रभाव। जे.जिओसाइं.रिस. 7(1), 15-30, 2022
23. कार्तिकेयन, ई., एस. सतीशकुमार, बाई श्रीनिवास, के. एम्पेरूमल, सी.आर.डी. इनबासीलन
भारतीय क्षेत्र के ऊपर विषुवतीय आयनमंडल में उष्णकटिबंधीय चक्रवात ओखी की प्रतिक्रिया की छानबीन। इंड. जे. साइं. टेक. 14(36), 2832-2841, 2021, <https://doi.org/10.17485/IJST/V14I36.1459>.
24. खामकर, डी. एस. अहेर, पी.बी. गवळी तथा एस. म्हुसके
चंदनपुरी घाट, महाराष्ट्र, भारत के अर्ध-शुष्क बेसाल्टिक इलाके के माध्यम से खुदाई किए गए एनएच -60 के साथ विनाशकारी भूस्खलन की भविष्यवाणी के संभावित कारणों की छानबीन करना। एन्वार्यन. डिव. सस्टेन., 24, 2362-2386, 2022, <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01537-3>.
25. लखीना जी.एस., एस.वी. सिंह, आर. रूबिया तथा एस. देवानंधन
अंतरिक्ष प्लाज़्मा में विद्युतस्थैतिक एकल संरचनाएं: सॉलिटॉन परिप्रेक्ष्य। प्लाज़्मा, 4, 681-731, इलेक्ट्रॉन और आयन छिद्रों का विशेष अंक सिद्धांत और सिमुलेशन: नवीनतम रुझान और परिप्रेक्ष्य, 2021, doi: 10.3390/प्लाज़्मा40400351
26. लखीना जी.एस., एस.वी. सिंह, तथा आर. रूबिया
पृथ्वी के मैग्नेटोस्फियर के पुनः संयोजन जेट क्षेत्र में प्रेक्षित विद्युतस्थैतिक एकल तरंगों के लिए एक तंत्र। एडवान्स्ड स्पेस रिस., 68(4), 1864-1875, 2021, doi:10.1016/j.asr.2021.04.026.
27. लक्ष्मी बी.वी., तथा पी.बी. गवळी
शिलांग पठार, भारत में डौकी भ्रंश क्षेत्र में नरम तलछट विरूपण विशेषताएं: पालेओ भूकंप का सबूत। एन्वार्यन. अर्थ. विज्ञान., 81, 58, 2022
28. लिसा, डी., के.वेंकटेश, डी.एस.वी.वी.डी.प्रसाद, के. निरंजन तथा जी.के. सीमला
भारतीय विषुवतीय और निम्न अक्षांश क्षेत्रों में 24वें सौर चक्र के अवरोही चरण के दौरान शांत और अशांत भूचुम्बकीय स्थितियों के तहत GPS TEC परिवर्तन। एडवान्स्ड स्पेस रिस., <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.04.021>.
29. मौर्य ए. के., एन. परिहार, ए. दुबे, राजेश सिंह, एस. कुमार, ओ. चैरियोन, एम. टोमिकिक और टी. न्यूबर्ट
डी, ई, एफ-क्षेत्रों आयनमंडलीय युग्मन में सहायक स्प्राइट्स और गुरुत्व तरंगों के दुर्लभ प्रेक्षण। साइं. रिप., 2022, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03808-5>.
30. मौर्य ए. के., डी.वी. फनीकुमार, राजेश सिंह तथा के. वेंकटेशम
VLF प्रेक्षणों के उपयोग से डी-क्षेत्र आयनमंडल पर 27 जुलाई 2018 के पूर्ण चंद्रग्रहण का प्रभाव। एडवान्स्ड स्पेस रिस., 2021, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.09.013>
31. नायक एस., माला एस.बगीया, सतीश मौर्या, नवा के. हजारिका, ए.एस.एस. कुमार, डी.एस.वी.वी.डी. प्रसाद तथा डी.एस.रमेश

- 11 अप्रैल 2012 के दौरान स्थलीय अनुनाद दोलन सुमात्रा दोहरा भूकंप। जे. जिओफिज़. रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 1 2 6 , e2021JA029169,2021,https://doi.org/10.1029/2021Ja029169.
32. नायक एस., माला एस. बगीया, तथा ए.एस. सुनील
11 मार्च 2011 तोहोकूओकी भूकंप के दौरान अनुनादी आयनमंडलीय चिह्नकों का स्थानिक प्रकटन। एडवान्स स्पेस रिस., 69(8), 3000-3007, 2022. 511, 723-731,https://doi.org/10.1093/mnras/stac099, 2022
33. नीलम बी. तथा एस. तुलसी राम
कलमैन फिल्टर के उपयोग से भूचुंबकीय गतिविधि (Dst सूचकांक) का पूर्वानुमान लगाना। मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रो. सोसा. 511, 723-731, https://doi.org/10.1093/mnras/stac099, 2022.
34. ओझा बी., वाई. ओमुरा, एस.वी.सिंह तथा जी.एस.लखीना
EMIC तरंगों के स्रोत क्षेत्रों का विश्लेषण और उप-पैकेटों का तेजी से विकास। जे.जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 1 2 6 , e2021JA029514, 2021, https://doi.org/10.1029/2021JA029514.
35. ओकोह, डी. आई., ए. ओबाफाये, ए.बी. रबीउ, जी.के. सीमला, ए. काश्वेव और बी. नवा
कम लागत वाले भूमंडलीय नेविगेशन उपग्रह प्रणाली रिसीवर से आयनमंडलीय समग्र इलेक्ट्रॉन मात्रा मापनों के नए परिणाम और अन्य डेटा स्रोतों के साथ तुलना। एडवान्स स्पेस रिस., 68(9),3835-3845, 2021, https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.07.018.
36. ओकोह, डी. आई., ए. बी. रबीउ, के. शिओकावा, वाई. ओत्सुका, क्यू. वू, जी.के. सीमला तथा जेड.टी. कटमज़ी-जोसेफ
अफ्रीकी विषुवतीय क्षेत्र में क्षेत्रीय तटस्थ पवन की गति और विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुला बहाव वेग के बीच संभावित संबंध में एक प्रयोगात्मक अन्वेषण। जे. एटमॉस. सोलर-टेर-फिज़. 220, 105663,2021,https://doi.org/10.1016/ j.jastp.2021.10.5663
37. ओत्सुका, वाई., एल. स्पोगली, एस. तुलसी राम तथा जी.जेड.ली
विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले और आयनमंडलीय प्रस्फुटन के अध्ययन में नवीनतम प्रगति पर विशेष मुद्दे की प्रस्तावना। अर्थ प्लैनेट फिज़. 5(5), 365-367,http://doi.org/10.26464/epp2021050
38. पंड्या, एम. तथा बी. वीणाधरी
सितंबर 2017 की सौर प्रोटॉन घटनाओं के दौरान प्रोटॉन का मात्रात्मक मूल्यांकन। जे.जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 126, 2021, e2021JA029458. https://doi.org/10.1029/ 2021Ja029458.
39. पिवारुनस, ए.एफ., जे.जी. मीरट, के.डी. कटुसिन, एम.के. पंडित एस.आर. मिलर, ए. क्रेवर, के.एम. रोडरस तथा अनूप के. सिन्हा
सिंहभूम क्रेटन, भारत से पुराचुंबकीय परिणाम: पुनर्चुंबकीकरण, विचुंबकीकरण, और जटिलता। प्रिकैम्ब्रियन रिस. 359, 106165, 2021, https://2JA029169. doi.org/10.1016/ जे. प्रीकैमर्स.2021.106165.
40. प्रियेश के. तथा एस. पी. आनंद
पिच्छक-रिज अंतर्क्रिया के संदर्भ में ग्रेटर मालदीव बृहतर पश्चिमी हिंद महासागर की पर्पटीय संरचना और विवर्तनिक विकास। गोंडवाना रिस. 106, 142-163, 2020,https://doi.org/10.1016/j.gr.2022.01.006.
41. राम सिंह तथा एस. श्रीपति
19-21 दिसंबर, 2015 के दौरान विषुवतीय और निम्न-अक्षांश आयनमंडल में भोर और शाम के क्षेत्रों में तूफान के समय के विद्युतगतिकी की भूमिका। जे.जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स), 126, e2020JA029072, 2021, https://doi.org/10.1029/2020JA029072.
42. रहमान मोमीन ए. तथा एम. के. मिश्रा
नकारात्मक आयन प्लाज़्मा में आयन-ध्वनिक गार्डनर सॉलिटॉन। वेज रैंडम कॉम्पलेक्स मिडिया, 2021, https://doi.org/10.1080/17455030.2021.1951889.
43. रीडेल, एन., डी.क्यू. फुलर, एन. मारवान, सी. पोरेत्स्किन, एन. बसवैया, पी. मेन्ज़ेल, जे. रत्रम, एस. प्रसाद, डी. सच्चे, एम. शंकरन, एस. सरकार और एम. स्टेबिच
मानसून ने सवाना के विकास और प्रायद्वीपीय भारत में कृषि-पशुचारिता के प्रसार को प्रभावित किया। साइं. रिप., 11, 9032, 2021, https://doi.org/10.1038/s41598-021-88550-8IF.
44. रुफाई, ओ.आर., जी.वी. खज़ानोव, एस.वी.सिंह और जी.एस. लखीना
गर्म इलेक्ट्रॉनों के भंवर जैसे वितरण के साथ पृथ्वी के मैग्नेटोपॉज़ पर बड़े-आयाम वाले विद्युतस्थैतिक उतार-चढ़ाव। रिज़ल्ट्स फिज़. , 35, 105343, 2022, doi:10.1016/j.rinp.2022.105343
45. रायबर्ग, टी., डब्ल्यू.एच. गीस्लर, डब्ल्यू. जोकट, एक्स. युआन, टी. फ्रॉम, एस. पांडे और बी. हेटो
एनडब्ल्यू नामीबिया महाद्वीपीय मार्जिन की पर्पटीय और सबसे ऊपरी आवरण संरचना और परिवेशी भूकंपीय रव से प्राप्त वाल्विस रिज। जिओफिज़. जे. इंट., 230, 377-391, 2022,https:// doi.org /10.1093/gji/ggac084.
46. साई गौतम वी., एस. तुलसी राम तथा एम. अंकिता
FORMOSAT-7/COSMIC-2 डेटा के निकट वास्तविक समय में सुधार के लिए कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क आधारित पृष्ठभूमि आयनमंडलीय मॉडल द्वारा सहायता प्राप्त एबेल उत्क्रमण तकनीक। एडवान्स स्पेस रिस., 2021, https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.05.008.
47. सांगोडे एस.जे., एस. टेंभुर्णे, आर. महाजन, के. दीनदयालन, डी.सी.मेश्राम, ए.एन. डोंगरे, ए.आर.भगत तथा के.वी.वी. सत्यनारायण

- लावा प्रणाली में चुंबकीय संरचना और चुंबकीय खनिज विविधताएं: दक्खन ज्वालामुखी प्रांत, भारत से एक उदाहरण। जे.अर्थ.सिस्टीम साइं., 131, 24, 2022, <https://doi.org/10.1007/s12040-021-01769-x>.
48. शेख झेड.आई. तथा ए.एन. राघव
प्लैनर चुंबकीय संरचना के रूप में पृथ्वी के चुंबकावरण का विकास। मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन. सोसा., 511(4), 4963-4970, 2022, <https://doi.org/10.1093/mnras/stac276>.
49. शैलजा जी., बी.एन. उमरीकर, ए.के. कदम तथा जी. गुप्ता
भू-स्थानिक और भू-सांख्यिक उपकरणों के उपयोग से, महाराष्ट्र, भारत की सख्त शैल जलभृत प्रणाली में उप-बेसिन का माॉफोमेट्रिक लक्षण वर्णन। एप्लाड. जियोमैटिक्स, 2021, <https://doi.org/10.1007/s12518-021-00410-2>.
50. सोनी पी.के., बी. काकड तथा ए. काकड
चुंबकत्वमंडलीय अवरुद्ध कणों का पिच एंगल वितरण: एक परीक्षण-कण अनुकरण। एड. स्पेस रिस., 68(8), 3381, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.06.004>
51. सोनी पी.के., बी. काकड तथा ए. काकड
दक्षिण अटलांटिक विसंगति क्षेत्र में विकिरण बेल्ट कणों का गहरा होना: पिछले 120 वर्षों में एक परिदृश्य। एड. स्पेस रिस., 69 (5), 2090-2101, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.11.041>
52. सोनी पी.के., एच. अरविंदाक्षम, बी. काकड तथा ए. काकड
तापीय और अतापीय प्लाज़्मा में समनुगत तरंगों द्वारा अरैखिक कणों का अवरोधन। फिज़. स्क्रिप्टा, 96(10), 105604, 2021.
53. सुब्बाराव पी.बी.बी.बी., वी. देशमुख, पी.वी. विजय कुमार तथा ए.के.सिंह
अरावली और तुरल हॉट स्ट्रिंग्स (DVP का पश्चिमी भाग) की विद्युत चालकता संरचना मैग्नेटोटेल्थूरिक डेटा से अनुमानिता। जे.अर्थ सिस्टम साइं., 131(2), 1-12, 2022.
54. सुनील कुमार, डी. पल्लमराजु, पी. सुर्यवंशी, टी. विजयालक्ष्मी तथा जी.के.सीमला
विषुवतीय विद्युतगतिक प्रक्रियाओं और तटस्थ पवनों की प्रतिक्रिया में ओआई 630.0 एनएम डेग्लो उत्सर्जन में अक्षांशीय परिवर्तन। एड. स्पेस रिस., 69(2), 926-938, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.10.034>.
55. ताहामा के., ए.बरीदे, जी. गुप्ता, वी.सी.एरम तथा एम.वी. बरीदे
व्युत्क्रम दूरी भारत तकनीक के उपयोग से भूजल अन्वेषण के लिए नंदुरबार क्षेत्र, महाराष्ट्र, भारत के खंडक झुंड के भीतर उप-सतह विषमताओं की स्थानिक परिवर्तन। हायड्रोरिसर्च, 5, 1-12, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.hydr.2021.12.001>.
56. ताहामा के., जी. गुप्ता तथा जे.डी.पाटील
चिकोत्रा नदी बेसिन, महाराष्ट्र के बेसाल्टिक भूभाग के भीतर भूजल क्षमता के मूल्यांकन के लिए भू-विद्युत सर्वेक्षण। हाइड्रोस्पेशियल एनालिसिस, 5(2), 72-84, 2021, <https://doi.org/10.21523/gcj3.2021050203>.
57. ताहामा के., जी. गुप्ता, वी.सी.एरम, ए.बरीदे तथा एम.वी. बरीदे
नंदुरबार जिले, दक्खन ज्वालामुखी प्रांत, महाराष्ट्र, भारत के कुछ हिस्सों में विद्युत प्रतिरोधकता इमेजिंग। जे.जिओल.सोसा. इंडिया, 98, 305-313, 2022, <https://doi.org/10.1007/s12594-022-1981-6>.
58. थम्मावोंगसी, पी., पी. सुप्रिथि, एल.एम.एम. म्यिंट, एस. श्रीपति, के. होजुमी, डी. लकनचनहो
निम्न और उच्च सौर सक्रियताओं के दौरान दो अनुदैर्ध्य रूप से अलग चुंबकीय विषुवतीय स्टेशनों और IRI-2016 मॉडल के बीच प्रेक्षित विषुवतीय स्प्रेड-एफ सांख्यिकी की तुलना। एड. स्पेस रिस., 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.12.050>.
59. त्रिपाठी जी., एस.बी.सिंह, एस. कुमार, ए.के.सिंह, राजेश सिंह तथा ए.के.सिंह
VLF और GPS प्रेक्षण और मॉडलिंग के उपयोग से आयनमंडल पर 21 जून 2020 के सूर्य ग्रहण का प्रभाव। एड. स्पेस रिस., 2021, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.11.007>
60. त्सूरतानी, बी.टी., एल. शान, जी.एस. लखीना, सी. माज़ेल, एक्स. मंग, ए. डू और जेड लियू
"सौर स्थलीय संबंध वेधशाला के चतुर्वर्षी विन्यास के पास गैर-अंतःक्रियात्मक कोरोनाल मास इजेक्शन और सौर ऊर्जावान कण" पर प्रेक्षण CME आघात तेज मैग्नेटोसोनिक आघात हैं न कि मध्यवर्ती अल्फवेन आघात। एस्ट्रोन. एस्ट्रॉफिज़., 6 5 6 , 2 0 2 1 , <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141029>.
61. वंकदरा, आर.के., एस.के. पांडा, सी. अमोरी-मज़ौडियर, आर. फ्लेरी, वी.आर. देवाननबोयना, टी.के. पंत, पी. जमजारीगुलर्न, एम.ए. हक, डी.आई. ओकोह, जी.के. सीमला
सितंबर 2017 की शुरुआत में अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के दौरान भारतीय देशांतरों में चुंबकत्वमापी और GNSS प्रेक्षणों से विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले और आयनमंडलीय प्रस्फुटन के चिह्नक। रिमोट सेंसिंग, 14(3), 652, 2022, <https://doi.org/10.3390/rs14030652>
62. विजय कुमार पी.बी. पी.बी.बी.सुब्बाराव, ए.के. सिंह, अमित कुमार तथा पी. रामा राव
विभिन्न तकनीकों के उपयोग से मैग्नेटोटेल्थूरिक डेटा की आकारिकी और दिशात्मकता विश्लेषण: सौराष्ट्र क्षेत्र, भारत के उत्तरी भाग से एक केस स्टडी। जे.अर्थ.सिस्टीम साइं. 130(2), 1-16, 2021.

63. यादव एस., ए.के.यादव, डी.सिंह तथा एम. लाल झारखंड क्षेत्र (भारत) में प्रेक्षित वर्षा में परिवर्तनशीलता और परिवर्तन। इंट. जे. रिस. एप्लाइ. साइं. इंजी. टेक., 9(XII), 2021.

64. यादव एस. तथा एम. लाल बिहार क्षेत्र (भारत) पर तापमान के दशकीय परिवर्तनों की छानबीन। इंट. रिस. जे. इंजी. टेक. 9(1), 2022.

पुस्तकों में अध्याय / संपादित पुस्तकें

1. बसवैया, एन., जे. सीतारमैया, ई. अपेल, एन. जुयाल, एस.ए. प्रसाद, के. नागेश्वर राव, ए.एस. खडकिकर, एन. नोवाज़िक और ए. ब्रौएर
भारतीय मानसून के उतार-चढ़ाव के होलोसीन पर्यावरणीय चुंबकीय रिकॉर्ड। इन: नवनीत कुमार, पद्मलाल दामोदर (संस्करण), होलोसीन क्लाइमेट चेंज एंड एनवायरनमेंट, एल्सेवियर, 229-247, 2022, ISBN 9780323900850, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90085-0.00004-8>.
2. गवळी, पी.बी., बी.वी. लक्ष्मी, पी. हनमगोंड, एस. अहेर, पी. देशमुख, एम. हरलेकर, एस.जे.सांगोडे और पी. कांबळे
रेडी बीच, सिंधुदुर्ग जिला, महाराष्ट्र, भारत के पश्चिमी तट के साथ मानसून ने चुंबकीय और भू-आकृति विज्ञान परिवर्तन को प्रभावित किया। : सिंह, आर.बी., कुमार, एम., त्रिपाठी, डी.के. (eds) नीति निर्णय सहायता के लिए रिमोट सेंसिंग और भौगोलिक सूचना प्रणाली। भौगोलिक और पर्यावरण विज्ञान में प्रगति। स्ट्रिंगर, सिंगापुर, https://doi.org/10.1007/978-981-16-7731-1_5.
3. कर, आर., ए.के. मिश्रा, ए. मजूमदार, के. मिश्रा, एस.के.पाटिल, पी.एस. रणहोत्रा, आर. बाजपेयी और के. सिंह
नी-एलेसंड, स्वालबार्ड के आस-पास बदलते जलवायु और पर्यावरण की व्याख्या करते हुए, लास्ट ग्लेशियल मैक्सिमम के बाद से: एक बहुपरोक्षी दृष्टिकोण, (पुस्तक का अध्याय 4: वर्तमान और अतीत आर्कटिक वातावरण को समझना, पीपी: 49- 78, एल्सेवियर इंक., 2021,) डीओआई: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822869-2.00020-7>
4. पाटील एस.एन., ए.वी.देशपांडे, ए.एम.वराडे, पी.दिवटे, ए.ए. कोकोरेवा, आर.बी. गोळेकर तथा पी.बी.गवळी
कोपरगांव क्षेत्र, अहमदनगर जिला, महाराष्ट्र, भारत की कृषि मिट्टी में चुंबकीय संवेदनशीलता और भारी धातु संचयन। राय, पी.के., मिश्रा, वी.एन., सिंह, पी. (संस्करण) भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी लैंडस्केप और पर्यावरण प्रबंधन के लिए। भौगोलिक और पर्यावरण विज्ञान में प्रगति। स्ट्रिंगर, सिंगापुर https://doi.org/10.1007/978-981-16-7373-3_21

5. रेशमी, टी.आर., जी. गोपीनाथ, पी.एस. सुनील, एम. प्रवीणबाबू, पी. अर्जुन तथा आर. रावत
लार्समैन हिल्स, पूर्वी अंटार्कटिका में झीलों का रासायनिक और समस्थानिक लक्षण वर्णन। खरे एन. (सं.) असेसिंग द अंटार्कटिक एनवायरनमेंट फ्रॉम ए क्लाइमेट चेंज पर्सपेक्टिव। पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान पुस्तकालय। स्ट्रिंगर, चामा। https://doi.org/10.1007/978-3-030-87078-2_10.
6. राँय, आई., पी. सिंह, आर.एन. तोमर, एम. शेखर, एस. अग्रवाल, ए. भट्टाचार्य, पी. कुमार, एस.के. पाटील तथा आर शर्मा।
ग्रीष्मकालीन मानसून प्रमुख भागीरथी घाटी, पश्चिमी हिमालय से विलुप्त होलोसीन जलवायु परिवर्तनशीलता का पुनर्निर्माण। जे. एशियन अर्थ साइं., 105080, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105080>.
7. सुदर्शन, आर., बी. मधुसूदन राव, बी. नागाराजू, एस.के. पाटिल तथा के. लोहित कुमार।
ग्रेटर हैदराबाद नगर निगम (जीएचएमसी), तेलंगाना राज्य, भारत में पर्यावरणीय चुंबकत्व सेटिंग्स के उपयोग से सड़क की धूल के चुंबकीय गुण। एच चेनचौनी एट अल (संस्करण), पर्यावरण भूविज्ञान और जल-भूविज्ञान में नई संभावनाएं, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार में प्रगति, 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-72543-3_60.
8. सुनील पी.एस., साजी, ए.पी., कुमार, के.वी., पोनराज, एम., अमृतराज, एस. और धर ए.
GPS और ग्रेस डेटा के उपयोग से अंटार्कटिक प्लेट के समकालीन बलगतिकी का खुलासा। इन: खरे एन. (संस्करण) जलवायु परिवर्तन परिप्रेक्ष्य से अंटार्कटिक पर्यावरण का आकलन। पृथ्वी और पर्यावरण विज्ञान पुस्तकालय, स्ट्रिंगर, चामा, 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-030-87078-2_18.

2021-22 के दौरान प्रकाशनों का गुणवत्ता सूचकांक

जर्नल का नाम / Journal Name	गुणवत्ता सूचकांक Impact Factor	शोधपत्रों की संख्या No. of Papers
एडवान्सेस स्पेस रिसर्च	2.611	14
एप्लाइड जियोमैटिक्स	2.357	1
एस्ट्रोन एस्ट्रोफिज़	5.802	1
एस्ट्रोफिज़. जे.	5.874	1
अर्थ प्लैनेट फिज़.	NA	2
एन्वार्न. डिव. सस्टेन	4.080	1
एन्वार्न. अर्थ. साइ.	3.119	1
फ्रंट. अर्थ. साइ	3.498	1
जिओफिज़. जे. इंटर.	2.934	1
जिओलो. सोसा. लंडन (विशेष प्रकाशन)	0.85	1
गोंडवाना रिस.	6.151	1
हायड्रोसिस्टम	NA	1
हायड्रोस्पेशियल एनालिसिस	NA	1
इंटर. एडवान्सड रिस. जे. साइ. इंजी. टेक.	7.105	1
इंटर. जे. रिस. एप्लाइ. साइ. इंजी. टेक.	7.538	1
इंड. जे. साइ. टेक.	NA	1
इंटर. रिस. जे. इंजी. टेक.	7.529	1
जे. एप्लाइ. जिओफिज़	2.121	1
जे. एशियन अर्थ साइ. X	3.374	1

जर्नल का नाम / Journal Name	गुणवत्ता सूचकांक Impact Factor	शोधपत्रों की संख्या No. of Papers
जे. एटमॉस. सोलर-टेर-फिज़.	2.119	1
जे. कॉस्मोल. एस्ट्रोपार्ट.फिज़	5.839	1
जे.अर्थ.सिस्टम साइ.	1.912	3
जे. जिओफिज़.रिस. (स्पेस फिज़िक्स)	3.11	6
जे. इंड. जियोफिज़. युनियन	NA	1
जे. जिओल. सोसा. इंडिया	1.466	2
जे. जिओसाइ. रिस.	NA	1
मरीन पेट्रोलियम जिओलॉजी	5.361	1
मेटेओरिट.प्लानेट.साइ.	2.890	1
मंथली नोटिसेस रॉयल एस्ट्रोन. सोसा.	5.235	2
फिज़. स्क्रिप्टा	3.081	1
प्लैनेट स्पेस साइ.	2.085	1
प्लाज़्मा	NA	2
प्रीकैम्ब्रियन रिस.	4.261	1
प्युर एप्लाइ. जिओफिज़.	2.641	1
रिमोट सेंसिंग	5.349	1
रिज़ल्ट्स फिज़.	4.565	1
साइंटिफिक रिपोर्ट्स	4.380	2
टेक्टोनोफिज़िक्स	3.66	1
वेब्ज रैंडम कॉम्प्लेक्स मिडिया	4.853	1

आमंत्रित वार्ताएं एवं व्याख्यान

डॉ. एस. पी. आनंद

समुद्री और तटीय सर्वेक्षण प्रभाग (एम एंड सीडी), भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण द्वारा, 'एसिमिक रिज की पर्पटीय संरचना' विषय पर "समुद्री भूविज्ञान और समुद्री भूभौतिकी पर पाठ्यक्रम" नामक अपने ऑनलाइन प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के भाग के रूप में 19 जून 2021 को उत्तर पश्चिमी हिंद महासागर में एक भू-संभावित मूल्यांकन पर एक ई-व्याख्यान देने के लिए आमंत्रित किया गया।

निम्नलिखित विषयों पर भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण प्रशिक्षण संस्थान हैदराबाद में नवनियुक्त भूभौतिकीविद् के लिए 13वें अभिविन्यास पाठ्यक्रम के एक भाग के रूप में एक दिवसीय ई-व्याख्यान दिया गया: क) संभावित क्षेत्र डेटा संवर्धन और फिल्टरिंग तकनीक ख) चुंबकीय डेटा और मॉडलिंग की व्याख्या।

घोडपागे आर. एन.

23 मार्च, 2022 को एसीएस कॉलेज पलूस, सांगली में "वायुदीप्ति तकनीक का उपयोग कर ऊपरी वातावरण का अध्ययन" पर एक आमंत्रित व्याख्यान दिया।

डॉ. गीता विचारे

अंतरिक्ष मौसम पर आईएसडब्ल्यूआई कार्यशाला में "चरम अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के प्रभाव" पर एक वार्ता देने के लिए आमंत्रित किया

गया: विज्ञान और अनुप्रयोग, 2-3 नवंबर, 2021 के दौरान आयोजित किया गया, जिसे संयुक्त रूप से संयुक्त राष्ट्र कार्यालय बाहरी अंतरिक्ष मामलों (UNOOSA) और वीएसएससी, इसरो द्वारा आयोजित किया गया।

बगीया माला एस.

बगीया, माला एस., ए.एस. सुनील, पी.एस. सुनील और एस. नायक द्वारा "आयनमंडल में सुनामीजेनिक ऊर्जावान और संभावित प्रारंभिक चेतावनी परिदृश्य" पर एक वार्ता देने के लिए आमंत्रित किया गया, जो एनएसएफ कार्यशाला के दौरान भूमि महासागर, वायुमंडल और आयनमंडल डेटा को समुदाय तक पहुंचाने के लिए आयोजित किया गया।

डॉ. अमर काकड

16 दिसंबर, 2021 को खलीफा विश्वविद्यालय, अबू धाबी में प्लाज़्मा में "सोलिटों के नए उपवर्ग "सुपरसोलिटोन" के द्रव अनुकरण पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

डॉ. राजेश सिंह

19 जनवरी, 2022 को इलाहाबाद विश्वविद्यालय के के. बनर्जी सेंटर ऑफ वायुमंडलीय एंड ओशन स्टडीज में "क्लाइमेट चेंज" पर यूजीसी रिफ्रेशर कोर्स "ग्लोबल क्लाइमेट चेंज एंड इट्स इम्पैक्ट ऑन अर्थ अपर एटमॉस्फियर" पर एक आमंत्रित वार्ता दी।

सम्मेलनों / बैठकों / संगोष्ठियों में भागीदारी

राष्ट्रीय

1ला शुक्र विज्ञान सम्मेलन 2021 (शुक्र-एससी-2021), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021

कमलम टी., एस.वी.सिंह, जी.एस.लखीना तथा आर. रूबीया आयनमंडल में शुक्र के भोर संध्या मेरिडियन क्षेत्र में आयन ध्वनिक तरंगों का बलगतिक अध्ययन।

रूबीया आर., देवानंदन एस., एस.वी.सिंह तथा जी.एस.लखीना शुक्र पर प्रेक्षित विद्युतस्थैतिक एकल तरंगें।

दक्षिणी भारत के 6ठे अपरूपण क्षेत्र और पर्पटीय ब्लॉक, भूविज्ञान विभाग, केरल विश्वविद्यालय, त्रिवेंद्रम, 5-10 नवंबर, 2020 (आभासी)

आनंद एस. पी.

प्रायद्वीपीय भारत के वायुचुंबकीय चिह्नक

सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरत, भारत द्वारा आयोजित प्लाज़्मा विज्ञान और अनुप्रयोग (PSA-2021) पर आभासी राष्ट्रीय सम्मेलन, दिसंबर 20-21, 2021

बारीक के.सी., एस.वी.सिंह तथा जी.एस.लखीना

अंतरिक्ष प्लाज़्मा में आयन किरण संचालित गतिज अल्फवेन तरंगें।

काकड ए.

संघट्टरहित अंतरिक्ष प्लाज़्मा में आयन छिद्र (पूर्ण आमंत्रित वाती)

भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC- 2022), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, भारत, 11-12 जनवरी, 2022 (आभासी)

सारण्य पी., एन.परिहार, एस. साउ, ए.ताओरी, एस.श्रीपति, आर. रावत, के.एम्पेरूमल, एस.सतीशकुमार तथा टी.आर. मुदगल।

16 अप्रैल 2012 को भारत में आयनीकरण विसंगति के शीर्ष के पास विषुवतीय स्प्रेड-एफ संबद्ध वायुदीप्ति अवक्षय का एक संबद्ध अध्ययन।

तृणाली एस., बी. वीणाधारी तथा एम. पांडया

उपतूफान घटनाओं के दौरान पृथ्वी प्लाज़्मा शीट के पास ऊर्जावान आयन परिवर्तन और वैन एलन प्रोब प्रेक्षणों के उपयोग से संबंधित चुंबकीय क्षेत्र द्विध्रुवीकरण।

भारतीय चतुर्वर्षीय कांग्रेस (आईक्यूसी) बीएसआईपी, लखनऊ, 18-21 जनवरी, 2022

मुजाहिद बाबा, बी.वी. लक्ष्मी, प्रवीण बी. गवळी तथा के. दीनदयालन डौकी भ्रंश, शिलांग पठार, एनई इंडिया के पास नदी तलछट की भू-रासायनिक विशेषताएं: पर्यावरण परिवर्तन पर जोर देते हुए।

21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), आ EIA सईआर कोलकाता, भारत, 31 जनवरी- 4 फरवरी 2022 (आभासी)

घोडपागे आर.एन, अलोक ताओरी, ओ.बी.गुरव, पी.टी.पाटील तथा एम.के.पाटील भारतीय क्षेत्र में COVID 19 महामारी के दौरान दिलचस्प वायुदीप्ति प्रेक्षण।

गुरव, ओ.बी., आर.एन. घोडपागे, ए., ताओरी, एस., साउ, पी.टी. पाटील, वी.सी. एरम तथा एस.श्रीपति भारतीय क्षेत्र पर सर्वाकाशीय इमेजर के माध्यम से आकर्षक विषुवतीय प्लाज़्मा बबल घटना का एक अध्ययन।

नानीवाडेकर, जी.पी., एस. गुरुबरन, आर.एन.घोडपागे, पी.टी.पाटील तथा डी.एस.बुरुड कोल्हापुर (16.8°N, 74.2°E) पर एमएफ रडार द्वारा प्रेक्षित मध्यमंडलीय माध्य पवनों में दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता।

श्रीपति एस. तथा राम सिंह

भीषण भूचुंबकीय तूफानों के लिए विषुवतीय और निम्न अक्षांश आयनमंडल की मौसमी प्रतिक्रिया पर एक तुलनात्मक अध्ययन।

58वां वार्षिक सम्मेलन भारतीय भूभौतिकीय संघ (IGU), उत्तर-पूर्वी पहाड़ी विश्वविद्यालय (NEHU), शिलांग, 2-4 फरवरी, 2022 (आभासी)

बगीया माला एस., एस. नायक तथा सुरेंद्र सुंडा

GNSS से मापित आयनमंडल और संभावित प्रारंभिक चैतावनी परिदृश्य में सुनामीजेनिक तरंग विश्लेषण।

दास आर., एस. मुखोपाध्याय, माला एस.बगीया तथा नवा के. हजारिका उत्तर-पूर्वी भारतीय क्षेत्र की हाल ही की भूकंपीयता और न्यूनतम 1-डी वेग प्रतिरूप

नायक एस. तथा माला एस.बगीया

बड़े भूकंपों के दौरान आयनमंडलीय अनुनाद दोलन।

प्रधान एस.के., नवा के. हजारिका, माला एस. बगीया तथा दामेपिया एस.एम.पडाह

उत्तर ब्रह्मपुत्र नदी बेसिन का नव-विवर्तनिक अध्ययन: रिमोट सेंसिंग अध्ययन से अंतर्दृष्टि।

अंतर्राष्ट्रीय

समुदाय को भूमि, महासागर, वायुमंडल और आयनमंडल डेटा पड़ुचाने पर एनएसएफ कार्यशाला, 24-28,2021 मई 24-28,2021 (हर जगह ऑनलाइन)

नायक एस. माला एस.बगीया, सतीश मौर्या, नवा के. हजारिका, ए.एस.सुनील कुमार, डी.एस.वी.वी.डी.प्रसाद तथा डी.एस. रमेश 11 अप्रैल 2012 सुमात्रा भूकंप के दौरान स्थलीय अनुनाद दोलन।

संयुक्त वैज्ञानिक महासभा IAGA-IASPEI 2021 NGRI, हैदराबाद द्वारा आयोजित, 21-27 अगस्त, 2021 (आभासी)

बगीया माला एस., ए.एस.सुनील, पी.एस.सुनील, एस. सुंडा, डी.एस.रमेश
GNSS डेटा के उपयोग से सुनामी की पूर्व चेतावनी के लिए आयनमंडलीय संकेतों का पता लगाना।

बगीया माला एस., ए.एस.सुनील, एल. रोलैंड, एस. नायक और डी.एस.रमेश
GPS मापित गैर-विवर्तनिक दबाव तंत्र के प्रभाव पर सहभूकंपीय आयनमंडलीय प्रक्षोभ: एक भूमितिक प्रतिरूपण कार्यपद्धति।

बराड, राजेश के. तथा एस. श्रीपति
प्रेक्षणों और SAMI2 मॉडल सिमुलेशन के उपयोग से 26 दिसंबर 2019 सूर्य ग्रहण के लिए आयनमंडलीय प्रतिक्रिया की छानबीन।

भास्कर, ए., डी. सिबेक, सुक बिन कांग, मेई चिंग फोक, डी. ओलिवेरा, एस. कनकल, टी.के. पंत तथा गीता विचारे
अंतर्ग्रहीय आघातों से प्रेरित चुंबकत्वमंडलीय कण अंतःक्षेपण और संबंधित प्रवाह प्रतिध्वनियों की छानबीन।

चौहान एन., एस.गुरुबरन, के. सरकार, एस.मौलिक तथा पी.के.दास
निम्न अक्षांशों पर मध्यमंडलीय अग्रोन्मुख घटनाओं का आकाशीय इमेजिंग प्रेक्षण।

दातार जी. तथा गीता विचारे
तिरुनेलवेली, भारत से झंझा सतही वृद्धि की घटनाओं का अध्ययन।

गुरुबरन एस., आशिष पी. जाधव, पी.टी.पाटील, आर. घोडपागे तथा आर.एस. व्हटकर
मध्यमंडल-निम्न तापमंडल क्षेत्र में ग्रहों की तरंगों के कारण विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट की दिन-प्रतिदिन की परिवर्तनशीलता।

जेठवा सी., माला एस. बगीया तथा एच.पी. जोशी
सौर चक्र 23-24 (2005-2019) के दौरान उत्तरी EIA शीर्ष पर IRI-2016 मॉडल के साथ तुलना में GPS-TEC परिवर्तनशीलता।

लक्ष्मी बी.वी., के. दीनदयालन तथा पी.बी.गवळी
चंदनपुरी गठन से पुरापाषाणकालीन परिवर्तनों का पुनर्निर्माण, दक्खन ट्रैप्स: चुंबकीय और भू-रासायनिक अध्ययन।

मुजाहिद बाबा, बी.वी.लक्ष्मी, पी.बी.गवळी, के.दीनदयालन तथा डी.एस. रमेश
डौकी घंश क्षेत्र, शिलांग, भारत में और उसके आसपास तलछट की चुंबकीय संरचना की विशेषताएँ।

नायक एस., माला एस.बगीया, ए.एस.सुनील तथा डी.एस.रमेश
11 मार्च 2011 तोहोकू भूकंप के दौरान अनुनाद आयनमंडलीय चिह्नकों की स्थानिक सीमा।

नीलम बी. तथा एस. तुलसीराम
एन्सेम्बल कलमैन फिल्टर के उपयोग से भूचुंबकीय गतिविधि (Dst सूचकांक) का पूर्वानुमान।

सिंह आर.
मध्यस्तरीय संवहन प्रणाली (एमसीएस) से उत्पन्न तड़ित उत्सर्जनों के कारण डी-, ई-, एफ-क्षेत्र आयनमंडल का युग्मन।

श्रीलक्ष्मी जे. तथा गीता विचारे
विषुवतीय काउंटर-इलेक्ट्रोजेट के लक्षण।

श्रीपति एस., राजेश के. बराड, राम सिंह, एस. बनोला तथा प्रभाकर तिवारी
2015 के नेपाल भूकंप के उपयोग से पूर्व और बाद के वायुमंडलीय और आयनमंडलीय विसंगतियों की सतह और अंतरिक्ष आधारित प्रेक्षणों की अन्वेषण की गई।

श्रीपति एस., राम सिंह तथा राजेश कुमार सिंह
19-21 दिसंबर, 2015 के भूचुंबकीय तूफान के दौरान भारत के ऊपर विसंगतिपूर्ण शीर्ष क्षेत्र के निकट इलाहाबाद (25.3° उत्तर, 81.5° पूर्व) में F3 परतों के उत्तेजना के स्रोतों पर एक अध्ययन।

तृणाली एस., एम. पंड्या तथा बी. वीणाधारी
उपतूफान घटनाओं के दौरान पृथ्वी निकट प्लाज़्मा पर ऊर्जित आयन परिवर्तनों का अध्ययन और वैन एलन प्रोब डेटा के उपयोग से संबद्ध विधुवीकरण।

तुलसीराम एस. तथा के.के. अजीत
तेजी से बढ़ते विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले के ऊपरी क्षेत्र में 3-मीटर पैमाने की अनियमितताओं का प्रारंभिक विकास।

गीता विचारे तथा डी.हुई
तूफानकालीन अनुकरण विषुवतीय आयनमंडलीय प्लाज़्मा बहाव: IMFBy प्रभाव।

प्लाज़्मा भौतिकी पर 5वां एशिया प्रशांत सम्मेलन, क्यूशू विश्वविद्यालय, जापान, 26 सितंबर- 1 अक्टूबर, 2021, (ऑनलाइन)

काकड ए.
प्लाज़्मा में एकल तरंगों की उत्पत्ति और गतिशीलता (पूर्ण आमंत्रित वार्ता)।

सिंह एस.वी.
ऑरोरल प्लाज़्मा में अरैखिक विद्युतस्थैतिक तरंगों (आमंत्रित)।

एजीयू फॉल मीटिंग, यूएसए, 13-17 दिसंबर, 2021 (आभासी)

बारीक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना
अति-निम्न आवृत्ति तरंगों की उत्पत्ति: बलगतिक अल्फ़वेन तरंगों के परिप्रेक्ष्य में।

नीलम बी. तथा एस. तुलसीराम
एन्सेम्बल कलमैन फिल्टर के उपयोग से भूचुंबकीय गतिविधि (Dst सूचकांक) का पूर्वानुमान।

15वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी (STP-15) विचारगोष्ठी, भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, भारत, 21-25 फरवरी, 2022 (आभासी)

बारीक के.सी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना
K-इलेक्ट्रॉनों के साथ गतिज अल्फ़वेन तरंगों की आयन किरण और वेग अपरूपण चालित अनुनादी अस्थिरता का तुलनात्मक अध्ययन।

चौहान एन., एस. गुरुबरन तथा वी. लक्ष्मीनारायण
भारतीय निम्न अक्षांश क्षेत्र में प्रेरित गुरुत्वाकर्षण तरंगों के स्रोतों की छानबीन।

जाधव आशिष पी., एस. गुरुबरन, पी.टी. पाटील तथा आर.एस. व्हटकर
निम्न से मध्य अक्षांशों पर वायुमंडल-आयनमंडल प्रणाली का अर्ध-2-दिवसीय तरंग युग्मन।

ज्योति के. अतुल, एस. श्रीपति, एस.वी. सिंह तथा रामेश्वर सिंह
विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले का अरेखीय विकास।

लियो, वाई.वाई., एस.एम. बुहारी, एम. अब्दुल्ला, टी.जे. मूसा और एस तुलसी राम
बड़े पैमाने पर तरंग संरचना और विषुवतीय प्लाज़्मा बुलबुले के बीच संबंध।

नीलम बी. तथा एस. तुलसीराम
सौरपवन घनत्व में अचानक कमी के कारण विषुवतीय भूचुंबकीय क्षेत्र की अत्यधिक बड़ी और तेजी से कमी।

ओझा बी., वाई ओमुरा, एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना
EMIC तरंगों की बारीक संरचनाओं की छानबीन: समकालिक वृद्धि और स्थलनयुक्त स्वर।

ओझा बी., वाई ओमुरा, एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना
EMIC तरंग सबपैकेट्स का तेजी से विकास: बहुबिंदु प्रेक्षण।

राजेश सिंह, ए.के. मौर्य तथा नवीन परिहार
वायुमंडल-आयनमंडल युग्मन में गुरुत्वाकर्षण तरंगों का अध्ययन।

शिप्रा सिन्हा, बी. नीलम, गीता विचारे, एस. तुलसीराम तथा अश्विनी के. सिन्हा
आवेग प्रेरित तूफान समय उपतूफान के दौरान कम अक्षांश भूचुंबकीय H-घटक परिवर्तन।

सिंह एस.वी., बी. ओझा तथा जी.एस. लखीना
THEMIS अन्वेषण द्वारा EMIC तरंगों से जुड़े बाहरी चुंबकत्वमंडल में मैग्नेटोसोनिक तरंगों का प्रेक्षण।

श्रीलक्ष्मी जे. तथा गीता विचारे
पृथ्वी के आयनमंडल में गुरुत्वाकर्षण और दबाव-प्रवण धाराएँ।

श्रीपती एस., राजेश के. बराड, एस. बनोला, पी. तिवारी, के. एम्पेरूमल तथा सी. सेल्वराज
विभिन्न अंतरिक्ष मौसम स्थितियों और उनके प्रेरक तंत्र के तहत विषुवत और विसंगति शिखा क्षेत्र में प्लाज़्मा अनियमितताओं के लक्षण।

तृणाली एस., बी. वीणाधारी, एम. पंड्या, वाई मियोशी तथा एम. नोस
वैन एलन प्रोब और एरेज़ प्रेक्षणों के उपयोग से उपतूफान और आंतरिक चुंबकत्वमंडल में संबद्ध चुंबकीय क्षेत्र द्विध्रुवीकरण चिह्नक और संबंधित आयन फ्लक्स विविधताएं।

आभासी THEMIS-ARTEMIS SWT बैठक, फरवरी 23-24, 2022

ओझा बी., एस.वी. सिंह तथा जी.एस. लखीना
THEMIS अंतरिक्ष यान द्वारा EMIC उठाव स्वरों से जुड़ी कम आवृत्ति वाली मैग्नेटोसोनिक तरंगों का प्रेक्षण।

छात्र दीर्घा

श्री श्रीनिवास नायक

IAGA-IASPEI महासभा - 2021, आभासी बैठक, 21-27 अगस्त, 2021 में सर्वश्रेष्ठ युवा वैज्ञानिक प्रस्तुति।

"NavIC/GNSS तकनीक और अनुप्रयोग", 3-5 अगस्त, 2021 (आभासी बैठक) पर कार्यशाला में भाग लिया।

श्री कृष्णा चंद्र बारीक

सरदार वल्लभभाई नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (एसवीएनआईटी), सूरत, भारत द्वारा 20-21 दिसंबर, 2021 को आयोजित प्लाज़्मा विज्ञान एवं अनुप्रयोग (पीएसए-2021) पर आभासी नेशनल कॉन्फ्रेंस में युवा शोधकर्ता पुरस्कार प्राप्त किया।

सुश्री मोनिका रावत तथा श्री ताबिश खान

भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण प्रशिक्षण संस्थान, हैदराबाद द्वारा 10-11 जून, 2021 तक आयोजित ई-प्रशिक्षण कार्यक्रम "फंडामेंटल ऑफ जियोलॉजिकल मैपिंग" में भाग लिया।

सुश्री मोनिका रावत

19-21 अक्टूबर, 2021 के दौरान आयोजित राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान और विकास एजेंसी द्वारा आयोजित पृथ्वी भूभौतिकी और वायुमंडलीय भौतिकी पर अफ्रीकन जियोफिज़िकल सोसाइटी के एक सम्मेलन में भाग लिया।

19-20 फरवरी, 2022 के दौरान भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान द्वारा आयोजित स्टेप्सिस कार्यशाला में भाग लिया।

21-25 फरवरी, 2022 के दौरान भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान द्वारा आयोजित 15वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी (STP-15) विचारगोष्ठी में भाग लिया।

श्री ताबिश खान

Navic/GNSS पर कार्यशाला में भाग लिया: 3-5 जून, 2021 से एनएआरएल गदंकी द्वारा आयोजित तकनीक और अनुप्रयोग।

श्री हरिकृष्णन ए.,

मार्च 2022 में मुंबई विश्वविद्यालय द्वारा पीएच.डी डिग्री प्रदान की गई।

सुश्री टी. कमलम

की पीएच.डी. 25 मार्च 2022 को पूरी हुई और 19 अप्रैल 2022 को मुंबई विश्वविद्यालय से पीएचडी परिणाम अधिसूचना पत्र प्राप्त किया।

श्री कृष्ण चंद्र बारिक

ने डॉ. सत्यवीर सिंह की देखरेख में 17 सितंबर 2021 को मुंबई विश्वविद्यालय को "चुम्बकत्वमंडल में कम आवृत्ति वाली विद्युत चुंबकीय तरंगों की उत्पत्ति" शीर्षक से पीएचडी थीसिस प्रस्तुत की।

सुश्री टी. कमलम

प्रथम शुक्र विज्ञान सम्मेलन 2021 (शुक्र-एससी-2021), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर 2021 में युवा शोधकर्ताओं के बीच "सर्वश्रेष्ठ पेपर प्रस्तुति पुरस्कार" प्राप्त किया।

प्रतिनियुक्तियां / विदेश दौरे

नाम	देश का नाम	अवधि	सम्मेलन / कार्यशाला / संगोष्ठी
डॉ. अमर काकड	आबू धाबी	दिसंबर 10-26, 2021	खलीफा विश्वविद्यालय में विजिटिंग प्रोफेसर
डॉ. रेम्या भानु	यूएसए	नवंबर 30, 2020 - नवंबर 29, 2021	नासा गोडार्ड अंतरिक्ष फ्लाइट सेंटर मैरीलैंड में नासा पोस्ट डॉक्टरेट फेलो

अंटार्कटिक/आर्क्टिक अभियान

नाम	देश का नाम	अवधि	अभियान
श्री रमणा मूर्ति	मैत्री, अंटार्कटिका	41 ISEA	शीतकालीन सदस्य
श्री अनुप के. सोमण	भारती, अंटार्कटिका	41 ISEA	स्टेशन प्रमुख और शीतकालीन सदस्य
श्री प्रितिमय पात्रो	मैत्री, अंटार्कटिका	41 ISEA	ग्रीष्मकालीन सदस्य

विशिष्ट अतिथि

सुश्री रेणुका मुकादम, POSH सलाहकार ने 9 दिसंबर, 2021 को "कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न (रोकथाम, निषेध और निवारण) अधिनियम 2013" पर व्याख्यान दिया।

न्यू कैसल यूनिवर्सिटी, यूके की सुश्री इशिता गुलाटी ने 24 सितंबर 2021 को "भारतीय निम्न-अक्षांश क्षेत्र में GNSS रिसेवर्स पर आयनमंडलीय प्रस्फुरण के प्रभाव का प्रतिरूपण" पर व्याख्यान दिया।



श्रीमती रेणुका मुकादम, पीओएसएच सलाहकार, "कार्यस्थल पर महिलाओं का यौन उत्पीड़न (रोकथाम, निषेध और निवारण) अधिनियम" पर व्याख्यान देते हुए।

सम्मान एवं पुरस्कार

डॉ. गौतम गुप्ता

सदस्य, अध्ययन बोर्ड, भू-प्रौद्योगिकी विभाग, मनोनमनियम सुंदरनार विश्वविद्यालय, तिरुनेलवेली, 2022।

फरवरी 2022 में "भारतीय उपमहाद्वीप के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन के सामाजिक-आर्थिक और पारिस्थितिक प्रभाव" पर बहु-विषयक राष्ट्रीय सम्मेलन की राष्ट्रीय सलाहकार समिति के सदस्य।

एसोसिएट एडिटर, जर्नल ऑफ ग्राउंड वाटर रिसर्च, ISSN संख्या (ISSN 2321-4783), 2021-2023।

सदस्य, संपादकीय बोर्ड, बुलेटिन ऑफ प्योर एंड अप्लाइड साइंसेस (भूविज्ञान), eISSN: 2320-3234, 2021-2023

डॉ. गीता विचारे

Dst की महिला वैज्ञानिक योजना-ए (WOS-A) के लिए पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान पर विषय विशेषज्ञ समिति (एसईसी) के सदस्य के रूप में नियुक्त किया गया।

भा.भू.सं. के स्वर्ण जयंती वर्ष को चिह्नित करते हुए STP-15, फरवरी 2022 के दौरान "भूचुंबकत्व - सूर्य और पृथ्वी के बीच संबंधसूत्र" पर एक विशेष सत्र का आयोजन किया गया।

डॉ. सत्यवीर सिंह

प्रेस्टो पिलर 2 अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी के वायुमंडल विषय पर दो सत्रों (22 और 24 फरवरी, 2022) की अध्यक्षता की: भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान नवी मुंबई में फरवरी 21-25, 2022 के दौरान आभासी रूप से आयोजित 15 वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी (STP-15) विचारगोष्ठी।

फरवरी 19-20, 2022 को भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, नवी मुंबई में आभासी रूप से आयोजित स्टेप्सिस (छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए सौर-स्थलीय भौतिकी) के संयोजक।

डॉ. अमर काकड

20-21 दिसंबर 2021 को सरदार वल्लभभाई नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, सूरत, भारत द्वारा आयोजित प्लाज्मा विज्ञान एंड एप्लीकेशन (PSA-2021) पर आभासी राष्ट्रीय सम्मेलन में ORAL सत्र और उभरते वैज्ञानिकों हेतु पुरस्कार प्रदान करने के लिए निर्णायक मंडल के सदस्य।

डॉ. रेम्या भानु

दो वर्ष के लिए नासा पोस्टडॉक्टरल प्रोग्राम (एनपीपी) फेलोशिप से सम्मानित।

"अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान (ISSI) - 2021 अंतरिक्ष और पृथ्वी विज्ञान में अंतर्राष्ट्रीय टीमों" को प्रस्तुत "पृथ्वी के चुंबकत्वमंडल में विद्युतचुंबकीय आयन साइक्लोट्रॉन (EMIC) तरंग गतिविधि और तरंग पैरामीटर की भू-चुंबकीय सक्रियता और सौर चक्र निर्भरता" नामक एक प्रस्ताव को कार्यान्वयन के लिए मंजूरी दी गई थी। डॉ. रेम्या भानु 11 अन्य अंतरराष्ट्रीय टीम के सदस्यों, एक बाहरी विज्ञान विशेषज्ञ और दो प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिकों के साथ परियोजना टीम की प्रमुख हैं।

डॉ. राजेश सिंह

सत्र D5 के सह-संयोजक- "सापेक्ष इलेक्ट्रॉन: भू-अंतरिक्ष में उनका उद्भव और हानि, ऊपरी वातावरण पर उनका प्रभाव और ठंडे प्लाज्मा पृष्ठभूमि की भूमिका" संयुक्त वैज्ञानिक सभा, IAGA-IASPEI-2021, आभासी सम्मेलन, हैदराबाद, भारत में, 21-27 अगस्त, 2021।

प्रदत्त प्रशिक्षण

डॉ. बी. वी. लक्ष्मी

सौरभ संतोष सावंत, जेआरएफ, भा.भू.सं. ने जनवरी-मार्च, 2022 के दौरान "पेलियो पर्यावरणीय परिवर्तनों का आकलन करने में खनिज चुंबकत्व के अनुप्रयोग: पारद तलछट खंड, पूर्णा बेसिन, DVP से प्रारंभिक अन्वेषण" पर पीएचडी पाठ्यक्रम कार्य के एक भाग के रूप में अपना शोध निबंध पूरा किया है।

रमा पांडे, जेआरएफ, भा.भू.सं. ने जनवरी-मार्च, 2022 के दौरान "उत्तर-पूर्वी भारत से तलछट के पर्यावरणीय चुंबकीय गुण" पर पीएचडी पाठ्यक्रम कार्य परियोजना की है।

डॉ. एस. श्रीपति

न्यू कैसल यूनिवर्सिटी, यूके की सुश्री इशिता गुलाटी ने स्कोस्टेप विजिटिंग स्कॉलर (एसवीएस) स्टूडेंट एक्सचेंज प्रोग्राम के तहत जुलाई-सितंबर 2021 के दौरान भा.भू.सं. का दौरा किया। उन्होंने सेंट पैट्रिक डे भूचुंबकीय के तहत गंभीर प्रस्फुटन वातावरण के तहत GNSS रिसेवर्स के प्रदर्शन पर काम किया। उन्होंने 24 सितंबर 2021 को "भारतीय निम्न-अक्षांश क्षेत्र में GNSS रिसेवर्स पर आयनमंडलीय प्रस्फुरण के प्रभाव का प्रतिरूपण" पर एक व्याख्यान दिया।

डॉ. के. दीनदयालन

सुश्री प्रज्ञा रमेश मोहिते, जेआरएफ, भा.भू.सं. ने जनवरी-मार्च, 2022 के दौरान "पारद, पूर्णा नदी, महाराष्ट्र से पुरातात्विक कलाकृतियों के शैल-चुंबकीय अध्ययन" पर अपना शोध निबंध पूरा किया है।

विशिष्ट कार्यशाला/प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में भागीदारी

डॉ. गीता विचारे

23-26 नवंबर, 2021 के दौरान रामनगर, उत्तराखंड में "कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम" पर कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. ए. के. सिंह

3रे AOGS-EGU संयुक्त सम्मेलन : नैटहैज़र्ड्स 2021, "एशिया में प्राकृतिक खतरों के लिए नए आयाम", सितंबर 20- 22, 2021 (आभासी) में भाग लिया।

एशिया ओशिनिया जियोविज्ञान सोसाइटी (एओजीएस 2021), सिंगापुर, 1-6, अगस्त 2021 की 18वीं वार्षिक बैठक में भाग लिया।

"भूमंडलीय भूकंपविज्ञान एवं विवर्तनिकी (IVWGST-2020)", भूविज्ञान एंड प्रौद्योगिकी विभाग, नॉर्थ ईस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ विज्ञान एंड टेक्नोलॉजी (CSIR) जोरहाट, असम, भारत, 14-25 सितंबर, 2020 पर अंतर्राष्ट्रीय आभासी कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. आनंद एस. पी.

7-18 मार्च, 2022 तक विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार नीति पर एनआईएस-Dst ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लेने के लिए नामांकित। उन्होंने "अनुसंधान अनुभव साझा करना- चुनौतियां और उपलब्धियां" नामक एक पेपर भी प्रस्तुत किया।

डॉ. के. विजय कुमार

20-30 सितंबर, 2021 के दौरान CSIR-NEIST, जोरहाट के भूविज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग (G S T D) द्वारा आयोजित "भूमंडलीय भूकंपविज्ञान एवं विवर्तनिकी" (IVWGST) पर वार्षिक अंतर्राष्ट्रीय आभासी कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. एस. पांडे

पृथ्वी और पर्यावरण भूविज्ञान में विषय प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार शृंखला में मार्च 10-11, 2022, भूभौतिकी विभाग, विज्ञान संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय में प्रतिष्ठित व्याख्यान शृंखला कार्यक्रम, अमेरिकी भूभौतिकीय संघ के सहयोग से भाग लिया।

"भूमंडलीय भूकंपविज्ञान एवं विवर्तनिकी (IVWGST-2020)", भूविज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग, नॉर्थ ईस्ट इंस्टीट्यूट ऑफ विज्ञान एंड टेक्नोलॉजी (CSIR) जोरहाट, असम, भारत, 14-25 सितंबर, 2020 पर अंतर्राष्ट्रीय आभासी कार्यशाला में भाग लिया।

डॉ. नवीन परिहार

पूर्व अफ्रीका GNSS और अंतरिक्ष वेदर कैपेसिटी बिल्डिंग वर्कशॉप एडवांस्ड स्कूल / वर्कशॉप में भाग लिया [आयोजक: इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरिटिकल फिजिक्स, ट्राइस्टे, इटली, 21-25 जून 2021;

डॉ. अमर काकड

"भविष्य कौशल प्रधान: कार्यक्रम (16-30 जून 2021) के तहत "कृत्रिम बुद्धिमत्ता" पर सीडैक के सरकारी अधिकारियों के प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

7-18 मार्च 2022 के दौरान "विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार नीति" पर NIAS-DST ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम में भाग लिया।

डॉ. सत्यवीर सिंह

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा प्रायोजित, एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद द्वारा आयोजित "प्रबंध प्रौद्योगिकी मूल्य शृंखला" पर ऑनलाइन कार्यक्रम में भाग लिया (25-29 अक्टूबर, 2021)

श्री कृष्णा सी. बारीक

छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए सौर-स्थलीय भौतिकी (स्टेप्सिस), फरवरी 19-20, 2022 पर भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान द्वारा 15वें चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15) के एक भाग के रूप में आयोजित कार्यशाला में भाग लिया।

अंतरिक्ष मौसम पर अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम पहल कार्यशाला में भाग लिया: विज्ञान और अनुप्रयोग, 2-3 नवंबर, 2021, संयुक्त राष्ट्र कार्यालय बाहरी अंतरिक्ष मामलों के कार्यालय और भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, भारत के विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया।

एएपीपीएस-डीपीपी 2021, 26 सितंबर - 1 अक्टूबर, 2021 में भाग लिया।

आभासी GEM 30 कार्यशाला, 25-30 जुलाई, 2021 में भाग लिया।

लॉस एलामोस नेशनल लेबोरेटरी (LANL), यूएसए द्वारा आयोजित ऑनलाइन कोल्ड प्लाज़्मा सेमिनार में भाग लिया।

हेलियोफिजिक्स 2050 कार्यशाला में भाग लिया, 3-7 मई, 2021 [आभासी मोड]।

पार्कर सोलर प्रोब (PSP) स्कॉलर्स बैठक में भाग लिया, 27-28 अप्रैल, 2021 [आभासी मोड]।

राजभाषा (हिंदी)

राजभाषा अधिकारी	:	अमर पी. काकड
सहायक निदेशक (राजभाषा)	:	जे. कामरा
हिंदी सलाहकार	:	मंजु सिंह
अवर श्रेणी लिपिक	:	के. शेलटकर

राजभाषा अधिनियम के प्रावधानों, उसके तहत बनाए गए नियमों, वार्षिक कार्यक्रम और राजभाषा विभाग द्वारा समय-समय पर जारी अन्य निर्देशों के अनुपालन में, राजभाषा का प्रगामी प्रयोग बढ़ाने की दिशा में संस्थान अपने स्टाफ सदस्यों के लिए नियमित रूप से महत्वपूर्ण और विशेष गतिविधियां आयोजित करता है।

संस्थान ने सितंबर-अक्टूबर, 2021 के दौरान 'हिंदी माह' का आयोजन किया था। इस अवधि के दौरान आयोजित हिंदी प्रतियोगिताओं में निबंध लेखन, ज्ञान परख और वर्गपहेली शामिल थे, जिसमें स्टाफ सदस्यों और रिसर्च स्कॉलरों ने बड़े ही उत्साह से भाग लिया था। इन प्रतियोगिताओं में कुल 48 पुरस्कार दिए गए। ये प्रतियोगिताएं कोरोना काल के बाद कार्यालय फिर से खुलने की अवधि के दौरान सेमिनार हॉल में आयोजित की गयीं, जहां कोविड-19 महामारी को देखते हुए पर्याप्त शारीरिक दूरी बनाए रखना सुनिश्चित किया गया।

संस्थान ने 10 जनवरी, 2022 को विश्व हिंदी दिवस मनाया और श्रुतलेखन और शब्द निर्माण प्रतियोगिताओं का आयोजन किया, जिसे प्रत्येक प्रतियोगिता में 25 से अधिक प्रतिभागियों के साथ जबरदस्त प्रतिक्रिया मिली। इन प्रतियोगिताओं में कुल 17 पुरस्कार दिए गए।

वर्ष के दौरान, संस्थान ने नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास), नवी मुंबई द्वारा आयोजित विभिन्न प्रतियोगिताओं में सक्रिय रूप से भाग लिया। इन प्रतियोगिताओं में राजभाषा नीति के क्रियान्वयन में संस्थान को द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ। प्रो. गौतम गुप्ता ने वैज्ञानिक लेख प्रतियोगिता में द्वितीय पुरस्कार, श्री राहुल रावत, तकनीकी अधिकारी-III की सुपुत्री शिवांगी रावत ने लघुकथा प्रतियोगिता में तृतीय पुरस्कार प्राप्त किया और डॉ. विनीत ऐरम, तकनीकी अधिकारी-IV को हिंदी लेख प्रतियोगिता में सांत्वना पुरस्कार से सम्मानित किया गया। विजेताओं को जून/जुलाई, 2022 के दौरान होने वाली नराकास की आगामी अर्धवार्षिक बैठक में नकद पुरस्कार से सम्मानित किया जाएगा।

संस्थान की गृहपत्रिका "स्पंदन" छमाही आधार पर (वार्षिक दो अंक) प्रकाशित किया गया, जिसमें वैज्ञानिक और तकनीकी दोनों लेख शामिल थे। पत्रिका देश के विभिन्न वैज्ञानिक और शैक्षणिक संस्थानों को भेजी जाती है।

वर्ष के दौरान, संस्थान के कर्मचारियों के लिए विभिन्न विषयों पर चार हिंदी कार्यशालाएं (1 आभासी मोड और 3 शारीरिक दूरी बनाए रखते हुए) आयोजित की गईं, जिसमें लगभग 65 सदस्यों ने भाग लिया। पहली 3 कार्यशालाएं संस्थान के सहायक निदेशक (राजभाषा) द्वारा संचालित की गईं और अंतिम कार्यशाला डॉ. सुष्मिता भट्टाचार्य, उप निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, राजभाषा विभाग द्वारा संचालित की गईं जिसमें उन्होंने संस्थान के अकादमिक सदस्यों का मार्गदर्शन किया।

वार्षिक प्रोत्साहन योजना के तहत संस्थान के कुल 16 कर्मचारियों को अपना अधिकतर कार्य राजभाषा हिंदी में करने के लिए और एक अधिकारी को जांच बिंदु के रूप में हिंदी में आधिकाधिक कार्य करने के लिए नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इसके अलावा, कर्मचारियों के 7 बच्चों को हिंदी/संस्कृत विषयों में अच्छे अंक प्राप्त करने के लिए नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया। ये पुरस्कार वार्षिक दिवस समारोह, 2022 के दौरान दिए गए।

संस्थान के निदेशक, राजभाषा अधिकारी, और सहायक निदेशक (राजभाषा) ने नराकास, नवी मुंबई और अन्य संगठनों के तत्वावधान में आयोजित विभिन्न बैठकों / संगोष्ठियों में भाग लिया।



हिंदी माह के दौरान पुस्तकालय में प्रदर्शित उपन्यास।



हिंदी वर्गपहेली प्रतियोगिता के प्रतिभागी।



डॉ. सुष्मिता भट्टाचार्य, उप. निदेशक, क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय, राजभाषा विभाग। भा. भू. सं. में अकादमिक स्टाफ को संबोधित करते हुए।

विज्ञान जनसंपर्क गतिविधियां

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2022

हमारे देश में 28 फरवरी, 1927 को सर सी.वी. रमन द्वारा रमन प्रभाव की खोज की स्मृति में हर साल 28 फरवरी को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया जाता है। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2022 का विषय "एक चिरस्थायी भविष्य के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी में एकीकृत दृष्टिकोण" है। वेधशालाओं के स्टाफ सदस्यों और छात्रों ने भाग लिया। इस अवसर पर

'क्लाउड इन्फ्रा, सुरक्षा और सेवाएं' विषय पर सुश्री प्रसन्ना लक्ष्मी, वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी), महाराष्ट्र द्वारा एक लोकप्रिय व्याख्यान दिया गया। यह व्याख्यान 28 फरवरी, 2022 को भा.भू.सं के मुख्यालय में वर्चुअल मोड में आयोजित किया गया। इस व्याख्यान में भा.भू.सं मुख्यालय, इसके क्षेत्रीय केंद्रों और चुंबकीय वेधशालाओं के स्टाफ सदस्यों और छात्रों ने भाग लिया।



सुश्री प्रसन्ना लक्ष्मी, वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी), महाराष्ट्र ने 28 फरवरी, 2022 को विज्ञान दिवस पर वर्चुअल मोड में भाषण दिया।



सुश्री प्रसन्ना लक्ष्मी, वैज्ञानिक 'एफ', राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (एनआईसी), महाराष्ट्र ने 28 फरवरी, 2022 को विज्ञान दिवस पर वर्चुअल मोड में भाषण दिया।

7वां भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान उत्सव - 2021

भा.भू.सं. ने 10 से 13 दिसंबर, 2021 तक कैम्पल ग्राउंड, पणजी, गोवा में आयोजित 7वें भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2021 में भाग लिया। विज्ञान भारती (विभा) के सहयोग से पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय और गोवा सरकार इसके आयोजक थे। गोवा में स्थित एक संस्था पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय का राष्ट्रीय ध्रुवीय और महासागर अनुसंधान केंद्र (एनसीपीओआर) IISF 2021 को आयोजित करने वाली नोडल एजेंसी थी।

IISF 2021 का विषय 'समृद्ध भारत के लिए विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार में रचनात्मकता लाना' था। मेगा साइंस एक्सपो के अलावा, विभिन्न कार्यक्रमों के माध्यम से विज्ञान का महोत्सव मनाने के लिए भारत और दुनिया भर में रचनात्मक और कल्पनाशील सोच को शामिल करने के लिए कुल 12 कार्यक्रम आयोजित किए गए, जो आज्ञादी का अमृत महोत्सव की भावना और विचार को दर्शाता है।

IISF 2021 मेगा साइंस एक्सपो का आधिकारिक उद्घाटन 11 दिसंबर, 2021 को विज्ञान और प्रौद्योगिकी और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय मंत्री श्री जितेंद्र सिंह द्वारा सचिव, एमओईएस, डॉ. एम. रविचंद्रन और डॉ. शेखर सी. मंडे, सचिव, डीएसआईआर और डीजी सीएसआईआर की उपस्थिति में किया गया।



आईआईएसएफ 2021, गोवा में स्कूली छात्रों को भूचुंबकत्व से संबंधित जानकारी देते हुए।

शाइनिंग महाराष्ट्र 2022

25-27 मार्च, 2022 के दौरान महाराष्ट्र के सतारा जिले के फलटन में 'शाइनिंग महाराष्ट्र 2022' कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस आयोजन के दौरान, भा.भू.सं. ने रंगीन पोस्टरों के माध्यम से अपनी शोध गतिविधियों का प्रदर्शन किया। समाज के लिए भूभौतिकीय विज्ञान, विशेष रूप से मान नदी बेसिन, सतारा जिला, महाराष्ट्र में भूजल संभावित क्षेत्रों की व्याख्या करने वाले पोस्टरों ने राजनेताओं और स्थानीय जनता को काफी आकर्षित किया और उन्होंने कई प्रश्न पूछे और सस्थान द्वारा किए जाने वाले कार्य की प्रशंसा की। भा.भू.सं. द्वारा पेश किए गए अवसरों और सेवाओं के बारे में स्कूल और कॉलेज के छात्रों और अन्य हितधारकों को विस्तार से समझाया गया।

एक्सपो विज्ञान उत्सव के मुख्य कार्यक्रमों में से एक था, जिसमें शैक्षणिक संस्थानों, अनुसंधान एवं विकास संगठनों, विज्ञान और औद्योगिक परिषदों, विज्ञान और प्रौद्योगिकी संगठनों, पारंपरिक कला और शिल्प आदि सहित 174 से अधिक स्टाल थे। आईआईएसएफ में लगभग 250 सरकार संस्थानों, संगठनों और स्वायत्त निकायों ने भाग लिया और एक्सपो के लिए आगंतुकों की कुल संख्या (गिनीज वर्ल्ड रिकॉर्ड के अंतर्गत भाग लेने वालों सहित) लगभग 1 लाख थी।

भा.भू.सं. कियोस्क को देखने बड़ी संख्या में दर्शक पहुंचे और वैज्ञानिक मॉडलों से बहुत ही आकर्षित हुए। इससे भूचुंबकत्व को अपना विशिष्ट विज्ञान जन-जन तक पहुंचाने में मदद मिली। पोस्टरों के उपयोग से जटिल अवधारणाओं को आसानी से समझ में आने वाली भाषा में सार्वजनिक करना काफी आसान हो जाता है। भा.भू.सं. द्वारा निर्मित चुंबकत्वमापी को भी जनता को बहुत अच्छी तरह से समझाया गया जब कि पहले वे चुंबकत्वमापी के साथ किए जाने वाले पूरे अर्थ को नहीं समझते थे।

मेगा एक्सपो के सफल संचालन के बाद, यह 13 दिसंबर, 2021 को संपन्न हुआ। डॉ. शेखर सी. मंडे, सचिव, डीएसआईआर और डीजी सीएसआईआर, श्रीमती इंदिरा मूर्ति, संयुक्त सचिव, MoES, और श्री हरि बाबू श्रीवास्तव, महानिदेशक - प्रौद्योगिकी प्रबंधन (TM), DRDO ने इस अवसर पर समापन भाषण दिया।



आईआईएसएफ 2021, गोवा के दौरान छात्रों को वैज्ञानिक मॉडल समझते हुए।

जिज्ञासु छात्रों और आम जनता के लिए कई वैज्ञानिक मॉडल प्रदर्शित किए गए। प्लाज़्मा ग्लोब और लेविटेटिंग अर्थ के साथ वायुमंडल के कार्यसाधक मॉडल, जो बुनियादी भौतिकी सिद्धांतों को समझाते हैं, एक प्रमुख आकर्षण थे। भूगर्भीय समय घड़ी के साथ कई आकर्षक चट्टानों और खनिज नमूनों को प्रदर्शित किया गया, जिसने बहुत सारे लोगों को अपनी ओर आकर्षित किया।

'शाइनिंग महाराष्ट्र 2022' में लोगों की उपस्थिति आश्चर्यजनक और उत्साहजनक थी क्योंकि हजारों की संख्या में आम लोगों, स्कूल और कॉलेज के छात्रों, पेशवरों और विशेषज्ञों ने भा.भू.सं. स्टॉल का दौरा किया और उन्हें भूचुंबकत्व और संबद्ध क्षेत्रों की जटिलताओं के बारे में समझाया गया।



शाइनिंग महाराष्ट्र इवेंट 2022, फलटन में स्कूली छात्रों को भूविज्ञान और भूभौतिकी विषय संबंधित जानकारी देते हुए।



शाइनिंग महाराष्ट्र इवेंट 2022, फलटन में स्कूली छात्रों को भूविज्ञान और भूभौतिकी विषय संबंधित जानकारी देते हुए।

ईआरपी एवं कंप्यूटर सेवाएं

मुख्य संयोजक : अजय के. सिंह

सदस्य : सुशील कुमार, महेंद्र डोईफोडे,
सायली नलावडे, तेजश्री बारी,
नंदा एस.शहा

ईआरपी और कंप्यूटर सेवाएं भा.भू.सं. स्टाफ सदस्यों को अपने मुख्यालय, क्षेत्रीय केंद्रों और चुंबकीय वेधशालाओं में आईटी अवसंरचना सहायता, सेवाएं और साइबर सुरक्षा प्रदान कर रही हैं। पुस्तकालय, लेखा और ईआरपी सेल जैसे विभिन्न विभागों को सर्वर स्तर की सहायता प्रदान की जाती है। यह भा.भू.सं. और ईआरपी वेब पोर्टलों के लिए एसएसएल प्रमाणन के कार्यान्वयन को भी देखता है। आईपीसीईसी और एसएसएलवीपीएन प्रौद्योगिकियों के उपयोग से DFM के लिए रियल-टाइम डेटा ट्रांसफर सेवाएं चुंबकीय वेधशालाओं के लिए कार्यान्वित की जाती हैं।

उपकरण प्रतिस्थापन/खरीद योजना के तहत (राष्ट्रीय IPv6 परिनियोजन योजना के अनुसार: गैर-अनुपालन हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर को चरणबद्ध करने के लिए) विश्लेषक और प्रबंधक कार्यक्षमता के साथ नई IPv6 अनुरूप फ़ायरवॉल इकाइयों की खरीद शुरू की गई है। इससे दूरस्थ कार्यालयों में नेटवर्क सुरक्षा में और सुधार होगा।

भा.भू.सं. ईआरपी (एंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग) प्रणाली एक पेपरलेस कार्यालय की ओर प्रशासन के कार्यों के स्वचालन और एकीकरण की परिकल्पना करता है। ईआरपी पोर्टल के सीईआरटी-इन सुरक्षा ऑडिट और एसएसएल प्रमाणन सहित एचआरडी, लेखा, स्टोर और स्थापना अनुभाग से संबंधित विभिन्न मॉड्यूल का विकास और परीक्षण पूरा कर लिया गया है। विभिन्न मॉड्यूल के तहत आवश्यकतानुसार मॉड्यूल-वार भूमिका प्रतिनिधित्व और प्रशिक्षण पूरा कर लिया गया है। ईआरपी प्रणाली दो चरणों में लाइव होने के लिए तैयार है।

सीपीडब्ल्यूडी द्वारा कंप्यूटर सेंटर के नवीकरण और वीडियो कॉन्फ्रेंस रूम के विकास का कार्य चल रहा है

एक प्रमुख उपलब्धि के रूप में, "15वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15) आभासी अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन" को मुख्यालय में उपलब्ध आईटी संसाधनों के साथ 21-25 फरवरी, 2022 के दौरान सफलतापूर्वक आयोजित किया गया है।

पुस्तकालय एवं प्रलेखन

मुख्य संयोजक : अश्विनी के. सिन्हा / आनंद एस. पी.
संयोजक : स्मिता चंद्रा
सदस्य : बी. आई. पंचाल, सचिन जाधव

पुस्तकालय

भा. भू. सं. पुस्तकालय ने अपने मुख्यालयों, क्षेत्रीय केंद्रों और वेधशालाओं के वैज्ञानिकों, छात्रों और तकनीकी कर्मचारियों को पुस्तकालय संसाधनों के अधिग्रहण, संग्रह प्रबंधन और प्रसार के माध्यम से ज्ञान प्रसार की अपनी सेवाएं प्रदान करना जारी रखा। भा. भू. सं. प्रबंधन की मदद से पुस्तकालय के कर्मचारियों ने कोविड-19 के दौरान ऑनलाइन माध्यम से और कोविड-19 प्रतिबंधों के बाद प्रत्यक्ष रूप से ऑफलाइन दोनों तरह से गुणवत्तापूर्ण सेवाएं प्रदान कीं।

इस अवधि के दौरान शामिल संग्रह इस प्रकार हैं:

क्रमांक	संग्रह	2021-2022 के दौरान शामिल
1	पुस्तकें, थीसिस, हिंदी पुस्तकें, परियोजना रिपोर्ट	90
2	पुस्तकालय द्वारा सब्सक्राइब किए गए *जर्नल/ई-जर्नल	83
3	भा. भू. सं. के वैज्ञानिक प्रकाशन	78
4	कुल	251

* (उपर्युक्त सूची में पुस्तकालय के लिए DST-NKRC पुस्तकालय संघ द्वारा सदस्यता लिए गए ई-पत्रिकाओं की सूची शामिल नहीं है।)

दैनिक आधार पर पुस्तकालय सहायता प्रदान करने के अलावा, इस अवधि के दौरान पुस्तकालय द्वारा प्रदान की जाने वाली कुछ महत्वपूर्ण सेवाएं इस प्रकार हैं:

1. प्रकाशनों की संख्या, प्रभाव कारक, एच-इंडेक्स, वर्ष के दौरान तैयार शोधपत्रों के उद्धरण आदि से संबंधित अनुसंधान मेट्रिक्स के आंकड़े तैयार करना। संस्थान के शीर्ष लेखकों के लिए विश्लेषण किए गए रुझान, शीर्ष प्रकाशकों ने वैज्ञानिकों को प्रकाशित करने के लिए चुना। इस वर्ष के लिए वैज्ञानिकों ने जिन शीर्ष पत्रिकाओं को प्रकाशित करने के लिए चुना था, उन शोधपत्रों को एकत्र किया गया, प्रकाशित ओपन एक्सेस लेखों की संख्या आदि को पुस्तकालय द्वारा वेब ऑफ साइंस और पुस्तकालय द्वारा एकत्र किए गए आंतरिक डेटा जैसे उपकरणों के उपयोग से तैयार किया गया।

- लेख प्रसंस्करण शुल्क (एपीसी) पर बचत करने के लिए वैज्ञानिकों को सूचित और निर्देशित किया गया। वैज्ञानिकों और भा.भू.सं. प्रबंधन की मदद से पुस्तकालय विभिन्न ओपन एक्सेस मॉडल का पता लगाना चाहता है जो संस्थान को न्यूनतम लागत के साथ गोल्ड ओए सक्षम करेगा।
- पुस्तकालय द्वारा कवर की गई वैज्ञानिक गतिविधियों को इसके सभी क्षेत्रीय केंद्रों और वेधशालाओं में व्यापक प्रसार के लिए नई वर्तमान जागरूकता सेवा प्रदान की गई।
- पुस्तकालय ने सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (एनएमईआईसीटी) के माध्यम से शिक्षा पर अपने राष्ट्रीय मिशन के माध्यम से शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा निर्देशित "राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालय" में योगदान देना जारी रखा। भा. भू. सं. संस्थागत संग्रह <<http://library.iigm.res.in:8080/xmlui/>> ने वैज्ञानिक प्रकाशनों के लिए ओपन एक्सेस को सक्षम करने के Dst/डीबीटी उद्देश्य के साथ इस उद्देश्य को पूरा किया।
- नए छात्रों के लिए पुस्तकालय उन्मुखीकरण ऑनलाइन और भौतिक दोनों तरह से संग्रह, सेवाओं, सुविधाओं आदि जैसे विषयों को अन्तर्निहित करता है।
- भा.भू.सं. ने पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं के लिए, कहीं भी, कभी भी, किसी भी दिन, और उनकी पसंद के किसी भी उपकरण पर, Google द्वारा सक्षम प्रौद्योगिकियों के माध्यम से परिसर सदस्यता संसाधनों के बेहतर उपयोग के लिए जागरूकता फैलाई गई थी।
- पुस्तकालय ने "हिंदी में विज्ञान और प्रौद्योगिकी पुस्तकें" और "महान हिंदी लेखक / कवि" विषयों पर पुस्तकालय में पुस्तकों को प्रदर्शित करके हिंदी माह (14 सितंबर-13 अक्टूबर, 2021) में योगदान दिया।



हिन्दी माह के दौरान पुस्तकालय में हिन्दी पुस्तकों का प्रदर्शन।

2021-2022 के दौरान पुस्तकालय का उपयोग

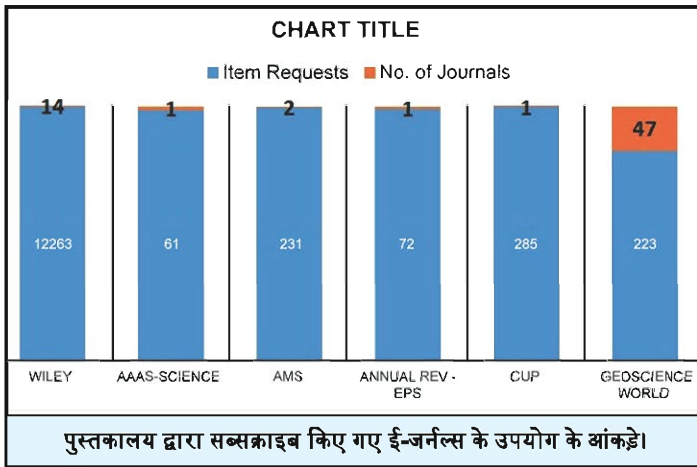
1. पुस्तकालय और उससे जुड़ी कुछ अन्य सेवाओं के उपयोग संबंधी मुख्यालय पुस्तकालय के आंकड़े निम्नलिखित हैं:

क्रमांक	पुस्तकालय सेवा	उपयोग के आंकड़े
1.	औसत दैनिक मुख्यालय पुस्तकालय फुटफॉल	26
2.	जारी करने/वापसी के लेनदेन या परिसंचरण डेस्क के लेनदेन	800
3.	प्रदान की गई ज़ेरॉक्स प्रतियों की संख्या	1386
4.	किए गए सहायक कार्यों की संख्या	34
5.	संसाधित और प्रदर्शित सारांशों की संख्या	85
6.	हैंडल किए गए ILL शोधपत्र अनुरोधों की संख्या	4

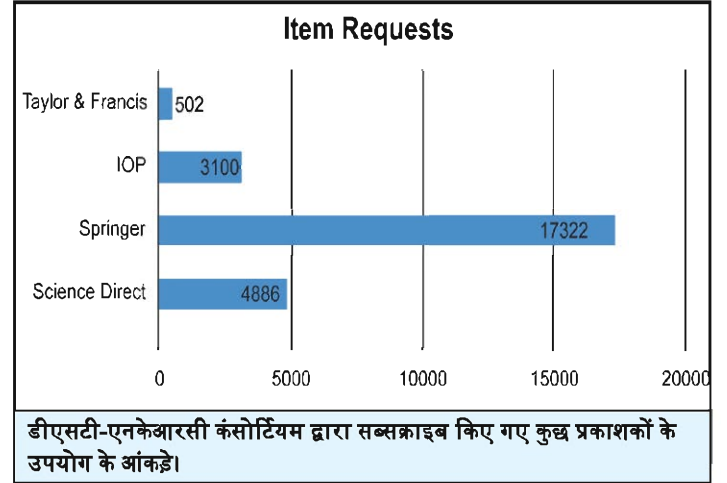
2. पुस्तकालय द्वारा मुख्यालय, क्षेत्रीय केंद्रों और वेधशालाओं को प्रदान की जाने वाली ई-संसाधन सुविधाओं के लिए उपयोग की जाने वाली लाइब्रेरी इस प्रकार है:

क्रमांक	प्रदान की गई ई-संसाधन सेवा	उपयोग के आंकड़े
1.	ई-संसाधनों के लिए रिमोटएक्स सेवाएं (डेटा उपलब्ध: अप्रैल-दिसंबर 2021)	लॉगिन : 145 डाउनलोड : 166
2.	दैनिक औसत वेब-ओपीएसी हिट्स	43
3.	आइथेंटिकेट प्लेजिअरिज़म जांचें	128 दस्तावेज

3. अवधि के लिए पुस्तकालय द्वारा सब्सक्राइब किए गए ई-जर्नल्स के उपयोग के आंकड़े।



4. भा.भू.सं. पुस्तकालय के लिए Dst-एनकेआरसी सहायता संघ द्वारा सदस्यता लिए गए कुछ प्रकाशकों के उपयोग के आंकड़े।



प्रलेखन

प्रलेखन अनुभाग ने विकाशन, योग दिवस, स्कोस्टेप-15, विज्ञान दिवस, हिंदी माह, हिंदी दिवस, शाइनिंग महाराष्ट्र, आजादी का अमृत महोत्सव, सतर्कता जागरूकता सप्ताह, विश्व जल दिवस, प्लास्टिक बहिष्कार इत्यादि जैसे सभी कार्यालय कार्यक्रमों के लिए बैनर तैयार किए। विशेष रूप से स्कोस्टेप-15 संगोष्ठी के लिए तैयार की गई कॉफी टेबल बुक की डिजाइनिंग और छपाई, प्रलेखन द्वारा आंतरिक रूप से की गई थी। यह अनुभाग विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग की आवश्यकता के लिए भा.भू.सं. की उपलब्धियों को दर्शाने वाले हिंदी में विभिन्न प्रकार के ब्रोशर बनाने में शामिल था। भा.भू.सं. की स्वर्ण जयंती पुस्तक के कवर पेज और बैक-कवर पेज को भी डिजाइन किया गया। प्रलेखन मेंटो डिजाइनिंग के साथ शामिल था। दस्तावेज़ीकरण सेवानिवृत्त कर्मचारियों के लिए पहचान पत्र के डिजाइन के साथ भी शामिल था। वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मचारियों के लिए विभिन्न प्रकार के वैज्ञानिक आंकड़ों और आरेखों के आंकड़ों और भूखंड निर्माण में मदद करना अनुभाग की एक सतत गतिविधि है जिसे वर्ष के लिए भी जारी रखा गया। इंटरमैग्नेट वेधशाला मानचित्र को उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार डिजाइन किया गया। चल रही सेवाओं को ध्यान में रखते हुए, दस्तावेज़ीकरण ने सभी आधिकारिक कार्यक्रमों की तस्वीरें लेना जारी रखा। इसमें ईआरपी विभाग में उपयोग के लिए सभी कर्मचारियों की तस्वीरें लेने और संपादित करने के साथ-साथ पूरे परिसर की तस्वीरें लेना भी शामिल था। प्रलेखन कर्मचारियों ने भी पुस्तकालय के काम में मदद की। इसमें पुस्तकालय द्वारा सौंपा गया कोई भी कार्य शामिल है जिसमें पुस्तकालय डेटाबेस में धारावाहिक रिकॉर्ड को अद्यतन करना, प्रस्ताव आइटम और पुस्तकालय में कुछ पुनर्मुद्रण का डिजिटलीकरण शामिल है।

विशिष्ट घटनाएं

15 वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15)

वर्ष 2021-2022 भा.भू.सं. के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष है जो भारतीय स्वतंत्रता के 75वें वर्ष (आज़ादी का अमृत महोत्सव) के साथ अपनी स्वर्ण जयंती भी मना रहा है। इस औपचारिक वर्ष के दौरान, भा.भू.सं. ने 21-25 फरवरी, 2022 के दौरान भारत में स्कोस्टेप के 15वीं चतुर्वर्षी सौर-स्थलीय भौतिकी (STP -15) संगोष्ठी की मेज़बानी पूरी तरह से ऑनलाइन मोड में की। सौर-स्थलीय भौतिकी पर वैज्ञानिक समिति (एससीओएसटीईपी) हर चार वर्ष में एक बार सौर-स्थलीय भौतिकी (STP) संगोष्ठी का आयोजन करती है। स्कोस्टेप तीन प्रमुख गतिविधियों में लगा हुआ है: दीर्घकालिक वैज्ञानिक कार्यक्रम, क्षमता निर्माण और सार्वजनिक पहुंच। स्कोस्टेप के वैज्ञानिक कार्यक्रमों को अंतरिक्ष- और सतह-आधारित प्रेक्षणों, अत्याधुनिक मॉडल और सिद्धांत के उपयोग से

सौर-स्थलीय संबंधों की हमारी समझ को आगे बढ़ाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। विभिन्न समय के पैमाने पर सूर्य पृथ्वी और उसके पर्यावरण को किन तरीकों से प्रभावित करता है, यह स्कोस्टेप के तहत अपनाए गए वैज्ञानिक कार्यक्रमों का अंतर्निहित विषय है। STP-15 का मुख्य उद्देश्य STP से संबंधित अत्याधुनिक विज्ञानों पर चर्चा और विचार-विमर्श करने के लिए दुनियाभर में सौर, चुंबकत्वमंडलीय, आयनमंडलीय और वायुमंडलीय भौतिकी समुदायों के प्रख्यात वैज्ञानिकों को इकट्ठा करना है। STP -15 की आधिकारिक वेबसाइट (<https://stp15.in>) जुलाई 2021 में STP -15 के बारे में सभी आवश्यक जानकारी प्रदान करने और सभी घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय प्रतिभागियों को संगोष्ठी में शामिल होने के लिए एक आभासी मंच की सुविधा के लिए लॉन्च किया गया।



एसटीपी-15 आधिकारिक वेबसाइट (<https://stp15.in>)।

STP-15 संगोष्ठी को निम्नलिखित आठ विषयगत वैज्ञानिक सत्रों में आयोजित किया गया और दुनियाभर के प्रतिभागियों से आमंत्रित और अंशदायी दोनों पेपर आमंत्रित किए गए हैं।

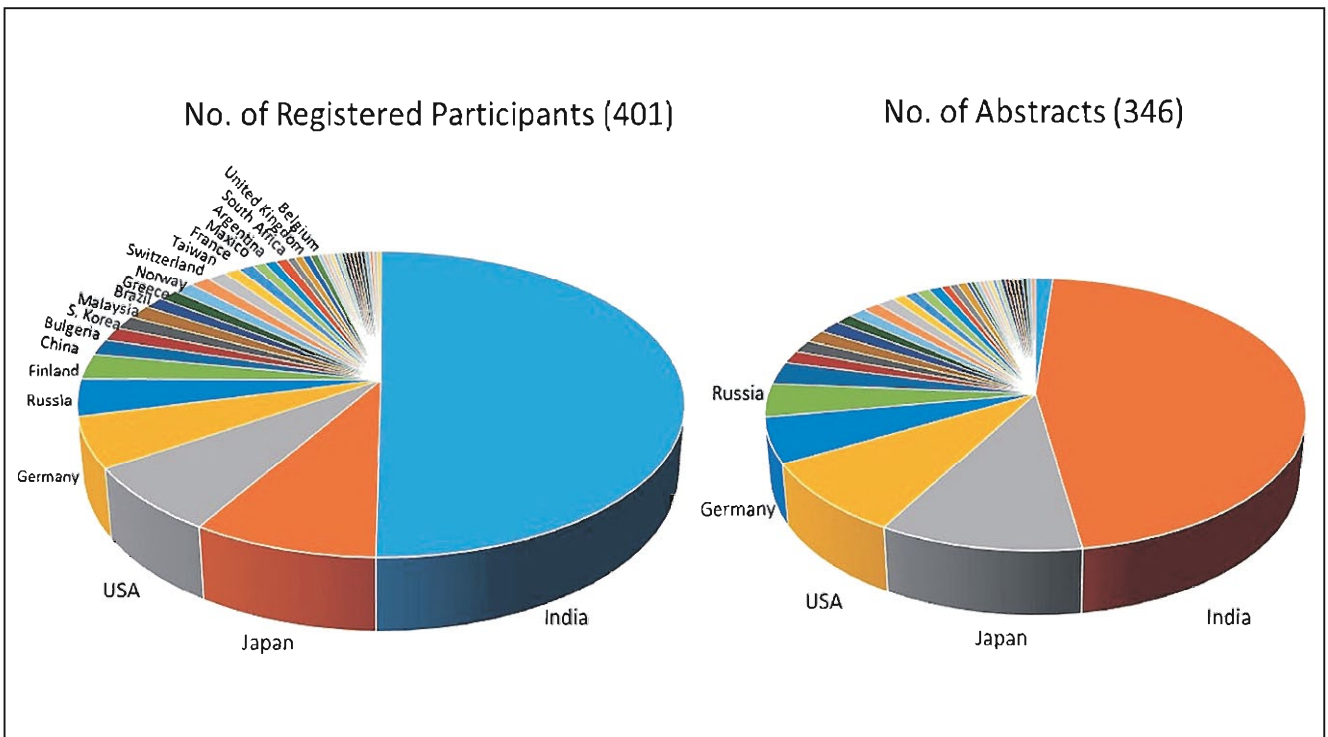
1. सूर्य-पृथ्वी संबंध में व्यापक विषय
2. प्रेस्टो स्तंभ 1: सूर्य, ग्रहीय स्थान और भू-अंतरिक्ष
3. प्रेस्टो स्तंभ 2: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वातावरण
4. प्रेस्टो स्तंभ 3: सौर सक्रियता और जलवायु पर इसका प्रभाव
5. अंतरिक्ष मौसम की भविष्यवाणी और कार्यान्वयन
6. सौर-स्थलीय भौतिकी के लिए मॉडलिंग, डेटाबेस और डेटा विश्लेषण उपकरण
7. सौर-स्थलीय भौतिकी के लिए नई सतही और अंतरिक्ष आधारित पहल
8. "भूचुंबकत्व - सूर्य और पृथ्वी के बीच जोड़ने वाली कड़ी" पर विशेष सत्र

STP-15 संगोष्ठी को STP वैज्ञानिक समुदाय से जबरदस्त प्रतिक्रिया मिली। लगभग 40 देशों के लगभग 400 प्रतिभागियों ने पंजीकरण कराया और STP-15 में प्रस्तुति के लिए 346 सार प्रस्तुत किए गए।

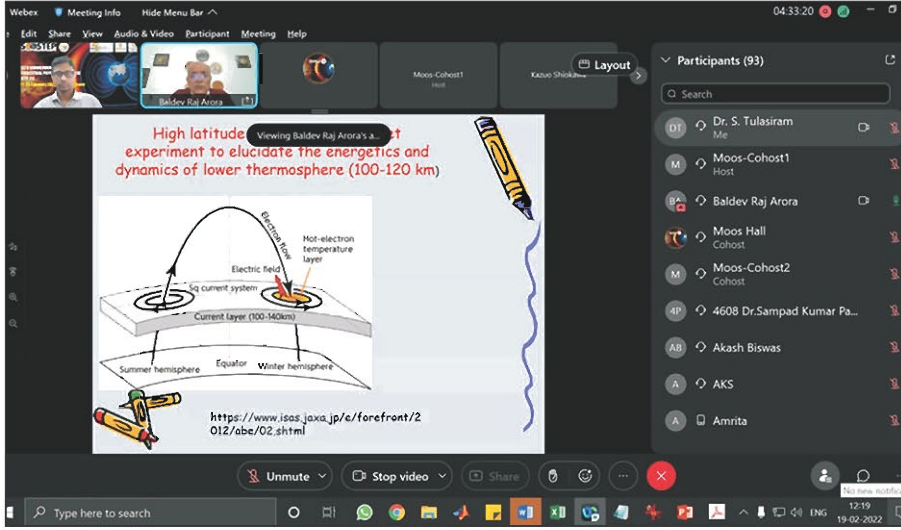
5 दिवसीय STP-15 संगोष्ठी का औपचारिक उद्घाटन डॉ. एस. चंद्रशेखर, सचिव, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार द्वारा किया गया। STP-15 में कुल 4 मुख्य वार्ताएं, 29 आमंत्रित पत्र और 313 योगदान पत्र मौखिक रूप से प्रस्तुत किए गए, जिससे यह स्कोस्टेप की STP संगोष्ठी सबसे बड़ी संगोष्ठी बन गई। वैज्ञानिक विचार-विमर्श दो समय क्षेत्रों जीएमटी 0300 - 0640 बजे और जीएमटी 1100 - 1630 बजे दुनिया के विभिन्न हिस्सों से प्रतिभागियों की सुविधा के लिए आयोजित किए गए थे। विषयगत वैज्ञानिक प्रस्तुतियों को तीन समानांतर सत्रों में आयोजित किया गया और तीन आभासी सभाकक्ष (जेसी बोस सभाकक्ष, वैन एलेन सभाकक्ष और अकासोफू सभाकक्ष) में एक साथ वेबएक्स आभासी प्लेटफॉर्म के उपयोग से आयोजित किया गया।



एसटीपी-15 का उद्घाटन डॉ. एस. चंद्रशेखर, सचिव, डीएसटी द्वारा किया गया।



एसटीपी-15 अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में पंजीकृत प्रतिभागी और प्रस्तुत शोध सारांश



स्टेप्सिस कार्यशाला (ऑनलाइन) के दौरान लोकप्रिय व्याख्यान देते हुए प्रो. बी.आर. अरोड़ा |

स्टेप्सिस कार्यशाला

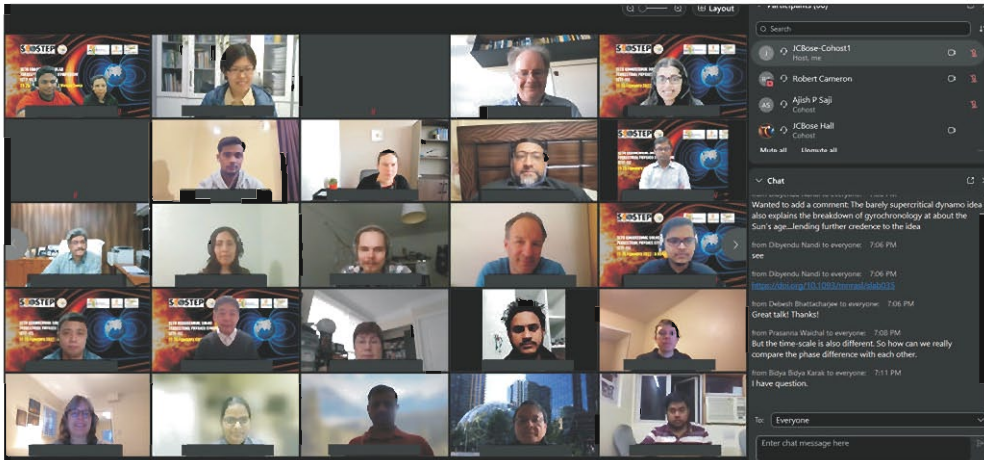
भा.भू. सं. ने STP-15 संगोष्ठी के अलावा फरवरी 19-20,2022 को "छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए सौर-स्थलीय भौतिकी (स्टेप्सिस)" पर दो दिवसीय कार्यशाला का भी आयोजन किया। इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य सौर-पृथ्वी संबंध से संबंधित विषयों पर छात्रों और युवा वैज्ञानिकों को ट्यूटोरियल/व्याख्यान देने के लिए दुनियाभर में STP समुदाय के प्रख्यात वैज्ञानिकों को आमंत्रित करना है।

प्रमुख वैज्ञानिकों द्वारा STP विषयों पर कुल नौ लोकप्रिय व्याख्यान दिए गए हैं, जो इस प्रकार हैं

- भारत में लंबे और व्यापक भूचुंबकीय वेधशाला नेटवर्क के माध्यम से सौर-स्थलीय संबंध की खोज (वक्ता: बी.आर. अरोड़ा)
- सूर्य, उसका आंतरिक भाग और उसका वातावरण (वक्ता: दिव्येंदु नंदी)
- सौर विस्फोट और भू-अंतरिक्ष पर उनका प्रभाव (वक्ता: नट गोपालस्वामी)

- चुंबकत्वमंडल-आयनमंडल युग्मन (वक्ता: रेमन लोपेज)
- वायुमंडल - आयनमंडल युग्मन (वक्ता: जेन्स ओबेरहाइड)
- जलवायु परिवर्तनशीलता पर सौर प्रभाव (वक्ता: अन्निका सेप्पला)
- तकनीकी प्रणालियों पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभाव (वक्ता: मोमरू इशी)
- आयनमंडल-तापमंडल प्रणाली पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभाव: विज्ञान और अनुप्रयोग (वक्ता: दुग्गीराला पल्लमराजू)
- भारत में भूचुंबकत्व के 180 वर्ष (वक्ता: जी.के. रंगराजन)

सभी व्याख्यान आम तौर पर एक घंटे की अवधि के थे, जिसका उद्देश्य पीएचडी छात्रों और STP अनुसंधान में अपने कैरियर को आकार देने वाले प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिकों को ठोस आधार प्रदान करना था। सभी व्याख्यानों के अभिलेखित वीडियो STP-15 आधिकारिक वेबसाइट (<https://stp15.in>) पर उपलब्ध हैं।



डॉ. रॉबर्ट कैमरून द्वारा मुख्य भाषण।

स्कोस्टेप और अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिक समुदाय ने STP-15 संगोष्ठी और स्टेप्सिस को अत्यधिक पेशेवर तरीके से आयोजित करने और इसे एक बड़ी सफलता बनाने में भा.भू.सं. के प्रयासों की सराहना की। स्कोस्टेप ने सराहना की कि "इस संगोष्ठी को सफल ऑनलाइन सम्मेलनों के मानक-वाहक के रूप में याद किया जाएगा"।

एल्सेवियर्स के जर्नल ऑफ वायुमंडलीय एंड सोलर-टैरेस्ट्रियल फिजिक्स (JASTP) में STP-15 संगोष्ठी के वैज्ञानिक विचार-विमर्श पर एक विशेष अंक अब शोधपत्र प्रस्तुत करने के लिए खोला गया है।

International Science Council (ISC)

SCIENTIFIC COMMITTEE ON SOLAR-TERRESTRIAL PHYSICS



<p>President: Prof. Kazuo Shiokawa Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University Nagoya, Aichi 464-8601 Japan</p>	<p>Vice-President: Prof. Daniel Marsh ACOM & HAO National Center for Atmospheric Research (NCAR) Boulder, Colorado 80307-3000 USA</p>	<p>Past President: Dr. Nat Gopalswamy Code 671 Heliophysics NASA/ GSFC Greenbelt, MD 20881 USA</p>	<p>Scientific Secretary: Ms. Patricia Doherty Institute for Scientific Research Boston College 885 Centre Street Newton, MA 02459 USA</p>
---	---	--	---

March 7, 2022

Letter of Appreciation

Professor S. Gurubaran
Indian Institute of Geomagnetism
Navi Mumbai, 410218, India

Dear Professor Gurubaran,

This letter is to express our sincere appreciation to you and to all the Local Organizing Committee (LOC) members for hosting the 15th Quadrennial Solar-Terrestrial Physics Symposium (STP-15, February 21-25, 2022) of the Scientific Committee on Solar Terrestrial Physics (SCOSTEP) with the Workshop on Solar-Terrestrial Physics for Students and Young Scientists (STEPSYS, February 19-20, 2022), via full online. Under the difficult situation of COVID-19 pandemic, the LOC did a magnificent job in accomplishing this highly-interactive symposium via the WebEx platform, handling nearly 350 presentations. The LOC made timely announcements to the STP-15/STEPSYS participants on the progress of the meeting and presentation instructions. The recorded presentations became available to the participants in a prompt way. The clear and concise guidance from the LOC members to the session conveners in advance of the meeting facilitated the conveners in planning, and executing, the sessions. Furthermore, the support from the LOC members during the sessions and in the breakout rooms were really incredible, enabling the participants to communicate with the presenters to have in-depth scientific discussions. This symposium will be remembered as a standard-bearer of successful online conferences. Again, we express our sincere appreciation to you and to the LOC members for making the symposium highly successful.

Respectfully,



Professor Kazuo Shiokawa
SCOSTEP President, on behalf of the SCOSTEP Bureau members and the PRESTO Steering Committee members

<p>President: shiokawa@nagoya-u.jp Tel: +81 52 747 6419 Mobile: +81 80 3065 7143 Fax: +81 52 747 6323</p>	<p>Vice-President: marsh@ucar.edu Tel: +1 303 497-1160 Mobile: +1 720 938 3432 Fax: +1 303 497 1400</p>	<p>Past President: nat.gopalswamy@nasa.gov Tel: +1 301 286 5885 Mobile: +1 240 393 8919 Fax: +1 301 286 7194</p>	<p>Scientific Secretary: patricia.doherty@bc.edu Tel: +1 617 552-8767 Mobile: +1 617 901 1179 Fax: +1 617 552 2818</p>
---	---	--	--

COSPAR . IAGA . IAMAS . IAU . IUPAP . SCAR . URSI . WDS

एसटीपी -15 संगोष्ठी की शानदार सफलता के लिए SCOSTEP का प्रशंसा पत्र।

विश्व जल दिवस समारोह 2022

हमारे जीवन में स्वच्छ पानी के महत्व को रेखांकित करने के लिए 22 मार्च, 2022 को विश्व जल दिवस मनाया गया। संयुक्त राष्ट्र के अनुसार, यह दिन न केवल पानी का महत्व उजागर करता है बल्कि कुछ कम ज्ञात तथ्यों के बारे में जागरूकता भी बढ़ाता है। इस वर्ष का विषय "भूजल: अदृश्य को दृश्यमान बनाना" है। भूजल जलवायु परिवर्तन के अनुकूल होने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हमें इस बहुमूल्य संसाधन का सतत प्रबंधन करने के लिए मिलकर काम करने की आवश्यकता है। हमें भूजल को प्रदूषण से बचाना चाहिए और लोगों और ग्रह की जरूरतों को संतुलित करते हुए इसका विवेकपूर्ण उपयोग करना चाहिए। इस अवसर पर डॉ. डी.आई. एल्धो, जल संसाधन इंजीनियरिंग में प्रोफेसर, आईआईटी बॉम्बे ने भा.भू.सं. मुख्यालय में "भूजल प्रबंधन - अदृश्य दृश्यमान बनाने की चुनौतियां" विषय पर एक व्याख्यान दिया।



विश्व जल दिवस समारोह - डॉ. डी.आई. एल्धो, जल संसाधन इंजीनियरिंग में प्रोफेसर, आईआईटी बॉम्बे ने भा. भू. सं. मुख्यालय में "भूजल प्रबंधन - अदृश्य को दृश्यमान बनाने की चुनौतियां" विषय पर एक व्याख्यान दिया।

भा.भू.सं. कर्मचारी कल्याण और मनोरंजन क्लब

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान 2021 में अपनी स्वर्ण जयंती मना रहा है। इस संबंध में संस्थान ने स्थापना दिवस व्याख्यान वस्तुतः आयोजित किया। सुश्री विशाखा शिर्के, विशिष्ट वरिष्ठ संपादक (सामग्री और भाषा) मुख्य अतिथि थीं और उन्होंने "महामारी के बाद अंतराल को पाटना" पर एक व्याख्यान दिया। भा.भू.सं के स्टाफ सदस्य और छात्र। मुख्यालय, क्षेत्रीय केंद्रों और वेधशालाओं ने व्याख्यान में भाग लिया। स्वर्ण जयंती के उपलक्ष्य में भा.भू.सं के लोकाचार और कार्यों को दर्शाती एक कॉफी टेबल बुक का निदेशक द्वारा विमोचन किया गया। इस समारोह में इस दौरान भा.भू.सं. के नये लोगो का भी विमोचन किया गया।

संस्थान के स्टाफ सदस्यों ने 30 जून, 2021 को डॉ. एन. बसवैया और श्री ए.एल. गुडदे, 31 अक्टूबर, 2021 को डॉ. डी.एस. रमेश, 31 दिसंबर, 2021 को डॉ. अश्विनी कुमार सिन्हा (बीआरएस के तहत), श्री आर.एन. मौर्य 31 जनवरी 2022 को सेवानिवृत्ति पर विदाई दी।

स्टाफ सदस्यों द्वारा दिए गए सहयोग और सहायता संस्थान सराहना करता है।

कर्मचारी कल्याण उपाय

स्टाफ सदस्यों को विभिन्न कर्मचारी कल्याण उपाय, जैसे, कर्मचारी कल्याणकारी निधि योजना, कैंटीन सुविधा आदि प्रदान की जा रही हैं।

महामारी के प्रतिकूल समय के बीच, इस वर्ष 21 जून, 2021 को भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान में वस्तुतः 7 वां अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस मनाया गया।

ऐसे समय में शारीरिक स्वास्थ्य पर तत्काल प्रभाव से परे कल्याण पर जोर देना, जब समाज कोविड - 19 महामारी के प्रभाव से अभी ठीक हो रहा है। अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 2021 को 'कल्याण के लिए योग' विषय पर मनाया गया। इस आयोजन में कुल 200 कर्मचारियों और उनके परिवार के सदस्यों ने भाग लिया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 26 अक्टूबर से 01 नवंबर, 2021 तक मनाया गया। पालन सप्ताह 26 अक्टूबर, 2021 को सुबह 11.00 बजे प्रतिज्ञा के साथ शुरू हुआ। संस्थान में मौजूद सभी स्टाफ सदस्यों ने कोविड-19 के कारण सामाजिक दूरी बनाए रखते हुए प्रतिज्ञा में भाग लिया। जबकि घर से काम करने वाले स्टाफ सदस्यों ने शपथ ली और रिपोर्ट मा.सं.वि. अनुभाग को सौंप दी। इस वर्ष का विषय था "स्वतंत्र भारत @75: अखंडता के साथ आत्मनिर्भरता"।



26 अक्टूबर, 2021 को स्टाफ सदस्यों द्वारा शपथ के साथ सतर्कता जागरूकता सप्ताह के पालन की शुरुआत हुई।

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर, संस्थान ने 8 मार्च, 2022 को दो व्याख्यान आयोजित किए। पूर्वाह्न व्याख्यान सुश्री इंदु खन्ना द्वारा "मेरा जीवन इससे बेहतर कैसे हो सकता है! और क्या संभव है?" इस विषय पर व्याख्यान दिया था। इसमें भा.भू.सं. के सभी कर्मचारियों ने भाग लिया। दोपहर का व्याख्यान सुश्री अपर्णा रणदीवे, परिवर्तन और नेतृत्व विकास विशेषज्ञ, मुंबई द्वारा दिया गया, जिन्होंने "नारी, समाज की सच्ची शिल्पकार" इस विषय पर व्याख्यान दिया था। इसमें भा.भू.सं. की सभी महिला कर्मचारियों और छात्रों ने भाग लिया।



अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर अतिथि व्याख्यान का आयोजन।

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):

प्रो. ए. के. सिंह, (प्रोफेसर ई)
भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान
प्लॉट नं. 05, सेक्टर - 18
न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई -410218
महाराष्ट्र

दुरध्वनि क्र. 022- 27484158

फैक्स : 022-27480762

ईमेल : E-mail:ajaykishore.s@भा.भू.सं.m.res.in

अपीलीय प्राधिकारी

प्रो. एस. गुरुबरन, (प्रोफेसर जी)
भारतीय भूचुम्बकत्व संस्थान
प्लॉट नं. 05, सेक्टर - 18
न्यू पनवेल (प.), नवी मुंबई -410218
महाराष्ट्र

दुरध्वनि क्र.:022-27484227

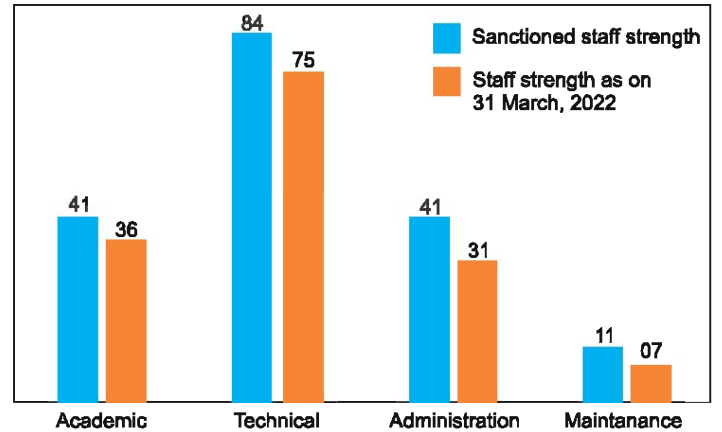
फैक्स : 022-27480762

ईमेल : E-mail:gurubaran.s@iigm.res.in

आरक्षण नीति

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

STAFF PROFILE



लेखापरीक्षकों की रिपोर्ट पर की गई कार्रवाई की टिप्पणी कोई गंभीर प्रतिकूल टिप्पणी प्राप्त नहीं हुई है। तथापि, दी गई कुछ अभ्युक्तियों के उत्तर संस्थान की वर्ष 2021-2022 की लेखापरीक्षा रिपोर्ट से संलग्न किए गए हैं।

संसाधनों का संग्रहण

संस्थान इसरो, डीआरडीओ, एएआई 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 2021-2022 के दौरान, विभिन्न प्रायोजित परियोजनाओं के उद्देश्य की पूर्ति के लिए संस्थान ने निधियां प्राप्त कीं। शैक्षणिक गतिविधि की दृष्टि से प्रायोजित परियोजनाएं अत्यधिक लाभदायक सिद्ध हुईं।

देश की सेवा में.....

भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान (भा.भू.सं.) राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय महत्व का एक प्रमुख अनुसंधान संस्थान है, जो भूचुंबकत्व और भूभौतिकी, वायुमंडलीय के संबद्ध क्षेत्रों में बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान में सक्रिय रूप से लगा हुआ है। भूचुंबकत्व के अध्ययन में पृथ्वी के केंद्र से शुरू होकर सभी ग्रहों और स्वयं सूर्य तक फैले हुए संपूर्ण हेलिओस्फीयर को शामिल किया गया है। भा.भू.सं. का दृष्टिकोण भूचुंबकत्व की सभी शाखाओं में अनुसंधान को बढ़ावा देना, मार्गदर्शन करना और संचालित करना है और भारत को भूमंडलीय ज्ञान केंद्र बनने में सक्षम बनाना है। भा.भू.सं. वर्तमान में तीन क्षेत्रीय केंद्र (तिरुनेलवेली, प्रयागराज और शिलांग) और 12 भूचुंबकीय वेधशालाएं को संचालित करता है। संस्थान नियमित रूप से आर्कटिक और अंटार्कटिक में भारतीय अभियानों में भाग लेता है।

संस्थान का अधिदेश अपने चुंबकत्वमापी नेटवर्क के तहत चुंबकीय वेधशालाओं का रखरखाव और आधुनिकीकरण करना, नई वेधशालाएं स्थापित करना और भारतीय चुंबकीय डेटा वॉल्यूम के रूप में उच्च गुणवत्ता वाले डेटा को प्रकाशित करना है। ये चुंबकीय रिकॉर्ड निकट अंतरिक्ष वातावरण में बहने वाली विद्युत प्रवाह प्रणालियों को समझने के लिए उपयोगी होते हैं, जो उपग्रह नेविगेशन प्रणाली की फिटनेस की निगरानी और आकलन पर असर डालते हैं। वर्ल्ड डेटा सेंटर (WDC)-भूचुंबकत्व, मुंबई, इंटरनेशनल काउंसिल फॉर विज्ञान-वर्ल्ड डेटा प्रणाली का सदस्य है। भा.भू.सं. नियमित रूप से भारतीय नौसेना, भारतीय तटरक्षक बल, नौसेना वायु स्टेशनों के चुंबकीय कम्पास को कैलिब्रेट करता है।

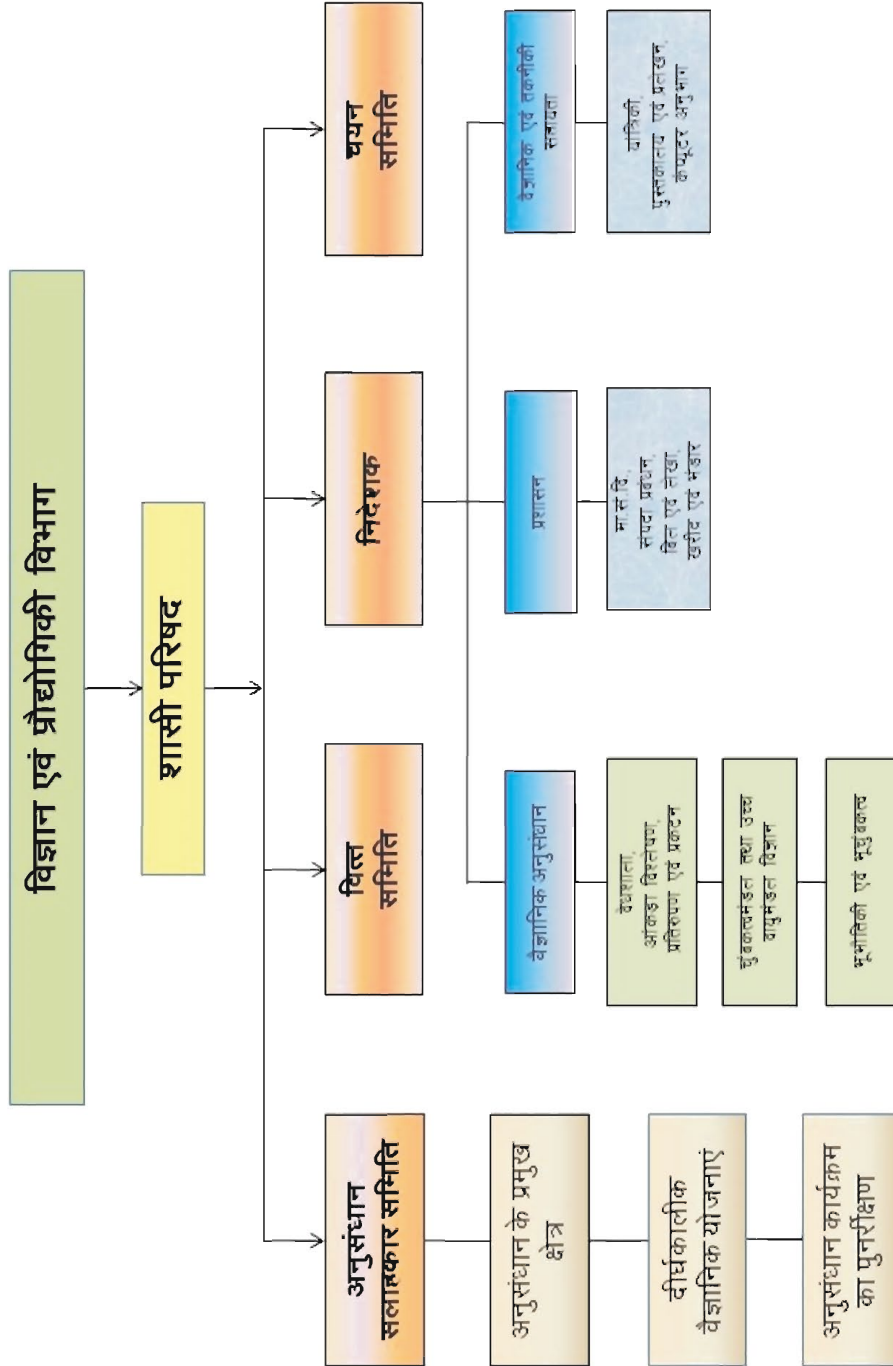
अनुसंधान के क्षेत्र पर कुछ प्रमुख और महत्वपूर्ण उपलब्धियों में वास्तविक समय के अनुप्रयोगों के लिए भूचुंबकीय गतिविधि (Dst सूचकांक) के विश्वसनीय पूर्वानुमान बनाने के लिए एक नया एन्सेम्बल कलमैन फिल्टर (ईएनकेएफ) विधि शामिल है। यह पाया गया है कि एनकेएफ पद्धति Dst का सबसे सटीक पूर्वानुमान प्रदान करती है जिसमें रूट माध्य वर्ग त्रुटि (आरएमएसई) और प्रतिगमन गुणांक (आर) क्रमशः 4.3 nT और 0.99 है। पश्चिमी भारत में कैम्बे रिफ्ट बेसिन (CRB) एक हाइड्रोकार्बन-उत्पादक बेसिन है, जिसे हाइड्रोकार्बन भंडार के लिए भूभौतिकीय रूप से व्यापक रूप से खोजा गया है। मैग्नेटोटेलेयूरिक अध्ययन प्रागजीव लिथोस्फीयर के भीतर कमजोर क्षेत्रों को प्रकट करते हैं जो वाष्पशील समृद्ध सामग्री (CO₂ और H₂O) और मैग्मैटिक सामग्री के परपटीय गहराई में प्रवास के लिए मार्ग के रूप में कार्य करते हैं, संभवतः CRB के पूर्वी हिस्से में प्रागजीव स्थलमंडल को बदलते हैं।

भारत के उत्तर-पूर्वी क्षेत्र (NER) में कई जटिल क्षेत्रीय भूवैज्ञानिक संरचनाएं हैं, जिनमें से डौकी घंश (DF) प्रमुख है। E-W ट्रेडिंग रिवर्स DF, जिसे शिलांग पठार (SP) के दक्षिणी मार्जिन के माध्यम से जाने का अनुमान लगाया गया है, ने आसपास के क्षेत्रों के क्षेत्रीय विरूपण में एक प्रमुख भूमिका निभाई है और देर से चतुर्घातुक समय के दौरान सक्रिय माना जाता था। भा.भू.सं. के वैज्ञानिकों ने पहली बार भारत की ओर से DF क्षेत्र, SP में और उसके आसपास पांच खाइयों से नरम-तलछट विरूपण संरचनाओं (SSDS) की सूचना दी। डौकी क्षेत्र के लिए M 5.5 से 6.5 घटनाओं के लिए ~2250 वर्षों का एक अनंतिम पुनरावृत्ति अंतराल अनुमानित है।

एक गहन मध्यस्तरीय संवहन प्रणाली (MCS) और गुरुत्व तरंगों (GW) से जुड़े स्प्राइट्स के दुर्लभ एक साथ इमेजिंग प्रेक्षणों की सूचना दी गई है जो उनके संभावित अंतर्संबंध का संकेत देते हैं। अध्ययन से पता चलता है कि MCS / झंझा से जुड़े GWs विद्युत युग्मन के अलावा महत्वपूर्ण रूप से युग्मन कर सकते हैं। यह भारतीय उपमहाद्वीप की पहली ऐसी रिपोर्ट है जिसमें स्प्राइट और GW इमेजिंग प्रेक्षण, और संबंधित डी-, ई- और एफ-क्षेत्र युग्मन शामिल हैं।

वर्ष 2021-2022 भा.भू.सं. के लिए एक महत्वपूर्ण वर्ष है जो भारतीय स्वतंत्रता के अर्ध-शताब्दी वर्ष (आज़ादी का अमृत महोत्सव) के साथ अपनी स्वर्ण जयंती मना रहा है। इस औपचारिक वर्ष के दौरान, भा.भू.सं. ने 21-25 फरवरी, 2022 के दौरान भारत में SCOSTEP के 15वें चतुर्वर्षीय सौर-स्थलीय भौतिकी (STP-15) विचारगोष्ठी की मेज़बानी पूरी तरह से ऑनलाइन मोड में की। विज्ञान जनसंपर्क कार्यक्रम के तहत, संस्थान छात्रों और इसके संकाय के लिए कई वैज्ञानिक प्रदर्शनियों को बढ़ावा देता है और हर वर्ष कई राज्य और राष्ट्रीय स्तर की वैज्ञानिक प्रदर्शनी में भाग लेता है।

संक्षेप में, सूर्य-पृथ्वी की परस्पर क्रिया सहित भूभौतिकीय प्रक्रियाओं को समझने के वैज्ञानिक उद्देश्य की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। हालांकि, भविष्य में पृथ्वी के स्थलमंडल-वायुमंडल-आयनमंडल-चुंबकत्वमंडल प्रणाली, अंतरिक्ष मौसम और जलवायु परिवर्तनशीलता के गतिशील युग्मन से संबंधित आयनमंडलीय भूकंप विज्ञान पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा, पृथ्वी और ग्रहों के वातावरण का अध्ययन करने के लिए भारतीय अंतरिक्ष मिशनों के डेटा का उपयोग किया जाएगा, और क्षेत्र सर्वेक्षण के लिए उपयोग किए जाने वाले कई आंतरिक भूभौतिकीय उपकरण विकास किया जायेगा।





भा. भू. सं. और समीर (SAMEER), मुंबई ने उन्नत डिजिटल आयनोसॉडि सिस्टम के संयुक्त विकास के लिए एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए।



राजापुर भू-तापीय क्षेत्र, पश्चिमी महाराष्ट्र, भारत के पास स्थित एएमटी स्टेशनों का क्षेत्र सर्वेक्षण।

INDIAN INSTITUTE OF GEOMAGNETISM

Celebrating 50 Glorious Years



**15TH QUADRENNIAL SOLAR
TERRESTRIAL PHYSICS SYMPOSIUM
(STP-15)**

21-25 February 2022 | A Virtual Event



भारत में भा. भू. सं. द्वारा आयोजित स्कोस्टेप (SCOSTEP) की 15वीं चतुर्वर्षी
सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी।



संस्थान की स्वर्ण जयंती मना रहे आईआईजी के कर्मचारियों और छात्रों के लिए खुशी का क्षण।