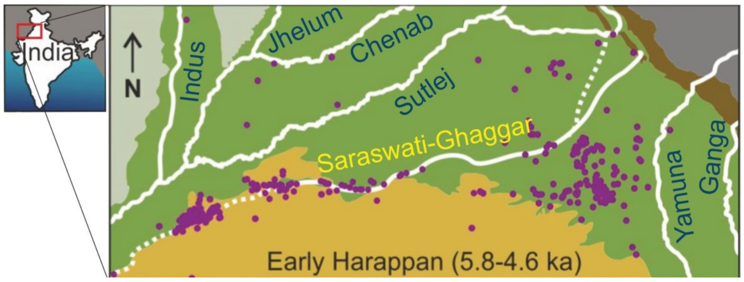
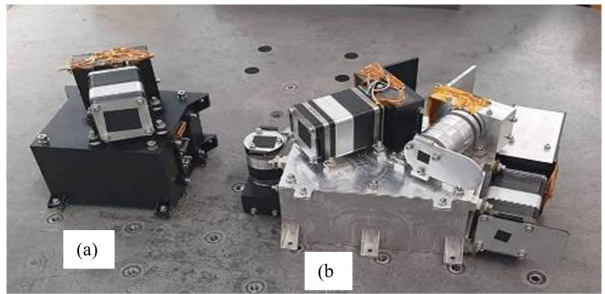
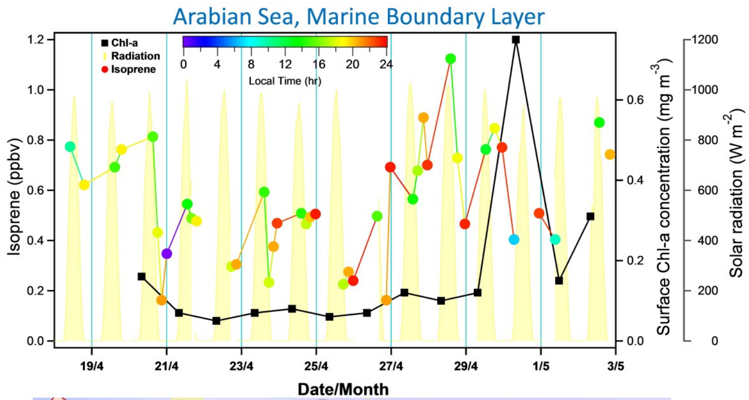
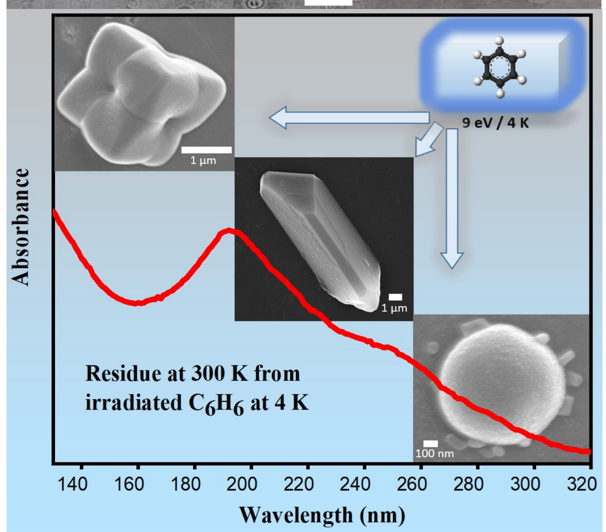
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

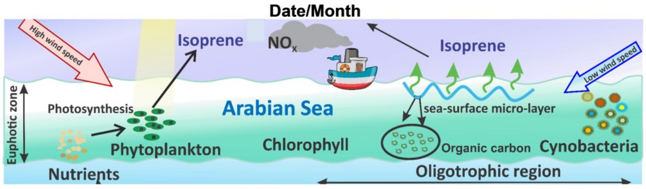
Physical Research Laboratory, Ahmedabad

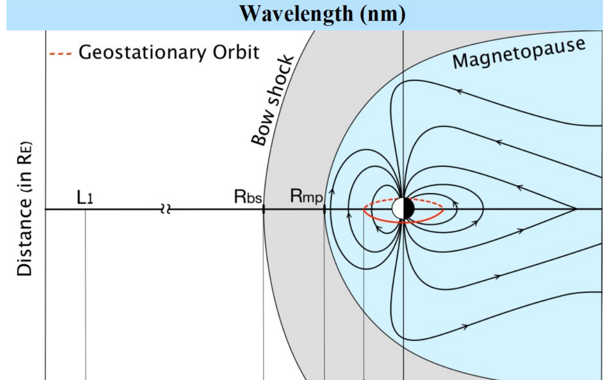


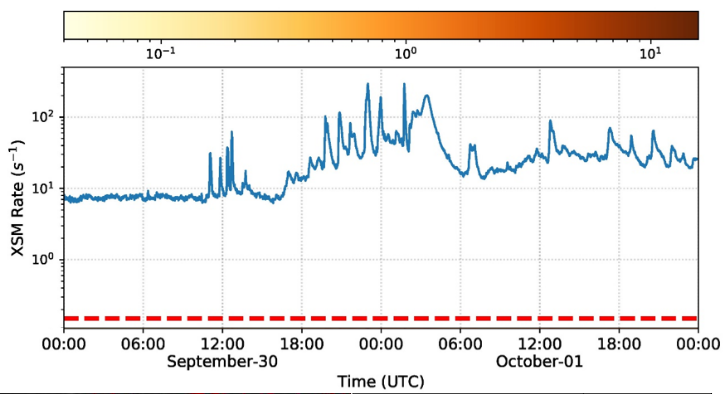


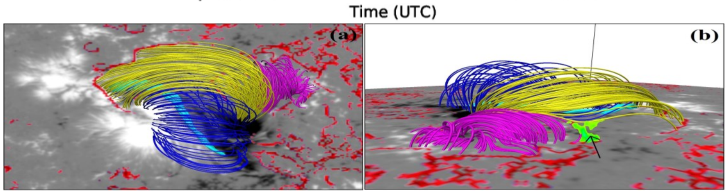


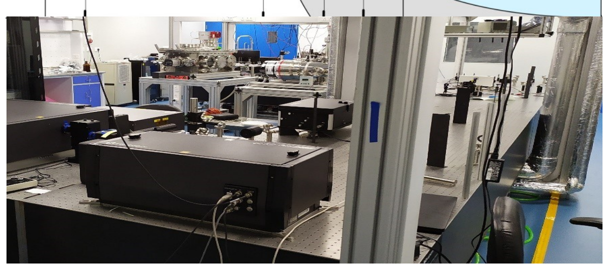








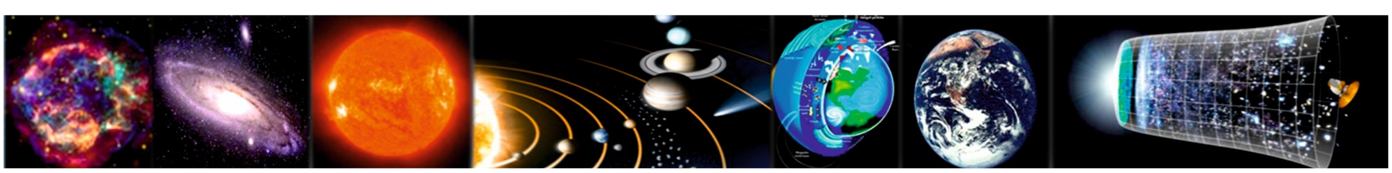




वार्षिक प्रतिवेदन

Annual Report

2019-2020



मुख्य कवर पेज:

शीर्ष दायां पैनल: सुप्रा थर्मल एवं एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) - ASPEX पेलोड मॉडल की उपप्रणाली

शीर्ष बायां पैनल: वर्तमान से पूर्व 9,000 से 4,500 साल के दौरान उत्तर पश्चिमी भारत के हड़प्पा भूखंड में सरस्वती नदी बारहमासी रूप से बहती थी

मध्य दायाँ पैनल: PAH माह की छवि: बेंजीन खगोल रासायनिक बर्फीले एनालॉग्स के VUV विकिरण से बने सुगंधित अवशेषों में प्रेक्षित ज्यामितीय संरचनाएं, लीडेन वेधशाला द्वारा प्रकाशित AstroPAH पत्रिका का मुख्यपृष्ठ, लीडेन विश्वविद्यालय, नेदरलैंड्स

मध्य बायां पैनल: आइसोप्रीन का समुद्र-वायु विनिमय समुद्र उत्पादकता और मौसम संबंधी परिस्थितियों से नियंत्रित होता है

केंद्र मध्य दायाँ पैनल: GSM समन्वय प्रणाली में MP (Rmp) और BS (Rbs) की गतिरोध दूरी का एक योजनाबद्ध आरेख। बिंदीदार लाल घेरा 6.6 पृथ्वी त्रिज्या (RE) पर भूस्थैतिक कक्षा है। Rmp की गतिरोध दूरी का बदलाव 1976 से 2020 के दौरान 9-11 RE तक पाया गया।

केंद्र मध्य बायां पैनल: चंद्रयान-2 सौर एक्स-रे मॉनिटर द्वारा सूर्य का एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी, प्रकाश वक्र

निचला बायां पैनल: पूर्व-प्रज्वाल प्रक्रियाओं की पहचान और सक्रिय क्षेत्र NOAA 12371 में जटिल M– वर्ग प्रज्वाल के साथ बड़े पैमाने पर प्रवाह रस्सी विस्फोट चालन में उनकी संभावित भूमिका

निचला दायाँ पैनल: फेम्टोसेकंड लेज़र प्रयोगशाला, परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी प्रभाग, पी.आर.एल.

बैक कवर पेज के अंदर: पी.आर.एल.में गतिविधियां

बैक कवर पेज: डॉ. विक्रम साराभाई जन्म शताब्दी प्रतीक-चिह्न

संकलन एवं विन्यास:
डीन कार्यालय, पी.आर.एल.

हिंदी अनुवाद:
हिंदी अनुभाग, पी.आर.एल.

प्रकाशन:
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

संपर्क:
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला
नवरंगपुरा
अहमदाबाद - 380 009, भारत
फोन: +91-79-2631 4000 / 4855
फैक्स: +91-79-2631 4900
ई-मेल: info@prl.res.in
वेबसाइट: https://www.prl.res.in/
यूट्यूब : https://www.youtube.com/c/PRLAhmedabad_webinars
फेसबुक : https://www.facebook.com/PhysicalResearchLaboratory
ट्विटर : https://twitter.com/PRLAhmedabad

संपर्क

वेबसाइट

वार्षिक प्रतिवेदन

2019 - 2020

पीआरएल के
अनुसंधान क्षेत्र में समाविष्ट हैं
पृथ्वी एवं सूर्य
जो निमीलित हैं
चुंबकीय क्षेत्र एवं विकिरण में
अनंत से अनंत तक
जिन्हें प्रकट कर सकती है
मानव की जिज्ञासा एवं
विचार शक्ति

पी.आर.एल. प्रबंधन परिषद

भारत सरकार से तीन नामांकन

श्री ए.एस. किरण कुमार, अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड बेंगलुरु-560231	अध्यक्ष
डॉ. के. शिवन, सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार अध्यक्ष, इसरो बेंगलुरु-560231	सदस्य
श्री अनुप श्रीवास्तव, सयुंक्त सचिव एवं वितीय सलाहकार, अंतरिक्ष विभाग अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड बेंगलुरु-560231	सदस्य

कर्मक्षेत्र शिक्षा संस्था के मनोनीत

श्री कार्तिकेय वी. साराभाई, निदेशक, पर्यावरण शिक्षण केंद्र अहमदाबाद-380054	सदस्य

अहमदाबाद शिक्षा समाज के मनोनीत

श्री संजय एस. लालभाई कुलपति एवं अध्यक्ष, बोर्ड ऑफ गवर्नर्स, अहमदाबाद विश्वविद्यालय अहमदाबाद-380009	सदस्य

गुजरात सरकार के मनोनीत, गांधीनगर

श्रीमती अंजु शर्मा, आई.ए.एस., सचिव, प्रधान सचिव उच्चतर एवं तकनीकी शिक्षा गुजरात सरकार, गांधीनगर-382010	सदस्य

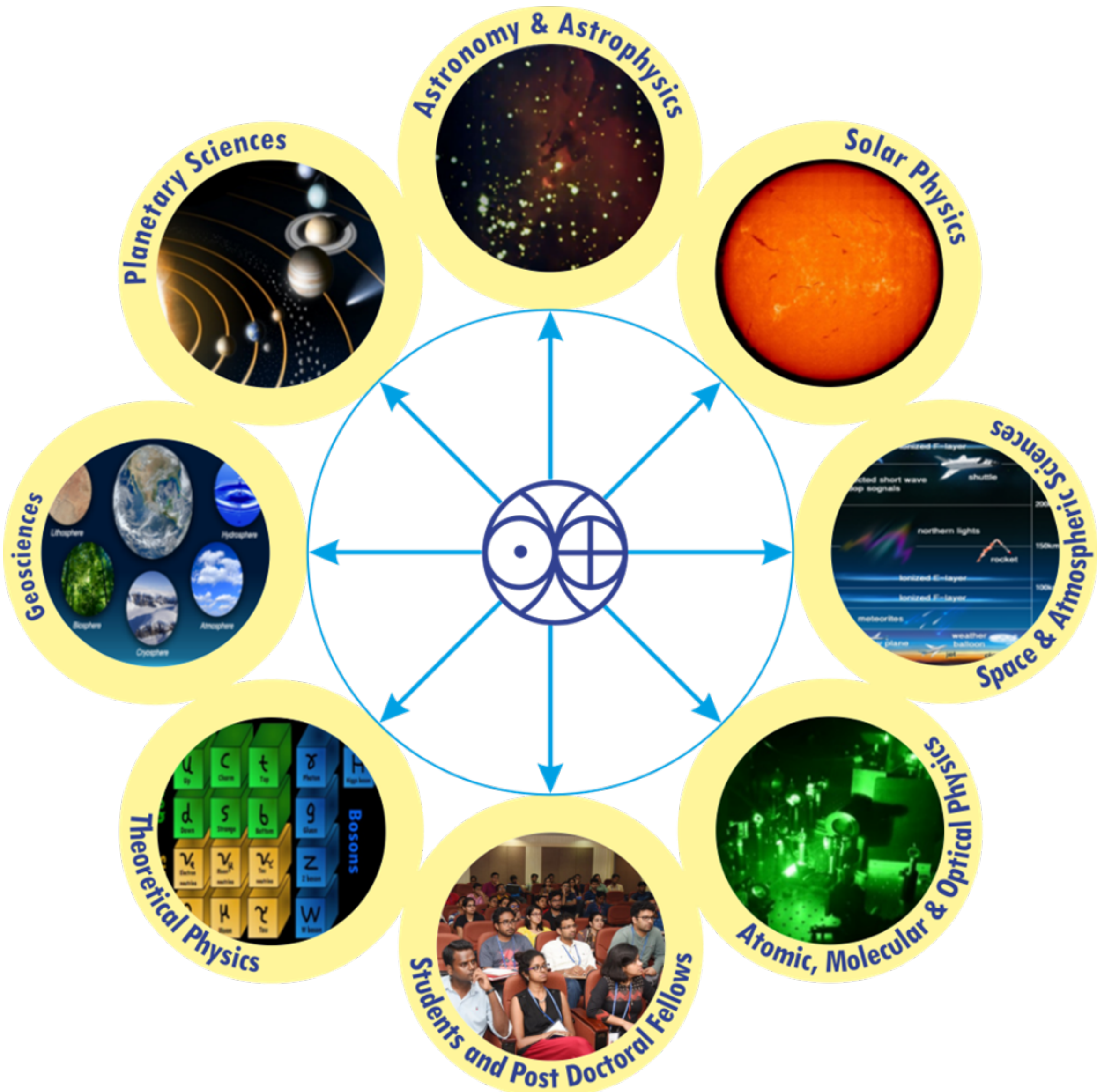
निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला

डॉ. अनिल भारद्वाज	सदस्य (पदेन)

रजिस्ट्रार, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला

श्री सी.वी.आर.जी. दीक्षितुलु	सदस्य (पदेन)

वैज्ञानिक अनुसंधान एवं गतिविधियों के क्षेत्र



विषय सूची

पी.आर.एल. प्रबंधन परिषद i
निदेशक की कलम से 1
ख़बरों में पी.आर.एल. 4
उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम 5
पुरस्कार और सम्मान 10
मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ पेपर एवं थीसिस पुरस्कार 12
मानव संसाधन विकास 16
शोध प्रबंध प्रस्तुति 23
अतिथियों द्वारा संभाषण/व्याख्यान 24
पी.आर.एल. मे आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/कार्यशालाएं 25
सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं 26
विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान 33
पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान आउटरीच व्याख्यान 36
अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी 38
हिंदी में दिए गए तकनीकी एवं वैज्ञानिक व्याखान 41
छात्र प्रशिक्षण 44
प्रभाग अभ्यागतों का विवरण 47
पी.आर.एल. में विज्ञान 49
- खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी 49
- सौर भौतिकी 66
- ग्रहीय विज्ञान 71
- अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान 98
- भूविज्ञान 109
- सैद्धांतिक भौतिकी 119
- परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी 128

प्रकाशन 135
- जर्नल 135
- सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन 147
- पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन 149

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए पेपर 150
पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और आउटरीच गतिविधियां 156
क्षमता निर्माण कार्यक्रम 168
पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार 172
सुविधाएं एवं सेवाएं 174
मानद फेलो एवं संकाय 181
पी.आर.एल. संकाय 182

निदेशक की कलम से

वर्ष 2019-2020 पीआरएल के संस्थापक और भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम ए. साराभाई का जन्म शताब्दी वर्ष है। डॉ. साराभाई की दूरदृष्टि के अनुरूप, इस वर्ष ऐसी कई गतिविधियां आयोजित की गयी, जिनसे नवप्रवर्तन की भावना को बढ़ावा मिले और युवा मन में जिज्ञासा का सृजन हो। इस वर्ष के दौरान हमारे अनुसंधान कार्यों का योगदान भी उनकी जिज्ञासु भावना के अनुरूप था। पीआरएल में विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में किए गए अनुसंधान कार्यों से कई संभाव्य परिणाम सामने आए। शताब्दी वर्ष का समारोह पीआरएल में 12 अगस्त 2019 को डॉ. साराभाई की 100वीं जयंती पर प्रारंभ हुआ जिसमें कई गणमान्य, प्रख्यात व्यक्ति, इसरो, अंतरिक्ष विभाग एवं पीआरएल के सहयोगी और विशेष आमंत्रित अतिथिगण शामिल हुए।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन संबंधी संसदीय स्थायी समिति ने 30 दिसंबर, 2019 को पीआरएल का दौरा किया। माननीय संसद सदस्यों और विशेष रूप से संसदीय स्थायी समिति के अध्यक्ष ने हमारे शोध कार्यों में गहरी रुचि दिखाई, विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा किया, वैज्ञानिकों के साथ चर्चा की, और ब्रह्मांड से लेकर गहरे समुद्र तक प्रसारित विभिन्न क्षेत्रों में हो रहे अत्याधुनिक अनुसंधान कार्यों की सराहना की।

इस वर्ष 214 विशेषज्ञ समीक्षित वैज्ञानिक शोध पत्र प्रकाशित हुए और 11 शोधकर्ताओं को पी.एचडी. की उपाधि प्रदान की गयी। विविध अनुसंधान फेलो और पोस्ट-डॉक्टरल फेलो के शिक्षण के साथ-साथ उत्तम कोटि के स्तर पर किए जा रहे वैज्ञानिक कार्य हमारे यूनिट में अनुसंधान की पहचान बनाए हुए हैं। इस वर्ष प्रतिष्ठित पुरस्कारों और मान्यताओं की सूची में अकादेमी पुरस्कारों से लेकर अंतर्राष्ट्रीय युवा वैज्ञानिक/प्रारंभिक कैरियर पुरस्कार शामिल हैं। यह अत्यंत गौरव की बात है कि प्रतिष्ठित नेचर जर्नल में प्रकाशित पांच अंतरराष्ट्रीय युवा वैज्ञानिकों के लेख "ये युवा वैज्ञानिक अगले 50 वर्षों के चंद्रमा अनुसंधान को आकार देंगे" के लेखकों में पीआरएल की एक महिला वैज्ञानिक भी शामिल थीं। अन्य कई सहकर्मियों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय विशेषज्ञ-समीक्षित पत्रिकाओं के संपादकीय बोर्ड के सदस्य, विश्वविद्यालयों में शिक्षा बोर्ड, विज्ञान सलाहकार समितियों और संस्थानों के शासी परिषद के सदस्यों के रूप में आमंत्रण प्राप्त हुए। पीआरएल संकाय सदस्यों द्वारा विभिन्न सम्मेलनों या संगोष्ठियों, विश्वविद्यालयों और संस्थानों में पूर्ण या आमंत्रित व्याख्यान के लिए 150 से अधिक आमंत्रण प्राप्त हुए, यह पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा वैश्विक और राष्ट्रीय स्तर पर संबंधित अनुसंधान के क्षेत्र में उनके अग्रणी भूमिका को दर्शाता है।

पीआरएल के तीन विज्ञान प्रयोगों, ऑर्बिटर पर सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM), रोवर पर अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS) और लैंडर पर चंद्राज थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट (ChaSTE) को चंद्रयान-2 मिशन के अंतर्गत, चांद पर भेजा गया था। चंद्रयान-2 ऑर्बिटर मिशन में एक्सएसएम अत्युत्तम निष्पादन कर रहा है और यहां तक कि उससे उप A-क्लास सौर प्रज्वालों जैसे अति संवेदनशील आंकड़े प्राप्त हुए हैं, जो कि संपूर्ण विश्व में समरूप अंतरिक्ष-आधारित प्रयोगों की तुलना में अच्छे हैं। आदित्य-L1 सौर मिशन के लिए ASPEX उपकरण का फ्लाइट मॉडल पूरा होने के उन्नत चरण में है। इसरो के भावी ग्रहीय और अंतरिक्ष मिशनों के लिए विभिन्न पेलोड के डिजाइन की दृष्टि से और इंजीनियरिंग मॉडल तैयार करने के संबंध में भी कार्य काफी अच्छी प्रगति कर रहे हैं।

नए उपकरणों को इन-हाउस विकसित किया गया है और विभिन्न सामरिक अवलोकन संबंधी स्थानों पर स्थापित किया गया है। अल्ट्राफास्ट परमाणु प्रक्रियाओं के अध्ययन के लिए उन्नत

फेमटो-सेकंड लेजर लैब की स्थापना की गई है। माउंट आबू में नए 2.5 मीटर दूरबीन सुविधा और बैक-एंड उपकरणों के निर्माण की प्रगति उत्साहजनक हैं। नव निर्मित MFOSC-P उपकरण को माउंट आबू में पीआरएल के 1.2 मीटर दूरबीन पर सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है, और इस उपकरण से M-बौनों पर पहला विज्ञान परिणाम प्राप्त हुआ है।

यद्यपि, सैद्धांतिक रूप से अभिवृद्धि डिस्क की तुलना में कृष्ण विवर (ब्लैक होल) में धनात्मक या ऋणात्मक घूर्णन हो सकता है, लेकिन अवलोकन की दृष्टि से लगभग सभी ब्लैक होल धनात्मक घूर्णन दिखाते हैं। एक विस्तृत एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपीय विश्लेषण का उपयोग करते हुए, यह पहली बार दिखाया गया है कि एक्स-रे बाइनरी प्रणाली MAXI J1659−152 के ब्लैक होल में एक ऋणात्मक घूर्णन है। माउंट आबू के 1.2 मीटर दूरबीन में PARAS के उपयोग द्वारा व्यापक मापन से एक भूरे रंग के बौने की खोज की गई है, ये ऐसे खगोलीय पिंड हैं जो न तो ग्रह हैं और न ही तारे। आज तक केवल 25 से कम ऐसे स्रोत ज्ञात हैं। खगोलीय वातावरण में अणुओं के निर्माण का अध्ययन करने के लिए रसोवशोषण (केमिसोर्पशन) की अवधारणा का उपयोग किया गया है, जो प्रोटोप्लेनेटरी डिस्क, कार्बन तारे, ग्रहीय वायुमंडल जैसे 200K के ऊपर धूल तापमान युक्त आणविक वातावरण में आणविक प्रचुरता में सुधार करेगा।

सौर चक्र 23 और 24 में प्रेक्षित ग्रहीय किरीट द्रव्यमान उत्सर्जन का एक तुलनात्मक अध्ययन दर्शाता है कि यद्यपि पिछले चक्र की तुलना में सौर चक्र 24 में उत्सर्जनों की संख्या कम थी, फिर भी चुंबकीय बादलों का अंश बहुत अधिक था। छह अलग-अलग तरंग दैर्ध्य में पूर्ण डिस्क AIA/SDO सौर छवियों के आधार पर की गई तापमान की तुलना में सौर किरीट परतों के घूर्णन अवधि की परिवर्तनशीलता के विश्लेषण से पता चलता है कि बढ़ते तापमान के साथ भिन्न किरीट परतों की नाक्षत्रिक घूर्णी अवधि घट जाती है।

जब दो क्रमागत अन्तर्ग्रहीय किरीट द्रव्यमान निष्कासन, पार्थिव चुंबक मंडल से टकराए, तो भूमध्य-अक्षांश आयनमंडल में असामान्य विशाल विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ देखे गए जिसके परिणामस्वरूप 6-8 सितंबर 2017 के दौरान तीव्र भू-चुंबकीय तूफान उत्पन्न हुआ। इन असामान्य विशाल विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभों के कारण निम्न-अक्षांश आयनमंडल में आयनमंडलीय विद्युत धारा और ऊर्ध्वाधर बहाव के साथ-साथ प्लाज्मा फव्वारे में भी महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए।

मंगल ग्रह के वायुमंडल के लिए रासायनिक तंत्र की मितस्थायी और स्थानिक परिवर्तनशीलता का अध्ययन किया गया है। यह पाया गया है कि ओजोन 30 किमी (एपहेलियन) और 45 किमी (पेरीहेलियन) तक प्रकाश रासायनिक संतुलन में है, जिसके लिए ओजोन मौसमी परिवर्तनशीलता के लिए चिह्नक के रूप में आर्द्रसीमा (हाइग्रोपॉज़) को प्रस्तावित किया गया है। सूक्ष्मउल्कापिंड प्रघात के कारण रेगोलिथ और जल बर्फ (वाष्पशील) द्रव्यमान पलायन दरों के अध्ययन के लिए नए मॉडल को चंद्रमा के पास धूल के गैलीलियो अवलोकनों का उपयोग करके विकसित किया गया है। इसकी प्रासंगिकता यह है कि चंद्रमा सूक्ष्मउल्कापिंड प्रघात के कारण प्रति वर्ष लगभग 6.3 किलोग्राम की दर से जल बर्फ को खो देता है।

समुद्री वायु में आइसोप्रिन और हल्के एल्कीन जैसे महत्वपूर्ण महासागरीय जैवजनित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के स्तरों और अरब सागर के सतही समुद्री जल के भौतिक और जैविक मापदंडों के बीच संबंध स्थापित किया गया है। इन जैव-रासायनिक वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के समुद्रजल और नौपरिवहन गतिविधियों से NOx के उच्च स्तरीय उत्सर्जन को ध्यान में रखते हुए, मितपोषणी जल से ऐसे वाष्पशील यौगिकों का बड़ा उत्सर्जन, क्षेत्रीय वायुमंडलीय रसायनिकी पर अरब सागर 'विरोधाभास' के तात्पर्य को उजागर करता है।

उत्तर-पश्चिमी भारत में प्राचीन घग्गर नदी द्वारा निक्षेपित अवसाद के स्रोतों का निर्धारण करते हुए, यह ज्ञात हुआ है कि 80-20 ka और 9-4.5 ka के दौरान यह नदी हिमाच्छादित उच्च हिमालय से अवसाद प्राप्त कर रही थी, जिससे यह बारहमासी नदी बनी हुई थी। इस अध्ययन से यह भी पता चलता है कि नदी के उत्तरार्द्ध के सक्रिय चरण के दौरान आदिम हड़प्पा वासियों ने इसके किनारे अपनी बस्तियों का निर्माण किया था। प्रकाशिक कालनिर्धारण तकनीकों से यह अनुमान लगाया गया है कि मध्य-अक्षांश के पच्छमी हवा, न कि भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून, उत्तर-पश्चिमी हिमालय के हिमनदों के लिए अतीत और वर्तमान में नमी के प्रमुख स्रोत हैं। इस अध्ययन का तात्पर्य वैश्विक तापन परिदृश्य के तहत हिमनद द्रव्यमान संतुलन के आगामी पूर्वानुमान के मॉडलिंग से है।

क्वार्क ग्लुऑन प्लाज्मा के विकास पर भंवरता के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। यह दिखाया गया था कि भंवरता की उपस्थिति में स्पिन ध्रुवीकरण को शामिल करने से क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा तेजी से ठंडा होता है और साथ ही इससे डाइलेप्टन उत्पादन बाधित होता है। बेंजीन बर्फ के 9 eV फोटॉन विकिरण द्वारा छोड़े गए सुगंधित अवशेषों की भौतिक प्रकृति में विभिन्न आकृति के माइक्रोन-आकार कण पाए गए हैं। यह कार्य दर्शाता है कि ज्यामितीय आकार की धूल अंतरतारकीय माध्यम का एक महत्वपूर्ण घटक हो सकता है। क्वांटम विज्ञान के क्षेत्र में उच्च गुणवत्ता वाला अनुसंधान कार्य जारी है। सुरक्षित क्वांटम संचार के लिए आवश्यक उच्च आयामी उलझाव के उत्पादन के लिए प्रकाश की कक्षीय कोणीय गति को नियंत्रित करने के लिए एक सरल तकनीक का प्रदर्शन किया गया है।

पीआरएल ने विभिन्न स्तरों और मंचों पर विज्ञान के प्रसार और लोकप्रियकरण की दिशा में अपनी गतिविधियों को उत्साहपूर्वक जारी रखा। डॉ. विक्रम साराभाई की जन्म शताब्दी के शुभावसर पर पीआरएल द्वारा एक राष्ट्रीय स्तर की प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था जिसका नाम है विक्रम साराभाई नवप्रवर्तन प्रतियोगिता (विज़न 2019), इस प्रतियोगिता में बी.एससी., एम.एससी. और बी.टेक. के छात्रों/छात्राओं से 120 से अधिक अभिनव विज्ञान प्रस्ताव प्राप्त हुए थे। छात्रों/छात्राओं ने स्वयं अपने प्रस्तावों की प्रस्तुति दी एवं उनके उचित मूल्यांकन के बाद, उनमें से छह प्रस्तावों को परियोजना अनुदान के लिए चयनित किया गया था। स्कूल के बच्चों के लिए एक अन्य अखिल भारतीय कार्यक्रम वॉइस (विक्रम साराभाई कम्पीटिशन फॉर कॉन्सेप्ट) निबंध लेखन में भारत के 24 राज्यों से लगभग 1000 निबंध प्राप्त हुए, जिनमें आधे से अधिक प्रतिभागी छात्राएं थीं। विभिन्न आयु वर्गों के लगभग 50 छात्रों को उनके निबंध की अवधारणा को समझाने के लिए पीआरएल में आमंत्रित किया गया था और प्रत्येक आयु-वर्ग में श्रेष्ठ तीन प्रतिभागियों को पुरस्कार प्रदान किए गए थे।

पीआरएल का बहत्तरवां स्थापना दिवस 11 नवंबर 2019 को, एक अत्यंत प्रेरणादायक पुरस्कार समारोह के आयोजन द्वारा मनाया गया जिसमें श्री हरिओम आश्रम प्रेरित वरिष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार, अंतरिक्ष विज्ञान, अंतरिक्ष अनुप्रयोगों और इलेक्ट्रॉनिक्स इंफॉर्मेटिक्स, टेलीमैटिक्स एंड ऑटोमेशन के क्षेत्र में श्री हरिओम आश्रम प्रेरित डॉ. विक्रम साराभाई अनुसंधान पुरस्कार, पीआरएल पुरस्कार और बूटी

फाउंडेशन पुरस्कार प्रदान किए गए। आठ प्रख्यात वैज्ञानिकों को उनके उत्कृष्ट वैज्ञानिक योगदान के लिए इन पुरस्कारों से सम्मानित किया गया। इस दिन, पीआरएल के थलतेज परिसर में डॉ. विक्रम साराभाई की आवक्ष मूर्ति का अनावरण किया गया। इस अवसर पर पीआरएल की हिंदी पत्रिका विक्रम के एक विशेषांक का विमोचन किया गया। यह अंक विक्रम साराभाई की जन्मशताब्दी विशेषांक था जिसमें डॉ. साराभाई से संबंधित कई लेख एवं विशिष्ट छवियां शामिल की गई, जो उनके शानदार निजी और व्यवसायिक जीवन से संबंधित हैं।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में गुजरात राज्य के करीब 1200 छात्रों/छात्राओं की व्यापक भागीदारी देखी गई, जिनमें से 137 को 29 फरवरी 2020 को पीआरएल में कार्यक्रम में भाग लेने के लिए चुना गया था। पांच प्रतिभाशाली छात्रों/छात्राओं को अरुणा लाल फेलोशिप प्रदान किया गया। इसके अतिरिक्त, सौ से अधिक छात्राओं को पीआरएल में आमंत्रित करके बालिकाओं में विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए विशेष प्रयास किए गए। इसके साथ-साथ, पूरे वर्ष विविध गतिविधियाँ की गईं, जिसमें उदयपुर सौर वेधशाला (यूएसओ) में 50 मेधावी छात्राओं के लिए एक दिन का कार्यक्रम और कई स्कूल और कॉलेज के छात्रों/छात्राओं द्वारा पीआरएल के यूएसओ और माउंट आबू वेधशाला का वैज्ञानिक दर्शन शामिल है। पीआरएल ने गुजरात और राजस्थान के गांवों में विभिन्न स्कूलों में जाने के अपने विज्ञान एक्सप्रेस संचलन को जारी रखा, जिसमें 4600 से अधिक स्कूल के छात्रों/छात्राओं के लिए 20 से अधिक विभिन्न प्रकार के प्रत्यक्ष प्रयोगों का प्रदर्शन किया गया, जिससे उनमें विज्ञान पढ़ने के रोमांच का संचार हुआ।

क्षमता निर्माण की दिशा में हमारे निर्बाध और सतत प्रयास इस साल भी अधिक जोश के साथ जारी रहे। भारतीय विज्ञान अकादेमियों के लगभग 50 छात्रों, शिक्षकों और ग्रीष्मकालीन छात्रों ने 2019 की गर्मियों के दौरान हमारे संकाय सदस्यों के साथ दो महीने बिताए, जिसके दौरान उनको मूलभूत अनुसंधान और अत्याधुनिक भू-आधारित और अंतरिक्ष-वाहित प्रयोगों के विषय में ज्ञान प्राप्त हुआ। सबसे पहले, मई-जून 2019 के दौरान 25 छात्रों के लिए ग्रहीय विज्ञान में 2 महीने का ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण स्कूल आयोजित किया गया। अन्य प्रमुख बैठकों और कार्यक्रमों में, प्रकाशिकी और फोटोनिक्स छात्र सम्मेलन (स्कोप), इसरो-संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम (एसटीपी), युविका कार्यक्रम, पीआरएल एलुमनी मीट, दूसरा पीआरएल-आईएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान, और पहला भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020) शामिल हैं। अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर ग्यारहवां संयुक्त राष्ट्र CSSTEAP पाठ्यक्रम अप्रैल 2019 में पूरा हुआ, जिसमें 5 एशिया प्रशांत क्षेत्र के देशों के 13 छात्रों/छात्राओं ने भाग लिया। अंतरिक्ष मौसम पर दो सप्ताह का CSSTEAP लघु पाठ्यक्रम नवंबर 2019 में एशिया प्रशांत क्षेत्र के प्रतिभागियों के लिए पीआरएल में आयोजित किया गया था, जिसमें 12 देशों से 27 सदस्यों ने भाग लिया। पीआरएल के कुल 64 वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक कर्मचारियों को भारत में विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया गया, जो कि शिक्षण संस्थानों, विश्वविद्यालयों और सरकार द्वारा उनके कार्यों में उन्हें सशक्त बनाने के लिए आयोजित किए जाते हैं। पूरे देश में कई विश्वविद्यालयों और संस्थानों के साथ पीआरएल के सुदृढ़ शैक्षणिक और क्षमता निर्माण संबंधी संपर्क जारी है, और साथ ही राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बैठकों के आयोजन में भी प्रतिभागिता जारी है।

पीआरएल में प्रशासन और आधिकारिक संचार के सभी क्षेत्रों में हिंदी के उपयोग को सुनिश्चित किया जाता है। सभी प्रशासनिक आदेशों में द्विभाषी संचार को प्रोत्साहित किया जाता है। पीआरएल की वेबसाइट द्विभाषी है। हिंदी पखवाड़ा समारोह में प्रतिभागिता उत्तरोत्तर बढ़ रही है। इस वर्ष के समारोहों में डॉ. साराभाई के साथ काम करने वाले व्यक्तियों के साथ संस्मरण सत्र का आयोजन किया गया था, और साथ ही, डॉ. विक्रम साराभाई के जीवन पर आधारित पुस्तक "इंडियाज़ स्पेस पायोनियर" का विमोचन भी इस समारोह में किया गया था।

डॉ. विक्रम साराभाई के जन्म शताब्दी वर्ष में हम मूलभूत विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण में पीआरएल की विचारधारा और भावना के अनुरूप बने रहने के लिए स्वयं को प्रतिबद्ध करते हैं जिससे प्रकृति की बेहतर समझ प्राप्त हो। इस प्रयास में हमें श्री ए.एस. किरण कुमार, अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद, डॉ. के शिवन, सचिव, अंतरिक्ष विभाग, एवं पीआरएल प्रबंध परिषद के सभी सदस्यों का निरंतर प्रोत्साहन प्राप्त होता है। मैं उनके दक्ष परामर्श एवं मार्गदर्शन और पीआरएल पर अटूट विश्वास के लिए उनका हार्दिक धन्यवाद करता हूं।

अनिल भारद्वाज
निदेशक

ख़बरों में पी.आर.एल.

1. "बेंजीन बर्फ के निर्वात पराबैंगनी विकिरण के अवशेष: खगोलीय धूल की भौतिक संरचना में अंतर्दृष्टि" स्पेक्ट्रोकेमिका एक्टा पार्ट ए में प्रकाशित, लीडेन वेधशाला, लीडेन विश्वविद्यालय, नीदरलैंड द्वारा प्रकाशित एस्ट्रोप न्यूज़लेटर के कवर पेज के लिए चुना गया था। http://t.ly/7Tos
2. 29 फ़रवरी 2020, टाइम्स ऑफ़ इंडिया, गुजरात एडिशन,"मुकुंदपुरा उल्कापिंड संघट्ट क्रेटर से अतिसह्य जीवाणु की जीवनक्षमता" जो पिछले वर्ष (2019) में प्रकाशित हुई थी। https://t.ly/ilZ6.
3. सरस्वती नदी के अस्तित्व के साक्ष्य मिले?, द हिंदू, 07 दिसंबर, 2019, https://t.ly/Z6KJ
4. "शोधकर्ताओं का कहना है कि सरस्वती जैसी नदी के सूखने से हड़प्पा शहर का क्षय हुआ था", हिंदुस्तान टाइम्स, 04 जनवरी, 2020, https://t.ly/c4R7
5. " यह हिमालयी हिमनद पश्चगामी नहीं, बल्कि अग्रसर हो रहा है", नेचर इंडिया, https://t.ly/jH2K, 03 जनवरी, 2020.
6. " ये युवा वैज्ञानिक अगले 50 वर्षों के चंद्रमा अनुसंधान को रूपरेखा प्रदान करेंगे", नेचर न्यूज़ फीचर, https://t.ly/6E54.

उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

- पीआरएल में डिजाइन और विकसित किया गया सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM), सफलतापूर्वक चंद्रयान -2 पर संचालनरत है। XSM को उच्च ऊर्जा विभेदन (180 eV @ 5.9 keV से बेहतर) और एक सेकंड के उच्चतम समय तालिकाओं के साथ 1 - 15 keV की ऊर्जा रेंज में सौर एक्स-रे स्पेक्ट्रम को मापने के लिए डिज़ाइन किया गया है। वर्तमान सौर मिनिमा के कारण बहुत कम सौर गतिविधि के बावजूद, XSM सौर एक्स-रे स्पेक्ट्रा के बहुत संवेदनशील माप प्रदान कर रहा है और कई उप A क्लास प्रज्वालों का पता लगाया है जो दुनिया में कोई अन्य उपकरण वर्तमान में नहीं पता लगा सकता है।

- रेडियो डेटा का उपयोग करके हमने पार्थिव चुंबकत्व मंडल सीमा और बोशॉक की उप-सौर स्टैंड-ऑफ दूरी, और संख्यात्मक और साथ ही अनुभवजन्य मॉडल का उपयोग करके चुंबकत्व मंडल सीमा के आकार का अनुमान लगाया है। सौर चुम्बकीय क्षेत्र और सौर पवन सूक्ष्म प्रक्षोभ के स्तरों में देखी गई स्थिर गिरावट के अनुरूप, 1990 के दशक के आसपास के बाद से गणना किए गए चुंबकत्व मंडल सीमा और बो शॉक स्टैंड-ऑफ की दूरी लगातार बढ़ती पाई गई है। इसी तरह, हम 1996 से चुंबकत्व मंडल सीमा के आकार में विस्तार पाते हैं। महत्वपूर्ण रूप से, हम 1968 और 1991 के बीच दो घटनाओं को भी पाते हैं, जब चुंबकत्व मंडल सीमा स्टैंड ऑफ की दूरी 6.6 पृथ्वी त्रिज्या, भू-स्थिर कक्षा के करीब कम हो गई, जिसकी अवधि 9-11 घंटे थी और 2005 में एक घटना, 1995 के बाद जब प्रकाशिकी क्षेत्रों में गिरावट शुरू हुई। यह एक बहुत महत्वपूर्ण खोज है क्योंकि यह एक बड़े सीएमई प्रभाव की स्थिति में हमारे उपग्रह प्रणालियों के लिए एक स्पष्ट और वर्तमान खतरे को दर्शाता है, विशेष रूप से इस तथ्य को देखते हुए कि बहुत बड़े सीएमई कमजोर सौर चक्रों में घटित होते जाना जाता है।

- हमने PARAS से स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा का उपयोग करके इसके द्रव्यमान को मापकर एक भूरे ड्वार्फ की खोज की है, जिसे नासा के ट्रांसिटिंग एक्सोप्लेनेट सर्वे सैटेलाइट (TESS) मिशन से संभावित उम्मीदवार स्रोत TOI-503b के रूप में माना था। 06 अप्रैल से 11 अप्रैल, 2019 के दौरान माउंट आबू के पीआरएल वेधशाला में 1.2 मीटर दूरबीन से जुड़े PARAS स्पेक्ट्रोग्राफ से प्राप्त 9 उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रा ने भूरे ड्वार्फ के द्रव्यमान मापन में बड़ा योगदान दिया। भूरे ड्वार्फ्स खगोल भौतिक पिंड हैं जो न तो ग्रह हैं और न ही तारे। उनका द्रव्यमान 13 बृहस्पति द्रव्यमान से 80 बृहस्पति द्रव्यमान के बीच है और ब्रह्मांड में अत्यंत दुर्लभ हैं (लगभग 25 से कम ऐसे स्रोत जो अभी तक ज्ञात हैं)। PARAS द्वारा मापा गया भूरे ड्वार्फ का द्रव्यमान लगभग 55 बृहस्पति द्रव्यमान पाया गया और इसकी खोज महत्वपूर्ण है।

- तारे आणविक बादलों में बनते हैं जो हमारी आकाशगंगा में व्यापक रूप से मौजूद हैं। अंतरिक्ष आधारित अवरक्त और जमीन आधारित उप-मिलीमीटर (उप-मिमी) डेटा ने आणविक बादलों में कई तंतु जैसी विशेषताओं का अनावरण किया है, जहां तारा गठन गतिविधियों के प्रचिह्न देखे गए हैं। विखंडन के भौतिक तंत्र और घने विशाल तारा गठन समूहों और युवा तारकीय समूहों के गठन में तंतुओं की भूमिका पर अभी भी बहस जारी है। इस संदर्भ में, कुछ मौजूदा मॉडल लंबे समय तक, लेकिन परिमित आकार के, तंतु यह अनुमान लगाते हैं कि विखंडन और पतन तंतु (यानी, अंतिम छोर प्रभावी पतन) के अंतिम छोर में हो सकता है, जहां गैस का त्वरण बढ़ा हुआ होता है। हालाँकि, साहित्य में इस तरह के मौजूदा संख्यात्मक अनुरूपण का अवलोकनात्मक आकलन बहुत सीमित है। इस संबंध में, एक विशाल तारा गठन क्षेत्र में एक अंतःस्थापित तंतु संरचना, LBN 182.30 + 00.07 या Sh 2-242 (इसके बाद S242) का अध्ययन किया गया है। घने आणविक केंद्र के साथ-साथ बड़ी संख्या में युवा तारकीय पिंडों को मुख्य रूप से तंतु के अंतिम छोर की ओर देखा गया है। वेग में एक दोलक पैटर्न भी तंतु की ओर प्रेक्षित किया गया है, जो इसके विखंडन को दर्शाता है। हमारे प्रेक्षित परिणामों को ध्यान में रखते हुए, S242 तंतु नए तारों के गठन के लिए अंत-प्रभावी पतन का एक बहुत अच्छा उदाहरण है।

- हमने एक काले पिंड उत्सर्जन क्षेत्र के त्रिज्या को मापा। स्विफ्ट और नुस्टार अंतरिक्ष आधारित वेधशालाओं के डेटा का उपयोग करके अभिवृद्धि प्रेरित Be/एक्स-रे द्वितारा पल्सर 2S 1417-624 का ब्रॉड-बैंड टाइमिंग और वर्णक्रमीय अध्ययन किया गया था। 2018 में एक विशाल प्रस्पोट के चरम पर ये अवलोकन किए गए थे। 79 keV तक के प्रकाश वक्रों में 17.475 सेकेंड पर एक्स-रे स्पंदनों का पता चला। ऊर्जा के साथ स्पंद प्रोफाइल का विकास जटिल पाया गया - कम ऊर्जा पर एक चार-शिखर वाली प्रोफ़ाइल धीरे-धीरे उच्च ऊर्जा पर एक दुगनी-चरम संरचना में विकसित हुई। पल्सर के ब्रॉड-बैंड स्पेक्ट्रम को एक समग्र मॉडल द्वारा वर्णित किया गया है जिसमें अंतरतारकीय अवशोषण, एक तापीय काले पिंड (ब्लैकबॉडी) घटक और 6.4 keV लौह उत्सर्जन लाइन के लिए गॉऊसी फलन के साथ संशोधित कट-ऑफ शक्ति-सिद्धांत मॉडल शामिल है। काले पिंड (ब्लैकबॉडी) उत्सर्जक क्षेत्र की त्रिज्या 2 किमी होने का अनुमान लगाया गया था, जो यह

सुझाव देता है कि इसकी उत्पत्ति का सबसे संभावित स्थल न्यूट्रॉन तारा का तारकीय सतह है।

- खगोलीय कृष्ण विवर (ब्लैक होल) की विशेषता दो मापदंडों, द्रव्यमान (एम) और कोणीय गति (एक आयाम रहित स्पिन पैरामीटर द्वारा निरूपित) द्वारा है। सैद्धांतिक रूप से ब्लैक होल में या तो धनात्मक या ऋणात्मक घुमाव हो सकता है (यानी अभिवृद्धि डिस्क के समान या विपरीत दिशा में घूमना), हालांकि, लगभग सभी ब्लैक होल धनात्मक घुमाव दिखाते हैं। हमने पहली बार एक विस्तृत एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण का उपयोग करके दिखाया है, कि एक्स-रे द्विआधारी प्रणाली MAXI J1659-152 में ब्लैक होल में एक ऋणात्मक घुमाव है।

सौर भौतिकी

- प्रेक्षण, सौर सक्रिय क्षेत्रों में क्रमिक प्रज्वाल के बीच और प्रत्येक प्रज्वाल के दौरान नीचे की दिशा में शुद्ध लॉरेंज बल के विशिष्ट पुनर्निर्माण का सबूत प्रदान करते हैं। शुद्ध लॉरेंज बल का यह विकासीय स्वरूप चुंबकीय ऊर्जा के निर्माण और निर्गमन के लिए जिम्मेदार है, उसका एक ही सक्रिय क्षेत्र से आवर्ती बड़े विस्फोटक प्रज्वाल के पूर्वानुमान के लिए महत्वपूर्ण योगदान है और इसलिए यह संबंधित सीएमई के बीच अन्योन्यक्रिया की संभावना को भी व्यक्त करता है।

- पूर्ण डिस्क $H\alpha$ छवियों पर सौर तंतुओं के लिए स्वचालित डिटेक्शन एल्गोरिथ्म को लागू करके, तंतुओं के विस्फोट के प्रारंभ होने के समय का अनुमान लगाया जा सकता है। इन समयों की तुलना जब ईयूवी में देखी गई संबंधित प्रज्वाल के साथ होती है, तो प्रज्वाल और सीएमई के पूर्ववर्ती के रूप में विस्फोट तंतुओं के सामयिक सम्बन्ध को स्थापित करने में मदद प्रदान करते हैं और इसलिए यह अंतरिक्ष मौसम के आकलन के लिए उपयोगी है।

- मितस्थायी फ्लक्स रोप की अस्थिरता में परिणामित होने वाले छोटे पैमाने के पूर्ववर्ती गतिविधियों के प्रेक्षण से पता चलता है कि पूर्व-प्रज्वाल उत्सर्जन एक दूसरे के समीप विपरीत दिशा में प्रवाहित होने वाली प्रबल प्रकाशमंडलीय करंट के स्थानों से शुरू हो सकता है और आगे भी इस तरह के छोटे पैमाने की गतिविधियों की श्रृंखला से अंततः फ्लक्स रोप के विस्फोट की शुरुआत हो सकती है।

- सौर चक्र (SC) 23 और 24 में देखे गए अंतर्ग्रहीय किरिटीय द्रव्यमान उत्सर्जनों (ICME) का एक तुलनात्मक अध्ययन बताता है कि हालांकि SC24 में ICME की घटनाओं की संख्या पिछले चक्र की तुलना में कम थी, लेकिन चुंबकीय बादलों का अंश SC23 (60% से 41%) से SC24 के दौरान बहुत अधिक था। एक ही चक्र में देखे गए चुंबकीय बादलों और उत्सर्जनों का विश्लेषण, इस परिकल्पना का समर्थन करता है कि सभी सीएमई फ्लक्स रोप संरचना का हिस्सा हैं और सीएमई के प्रक्षेप-पथ अनिवार्य रूप से 1 AU में देखी जाने वाली आईसीएमई संरचना निर्धारित करते हैं।

- छह अलग-अलग तरंग दैर्ध्य में पूर्ण डिस्क एआईए / एसडीओ सौर छवियों का उपयोग करके तापमान के सन्दर्भ में सौर किरीटीय परतों के घूर्णन अवधि की परिवर्तनशीलता के विश्लेषण से पता चलता है कि बढ़ते तापमान (या ऊंचाई) के साथ विभिन्न किरीटीय परतों की नाक्षत्र घूर्णन अवधि कम हो जाती है।

ग्रहीय विज्ञान

- अंतरिक्ष अपक्षय प्रभाव के संबंध में एक नयी कलन विधि, चंद्रयान -1 M^3 डेटा का उपयोग करते हुए 140 मीटर तक के लोहे, कैल्शियम और मैग्नीशियम के वैश्विक मानचित्र प्राप्त करने के लिए विकसित किया गया है। नए तात्विक मानचित्र अपरिपक्व क्षेत्रों में पुरावशेषों से काफी हद तक मुक्त हैं। हमारे अनुमानित तात्विक बहुतायत अपोलो और लूनर मिशन के परिणामों के अनुरूप हैं और नक्शे मात्रात्मक भू-रासायनिक जानकारी के लिए दिलचस्प हो सकते हैं।

- 1800 किमी^{2} की एक असामान्य रूप से उज्ज्वल संरचना ड्यूफे क्रेटर के पास चंद्र, विषुवतीय दूरी के पास पाई गई है, जिसमें मजबूत 3-μm अवशोषण विशेषता है। यह विशेषता स्थानीय मध्याह्न के आसपास की तुलना में 30 % अधिक मजबूत है और यह अपनी तरह का अद्वितीय है। संरचना उच्च OH/H_2O युक्त उल्का/धूमकेतु सामग्री की हालिया पतन के कारण बनी एक पतली परत के कारण हो सकती है, जिसे सुस्पष्ट 3-μm अवशोषण बैंड द्वारा पहचाना जा सकता है।.

- राजस्थान में रामगढ़ संरचना की पहचान, भारत में (लोनार और ढाला के बाद) तीसरे क्षुद्रग्रह संघात क्रेटर के रूप में की गई है। इस अवशेष की जटिल संरचना को कार्बोनेट (विंध्य सुपरग्रुप) से युक्त अवसादी लक्ष्य चट्टानों में देखी गई थी।

- एमआरओ (मार्स रिकॉनेसेंस ऑर्बिटर; नासा) और मार्स ओडिसी (नासा) के डेटा सुदूर संवेदन का उपयोग करते हुए मंगल (20°40'31.9" N, 126°23'56.2" E) के हेब्रस वेलेस क्षेत्र में पांच नए स्काइलाइट (1, 3, 5, 7) खोजे गए हैं। ये उपसतह में गुफाओं की उपस्थिति के संकेत हैं, जो कि उनके खगोल जीववैज्ञानिक महत्व के कारण लाल ग्रह के भविष्य के अन्वेषण के लिए वैज्ञानिक महत्व के स्थल हैं।

- मंगल ग्रह के वायुमंडल के लिए रासायनिक तंत्र की अस्थायी और स्थानिक परिवर्तनशीलता का अध्ययन किया गया है। यह देखा गया है कि Ox $\sim$30 km (एफेलियन) और 45 किमी (पेरीहेलियन) तक प्रकाशरासायनिक संतुलन में है, जिसके लिए ओजोन मौसमी परिवर्तनशीलता के लिए चिह्नक के रूप में हाइग्रोपॉज़ प्रस्तावित है।

- कुल स्तंभी ओजोन और धूल दो मार्शियन वर्षों के लिए मार्स एक्सप्रेस स्पेक्ट्रल डेटा से पुनर्प्राप्त किए जाते हैं। दक्षिणी उष्णकटिबंधीय अक्षांशों में, MY28 वैश्विक धूल तूफान के दौरान स्तंभी O_3 बढ़ा है, जो O_3 पर धूल के विकिरण प्रभाव को दर्शाता है। GCM / SPICAM प्रेक्षणों से, दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में सर्दियों के दौरान O_3 पर वायुमंडलीय गतिशीलता का अधिक प्रभाव पाया गया है।

- धूमकेतु C/2016 R2 में निषिद्ध परमाणु कार्बन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन प्रकाशिक उत्सर्जन लाइनों का अध्ययन करने के लिए एक प्रकाशरासायनिक मॉडल विकसित किया गया है। $\sim$1 % C(^{1}S) उत्पादन करने वाला CO की प्रकाशविखंडन प्राप्ति औसत और जो प्रयोगशाला में मापना मुश्किल है, मॉडल और प्रेक्षणों का उपयोग करके बाधित किया गया है। इस पानी रिक्त धूमकेतु में, CO_2 परमाणु ऑक्सीजन का एक महत्वपूर्ण उत्पादन स्रोत हो सकता है। पहली बार प्रेक्षित उत्सर्जन और मॉडलिंग कार्य कोमा में N(^{2}D) के लिए त्रिज्यातीय परिवहन को प्रमुख हानि तंत्र होने का सुझाव देते हैं।

- धूमकेतु 67P में पराबैंगनी परमाणु रेखा उत्सर्जन की प्रकाशरासायनिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक मॉडल विकसित किया गया है। इलेक्ट्रॉन प्रभाव को केवल उत्तेजना तंत्र मानकर, रोसेटा एलिस स्पेक्ट्रोमीटर अवलोकनों का उपयोग इलेक्ट्रॉन घनत्व को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। हमारे मॉडलिंग परिणाम बताते हैं कि HI, OI और CI उत्सर्जन लाइनों को इलेक्ट्रॉन प्रभाव उत्तेजना के बजाय न्यूट्रल की प्रकाशविखंडन द्वारा नियंत्रित किया जा रहा है, जैसा कि पहले सोचा गया था, जब धूमकेतु की गैस उत्पादन दर 10^{27} s^{-1} या अधिक है।

- गैलिलियो धूल प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए, सूक्ष्मउल्कापिंड प्रभाव के कारण रेगोलिथ और वॉटर आइस (वाष्पशील) द्रव्यमान से बचने की दर के नए मॉडल पहली बार विकसित किए गए हैं। 10^{-21} से 10^{-1} kg रेंज में सूक्ष्मउल्कापिंड के लिए रेगोलिथ और पानी की बर्फ का द्रव्यमान पलायन दर की ऊपरी सीमा क्रमशः $\sim$2.218 $\times$ 10^{-4} kg/s और $\sim$1.988 $\times$ 10^{-7} kg/s है। चंद्रमा सूक्ष्मउल्कापिंड प्रभाव के कारण $\sim$6.271 किग्रा/वर्ष की दर से अपनी पानी की बर्फ (वाष्पशील) खो देता है।

- 250 किलोमीटर की ऊँचाई पर व्हिसलर मोड तरंगों के वीनस एक्सप्रेस के अवलोकन का विश्लेषण किया गया। परिणामों ने आयनमंडल के नीचे आकाशीय विद्युत के स्रोत की उपस्थिति को दर्शाया है।

- यह पहली बार है जब केमिसोर्पशन की अवधारणा का उपयोग खगोल भौतिकी पर्यावरण में अणुओं के गठन का अध्ययन करने के लिए किया गया है। केमिसोर्पशन साइट के विभव कूप की गहराई के आधार पर, यह 800 K या उससे अधिक तक अणु बना सकता है। इस काम के होने तक, खगोलरासायनिक मॉडल ने कण सतह के रसायन विज्ञान को केवल फिसियोर्पशन द्वारा उपचारित करता था जो केवल कम तापमान ($<$ 200 K) पर कुशल है। इस प्रकार केमिसोर्पशन के उपयोग से 200 K से ऊपर के धूल के तापमान वाले प्रोटोप्लेनेटरी डिस्क, कार्बन तारा, ग्रहीय वायुमंडल, अन्य जैसे खगोल भौतिकी पर्यावरण में आणविक बहुतायत में सुधार होगा।

- ChaSTE पेलोड एसपीएल/वीएसएससी के सहयोग से वास्तवायित किया गया और चंद्रयान -2 लैंडर पर प्रक्षेपित किया गया। क्रूज़ चरण के दौरान स्वास्थ्य जांच परीक्षणों के एक हिस्से के रूप में पेलोड को कई बार स्विच किया गया था। ChaSTE जांच के साथ प्राप्त तापमान माप का विश्लेषण किया गया और निष्पादन को अच्छा पाया गया।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

- एक ही क्षेत्र में अलग-अलग पर्यावरण(स्थानों) में प्राप्त एरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर में भिन्नता जो अस्थायी (मौसम), स्थानिक (शहरी बनाम उच्च ऊंचाई सुदूर) और ऊर्ध्वाधर (सतह बनाम स्तंभ) स्केल पर एरोसोल (एकल प्रकीर्णी एल्बिडो) की रासायनिक संरचना में अंतर के कारण उत्पन्न होती है, वे एरोसोल विकिर्णी प्रभाव के लिए क्षेत्रीय सीमाएं प्रदान करते हैं, और क्षेत्रीय जलवायु प्रभाव मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण होंगे।

- परिणाम दर्शाते हैं कि दुर्गलनीय ब्लैक कार्बन एरोसोल की मिश्रण विशेषताएं विभिन्न आकार के कणों के लिए भिन्न होते हैं जिसके परिणामस्वरूप एरोसोल के भौतिक रासायनिक गुणों (यानी, आर्द्रताग्राही और प्रकाशिक गुणों) में बड़ी भिन्नता होगी। उष्णकटिबंध में एक शहरी स्थान से ये प्रथम और अद्वितीय खोज, बादल संघनन नाभिक सक्रियण प्रक्रिया पर ब्लैक कार्बन एरोसोल के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए महत्वपूर्ण हैं, और एरोसोल-बादल -विकिरण अन्योन्यक्रिया अध्ययन के लिए जलवायु मॉडल में इनपुट के रूप में काम कर सकते हैं।

- जैवजनित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (BVOCs) के समुद्र-वायु प्रवाह और वायुमंडल में परिवर्तन से ओजोन और कार्बनिक एरोसोल का उत्पादन होता है। अरब सागर के ऊपर हमारे हाल के अध्ययनों में, समुद्री हवा में आइसोप्रिन और हल्के ऐल्कीन जैसे महत्वपूर्ण महासागरीय BVOCs के स्तर और अरब सागर के सतह समुद्री जल के भौतिक और जैविक मापदंडों के बीच संबंध स्थापित किए गए थे। इस अंतःविषयक अध्ययन में, अरब सागर के अत्यधिक उत्पादक और ऑक्सीजन की कमी वाले क्षेत्र में वायुमंडल में आइसोप्रीन के वितरण की व्याख्या करने के लिए समुद्री जल मापदंडों का उपयोग किया गया है। इस अध्ययन के निष्कर्षों से उत्तरी हिंद महासागर में विशेष रूप से अरब सागर के ऊपर मानवजनित उत्सर्जन के साथ समुद्री व्युत्पन्न VOCs के दृढ़ अन्योन्यक्रिया का सुझाव मिलता है। अल्पपोषी पानी से BVOC का प्रचुर उत्सर्जन, समुद्री जल से BVOC और शिपिंग गतिविधियों से NOx के भारी उत्सर्जन के मद्देनजर क्षेत्रीय वायुमंडलीय रसायनिकी पर अरब सागर 'विरोधाभास' के निहितार्थ को उजागर करता है।

- एक उपोष्णकटिबंधीय स्टेशन पर मध्यमंडल और निचले तापमंडल में प्रभावशाली वायुमंडलीय ज्वार के सौर चक्र पर निर्भरता के संकेत प्रेक्षित किए गए हैं। दैनिक और अर्धदैनिक ज्वार दोनों शरद ऋतु में उच्च सहसंबंध और गर्मियों में न्यूनतम सहसंबंध दिखाते हैं। सामान्य तौर पर, ज्वार और सौर प्रवाह के बीच ऐसा संबंध सौर मैक्सिमा में सबसे प्रमुख पाया जाता है। आगे, अर्ध-दो-दिवसीय तरंग के आयाम और अवधि सौर प्रवाह, सौर अधिकतम की तुलना में सौर न्यूनतम में उच्चतर मूल्यों के साथ संबंध प्रदर्शित करते हैं।

- दो क्रमागत अन्तर्ग्रहीय किरीटीय द्रव्यमान उत्क्षेपण (ICME) के पार्थिव चुंबकमंडल से टकराने पर नति-विषुवतीय आयनमंडल में भारी विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ प्रेक्षित किए जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप 6-8 सितंबर 2017 के दौरान एक प्रबल भू-चुंबकीय तूफान आया। इन असामान्य रूप से बड़े विद्युत

क्षेत्र प्रक्षोभ के कारण ई क्षेत्र विद्युत और एफ क्षेत्र ऊर्ध्वाधर बहाव के साथ-साथ निम्न अक्षांशों पर प्लाज्मा फव्वारा में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि विषुवतीय आयनमंडल में बड़े विद्युत क्षेत्र के प्रक्षोभों के परिमाणों को केवल सुबह-शाम के अन्तर्ग्रहीय विद्युत क्षेत्र (IEFy) के भेदन द्वारा समझाया नहीं जा सकता है। यह दर्शाया गया है कि विषुवतीय आयनमंडल पर असंगत रूप से अत्यधिक उच्च प्रभाव उत्पन्न करने के लिए उपतूफान, तूफान-समय विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ के साथ मिलकर काम कर सकते हैं। इस कार्य का तात्पर्य निम्न अक्षांशों पर तूफान समय प्लाज्मा वितरण के मूल्यांकन से है।

- एक बहिर्उष्णकटिबंधीय स्टेशन से सौर चक्र के साथ वायुमंडलीय ज्वार और अर्ध-दो-दिवसीय तरंग (QTDW) का न्यूनतम अनवेषित संबंध की जांच की गई है। यद्यपि इस तरह के संबंध प्रकृति में बहुत कमजोर पाए जाते हैं, ज्वार और क्यूटीडब्ल्यू के मामले में, सौर मैक्सिमा और मिनीमा में उच्च गतिविधि पाई जाती है, जो क्रमशः सौर लंबी अवधि की परिवर्तनशीलता के लिए विभिन्न वायुमंडलीय तरंगों की असमान प्रतिक्रिया का इंगित देता है। चूंकि इस तरह के अजीब व्यवहार के लिए विस्तृत अंतर्निहित भौतिक प्रक्रियाएं वर्तमान में अज्ञात हैं, इसलिए इस दिशा में आगे समन्वित अध्ययन का प्रयास किया जा रहा है।

भूविज्ञान

- उत्तर पश्चिमी भारत में प्राचीन घग्गर नदी द्वारा जमा अवसाद के स्रोतों का निर्धारण करते हुए, भूविज्ञान प्रभाग के वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि 80-20 और 9-4.5 ka के दौरान नदी हिमनदीय उच्च हिमालय से अवसाद प्राप्त कर रही थी, जो इसे बारहमासी बना रही थी। अध्ययन से यह भी पता चलता है कि नदी के उत्तरार्द्ध के सक्रिय चरण के दौरान प्राचीन हड़प्पावासियों ने इसके किनारे पर अपनी बस्तियाँ बनाईं। इसलिए यह संभावना है कि 9-4.5 ka का प्राचीन घग्गर ऋग्वेद और अन्य प्राचीन भारतीय ग्रंथों की सरस्वती नदी है। इस खोज से सरस्वती नदी के अस्तित्व पर सबसे लंबे समय तक चलने वाले विवादों को थम जाना चाहिए।

- भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) के दूसरे भाग में (जून-जूलाई में औसत δ^{18}O: -2.5‰; अगस्त-सितंबर में -5.2‰); समस्थानिक ह्रास का एक प्रमुख और व्यवस्थित वार्षिक पैटर्न की पहचान अहमदाबाद से दीर्घावधि (2005-2016) दैनिक वर्षा समस्थानिक डेटा (δ^{18}O, δD और d-अतिरिक्त) के आधार पर की गई है। इसका कारण यह बताया गया है: (1) पार्थिव पुनर्नवीनीकृत वाष्प के योगदान में वृद्धि; (2) समुद्र-सतह, सतह-वायु और बादल आधारित तापमान में अंतर-मौसमी परिवर्तन; (3) समुद्री वाष्प पार्सल से वर्षण अंश में वृद्धि; और (4) संवहन वर्षा के सापेक्ष अनुपात में वृद्धि।

- भारतीय हिमालयी पर्वतन के पास बड़ी संख्या में ब्रहमांडजनित रेडियो न्यूक्लाइड (CRN) तकनीक के आधार पर, पहले के अध्ययनों में यह सुझाव दिया गया था कि अतीत में हिमालय के हिमनदों का पोषण भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून द्वारा होता था। हालांकि, पीआरएल द्वारा संदप्ति डेटिंग तकनीक द्वारा हाल के एक अध्ययन के परिणाम ने न केवल पहले की जलवायु व्याख्या के साथ भिन्न हैं, बल्कि कुछ विशिष्ट भूवैज्ञानिक संदर्भों में CRN युग की सीमाओं को भी प्रकट करता है। लद्दाख हिमालयन रेंज में किए गए इस अध्ययन में दिखाया गया है कि, CRN युग डेटिंग में इस्तेमाल होने वाले रेडियोन्यूक्लाइड्स के भूवैज्ञानिक वंशानुक्रम बुरी तरह से प्रभावित होते हैं, जिनका अगर हिसाब नहीं किया जाता है, तो वे हिमनद अग्रसरण के वास्तविक युगों की तुलना में काफी पुराने पाए जाएंगे। इस अध्ययन में यह भी अनुमान लगाया गया है कि आईएसएम नहीं बल्कि मध्य-अक्षांश के पच्छमी हवा, वर्तमान की तरह अतीत में भी उ.प. हिमालय में हिमनदों के लिए नमी के प्रमुख स्रोत थे। वैश्विक तापन परिदृश्य के तहत हिमनद भार संतुलन की भविष्य के पूर्वानुमान मॉडलिंग में अध्ययन के लिए उपयोगी है।

- ^{15}N समस्थानिक विलयन प्रयोगों का उपयोग करके नमक भूमि, चारागाह, आर्द्रभूमि और कृषि क्षेत्र जैसे विभिन्न प्रकार के अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय मिट्टी में नाइट्रोजन परिवर्तन दर के संदर्भ में नाइट्रोजन के उत्पादन और खपत पर नियंत्रण अध्ययन किया गया था। बिना वनस्पति, उच्च लवणता और उच्च नमी (नमक के फ्लैट) वाली मिट्टी में वनस्पति, कम लवणता और कम नमी (चारागाह, आर्द्रभूमि और कृषि) के साथ मिट्टी की तुलना में नाइट्रोजन के सकल उत्पादन में महत्वपूर्ण कमी देखी गई। नाइट्रोजन परिवर्तन दरों को नियंत्रित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण कारक लवणता पाया गया। जलवायु परिवर्तन के कारण लगातार समुद्री जल के संपर्क में रहने या अत्यधिक वाष्पीकरण से गुजरने वाले तटीय शुष्क क्षेत्रों में मिट्टी, कम पोषक तत्वों के उत्पादन के लिए अग्रणी होने के कारण नाइट्रोजन चक्रण में धीमेपन का अनुभव कर सकती है।

सैद्धांतिक भौतिकी

- क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा के विकास पर भंवरता के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। यह दिखाया गया था कि भंवरता की उपस्थिति में स्पिन ध्रुवीकरण को शामिल करने से क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा तेजी से ठंडा होता है और साथ ही क्यूजीपी से डाइलेपटन उत्पादन का दमन होता है।

- चिपचिपाहट के प्रभाव सहित एक गैर तुच्छ पोल्याकोव लूप प्लाज्मा की पृष्ठभूमि में भारी क्वार्क के कर्षण और विसरण गुणांकों का अनुमान लगाने के लिए एक अक्षोभात्मक प्रयास किया गया था। यह देखा गया कि पॉल्याकोव लूप ड्रैग गुणांक को कम करता है और क्षोभात्मक क्यूसीडी अनुमानों की तुलना में गति प्रसार गुणांक को बढ़ाता है।

- स्वीडन में प्रस्तावित वायुमंडलीय न्यूट्रिनो प्रयोग INO और लंबे बेसलाइन प्रयोग ESSνSB के बीच तालमेल की खोज की। बाद के प्रयोग को उच्च संवेदनशीलता के साथ लेप्टन सेक्टर में सीपी उल्लंघन का पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। हमने दिखाया है कि कैसे ESSνSB की पदानुक्रम संवेदनशीलता को INO और चल रहे प्रयोगों T2K

और NOVA से डेटा जोड़कर बढ़ाया जा सकता है।

- न्यूट्रिनो दोलन डेटा, विद्युतक्षीण सटीक डेटा, विद्युतक्षीण निर्वात स्थिरता, अदीप्त पदार्थ और कोलाइडर बाधाओं के साथ संगत सामान्य U(1) विस्तारित व्युत्क्रम सीसॉ मॉडल पर व्यापक अवरोध प्राप्त किए गए थे। गैर-मानक अन्योन्यक्रिया की उपस्थिति में न्यूट्रिनो हीन डबल बीटा क्षय के निहितार्थों के कारण सौर मिश्रण कोण $\pi/4$ से अधिक होने की अनुमति दी गई और भविष्य के प्रयोगों के लिए नए पूर्वानुमान लगाए गए।

- स्थिर परमाणुओं और अणुओं का अस्तित्व प्रोटॉन की स्थिरता के कारण है जो प्रकृति के कुछ मूलभूत समरूपताओं का परिणाम है। परिकल्पित सिद्धांत जो मजबूत, कमजोर और विद्युत चुम्बकीय बलों को एकजुट करते हैं, जिन्हें ग्रैंड एकीकृत सिद्धांतों (GUTs) के रूप में जाना जाता है, ऐसे समरूपता के उल्लंघन की भविष्यवाणी करते हैं और इसलिए प्रोटॉन क्षय होता है। हम इस नीति का उपयोग छह-आयामी स्पेसटाइम में निर्मित GUTs के एक विशेष वर्ग की व्यवहार्यता की जांच करने के लिए करते हैं। हमारे अध्ययन का तात्पर्य है कि GUTs का यह वर्ग प्रोटॉन क्षय दर की भविष्यवाणी करता है जो कि चल रहे प्रयोगों में काफी देखी जा सकती है। इसके अलावा, प्रोटॉन क्षय संकेत चार स्पेसटाइम में GUTs द्वारा अनुमानित उन लोगों से बहुत अलग हैं।

- हमारे हाल के सैद्धांतिक काम में हमने प्रकाशिक लैटिस में बोसॉन की अव्यवस्थित प्रणाली में बोस ग्लास चरण के गुणों को निर्धारित किया है। हम दिखाते हैं कि इन प्रणालियों में बोस ग्लास चरण मजबूत है और सिंथेटिक चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में बढ़ जाता है। हमारे काम में पहचाना गया पैरामीटर डोमेन प्रकाशिक लैटिस में बोस ग्लास चरण के प्रायोगिक वास्तवायन के लिए मूल्यवान हो सकता है।

- हम सैद्धांतिक रूप से शक्तिशाली मेमोरी फ़ंक्शन दृष्टिकोण का उपयोग करके कांडो-जाली मॉडल में डी.सी. प्रतिरोधकता का विश्लेषण करते हैं। प्रतिरोधकता के पूर्ण तापमान विकास की जांच मेमोरी फ़ंक्शन के वुल्फले-गॉटेज़ विस्तार का उपयोग करके की जाती है। इस मॉडल में प्रतिरोधकता अर्ध-स्थानीयकृत d या f इलेक्ट्रॉन स्पिनों से प्रवाहकत्व s-इलेक्ट्रॉनों के स्पिन-फ्लिप चुंबकीय बिखराव के कारण उत्पन्न होती है। हम कम तापमान क्षेत्र में प्रसिद्ध प्रतिरोधकता चढ़ाव को पाते हैं, और उच्च तापमान क्षेत्र में हम पाते हैं कि T 3/2 तक पहुंचता है तो प्रतिरोध बढ़ता है। इस सिद्धांत को मात्रात्मक रूप से प्रायोगिक डेटा से तुलना किया गया है और यथोचित मेल पाया गया है।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

- समय-विभेदित LIBS माप का उपयोग करने वाली एक विधि स्टार्क विस्तारण के मूल्य को प्राप्त करने के लिए विकसित किया गया है, जो किसी दिए गए नमूने के मौलिक अपघटन के लिए एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है।

- विभिन्न कक्षीय कोणीय गति वाले घुमावदार एकल फोटॉनों के फोटॉन आँकड़ों के साथ तीव्रता सहसंबंध गुणों का अध्ययन किया गया जो क्वांटम संचार के लिए इन संरचनाओं का उपयोग करते समय महत्व रखते हैं।

- एक साधारण सेटअप का उपयोग करके प्रकाश के गैर-पारंपरिक या क्वांटम स्रोतों की प्रकृति का अध्ययन करने के लिए एक तकनीक का प्रदर्शन किया गया था, जिसे एक पूर्व स्नातक स्तरीय प्रयोगशाला में वास्तवायित किया जा सकता है। यह युवा छात्रों का ध्यान क्वांटम सूचना प्रसंस्करण के क्षेत्र में लाने के लिए बहुत उपयोगी हो सकता है।

- एल्यूमीनियम नैनोकणों के कारण तटस्थ और आयनिक उत्सर्जन लाइनों में वृद्धि की जांच की गई और यह पाया गया कि उत्सर्जन की तीव्रता नैनोकणों की बढ़ती सांद्रता और लेजर ऊर्जा के साथ बढ़ती है।

- बेंजीन बर्फ के 9 eV फोटॉन विकिरण द्वारा छोड़े गए सुगंधित अवशेषों की भौतिक प्रकृति में विभिन्न आकृति के माइक्रोन आकार के कण पाए गए। यह काम दर्शाता है कि ज्यामितीय आकार की धूल ISM का एक महत्वपूर्ण घटक हो सकता है।

- माप के साथ हमारे उच्च-सटीक गणनाओं को मिलाकर एक इलेक्ट्रॉन के पैरामीटर का उल्लंघन करने वाले एक स्थानीय लोरेंत्ज़ निश्चरता पर एक सटीक सीमा प्राप्त की गई है। यह कण भौतिकी के मानक मॉडल से परे भौतिकी के प्रचिह्न प्रदान करता है।

- फेल्डस्पार में बहु वर्णक्रमीय चमक का अध्ययन फेल्डस्पार के मंद संकेत जैसे मुद्दों को दूर करने के लिए किया गया था।

- क्वार्ट्ज के एकल कण से अंश के अनुमानों पर S/N अनुपात के प्रभाव की जांच की। अंश के वितरण पर S/N अनुपात का महत्वपूर्ण प्रभाव था।

- हमने सुरक्षित क्वांटम संचार के लिए आवश्यक उच्च आयामी उलझाव के उत्पादन के लिए प्रकाश की कक्षीय कोणीय गति को नियंत्रित करने के लिए एक सरल तकनीक का प्रदर्शन किया है।

- हमने सीधे प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक से सदिश भंवर बीम के उत्पादन को प्रदर्शित किया है। इस तरह के प्रदर्शन ने स्रोत से लाभों के साथ ही स्रोत से संरचना प्रकाशिक बीम के उत्पादन की संभावना को खोल दिया है।

- हालाँकि, अरैखिक आवृत्ति रूपांतरण एक ध्रुवीकरण निर्भरशील प्रक्रिया है, हमने सदिश भंवर बीम के अरैखिक आवृत्ति रूपांतरण की संभावना का प्रदर्शन किया है जिसमें अलग-अलग ध्रुवीकरण अवस्थाएँ हैं।

- एक विश्लेषणात्मक ऊर्जा व्युत्पन्न दृष्टिकोण को सापेक्ष क्षेत्र में क्लस्टर सिद्धांत ढांचे में विकसित गया है ताकि परमाणु क्षेत्र की शिफ्ट और द्रव्यमान शिफ्ट कारकों को बहुत विश्वासपूर्वक निर्धारित किया जा सके। अवधारणा के प्रमाण के रूप में, इस सिद्धांत को द्रव्यमान-शिफ्ट और क्षेत्र -शिफ्ट स्थिरांक को निर्धारित करने के लिए और ईनडियम परमाणु में समस्थानिक शिफ्ट के माप के साथ संयोजित करके, जमीन के नाभिकीय प्रभार त्रिज्या और $^{104-127}$In समस्थानिकों के सदृश अवस्थाओं का अनुमान लगाया गया है।

पुरस्कार और सम्मान

संकाय

ए.एस. किरण कुमार

1. इसरो आजीवन उपलब्धि सम्मान 2019, भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में आजीवन योगदान के लिए।

अनिल भारद्वाज

2. DST-SERB, 2019 द्वारा जे.सी. बोस नेशनल फेलोशिप से सम्मानित।
3. निर्वाचित फेलो, गुजरात साइंस एकेडमी, 2019

अशोक के. सिंघवी

4. कार्तिक खिल्लर मेमोरियल व्याख्यान, पंडित दिन द्याल पेट्रोलियम युनिर्वसिटी, रायसेन, गांधीनगर अक्तुबर 21, 2019
5. स्थापना दिवस व्याख्यान, भूकंपीय अनुसंधान संस्थान, रायसेन, गांधीनगर, 18 मई, 2019
6. 7-11 दिसंबर, 2019 के दौरान NGRI, हैदराबाद में आयोजित "संदीप्ति डेटिंग: कार्यप्रणाली और अनुप्रयोग" पर 5-दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला में एक संसाधन व्यक्ति के रूप में आमंत्रित किया गया।

एस.ए. हैदर

7. 2019-2022 की अवधि के लिए "INSA वरिष्ठ वैज्ञानिक पद" से सम्मानित किया गया।
8. DST के तहत "पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान और इंजीनियरिंग रिसर्च बोर्ड (SERB) पर कार्यक्रम सलाहकार समिति (PAC)" के मनोनीत कोर-सदस्य 2019-2022 की अवधि के लिए।

पी. जनार्दन

9. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादेमी (INSA) के फेलो चुने गए, 2019

श्रुबबती गोस्वामी

10. लीवर ह्यूम ट्रस्ट विजिटिंग प्रोफेसर के रूप में इंपीरियल कॉलेज लंदन का दौरा किया 1 मई से 31 जुलाई 2019 तक

दुग्गिराला पल्लमराजू

11. पिलर-2 के लिए सह-नेता के रूप में आमंत्रित: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वायुमंडल SCOSTEP का (सौर स्थलीय भौतिकी पर वैज्ञानिक समिति) नया कार्यक्रम, PRESTO (चर सौर-स्थलीय युग्मन की भविष्यवाणी) 2020 - 2024

एस. रामचंद्रन

12. संबद्ध विद्वान, उन्नत स्थिरता अध्ययन संस्थान, पोट्सडैम, जर्मनी।

कुलजीत के. मरहास

13. सम्मानित फैलो, अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन, 2019
14. डी. लाल मेमोरियल अवार्ड: अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन, 2019
15. प्रख्यात मास स्पेक्ट्रोमीटर: इंडियन सोसाइटी ऑफ मास स्पेक्ट्रोमेट्री, 2019

बालामुरुगन शिवरामन

16. रॉयल सोसाइटी इंटरनेशनल एक्सचेंज ग्रांट, यूके वैधता 2019 से 2021 तक

लोकेश कुमार साहू

17. गुजरात के लिए नोडल संकाय, राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP), पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, 2019.
18. इंडियन एकेडमी ऑफ साइंसेज-सर्टिफिकेट ऑफ रिव्यूअर एक्सीलेंस 2018 फॉर जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस (जे.ई.एस.एस.)।).
19. प्लैनेटरी एंड स्पेस साइंस (PSS) के लिए 2018 की समीक्षा में उत्कृष्ट योगदान प्रमाणपत्र।

अमित बासु सर्बाधिकारी

20. “लूनर साइंस के विश्वकोश”, के लिए सेक्शन एडिटर (मिनरलॉजी, पेट्रोलॉजी और चंद्रमा की सतह के भू-रसायन), स्प्रिंगर पब्लिशिंग

संजय के. मिश्रा

21. 2019 में इंडियन एकेडमी ऑफ साइंसेज (IASc), बैंगलोर के यंग एसोसिएट के रूप में चुने गए।
22. वर्ष 2018 के लिए भारतीय भौतिक विज्ञान संघ (आई.पी.ए.) बूटी फाउंडेशन इन थ्योरेटिकल, एस्ट्रोफिजिक्स और बायोफिजिक्स के लिए पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

अनिर्बान घोष

23. 7-21 जून, 2019 को ऑपटिक्स एंड एप्लाइड फोटोनिक्स, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलोर में आयोजित समर स्कूल में , “अल्ट्राफास्ट, उच्च शक्ति, उच्च क्रम वेक्टर भंवर बीम के अरैखिक उत्पादन” पर प्रस्तुत पेपर के लिए उत्कृष्ट पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त किया।

शोध छात्र

कौस्तव चक्रवर्ती

24. मई से जुलाई 2019 के दौरान दो महीने के लिए रमन-चरपक फेलोशिप के साथ, यूनिवर्साइट डी स्ट्रासबर्ग, फ्रांस का दौरा।

दीपक कुमार करण

25. इंटरनेशनल एसोसिएशन फॉर जियोमैग्नेटिज्म एंड एरोनॉमी (IAGA) युवा वैज्ञानिक/ वर्ष 2019 के लिए प्रारंभिक कैरियर पुरस्कार, 27^{th} इंटरनेशनल यूनियन फॉर जियोडेसी एंड जियोमैग्नेटिज्म (IUGG) जनरल असेब्ली मॉन्ट्रियल, क्यूबेक, कनाडा में 15 जुलाई 2019. (http://www.iaga-aiga.org/awards-and-honors/young-scientist-award/)

वरुण शर्मा

26. CLEO/EUROPE-EQEC 2019, के लिए उत्कृष्ट वैज्ञानिक योगदान की मान्यता में यूरोपीय भौतिक समाज (EPS) से 3-27 जून 2019, म्यूनिख, जर्मनी के लिए यात्रा अनुदान छात्र पुरस्कार प्राप्त किया।
27. जर्मनी के लिंडौ में 30 जून से 05 जुलाई 2019 तक होने वाली 69वीं लिंडौ नोबेल पुरस्कार विजेता बैठक में भाग लेने के लिए चयनित।

राहुल के. कुशवाहा

28. बेंजीन बर्फ के 9 eV फोटॉन विकिरण द्वारा छोड़े गए सुगंधित अवशेषों की भौतिक प्रकृति में विभिन्न आकृतियों के माइक्रोन आकार के कण पाए गए। यह काम दर्शाता है कि ज्यामितीय आकार की धूल ISM का एक महत्वपूर्ण घटक हो सकता है।

मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ पेपर एवं थीसिस पुरस्कार

संकाय

अनिल भारद्वाज

1. अध्यक्ष, URSI-इंटरनेशनल यूनियन ऑफ रेडियो साइंसेज की भारतीय समिति, 2020-2023
2. डेलिगेशन लीडर, इंडो-इज़राइल "एस्ट्रोफिज़िक्स एंड प्लैनेटरी साइंस" कार्यशाला - इज़राइल 2-3 दिसम्बर, 2019
3. सदस्य, शासी परिषद और शासी निकाय, आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशन साइंसेज (ARIES), नैनीताल, 2019-2022
4. सदस्य, परियोजना सलाहकार समिति (PAC) भौतिकी, खगोल भौतिकी और लेजर के क्षेत्र में DST के अंतर्राष्ट्रीय सहयोग कार्यक्रमों के लिए 2020-वर्तमान
5. सदस्य, शासी परिषद, भारतीय भू-चुम्बकत्व संस्थान, मुंबई, 2020-2023
6. अध्यक्ष, COSPAR, URSI और SCOSTEP के लिए INSA-अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान परिषद समिति, 2020-2023 के लिए
7. सदस्य, राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (SAC-NARL) की वैज्ञानिक सलाहकार समिति , गाडंकी, 2019-वर्तमान
8. सदस्य, TIFR बैलून सुविधा प्रबंधन बोर्ड, 2018-वर्तमान
9. सदस्य, गुजरात के लिए राज्य लेखा परीक्षा सलाहकार बोर्ड (SAAB), 2020-2021
10. मुख्य अतिथि, आंध्र विश्वविद्यालय का 94वाँ स्थापना दिवस, विशाखापत्तनम, आंध्र प्रदेश, 26 अप्रैल 2019
11. गेस्ट ऑफ ऑनर, धीरूभाई अंबानी इंस्टीट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन एंड कम्युनिकेशन टेक्नोलॉजी (DA-IICT) का 16वां दीक्षांत समारोह, गांधीनगर, 18 जनवरी, 2020
12. मुख्य अतिथि, चरोतर यूनिवर्सिटी ऑफ़ साइंस एंड टेक्नोलॉजी (CHARUSAT) का 20वाँ स्थापना दिवस, चांगा, गुजरात, 28 जनवरी, 2020
13. मुख्य अतिथि, विज्ञान प्रदर्शनी उद्घाटन समारोह, शेठ चिमनलाल नागिदास विद्याविहार, अहमदाबाद, 10 अगस्त 2019
14. मुख्य अतिथि, TECHKSHETRA का उद्घाटन समारोह, महाराजा सयाजीराव विश्वविद्यालय, बड़ौदा, 14 फरवरी, 2020
15. सदस्य, विज्ञान आयोजन समिति, मंगल ग्रह पर नौवें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, कैलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (कैलटेक), पसाडेना, कैलिफोर्निया, यूएसए, 22-26 जुलाई, 2019
16. सह-संयोजक, सत्र PS17, "फ्यूचर एंड करंट स्पेस मिशन एंड इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर स्पेस एंड प्लैनेटरी साइंस", AOGS 16वीं वार्षिक बैठक, सिंगापुर, 28 जुलाई - 02 अगस्त, 2019
17. सदस्य, विज्ञान आयोजन समिति, "ग्रहीय अन्वेषण, होराइजन 2061", तृतीय सिंथेसिस कार्यशाला टूलूज़, फ्रांस, 11-13 सितंबर 2019

एस.ए. हैदर

18. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC) 2020, विषय: विज्ञान एवं मंगल और शुक्र का अन्वेषण

श्रुबबती गोस्वामी

19. जनवरी 2020 से जर्नल ऑफ फिजिक्स G, IOP प्रकाशनों के लिए संपादकीय बोर्ड का सदस्य बनने के लिए आमंत्रित
20. न्यूट्रीनो एंड नॉन-एक्सिलरेटर प्रोब्स ऑफ न्यू फिजिक्स के लिए सत्र अध्यक्ष: पैरालल 5, 1-5 जुलाई 2019, मैनचेस्टर, 2019
21. सितंबर 2020 में इटली के ओट्रांटो में आयोजित की जाने वाली वैज्ञानिक सलाहकार समिति, न्यूट्रिनो ऑस्सिलेशन वर्कशॉप (NOW) 2020 का सदस्य।
22. सह-अध्यक्ष, प्रेसिंग फॉर प्रोग्रेस 2019: हैदराबाद विश्वविद्यालय में 19-21 सितंबर, 2019 को आयोजित महिला-पुरुष समानता के लिए एक IPA सम्मेलन

दुग्गिराला पल्लमराजू

23. i) केरल विश्वविद्यालय, ii) आंध्र विश्वविद्यालय और iii) दक्षिण प्रशांत विश्वविद्यालय, फिजी गणराज्य में प्रस्तुत की गई थीसिस के लिए बाहरी परीक्षक।
24. सदस्य, सलाहकार समिति, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन (NCSAS-2019), स्कूल ऑफ साइंस, संजय घोडावत विश्वविद्यालय (SGU), कोल्हापुर, 10-11 मई 2019
25. एशिया और पैसिफिक में सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन सेंटर द्वारा (CSSTEAP, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध)

द्वारा आयोजित स्पेस वेदर स्कूल का "स्पेस मौसम पर लघु कोर्स" के लिए 18-27 नवंबर 2019 के दौरान पी.आर.एल. द्वारा आयोजित वैज्ञानिक आयोजन समिति के सदस्य ।

नंदिता श्रीवास्तव

26. जनवरी 2020-दिसंबर 2022 के लिए संपादकीय बोर्ड, जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी की सदस्य।
27. सह-अध्यक्ष, वैज्ञानिक आयोजन समिति, 38वीं एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक आई.आई.एस.ई.आर. तिरुपति में 13-17 फरवरी 2020 को आयोजित।
28. सत्र अध्यक्ष, थीसिस प्रस्तुतियाँ, 38वीं खगोलीय सोसाइटी ऑफ़ इंडिया की बैठक IISER तिरुपति में 13-17 फरवरी 2020 को आयोजित।
29. निर्णायक, पोस्टर सत्र, सन एंड सोलर सिस्टम सेक्शन, 38वीं एस्ट्रोनोमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की बैठक 13-17 फरवरी 2020 को IISER तिरुपति में आयोजित।
30. ए.एस.आई. की बैठक, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति, 13 फरवरी 2020 के दौरान ग्राउंड इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर सोलर एस्ट्रोनॉमी 'पर सत्र अध्यक्ष, नेशनल लार्ज सोलर टेलीस्कोप (एनएलएसटी)।
31. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, D2.4 सत्र, सन-हेलियोस्फीयर कनेक्शन इवेंट्स: उत्पत्ति, प्रसार, प्रभाव और भविष्यवाणी, सिडनी में आयोजित होने वाली COSPAR विधानसभा, 15-22 अगस्त 2020
32. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, E2.3 अधिवेशन, ड्राइविंग सोलर एर्प्शन, सिडनी में आयोजित होने वाली COSPAR विधानसभा, 15-22 अगस्त 2020
33. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, कोरोनल और इंटरप्लेनेटरी शॉक्स पर COSPAR की क्षमता निर्माण कार्यशाला, 6-17 जनवरी 2020
34. सेशन चेयर एंड कोर्स लेक्चरर, COSPAR क्षमता निर्माण वर्कशॉप कोरोनल और इंटरप्लेनेटरी शॉक्स, 6-17 जनवरी 2020
35. सह-अध्यक्ष, वैज्ञानिक आयोजन समिति और कोर्स व्याख्याता, "मौसम पर मौसम का लघु पाठ्यक्रम", 14-27 नवंबर 2019 में UN-CSSTEAP द्वारा पी.आर.एल. में आयोजित।

शिबू के मैथ्यू

36. ए.एस.आई. की बैठक, आई.आईएस.ई.आर., तिरुपति, 13 फरवरी 2020 के दौरान सत्र अध्यक्ष, अनुकूली प्रकाशिकी और छवि बहाली तकनीक, "सौर खगोल विज्ञान के लिए ग्राउंड आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन" पर कार्यशाला।

वरूण शील

37. 2018-वर्तमान: एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ एप्लाइड साइंसेज के बोर्ड ऑफ स्टडीज में विशेषज्ञ।
38. "प्लैनेटरी साइंस एंड एक्सप्लोरेशन पर समर ट्रेनिंग स्कूल", पी.आर.एल., अहमदाबाद के पाठ्यक्रम निदेशक, 01 मई - 30 जून, 2019
39. एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसायटी (ए.ओ.जी.एस.), सिंगापुर की 16वीं वार्षिक बैठक में मंगल और शुक्र पर एक सत्र के संयोजक, 28 जुलाई - 02 अगस्त 2019.
40. पी.आर.एल., में आयोजित "1ला भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020)" के संयोजक, 19-21, फरवरी, 2020

देबब्रत बनर्जी

41. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC) 2020, विषय: सौर प्रणाली प्रक्रियाएं, जोवियन ग्रह, क्षुद्रग्रह और छोटे पिंड
42. विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (एस.टी.आई.) पॉलिसी फंड्स, GUJCOST के लिए तकनीकी सलाहकार समिति के सदस्य।
43. सदस्य, ISRO-DTDI प्रशिक्षण कार्यक्रम के लिए विशेषज्ञ समिति।

बिजया के. साहू

44. 19-24 जुलाई, 2020 को टोरंटो, कनाडा में आयोजित होने वाली परमाणु भौतिकी (ICAP-27) पर 27वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के लिए कार्यक्रम समिति के सदस्य चुने गये।
45. 3-5 मार्च, 2020 के दौरान IIT रुड़की में भौतिकी विभाग में आयोजित प्लाज्मा अनुप्रयोगों के लिए परमाणु और आणविक टकराव पर 8वें प्रासंगिक सम्मेलन (TC2020) में एक सत्र की अध्यक्षता की।

दिब्येन्दु चक्रवर्ती

46. मई 2019 में मुंबई विश्वविद्यालय में पीएचडी थीसिस प्रत्युत्तर के लिए बाह्य परीक्षक के रूप में आमंत्रित किया गया।
47. गांधीवादी यंग टेक्नोलॉजिकल इनोवेशन (GYTI-2019) पुरस्कार, 2020 के लिए समीक्षक के तौर पर आमंत्रित किया गया।
48. एशिया और पैसिफिक में सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन सेंटर द्वारा (CSSTEAP, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित स्पेस वेदर स्कूल का "स्पेस मौसम पर लघु कोर्स" के लिए 18-27 नवंबर 2019 के दौरान पी.आर.एल. द्वारा पी.आर.एल. में आयोजित समिति के सदस्य ।
49. 24 दिसंबर 2019 को पी.आर.एल. में "पी.आर.एल. में अनुसंधान: सिनॉप्टिक दृष्टिकोण" पर पी.आर.एल. पूर्व छात्रों के एसोसिएशन की बैठक के सदस्य।
50. 2.1 श्रेणी के कार्यकारी समूह के सदस्य के रूप में आमंत्रित ("थर्मोस्फीयर और आयनोस्फीयर ऊपर से और नीचे से विभिन्न बलों की प्रतिक्रिया कैसे देता है? ") PRESTO के पिलर 2 के तहत (चर सौर-स्थलीय ऊष्मा का पूर्वानुभव) जो 2020 से 2024 तक पांच साल की अवधि के लिए SCOSTEP (सौर-स्थलीय भौतिकी पर वैज्ञानिक समिति) के लिए वैज्ञानिक कार्यक्रम है।
51. आदित्य-एल1 मिशन के लिए मल्टी-पेलोड साइंस श्रेणी के तहत "सौर हवा और हेलिओसेफ़ेरिक अध्ययन" विषय के लिए आदित्य विज्ञान कार्य समूह द्वारा एक समन्वयक के रूप में चुने गए।

सोम कुमार शर्मा

52. सदस्य, राष्ट्रीय आयोजन समिति, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन (NCSAS-2019), भौतिकी विभाग (अंतरिक्ष विज्ञान), विज्ञान विद्यालय, संजय घोडावत विश्वविद्यालय (SGU), कोल्हापुर, 10-11 मई 2019
53. NIRMA विश्वविद्यालय, 26 जुलाई 2019 अहमदाबाद में DST INSPIRE अनुसंधान परियोजना की समीक्षा के लिए विषय विशेषज्ञ सदस्य के रूप में सेवा।
54. मुख्य संयोजक: पृथ्वी के निचले और मध्य वायुमंडल का अन्वेषण और विज्ञान: अतीत, वर्तमान और भविष्य के दृष्टिकोण, 16वीं एशिया ओशिनिया जियोसाइंस सोसायटी (ए.ओ.जी.एस.) की वार्षिक बैठक, 28 जुलाई-02 अगस्त 2019 सिंगापुर।
55. आई.एन.ए.सी.-4 के वैज्ञानिक कार्यक्रम समिति के सदस्य, सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार के लिए निर्णायक पैनल के सदस्य, एक सत्र के सह-अध्यक्ष, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र में आई.एस.एस.ई. राष्ट्रीय सम्मेलन (आई.एन.एसी.-4), 26-27 सितंबर 2019 अहमदाबाद।
56. "एंथ्रोपोजेनिक डिजास्टर मॉनिटरिंग" (RAADM-2019) में हाल की प्रगति पर सम्मेलन में उद्घाटन संभाषण के मुख्य अतिथि, सत्र अध्यक्ष और सर्वश्रेष्ठ पेपर प्रस्तुति के लिए निर्णायक के रूप में आमंत्रित, चेन्नई में 22-23 अक्टूबर 2019
57. सदस्य, आयोजन समिति, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन -संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम (ISRO-STP) "वैज्ञानिक उपग्रह मिशन: पेलोड परिभाषा, विकास और डेटा उपयोग" 22 - 28 जनवरी 2020 के दौरान सैक/पी.आर.एल., अहमदाबाद में।
58. नासा पोस्टडॉक्टोरल प्रोग्राम (एन.पी.पी.) -2019 के समीक्षा पैनल के एक विशेषज्ञ सदस्य।

कुलजीत के मरहास

59. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC) 2020, विषय: उल्कापिंडों और पार्थिव एनालॉगों का अध्ययन
60. वैज्ञानिक सलाहकार समिति, मौसम संबंधी सोसायटी की बैठक, जापान 2019
61. वैज्ञानिक सलाहकार समिति, रेडियोसक्रिय आइसोटोप के साथ खगोल विज्ञान, बुडापेस्ट, हंगेरी 2020

भुवन जोशी

62. सौर भौतिकी और अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में योगदान के लिए उत्तराखंड सरकार द्वारा 7 नवंबर, 2019 को अल्मोड़ा, उत्तराखंड में आयोजित समारोह के दौरान उत्तराखंड के मुख्यमंत्री श्री टी.एस. रावत के सक्रिय समर्थन के साथ हिन्दुस्तान टाइम्स (एचटी) मीडिया द्वारा आयोजित समारोह में सम्मान।

अमिताभ गुहारे

63. खगोल विज्ञान विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, फरवरी 2020 को शोध प्रबंध प्रस्तुति के परीक्षक।

नीरज रस्तोगी

64. सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार, " सर्दियों के दौरान नई दिल्ली में एक उच्च-क्लोरीन वातावरण में गैस-और कण-चरण ऑक्सीकरण उत्पादों की संरचना ", 25-30 अगस्त, 2019 के दौरान यूरोपीय एयरोसोल सम्मेलन (EAC) 2019, गोथेनबर्ग, स्वीडन।
65. सत्र अध्यक्ष, 'अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन में' ASMA 'में ट्रेस गैसों के परिवर्तनशीलता और दीर्घकालिक परिवर्तन "एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून एंटीसाइक्लोन: समताप मंडल में सतह प्रदूषकों का प्रवेश द्वार" , चेन्नई, भारत, 10-11 फरवरी, 2020।
66. आमंत्रित सदस्य: संपादकीय सलाहकार बोर्ड, एशियाई जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट।
67. गुजरात के लिए नोडल संकाय, राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP), पर्यावरण मंत्रालय, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, 2019

अनिल दत्त शुक्ला

68. ग्रीन दून के लिए नागरिक और अन्य बनाम संघ भारत के मामले में 2018 के C.A. No. 10930 में और 2019 के M. A. No. 2678-2680 of 2018 in C.A. No(s), 8518-8250 of 208 और अवमानना याचिका सं. 423 दिनांक 08-08-2019 के माननीय उच्चतम न्यायालय के निर्देशों के अनुसार "उच्चाधिकार समिति (एचपीसी) " के लिए नामांकित।
69. नेचर इंडिया ने लद्दाख हिमालय में पुचे घाटी, लेह में ग्लेशियर के व्यवहार पर हमारे शोध कार्य पर एक समाचार लेख किया, जिसका शीर्षक है " यह हिमालयी ग्लेशियर अग्रगामी है, पश्चगामी नहीं", डिओआई:10.1038/nindia.2020.1, 3 जनवरी 2020

बालामुरुगन शिवरामन

70. "शॉक्स वेव-2020 पर छठी राष्ट्रीय संगोष्ठी" में वैज्ञानिक सलाहकार समिति के सदस्य, पीआरएल, 26-28, फरवरी 2020

वीरेश सिंह

71. 12 फरवरी 2020 को पांडिचेरी विश्वविद्यालय पुदुचेरी में पीएच.डी. थीसिस डिफेंस के लिए बाहरी परीक्षक के रूप में

मुदित के. श्रीवास्तव

72. 13-17 फरवरी 2020 के दौरान IISER तिरुपति में भारतीय एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (ASI) की 38वीं बैठक में एक सत्र (इंस्ट्रूमेंटेशन एंड टेक्निक्स - III) की अध्यक्षता की

जयेश पी. पाबारी

73. 2018-वर्तमान: डॉक्टरल एडमिशन कमेटी, जीटीयू, अहमदाबाद में विशेषज्ञ।

74. सचिवालय, "प्रथम भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020)", पी.आर.एल. में, 19-21, फरवरी, 2020 को आयोजित किया गया।
75. आयोजन समिति के सदस्य "समर ट्रेनिंग स्कूल ऑन प्लेनेटरी साइंस एंड एक्सप्लोरेशन", पीआरएल, अहमदाबाद, 01 मई - 30 जून, 2019

एम. षणमुगम

76. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC) 2020, विषय: भविष्य के ग्रहीय अन्वेषण के लिए दर्शन और अवसर

अमित बासु सर्बाधिकारी

77. मौसम विज्ञान और ग्रहीय विज्ञान, विली प्रकाशन के पंजीकृत समीक्षक

करणम दुर्गा प्रसाद

78. सचिवालय, "प्रथम भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020)", पी.आर.एल. में, 19-21, फरवरी, 2020 को आयोजित किया गया।
79. COMSOL अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के लिए कार्यक्रम समिति सदस्य के रूप में चयनित और सेवा, 27-29 नवंबर, 2019, बैंगलोर
80. सदस्य, गुजरात अध्याय, IEEE GRSS में चयनित

नीरज श्रीवास्तव

81. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC) 2020, विषय: चंद्र विज्ञान: वर्तमान समझ एवं उत्कृष्ट प्रश्न

राजेश के. कुशवाहा

82. 3-5 मार्च, 2020 के दौरान IIT रुड़की में भौतिकी विभाग में आयोजित प्लाज्मा अनुप्रयोगों के लिए परमाणु और आणविक टकराव पर 8वें प्रासंगिक सम्मेलन (TC2020) में एक सत्र की अध्यक्षता की।

नवीन चौहान

83. 29-30 मार्च, 2019 के दौरान बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट फॉर पैलियोसाइंसेज (BSIP), लखनऊ में ल्यूमिनेसेंस डेटिंग विधियों और प्रोटोकॉल पर पहले राष्ट्रीय संगोष्ठी में संसाधन व्यक्ति के रूप में आमंत्रित। इस चर्चा के बाद "इंडियन एसोसिएशन फ़ॉर ल्यूमिनेसेंस डेटिंग (IALD)" ग्रुप गठित किया गया।
84. 7-11 दिसंबर, 2019 के दौरान NGRI, हैदराबाद में आयोजित "संदीप्ति डेटिंग: कार्यप्रणाली और अनुप्रयोग" पर 5-दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला में एक संसाधन व्यक्ति के रूप में आमंत्रित किया गया।

रोहन ई लुइस

85. सत्र अध्यक्ष, सूर्य और सौर मंडल सत्र- I, 38वीं खगोलीय सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक 13-17 फरवरी 2020 के दौरान IISER तिरुपति में आयोजित।

पी. कल्याण एस. रेड्डी

86. पी. कल्याण श्रीनिवास रेड्डी, चंदन कुमार, के. दुर्गा प्रसाद और वरुण शील, द्वारा "मंगल के लिए एक 3 डी सर्फेस थर्मोफिजिकल मॉडल - मंगल ग्रह मिशन के लिए निहितार्थ" शीर्षक हमारे पोस्टर पेपर के लिए पॉपुलर वोट से बेस्ट पेपर अवार्ड, COMSOL अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 27-29 नवंबर 2019, बैंगलोर

शोध छात्र

प्रबीर के. मित्रा

87. 31वीं रिसर्च मेथोडोलॉजी वर्कशॉप फिजिक्स एंड इलेक्ट्रॉनिक्स, गुजरात यूनिवर्सिटी, अहमदाबाद, 21 नवंबर, 2019 को "सौर भौतिकी: पोस्टर, वर्तमान समझ और अभी तक अनुत्तरित समस्याएं" के पोस्टर के लिए प्रथम पुरस्कार।

रणदीप सरकार

88. "लोरेंत्ज़ फोर्स इवोल्यूशन पर रिसर्च पेपर से पता चलता है कि रिकरेंट एरप्टिव सोलर फ्लेयर्स के दौरान एनर्जी बिल्ड-अप प्रक्रियाएं 'आर.एच.ई.एस.एस.आई. साइंस नगेट (नंबर 364) पर चित्रित की गई हैं।
89. कोरोनल कैविटी के इवोल्यूशन पर "क्लेवसेंट से एरुप्टिव फेज़ टू कोरोनल मास इजेक्शन से जुड़े शोध पत्र" ए.ए.एस. नोवा वेबसाइट पर दिखाए गए हैं और PROBA2 साइंस सेंटर में संदेश के रूप में प्रकाशित किए गए हैं।

अरिजीत रॉय

90. राष्ट्रीय रसायन विज्ञान के तीसरे राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर के लिए अमेरिकन केमिकल सोसाइटी का सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार "कार्बन नैनोपार्ट का शॉक प्रोसेसिंग" आईआईटी गांधीनगर में आयोजित12-13 फरवरी 2020

प्रशासन में वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मचारी

स्नेहा नायर

91. अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद द्वारा आयोजित स्मरण प्रतियोगिता में चतुर्थ स्थान प्राप्त किया।

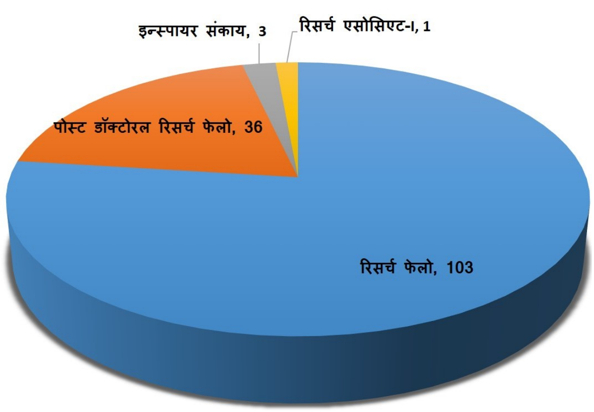
मानव संसाधन विकास

पीआरएल में मानव संसाधन विकास

प्रयोगशाला में डॉक्टरल, पोस्ट-डॉक्टरल, विजिटिंग साइंटिस्ट कार्यक्रमों का एक सशक्त मानव संसाधन विकास (एचआरडी) घटक है। इसके अलावा हमारे पास विश्वविद्यालय के शिक्षकों के लिए एक एसोसिएट कार्यक्रम है और विज्ञान और इंजीनियरिंग दोनों में स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों के लिए परियोजना प्रशिक्षण है। पीआरएल हर साल छात्रों के साथ-साथ कॉलेज शिक्षकों के लिए गहन ग्रीष्मकालीन कार्यक्रम आयोजित करता है। इसका उद्देश्य उन्हें पीआरएल में की जा रही वर्तमान अनुसंधान गतिविधियों में एक अंतर्दृष्टि प्रदान करना है जिसे वे अपने कॉलेजों में वापस जाने के बाद भी जारी रख सकते हैं। इसका उद्देश्य उन्हें मूल विज्ञानों में अनुसंधान करने के लिए प्रेरित करना भी है। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान वैज्ञानिक आउटपुट और कर्मचारियों के विवरण का संख्या में संक्षिप्त विवरण यहां दिया गया है।

अनुसंधान कार्यक्रम

प्रयोगशाला के महत्वपूर्ण उद्देश्यों में से एक है, प्रायोगिक और सैद्धांतिक भौतिकी में शोध छात्रों को प्रशिक्षित करने के लिए भौतिकी, पृथ्वी और ग्रहीय विज्ञान और रसायन विज्ञान में स्नातकोत्तर और डॉक्टरेट के बाद अध्ययन केंद्र के रूप में सहायता देना। इसे ध्यान में रखते हुए, पीआरएल रिसर्च फेलोशिप के माध्यम से एक स्नातक कार्यक्रम प्रदान करता है, जो आगे जाकर पी.एचडी. डिग्री दिलाने में अग्रणी है। यह पोस्ट-डॉक्टोरल रिसर्च को पूरा करने के अवसर भी प्रदान करता है। इन कार्यक्रमों के तहत छात्रों की संख्या चित्र 1 में प्रस्तुत किया गया है।

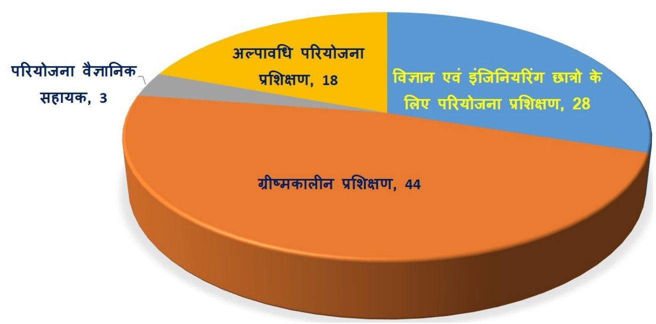


चित्र 1: अनुसंधान कार्यक्रम

प्रशिक्षण का अवसर

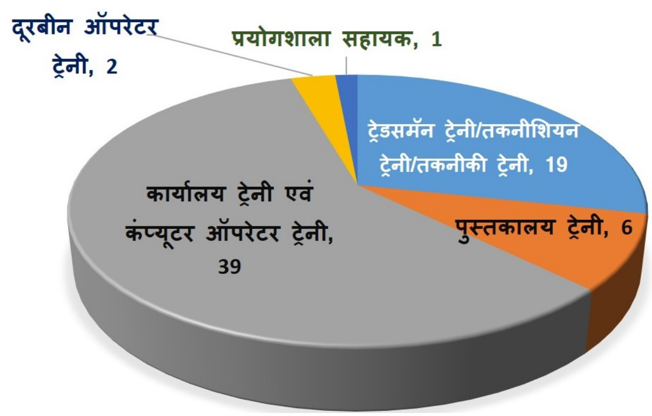
पीआरएल स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों को पीआरएल में उपलब्ध अनुसंधान कार्यक्रमों और अवसरों से परिचित कराने के लिए भौतिकी, रसायन विज्ञान, पृथ्वी विज्ञान में ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम प्रदान करता है। इसमें तीन राष्ट्रीय विज्ञान अकादमियों और भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम के माध्यम से चयनित छात्रों की इंटर्नशिप शामिल है।

पीआरएल कंप्यूटर इंजीनियरिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार, इंस्ट्रूमेंटेशन और नियंत्रण, सूचना प्रौद्योगिकी में स्नातक/स्नातकोत्तर छात्रों को इंजीनियरिंग विषयों में परियोजना प्रशिक्षण प्रदान करता है। उसी का विवरण चित्र 2 में प्रस्तुत किया गया है।



चित्र 2: इंटर्नशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम

पीआरएल कंप्यूटर, इलेक्ट्रॉनिक्स, पुस्तकालय विज्ञान, इंजीनियरिंग और प्रशासनिक सेवाओं में प्रशिक्षण कार्यक्रम भी प्रदान करता है (चित्र 3)।

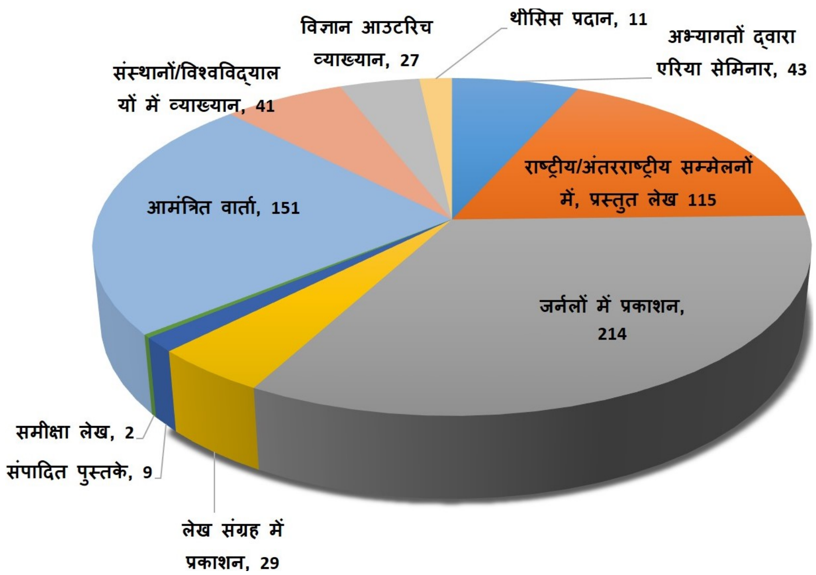


चित्र 3: तकनीकी और प्रशासनिक क्षेत्रों में प्रशिक्षण कार्यक्रम।

अनुसंधान योगदान

पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए शोध कार्य प्रतिष्ठित और पीयर रिव्यू राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय जर्नलों में प्रकाशित किए गए हैं। हमारे वैज्ञानिकों में से कुछ को उनकी विशेषज्ञता के क्षेत्र में समीक्षा लेख लिखने के लिए भी आमंत्रित किया जाता है। हमारे कुछ वैज्ञानिकों ने पुस्तकों का संपादन भी किया है।

हमारे कई वैज्ञानिक देश और विदेश में सम्मेलनों और संगोष्ठियों में भाग लेते हैं, जहां वे अपने शोध कार्यों के परिणाम पेश करते हैं। उनमें से कुछ को समीक्षा लेख आमंत्रित किया जाता है। उनमें से कुछ राष्ट्रीय सम्मेलनों और संगोष्ठियों के आयोजन के लिए अध्यक्षों और वैज्ञानिक समितियों के सदस्यों के रूप में कार्य करते हैं। उन्हें संगोष्ठी और सभा के दौरान सत्र और सत्र अध्यक्ष के लिए भी आमंत्रित किया जाता है। मूल्यांकन वर्ष के दौरान अनुसंधान आउटपुट का आंकड़ा चित्र 4 में दिखाया गया है।

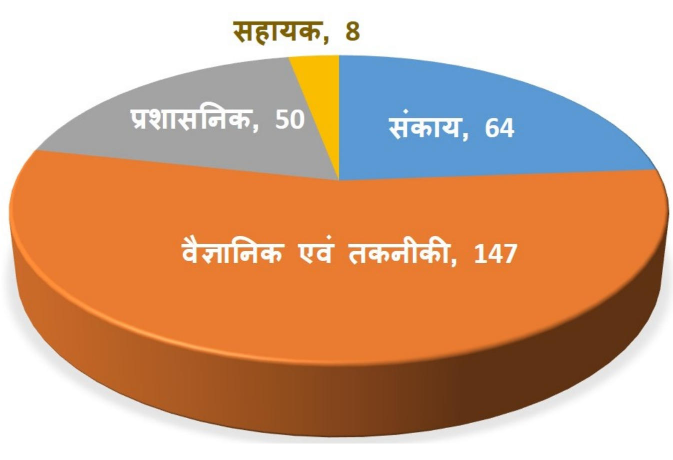


चित्र 4: अनुसंधान योगदान

प्रशासनिक सहायता

पीआरएल की वैज्ञानिक उपलब्धियों के पीछे प्रशासनिक और तकनीकी कर्मचारियों द्वारा दिया गया सक्षम और कुशल समर्थन है।

हमारी प्रयोगशाला का प्रशासनिक अनुभाग हमारी वैज्ञानिक गतिविधियों को पूरा करने के लिए एक उत्कृष्ट प्रबंधन सहायता प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, यह उदयपुर में सौर वेधशाला और इन्फ्रारेड वेधशाला माउंट आबू का प्रबंधन का समर्थन भी प्रदान करता है। पीआरएल की स्टाफ संरचना चित्र 5 में दिखाई गई है।



चित्र 5: पीआरएल स्टाफ का वितरण

रिसर्च फेलोशिप प्रोग्राम और पी.एचडी.पूर्व पाठ्यक्रम

पीआरएल यहां चल रहे अनुसंधान गतिविधियों के व्यापक क्षेत्रों में पी.एचडी. डिग्री दिलाने के लिए जूनियर रिसर्च फेलोशिप (जेआरएफ) प्रदान करता है। पीआरएल की स्थापना के बाद से लगभग 450 शोध छात्रों ने अपनी पी.एचडी. पूरी की है। पीआरएल के पूर्व छात्रों ने भारत और विदेशों में संस्थानों और कार्यक्रमों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सत्तर के दशक की शुरुआत में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) का जन्म, पीआरएल में हुआ था और पूर्व इसरोअध्यक्षों में से दो, प्रो. यू.आर. राव और प्रो. के. कस्तूरीरंगन - पूर्व छात्र हैं और उन्होंने पीआरएल से अपनी पी.एचडी. उपाधि प्राप्त की थी। पीआरएल में प्रवेश के बाद, प्रत्येक जेआरएफ को अनुसंधान में शामिल होने से पहले एक निर्धारित पूर्व-पी.एचडी. पाठ्यक्रम करना होगा। पी.एचडी. डिग्री के लिए पंजीकृत पीआरएल अनुसंधान छात्रों द्वारा (a) विभिन्न विश्वविद्यालयों/आईआईटी (b) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के दिशानिर्देश की आवश्यकताओं पर विचार करते हुए, कठोर पाठ्यक्रम के दो सेमेस्टर जेआरएफ को करना होता है। इसके अलावा, जेआरएफ को अपने पाठ्यक्रम के काम के हिस्से के रूप में चार परियोजनाएं करने की भी आवश्यकता होती है। वर्ष 2019 में 20 जेआरएफ पीआरएल में शामिल हुए हैं और 11 एसआरएफ को पी.एचडी. डिग्री प्रदान किया गया है।

2019 बैच के जूनियर रिसर्च फेलो को दिए जाने वाले पाठ्यक्रमों की सूची निम्नलिखित है। प्रत्येक पाठ्यक्रम चार क्रेडिट और 40 घंटे के शिक्षण का है।

सेमेस्टर 1 पाठ्यक्रम

1. RS - 601 अनुसंधान पद्धति (त्रुटि विश्लेषण और संख्यात्मक विधि) [प्रशिक्षक: प्रो. वरुण शील और डॉ. अरविंद सिंह]
2. AA-603 स्टेलर फोटोस्फेयर - [प्रशिक्षक: प्रो. अभिजीत चक्रवर्ती]
3. AMO 602 - लाइट मैटर इंटरैक्शन [प्रशिक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रो. बी.के. साहू]
4. AMO 603 - परमाणु, आणविक और ऑप्टिकल भौतिकी में प्रायोगिक तकनीक [प्रशिक्षक: डॉ. जी.के. सामंता और डॉ. नवीन चौहान]
5. PS 602 - सौर मंडल का अन्वेषण [प्रशिक्षक: प्रो. डी. बनर्जी और श्री आर. महाजन]
6. PS 603 - ग्रहीय पिंडों का वायुमंडल और पर्यावरण [प्रशिक्षक: प्रो. वी. शील और डॉ. के. आचार्य]
7. PS 604 - रिमोट सेंसिंग (वैकल्पिक) के मूल तत्व [प्रशिक्षक: डॉ. एस. विजयन और डॉ. नीरज श्रीवास्तव]
8. TH 602 उन्नत क्वांटम यांत्रिकी और क्वांटम फील्ड सिद्धांत [प्रशिक्षक: डॉ. केतन पटेल]
9. TH 603 सांख्यिकीय यांत्रिकी [प्रशिक्षक: प्रो. डी. अंगम]
10. TH 604 इलेक्ट्रोडायनामिक्स पर उन्नत विषय [प्रशिक्षक: प्रो. जे.आर. भट्ट]
11. SA 602 अंतरिक्ष और वायुमंडलीय भौतिकी से परिचय - [प्रशिक्षक: प्रो. डी. पल्लमराजू और डॉ. एन. ओझा]
12. SA 603 अंतरिक्ष और वायुमंडलीय अध्ययन के लिए तकनीक - [प्रशिक्षक: डॉ. आर.पी. सिंह और डॉ. राजेश टी.ए.]
13. SA 604 अंतरिक्ष प्लाज्मा भौतिकी (वैकल्पिक)- [प्रशिक्षक: डॉ. डी. चक्रवर्ती]
14. ES 602 - आइसोटोप भूविज्ञान [प्रशिक्षक: प्रो. जे.एस. रे]
15. ES 603 - पृथ्वी सतह प्रक्रियाएँ [प्रशिक्षक: डॉ. ए.डी. शुक्ला]
16. ES 604 - वैश्विक परिवर्तन: जल और जलवायु पर परिप्रेक्ष्य (वैकल्पिक) [प्रशिक्षक: डॉ. आर.डी. देशपांडे और डॉ. संजीव कुमार]
17. RS - 601 शोध कार्यप्रणाली - [प्रशिक्षक: डॉ. गिरजेश गुप्ता (उदयपुर में काम करने के लिए चुने गए जेआरएफ के लिए यूएसओ में कराया गया]
18. SP - 602 सौर भौतिकी का परिचय - [प्रशिक्षक: डॉ. ब्रजेश कुमार]
19. SP - 603 खगोल भौतिकी के मूल तत्व - [प्रशिक्षक: डॉ. भुवन जोशी]
20. SP - 604 इलेक्ट्रोडायनेमिक्स - [प्रशिक्षक: डॉ. रमित भट्टाचार्य]

सेमेस्टर 2 पाठ्यक्रम:

1. AMO 701 अल्ट्राफास्ट फिजिक्स - [प्रशिक्षक: डॉ. राजेश कुशवाहा]
2. AMO 702 खगोलरसायन - [प्रशिक्षक: डॉ. बी. शिवरामन]
3. AMO 703 क्वांटम प्रकाशिकी और क्वांटम सूचना - [प्रशिक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह]
4. AMO 704 परमाणु, आणविक और ऑप्टिकल भौतिकी में लैब तकनीक - [प्रशिक्षक: डॉ. जी.के. सामंता]
5. SA 701 ऊपरी वायुमंडलीय भौतिकी - [प्रशिक्षक: प्रो. डी. पल्लमराजू और डॉ. रवीन्द्र पी. सिंह]
6. SA 702 मध्य वायुमंडलीय भौतिकी - [प्रशिक्षक: डॉ. सोम कुमार शर्मा और डॉ. अमिताभ गुहारे]
7. SA 703 निम्न वायुमंडलीय भौतिकी - [प्रशिक्षक: डॉ. लोकेश कुमार साहू और डॉ. हरीश गढ़वी]
8. ES 701- पुराजलवायु अध्ययन - [प्रशिक्षक: डॉ. एम.जी. यादव और डॉ. आर. भूषण]
9. ES 702 महासागर और वायुमंडलीय रसायन विज्ञान - [प्रशिक्षक: डॉ. वी. गोस्वामी और डॉ. ए.के. सुधीर]
10. ES 703 प्रकृति में स्थिर समस्थानिक - [प्रशिक्षक: डॉ. अमजद एच. लस्कर]
11. PS703 - ग्रहीय वायुमंडल - [प्रशिक्षक: डॉ. जयेश पाबारी, डॉ. के. दुर्गा प्रसाद और डॉ. एस.के. मिश्रा]
12. PS704 - कॉस्मोकैमिस्ट्री एंड प्लैनेटरी जियोकेमिस्ट्री एंड जियोलॉजी - [प्रशिक्षक: डॉ. द्विजेश रे, डॉ. अमित बासु सर्बाधिकारी और डॉ. दीपक के. पांडा]
13. PS705 - रिमोट सेंसिंग के माध्यम से ग्रहीय सतह विज्ञान - [प्रशिक्षक: डॉ. विजयन एस. और डॉ. मेघा उपेन्द्र भट्ट]
14. TH 701 क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत - II - [प्रशिक्षक: प्रो. नमित महाजन]
15. TH 702 कण भौतिकी: - [प्रशिक्षक: डॉ. पार्थ कोणार]
16. TH 703 उन्नत संघनित पदार्थ भौतिकी: - [प्रशिक्षक: डॉ. नविंदर सिंह]
17. AA 701 स्टार फॉर्मेशन एंड स्टेलर एस्ट्रोफिजिक्स - [प्रशिक्षक: डॉ. लोकेश देवांगन और डॉ. अरविंद राजपुरोहित]

18. AA 702 गेलेक्टिक एंड एक्सट्रागैलेक्टिक एस्ट्रोनॉमी - [प्रशिक्षक: प्रो. एस. नाइक और डॉ. वीरेश सिंह]
19. AA 703 इंस्ट्रूमेंटेशन और तकनीक - [प्रशिक्षक: डॉ. मुदित श्रीवास्तव]
20. SP 701 सौर वातावरण में MHD प्रक्रियाएं - [प्रशिक्षक: डॉ. रमितेंद्रनाथ भट्टाचार्य और डॉ. भुवन जोशी]
21. SP 702 कोरोनल और हेलिओस्फेरिक प्रक्रियाएं - [प्रशिक्षक: प्रो. नंदिता श्रीवास्तव और डॉ. गिरजेश गुप्ता]]
22. SP 703 इंस्ट्रूमेंटेशन और डायग्नोस्टिक तकनीक - [प्रशिक्षक: डॉ. रोहन यूजीन लुइस और डॉ. ए. राजा बायन्ना]

2019 बैच के जेआरएफ द्वारा की गई परियोजनाओं की सूची इस प्रकार है:

भारतीगणेश डी.

1. "गिन्ज़बर्ग लैंडौ थ्योरी फॉर सुपरकंडक्टिविटी", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. नविंदर सिंह, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी]
2. "इफेक्ट्स ऑफ बाउंडरी कर्वेचर एंड बल्क इन सुपरकंडक्टिविटी", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. नविंदर सिंह, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
3. "ऐटमोस्फेरिक एरोसोल्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. टी.ए. राजेश, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
4. "एन इंट्रोडक्शन टू द जनरल थ्योरी ऑफ रिलेटिविटी", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. नमित महाजन, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].

बिजॉय दलाल

5. "एन इन्वेस्टिगेशन ऑफ मैग्नेटोस्फेरिक स्टोर्मस", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. दिब्येंदु चक्रवर्ती, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान]
6. "एस्ट्रोफिजिकल शॉक्स एंड पार्टिकल एक्सीलरेशन", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. दिब्येंदु चक्रवर्ती, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
7. "स्टडी ऑफ इंटरेक्शन ऑफ़ हाई एनर्जी पार्टिकल्स विद सेमीकंडक्टर डिटेक्टर्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. संतोष वी. वडवाले, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
8. "एलिमेंट्री डाटा एनालिसिस इन MATLAB", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. लोकेश कुमार साहू, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].

वीरेंद्र चट्टराय

9. "थर्मोन्यूक्लियर बर्स्ट", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. सचिंद्र नाइक, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
10. "स्टडी ऑफ कैटाकलीस्मिक वैरियेबल्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1,मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विशाल जोशी, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
11. "मल्टी वेवलेंथ स्टडीज ऑफ सोलर फ्लेयर्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1,मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. भुवन जोशी, प्रभाग: सौर भौतिकी].
12. "स्टेलार एवोल्यूशन", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019, [पर्यवेक्षक: प्रो. सचिंद्र नाइक, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].

गौरव मित्रा

13. "स्टडी ऑफ सीजनल वेरीएबिलिटी ऑफ़ लोंग पीरियड प्लेनेटरी वेब्स", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अमिताभ गुहारे, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
14. "कैरेक्टरिस्टिक ऑफ समर टाइम एटमॉस्फेरिक टाइड्स इन द MLT ओवर कैकोएरिया पोलिस्टा", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक:डॉ. अमिताभ गुहारे, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
15. "परटर्बेशन एनालिसिस ऑफ एटमॉस्फेरिक वेब्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अभीक सरकार, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
16. "डेरिवेटिव टेक्निक फॉर डायग्नोसिंग द एटमॉस्फेरिक बाउंड्री लेयर हाइट यूजिंग सीलोमीटर लीडर ऑब्जर्वेशन", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. सोम कुमार शर्मा, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].

जीवन ज्योति राऊतरे

17. "जियोकेमिकल एविडेंसेस रिगार्डिंग एज, सोर्स एंड ओरिजिन ऑफ पंजल ट्रैप", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].
18. "X-रे डिफ्रेक्शन स्टडी ऑफ कार्बोनेशस कॉनड्राइट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].
19. "ए ब्रीफ स्टडी ऑन मेटीयोराइट, इट्स क्लासिफिकेशन एंड ऑर्गेनिक मैटर प्रेजेंट इन इट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अनिल डी. शुक्ला, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
20. "जियोकेमिकल स्टडी ऑफ चिलिका लेक", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. संजीव कुमार, प्रभाग: भूविज्ञान].

किमि खुंग्री बसुमतारी

21. “पेट्रोकेमिकल कंस्ट्रेंट्स ऑन टारगेट रॉक्स एंड इंपैक्टाइट इन लोनार इंपैक्ट क्रेटर,”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. द्विजेश रे, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
22. “मोरफ़ोलॉजी एंड स्पेक्टर्ल स्टडी ऑफ कॉपरनिकन एज क्रेटर इन साउथ पोल अटकेन बेसिन”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, जून 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विजयन एस., प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
23. “x-रे डिफ्रेक्शन स्टडी ऑफ कार्बोनेशस कॉनड्राइट”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, डॉ. विजयन एस., [पर्यवेक्षक: डॉ. ए.डी. शुक्ला, प्रभाग: भूविज्ञान].
24. “लाइनमेंट मैपिंग ऑफ द वेस्टर्न पार्ट ऑफ ओरिएंटल बेसिन”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नीरज श्रीवास्तव, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].

क्षितिज उपाध्याय

25. “फोटोमेट्री फॉर मेजरमेंट ऑफ द डेटाइम ऑप्टिकल एयरग्लो एमिशंस”, सेमेस्टर प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. डी. पल्लमराजू , प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
26. “ज्योमैग्नेटिक स्टॉर्म एंड इट्स कंसीक्वेंसेस”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. डी. पल्लमराजू , प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
27. “पोलेराइज्ड व्यूज ऑफ़ एस्टॉनोमिकल ऑब्जेक्ट बाय ऑप्टिकल पोलारीमीटर”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. शशिकिरण गणेश, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
28. “एटमॉस्फेरिक कंपोजिशन ओवर इंडिया मॉडल सिमुलेशन”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नरेंद्र ओझा, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].

कुमारी अजैता राठी

29. “एविडेंस ऑफ एंथ्रोपोजेनिक एक्टिविटीज थ्रू ब्लैक कार्बन ऐस्टीमेट इन लेक सेडिमेंट्स”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. संजीव कुमार, प्रभाग: भूविज्ञान].
30. “हड़प्पन साइट्स इन गुजरात (भारत)”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].
31. “साउथ एशियन मॉनसून (इंडियन मॉनसून)”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नरेंद्र ओझा, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
32. “टाइम सीरीज एनालिसिस ऑफ़ माइक्रोबीयल एबंडंस ओवर द अटलांटिक ओशन”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अरविंद सिंह, प्रभाग: भूविज्ञान].

नेहा पंवार

33. “लूनार मैग्मा ओशन”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नीरज श्रीवास्तव, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
34. “लूनार Mg- स्वीट ऑफ रॉक्स”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नीरज श्रीवास्तव, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
35. “आयरन आइसोटोप सिस्टमैटिक्स फॉर अंडरस्टैंडिंग द ओरिजिन ऑन बैंडेड आयरन फॉरमेशन”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. ए.डी. शुक्ला, प्रभाग: भूविज्ञान].
36. “ग्लेशिएशन ऑन मार्स ऐस ऑब्जर्व्ड ऑन रेनोडोट क्रेटर”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, सितंबर 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विजयन एस., प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].

संदीपन बोरठाकुर

37. “ए ब्रिफ स्टडी ऑन द एवोल्यूशन ऑफ स्टार क्लस्टर NGC2323”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानष सामल, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
38. “टू डिटरमाइन मास एंड मैटालिसिटी ऑफ द प्रोबेबिल AGB स्टार कंट्रीब्यूटिंग टू ए सैंपल ऑफ प्रीसोलर ग्रेन”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक:डॉ. कुलजीत कौर मरहास, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
39. “इफेक्ट ऑफ गैलेक्टिक डेस्क ऑन द स्टार क्लस्टर NGC6397 ए क्वालिटेटिव स्टडी”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानष सामल, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
40. “कैसिनी मिशन: इट्स इंस्ट्रूमेंटेशन”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक:डॉ. शशिकिरण गणेश, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].

शांतनु कुमार पांडा

41. “स्टडी ऑफ FT-IR स्पेक्ट्रोमीटर (फूरिये ट्रांस्फर्म्ड इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर”, सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, फरवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. बी. शिवरामन, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
42. “एप्लीकेशन ऑफ रेडियोजेनिक आइसोटेप्स (87Sr/86Sr, εNd) इन प्रूवनेंस स्टडीज”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, डॉ. विजयन एस., [पर्यवेक्षक: डॉ. विनीत गोस्वामी, प्रभाग: भूविज्ञान].
43. “इफेक्ट्स ऑन CW-OSL कंपोनेंट्स ऑफ क्वार्ट्ज ऐज़ ए रिजल्ट ऑफ इरेडिएशन, स्टिमुलेशन एंड अनिलिंग”, समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].
44. “ल्यूमिनिसेंस मेकैनिज्म इन सॉलिड्स इट्स इंस्ट्रूमेंटेशन एंड एप्लीकेशन”, सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, अगस्त, 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नवीन चौहान, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].

सत्यम अग्रवाल

45. "फिजिकल प्रॉपर्टीज ऑफ़ मैग्नेटिकली क्लोज्ड लूप अबजर्वड इन द सोलर कोरोना", सेमेस्टर 2 परियोजना, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. गिरजेश आर. गुप्ता, प्रभाग: सौर भौतिकी].
46. "मैग्नेटिक नल पॉइंट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. रमितेन्द्रनाथ भट्टाचार्य, प्रभाग: सौर भौतिकी].
47. "सोलर एंड इंटरप्लेनेटरी कॉसेस ऑफ़ ज्योमैग्नेटिक स्टर्म्स", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. दिब्येंदु चक्रवर्ती, प्रभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान].
48. "फूरियर ट्रांसफॉर्म एंड इट्स एप्लीकेशन टू सोलर ऑब्जर्वेशनल डाटा", सेमेस्टर 2 परियोजना, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक सेमेस्टर 2 परियोजना, [पर्यवेक्षक: डॉ. ब्रजेश कुमार, प्रभाग: सौर भौतिकी].

सौम्या ज्योति सरकार

49. "ऑन ऑप्टिकल डाइक्रोइज्म एंड कायरलिटी मेज़रमेंट", सेमेस्टर 2 परियोजना, मार्च 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: गौतम के. सामंता, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
50. "रोल ऑफ हाई डाइमेंशनल एंटेंगलमेंट इन क्वांटम कम्युनिकेशन", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, जून 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
51. "क्वांटम हॉल इफेक्ट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, जून 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक:प्रो. अंगम दिलीप कुमार सिंह, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
52. "कोइंसिडेंस इमेजिंग टू एक्सप्रेस क्वांटम एंटेंगलमेंट", सेमेस्टर 2 परियोजना, सितंबर 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: गौतम के. सामंता, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].

सौरभ कुमार

53. "री नॉर्मलाइजेशन", सेमेस्टर 2 परियोजना, जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नमित महाजन, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
54. "बीटा फंक्शन इन नॉन एबेलियन गेज थिअरीज", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. सत्यजीत सेठ, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
55. "अंडरस्टैंडिंग क्लाइमेट चेंज एंड इट्स कंसीक्वेंसेस", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विनीत गोस्वामी, प्रभाग: भूविज्ञान].
56. "सुपरसिमिट्रिक चार्जेस एंड देयर अलजेब्रा", सेमेस्टर 2 परियोजना, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. केतन पटेल, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].

श्रीकांतम कुमार रित्विक

57. "अंडरस्टैंडिंग मेल्विन", सेमेस्टर 2 परियोजना, मार्च 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
58. "अंडरस्टैंडिंग द एआई फिजिसिस्ट लर्निंग एजेंट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, जून 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. पार्थ कोनार, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
59. "कैलकुलेटिंग द रिड्यूस्ड पोलराइजेबिलिटी फॉर Cs एटम इरेडिएटिड बाय ए लेजर", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, जून 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. बिजय कुमार साहू, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
60. "इवॉल्विंग मैक्सिमलि एंटेंगल्ड स्टेट्स यूजिंग जेनेटिक एल्गोरिथम्स", सेमेस्टर 2 परियोजना, अगस्त 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].

स्वागतिका चक्र

61. "आइसोटोपिक कैरक्टराइजेशन आफ ग्राउंडवाटर इन मध्य प्रदेश टो आईडेंटिफाई वल्नराबिलिटी टू डिप्लीशन", सेमेस्टर 2 परियोजना, जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. आर.डी. देशपांडे, प्रभाग: भूविज्ञान].
62. "हाइड्रोलॉजिकल इंडिकेटर ऐज रिवीलर ऑफ लोकल मेट्रोलॉजिकल प्रोसेसेस", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].
63. "इवेपोट्रांस्पिरेशन", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विजयन एस., प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
64. "K-Pg मास एक्सटिंक्शन", सेमेस्टर 2 परियोजना, अगस्त 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. जे.एस. रे, प्रभाग: भूविज्ञान].

तान्या शर्मा

65. "सिक्योरिटी एनालिसिस ऑफ BB84 प्रोटोकोल", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, फरवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
66. "क्वांटम एंटेंगलमेंट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. जी.के. सामंता, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
67. "डेंसिटी ऑपरेटर", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. केतन एम. पटेल, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
68. "एप्लीकेशन ऑफ BB84 इन क्वांटम क्रिप्टोग्राफी", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].

वरदान मोंगिया

69. "क्वांटम एल्गोरिथम्स", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. जी.एस. सामंता, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
70. "क्वासी 1-D बोस आइंस्टीन कंडेंसाते इन वीकली इंटरेक्टिंग रेजीम", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. अंगोम डी.के. सिंह, प्रभाग: सैद्धांतिक भौतिकी].
71. "क्वांटम रैंडम नंबर जेनरेटर्स (QRNGs)", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].
72. "पब्लिक की डिस्ट्रीब्यूशन टू क्वांटम की डिस्ट्रीब्यूशन", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जुलाई 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. जी.एस. सामंता, प्रभाग: परमाणु आणविक और प्रकाशिक भौतिकी].

विनीत रावत

73. "कंट्रोल ऑफ पोलारी मीटर यूजिंग RPi विद रियल टाइम एप्लीकेशन एंड पोलराइजेशन स्टडी ऑफ पोस्ट AGB स्टार्स", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक:डॉ. शशिकिरण गणेश, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
74. "डीप नियर इंफ्रारेड इमेजिंग ऑफ एंबेडेड क्लस्टर Haffner18 कंस्ट्रेंट्स ऑन स्टेलर प्रॉपर्टीज एंड इनिशियल मास फंक्शन" समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानश रंजन सामल, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].
75. "स्टार फॉरमेशन इन गैलेक्सीस एलोंग द हबल सीक्वेंस", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. किंशुक आचार्य, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
76. "ट्रिगर्ड स्टार फॉरमेशन एट द बॉर्डर्स ऑफ द गैलेक्टिक H II रीजन", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानश रंजन सामल, प्रभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी].

योगेश कुमार मौर्य

77. "इफेक्ट ऑफ डस्ट इन मार्सियन एटमॉस्फेयर", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. वरुण शील, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
78. "चार्जिंग एंड डिसचार्जिंग आफ स्पेसक्राफ्ट", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. संजय के. मिश्रा, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].
79. "कोरोनल मास इजेक्शन एंड इट्स स्पेस वेदर मेनिफेस्टेशंस", समर सेमेस्टर प्रोजेक्ट 1, मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक:डॉ. भुवन जोशी, प्रभाग: सौर भौतिकी].
80. "द फॉर्मेशन ऑफ सोलर सिस्टम", सेमेस्टर टू प्रोजेक्ट, अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. किंशुक आचार्य, प्रभाग: ग्रहीय विज्ञान].

शोध प्रबंध प्रस्तुति

[पी आर एल छात्र/परियोजना सहयोगी/कर्मचारी]

टी.ए. राजेश

1. "पश्चिमी भारत में एयरोसोल गुणों में अनुपात-सामयिक परिवर्तन", सरदार पटेल विश्वविद्यालय, वल्लभ विद्यानगर, आनंद, जून, 2019. [पर्यवेक्षक:प्रो. एस. रामचंद्रन]

कुमार वेंकटरमणी

2. "सौर मंडल के छोटे पिंडों के ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गांधीनगर, गांधीनगर, जून, 2019. [पर्यवेक्षक:शशिकिरण गणेश]

प्रज्ञा पांडे

3. "1991 से 2014 की अवधि के दौरान भारतीय वैज्ञानिकों के जीआईएस और रिमोट सेंसिंग रिसर्च प्रकाशनों की वृद्धि: एक ग्रंथ सूची तकनीकी अध्ययन", सरदार पटेल विश्वविद्यालय, अगस्त, 2019. [पर्यवेक्षक:उर्मिला ए. ठाकर]

के.एन. विष्णुदत्त

4. "लो-स्केल सीसॉ मॉडल के कुछ पहलू", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, अक्तूबर, 2019. [पर्यवेक्षक:एस. गोस्वामी]

आर.वी. सतीश कुमार

5. "भारत में विभिन्न क्षेत्रों में परिवेश एयरोसोल्स में ब्राउन कार्बन के लक्षण मौजूद हैं", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर, नवंबर, 2019. [पर्यवेक्षक:एन. रस्तोगी]

असीमानंद मोदक

6. "मंगल के निचले वायुमंडल की आयन-तटस्थ संरचना", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर, दिसंबर, 2019. [पर्यवेक्षक:वी. शील]

वरुण शर्मा

7. "संरचित बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर", IIT गांधीनगर, दिसंबर, 2019. [पर्यवेक्षक:जी.के. सामंता]

भावेश चौहान

8. "न्यूट्रिनो टेलीस्कोप में नई भौतिकी का परीक्षण", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, जनवरी, 2020. [पर्यवेक्षक:एस. मोहंती]

भारती किंद्रा

9. "(अर्ध) बी मेसोन के लेप्टोनिक विरल क्षय के जांच के रूप में मानक मॉडल और उसके परे", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, जनवरी, 2020. [पर्यवेक्षक:एन. महाजन]

अमन अभिषेक

10. "चरम स्थितियों और गर्म और घने पदार्थ के परिवहन गुणांक के तहत पदार्थ", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, जनवरी, 2020. [पर्यवेक्षक:एच. मिश्रा]

निजिल सी लाल

11. "क्वांटम सूचना प्रसंस्करण में ट्विस्टेड सिंगल फोटोन और उनके अनुप्रयोग", IIT गांधीनगर, मार्च, 2020. [पर्यवेक्षक:आर.पी. सिंह]

अतिथियों द्वारा संभाषण/व्याख्यान

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में संभाषण

1. डॉ. दीपंकर साहा
केंद्रीय भूजल बोर्ड, जल शक्ति मंत्रालय, नई दिल्ली
भूजल - भारत में एक महत्वपूर्ण लेकिन अत्यंत प्रयुक्त प्राकृतिक संसाधन, 15 मई 2019

2. प्रो. रमेश पी. सिंह
स्कूल ऑफ लाइफ एंड एनवायरनमेंटल साइंसेज, चैपमैन यूनिवर्सिटी, कैलिफोर्निया, यूएसए
एन ओवर व्यू ऑफ ग्राउंड, इन-सीटू एंड सैटेलाइट ऑब्जर्वेशन टू अंडरस्टैंड लैंड-ओशन-एटमॉस्फियर कपलिंग एसोसिएटेड विथ नेचुरल हेजार्ड, 08 मई 2019

3. प्रो. शिवरानी तिरुपति
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स (IIA), बैंगलोर, भारत
विशिष्ट संभाषण, तीस मीटर दूरबीन (TMT): विज्ञान और इंस्ट्रूमेंटेशन कार्यक्रम का अवलोकन, 11 जून 2019

4. डॉ. सचिन गुंथे
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी मद्रास, चेन्नई
भारतीय परिप्रेक्ष्य में वायुमंडलीय एरोसोल: जलवायु और पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य निहितार्थ, 24 जुलाई 2019

5. प्रो. महान एम.जे.
स्कूल ऑफ मैथमैटिक्स, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR), मुंबई
कॉम्प्लेक्स प्लेन में हाइपरबोलिक ज्यामिति और अव्यवस्था, 21 अगस्त 2019

6. प्रो. दीपंकर बैनर्जी
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलुरु
कोडाइकनाल डिजीटल डेटा का उपयोग करके सूर्य का दीर्घकालिक अध्ययन, 19 सितंबर 2019

7. डॉ. उमेश काधने
भारतीय अंतरिक्ष और प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम
अंतरिक्ष में PAHs की विकिरण सहिष्णुता और सामूहिक उत्तेजन की भूमिका को समझना, 18 सितंबर 2019

8. डॉ. अल्बर्टो सैंज डालडा
बे एरिया एनवायरनमेंटल रिसर्च इंस्टीट्यूट, सीए यूएसए
IRIS2: IRIS Mg II h और kline को पलटने के लिए द्योतक प्रोफाइल का उपयोग करना, 31 अक्टूबर 2019

9. डॉ. हरनाथ घोष
वैज्ञानिक अधिकारी, मानव संसाधन विकास अनुभाग, राजा रमन्ना सेंटर फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजी (RRCAT), इंदौर; होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (HBNI), मुंबई में संकाय सदस्य
Fe- आधारित सामग्रियों में उच्च तापमान सुपरकंडक्टिविटी; इलेक्ट्रॉनिक संरचना अध्ययन की भूमिका, 04 दिसंबर 2019

10. प्रो. अदिति सेन डे
प्रोफेसर H, हरीश-चंद्र अनुसंधान संस्थान, इलाहाबाद
क्वांटम संचार नेटवर्क, 11 फ़रवरी 2020

11. प्रो. डॉन समनर
पृथ्वी और ग्रहीय विज्ञान, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया डेविस, डब्ल्यू.एम. केक, पृथ्वी विज्ञान में सक्रिय दृश्य केंद्र
सहयोगात्म रूप से कुछ ऐसी चीज़ों की खोज करना, जो अस्तित्व में न हों: मंगल पर जीवन?, 11 मार्च 2020

उदयपुर सौर वेधशाला, उदयपुर में संभाषण

1. डॉ. पियाली चटर्जी
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलोर
डेल्टा सनस्पॉट्स से सौर फ्लेयर्स: एक सिमुलेशन से अंतर्दृष्टि, 22 अप्रेल 2019

2. डॉ. दीपंकर बैनर्जी
इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बेंगलुरु
कोडाइकनाल डिजीटल डेटा का उपयोग करके सूर्य का दीर्घकालिक अध्ययन, 19 सितंबर 2019

3. डॉ. अल्बर्टो सैंज डालडा
बे एरिया एनवायरनमेंटल रिसर्च इंस्टीट्यूट, सीए, यूएसए
IRIS2: IRIS Mg II h और kline को पलटने के लिए द्योतक प्रोफाइल का उपयोग करना, 31 अक्टूबर 2019

लोक व्याख्यान

1. डॉ. अनिल भारद्वाज
लोक व्याख्यान, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
भारतीय ग्रहीय और अंतरिक्ष मिशन, 24 सितंबर 2019

2. प्रो. एडी एरि
लोक व्याख्यान, तेल अवीव विश्वविद्यालय, इज़राइल
प्रकाश किरणों का मिश्रण और उन्हें आकार देना, 25 सितंबर 2019

3. डॉ. आर.डी. देशपांडे
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
2री PRL-IAPT डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान -2020, भारत के जल संसाधन: चुनौतियां और समाधान, 27 जनवरी 2020

पी.आर.एल. में आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/कार्यशालाएं

सौर भौतिकी

1. "सौर खगोल विज्ञान के लिए ग्राउंड-आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन", 13 फरवरी, 2020 को एस्ट्रोनामिकल सोसायटी ऑफ़ इंडिया, IISER, तिरुपति की 38वीं बैठक के दौरान एक दिवसीय कार्यशाला।.

ग्रहीय विज्ञान

2. "प्रथम ग्रहीय विज्ञान एवं अन्वेषण (STSPSE-2019) पर समर ट्रेनिंग स्कूल", पीआरएल, 01 मई - 30 जून 2019
3. "प्रथम भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020)", पीआरएल, 19-21, फरवरी, 2020

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

4. "अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम", एशिया और पैसिफिक में सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन (CSSTEAP, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित स्कूल और पी.आर.एल. में 18-27 नवंबर, 2019 के दौरान पी.आर.एल. द्वारा आयोजित

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

5. "SCOP- प्रकाशिकी और फोटोनिक्स में छात्रों का सम्मेलन", पी.आर.एल. अहमदाबाद, 24-26 सितंबर 2019

सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

अभिजीत चक्रवर्ती

1. "TMT (30 मीटर टेलीस्कोप) या बहुत बड़ी दूरबीनों के लिए उच्च विभेदन के डिजाइन और विकास ने स्पेक्ट्रोग्राफ को स्थिर कर दिया", I-TMT विज्ञान और उपकरण कार्यशाला, आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज (ARIES), नैनीताल।, 17-19 अक्टूबर, 2019
2. "तारों के चारों ओर एक्सोप्लैनेट्स और उनके विशेषता का पता लगाने के लिए रेडियल वेग तकनीक: लाभ और सीमाएं", खगोल भौतिकी और ग्रह विज्ञान पर कार्यशाला, इज़राइल विज्ञान अकादमी, येरुशलम, इज़राइल, 2 - 3 दिसंबर, 2019

अरविंद के.

3. "दो बृहस्पति परिवार धूमकेतु के विपरीत व्यवहार", 38वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

अर्चिता राय

4. "लिंड्स डार्क नेबुला का ध्रुवीकरण अध्ययन", इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी और एस्ट्रोफिजिकल डस्ट पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (IRAAD - 2019), इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (IUCAA), पुणे, 22 - 25 अक्टूबर, 2019

अरविंद एस. राजपुरोहित

5. "पीआरएल सुविधाएं और M बौने तारकीय पैरामीटर और रासायनिक बहुतायत", आवर्त सारणी की 150 वर्ष, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स (IIA), बेंगलुरु, 16 - 19 नवंबर, 2019

अभीक सरकार

6. "सूर्यकेंद्र को समझना - कुछ चुनौतियाँ और प्रयास", 5वीं एशिया प्रशांत सौर भौतिकी बैठक, इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (IUCAA), पुणे, 3 - 7 फ़रवरी, 2020
7. "सौर पवन और सूर्यकेंद्र: स्वस्थाने कण डिटेक्टर और सौर पवन गुण", सौर भौतिकी समर स्कूल, भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, लेह, 10 - 16 जून, 2019
8. "विकिरण स्थानान्तरण", हमारे आंगन में तारे का विज्ञान: परिचय और डेटा विश्लेषण, सुल्तान बाथरी, वायनाड, केरल, 26 - 29 दिसंबर, 2019

एल.के. देवांगन

9. "सबसे विशाल तारों के उत्पत्ति का अन्वेषण", पीआरएल एल्युमनी मीटिंग, पीआरएल, अहमदाबाद, 24 दिसंबर, 2019

मिथुन एन.पी.एस.

10. "एक्स-रे पोलारीमेट्री के साथ रोटेशन संचालित पल्सर के उच्च ऊर्जा उत्सर्जन तंत्र का परीक्षण", ब्रॉडबैंड एक्स - रे पर कार्यशाला - कॉम्पैक्ट पिंडों का ध्रुवीकरण 38वीं वार्षिक खगोलीय सोसायटी की बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी 2020
11. "भविष्य के खगोल विज्ञान मिशनों के लिए एक्स-रे डिटेक्टर", कॉम्पैक्ट पिंडों के अध्ययन में हालिया रुझान: सिद्धांत और अवलोकन (RETCO - IV), IUCAA, पुणे, 17 - 20 अप्रैल 2019
12. "चंद्रयान - 2 सौर एक्स - रे मॉनिटर (XSM) के साथ सूर्य की एक्स - रे स्पेक्ट्रोस्कोपी: प्रारंभिक परिणाम और संभावनाएं", 38वीं एएसआई वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी 2020

मुदित के. श्रीवास्तव

13. "फैंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा (FOSC) इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर पीआरएल टेलिस्कोप्स: नाउ एंड द फ्यूचर", भारत I-TMT विज्ञान और उपकरण कार्यशाला, आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशन साइंसेज (ARIES), नैनीताल, 17 - 19 अक्टूबर, 2019
14. "पीआरएल एस्ट्रोनॉमी डिवीजन के ग्राउंड आधारित अवलोकन संबंधी सुविधाएं और इंस्ट्रूमेंटेशन", सुबारू के साथ विज्ञान पर कार्यशाला: सुबारू के साथ भारतीय परिप्रेक्ष्य विज्ञान: भारतीय परिप्रेक्ष्य कार्यशाला, TIFR, मुंबई, 18 - 20 दिसंबर, 2019
15. "फैंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा (FOSC) इंस्ट्रूमेंटेशन फॉर पीआरएल टेलिस्कोप्स का विकास", 38वीं (ASI) बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी, 2020

मानष रंजन सामल

16. “TMT के साथ युवा विशाल समूहों के गठन और विकास को समझना”, I - TMT विज्ञान और उपकरण कार्यशाला, ARIES, नैनीताल, 17 - 19 अक्टूबर, 2019
17. “द्विध्रुवी HII क्षेत्रों के अध्ययन के साथ गेलेक्टिक आणविक बादलों और स्टार गठन की संरचना में अंतर्दृष्टि”, 38वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी (ASI) की वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी, 2020

प्राची प्रजापति

18. “वुल्फ-रेएट बबल G2.4+1.4 में कण त्वरण की जांच”, 38वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी (ASI) की वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी, 2020

प्रीतिश हालदर

19. “रूपात्मक रूप से जटिल धूल कणों के मॉडलिंग में कम्प्यूटेशनल चुनौतियां”, इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी और एस्ट्रोफिजिकल डस्ट पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (IRAAD - 2019), इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (IUCAA), पुणे, 20-25 अक्टूबर, 2019
20. “धूमकेतु और प्रोटोप्लानेटरी डिस्क में धूल आकृति विज्ञान”, ग्रह गठन कार्यशाला 2019, राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला जापान (NAOJ), टोक्यो, जापान, 26 नवंबर, 2019
21. “प्रकाश के प्रकीर्णन से ब्रह्मांडीय धूल के भौतिक गुणों का अध्ययन”, 38वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी (ASI) की वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 फ़रवरी, 2020

पी. जनार्दन

22. “अन्त होनेवाला सौर ध्रुवीय क्षेत्र, पार्थिव मैग्नेटोस्फीयर और आगामी सौर चक्र”, संयुक्त राष्ट्र कार्यालय बाह्य अंतरिक्ष मामलों (UNOOSA) के सहयोग से अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम पहल (ISWI) पर कार्यशाला, ट्राइस्टे, इटली, 20 - 24 मई, 2019

संतोष वडवाले

23. “कॉम्पटन स्पेक्ट्रो-पोलारिमिट्री फॉर फ्यूचर इंडियन एक्स- रे एस्ट्रोनॉमी मिशन”, ‘ब्रॉडबैंड एक्स-रे संपिड्ड पिंडों के ध्रुवीकरण पर कार्यशाला’, 38वीं ASI वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 मार्च 2019
24. “DAKSHA - उच्च-ऊर्जा क्षणिकों के लिए अलर्ट पर”, फ्यूचर एस्ट्रोनॉमी मिशन, 38वीं ASI वार्षिक बैठक, IISER, तिरुपति, 13 - 17 मार्च 2019
25. “चंद्रयान-2 पर XSM के साथ विज्ञान अवलोकन”, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020
26. “कॉम्पटन स्पेक्ट्रो – पोलारमेट्री: भविष्य के लिए संभावनाएँ X– रे मिशन”, कॉम्पैक्ट पिंडों के अध्ययन में हाल के रुझानों पर चौथा राष्ट्रीय सम्मेलन, IUCAA, पुणे, 17 - 20 अप्रैल, 2019

शशिकिरण गणेश

27. “ऑप्टिकल स्पेक्ट्रम में ब्रह्मांडीय धूल के अवलोकन”, इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी और एस्ट्रोफिजिकल डस्ट पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (IRAAD - 2019), IUCAA, 22 - 25 अक्टूबर, 2019
28. “सौर मंडल के छोटे पिंड”, सुबारू कार्यशाला के साथ विज्ञान, TIFR, मुंबई, 18 - 20 दिसंबर, 2019

वीरेश सिंह

29. “गहरे क्षेत्रों में उच्च - रेडशिफ्ट आकाशगंगाओं की खोज”, ऑस्ट्रेलिया - भारत रेडियो एस्ट्रोनॉमी मीटिंग में अनुसंधान और विकास, लोनावाला, पुणे, 13 - 15 नवंबर, 2019
30. “VLBI तकनीक का उपयोग करके एक्सट्रागैलेक्टिक रेडियो स्रोतों की स्थिति”, भारत में जियोडेटिकअनुप्रयोगों के लिए बहुत लंबी बेसलाइन इंटरफेरोमेट्री (VLBI), IIT कानपुर, 3 - 4 मार्च, 2020

विशाल जोशी

31. “नोवे: ^{13}C का प्रमुख स्रोत”, आवर्त सारणी के 150 वर्ष, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स (IIA), बेंगलुरु, 16 - 19 नवंबर, 2019
32. “नोवा इजेक्टा में अणु और धूल”, इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिकल डस्ट (IRAAD) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (IUCAA), पुणे, 22 - 25 अक्टूबर, 2019
33. “नोवे: ^{13}C का प्रमुख स्रोत”, विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उभरते रुझान: चुनौतियां और अवसर, तोलानी कॉलेज ऑफ आर्ट्स एंड साइंस, आदिपुर, गुजरात, 4 फरवरी, 2020

सौर भौतिकी

ब्रजेश कुमार

34. “सौर संरचना, गतिशीलता और सौर दोलन”, UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित “शॉर्ट कोर्स ऑन स्पेस वेदर” के दौरान तीन व्याख्यान, पी.आर.एल., अहमदाबाद, 14-27 नवंबर, 2019

भुवन जोशी

35. “सूर्य और अंतरिक्ष मौसम”, खगोल विज्ञान के मूल सिद्धांतों पर कार्यशाला, बी.एम. बिरला तारामंडल, जयपुर, 6-8 जनवरी, 2020
36. “जमीन और अंतरिक्ष से बहु-तरंग दैर्ध्य सौर विस्फोट अवलोकनों का अन्वेषण”, खगोल विज्ञान के मूल सिद्धांतों पर कार्यशाला, बी.एम. बिरला तारामंडल, जयपुर, 6-8 जनवरी, 2020

गिरीजेश आर. गुप्ता

37. “सोलर माइक्रो-फ्लेयर्स के दौरान क्रोमोस्फेरिक वाष्पीकरण का अवलोकन और मॉडलिंग”, आई.आर.आई.एस. -10 बैठक, क्राइस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

38. “सोलर माइक्रो-फ्लेयर्स के दौरान क्रोमोस्फेरिक वाष्पीकरण काअवलोकन और मॉडलिंग”, एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स बैठक (APSPM-2020), IUCAA, पुणे, 3-7 फरवरी, 2020

नंदिता श्रीवास्तव

39. “सौर खगोल विज्ञान में जमीन-आधारित उपकरणों पर आधारीत वैज्ञानिक परिणाम”, “सौर खगोल विज्ञान के लिए ग्राउंड-आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन”’ पर एक दिवसीय कार्यशाला, 38वीं खगोलीय सोसायटी ऑफ इंडिया, IISER, तिरुपति की बैठक, 13 फरवरी, 2020

40. “सौर भौतिकी अनुसंधान में नई चुनौतियां”, यंग एस्ट्रोनॉमर्स मीट, कोडाइकनाल वेधशाला, आई.आई.ए., 23-27 सितंबर, 2019

41. “सौर मूल का अंतरिक्ष मौसम एवं किरीटीय द्रव्यमान निष्कासन”, UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित “शॉर्ट कोर्स ऑन स्पेस वेदर” के दौरान दो व्याख्यान, पी.आर.एल., अहमदाबाद, 14-27 नवंबर, 2019

42. “सी.एम.ई. पहल और 3 डी अंतरिक्ष में सी.एम.ई. प्रसार”, कोरोनल और इंटरप्लेनेटरी शॉक्स पर COSPAR क्षमता निर्माण कार्यशाला में दो व्याख्यान, कोडाइकनाल वेधशाला, आई.आई.ए., 6-17 जनवरी, 2020

रमीत भट्टाचार्य

43. “सौर कोरोनल ग्राहकों की भौतिकी”, वार्षिक सिद्धांत भौतिकी दिन (ATPD), पी.आर.एल., अहमदाबाद, 22-24 अप्रैल, 2019

रोहन ई. लुइस

44. “दूरबीनों और पोस्ट-फोकस उपकरणों का अवलोकन”, UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित “शॉर्ट कोर्स ऑन स्पेस वेदर” के दौरान तीन व्याख्यान, पी.आर.एल., अहमदाबाद, 14-27 नवंबर, 2019

45. “सौर अंतर रोटेशन और सनस्पॉट के हेलियोग्राफिक निर्देशांक”, UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित “अंतरिक्ष मौसम पर लघु कोर्स” के दौरान लैब अभ्यास, पी.आर.एल., अहमदाबाद, 14-27 नवंबर, 2019

46. “सौर वर्णमण्डल का महत्व - उच्च संकल्प अवलोकनों द्वारा हाल की अंतर्दृष्टि”, 38वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक, IISER, तिरुपति, 13-17 फरवरी, 2020

47. “MAST डेटा संग्रह और प्राथमिक वैज्ञानिक परिणाम”, “सौर खगोल विज्ञान के लिए ग्राउंड-आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन पर एक दिवसीय कार्यशाला, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, IISER, तिरुपति की 38वीं बैठक, 13 फरवरी, 2020

षिबू के. मैथ्यू

48. “मल्टी-एप्लीकेशन सौर टेलीस्कोप”, एशिया पैसिफिक सौर भौतिकी मीटिंग (APSPM-2020), IUCAA, पुणे, 3-7 फरवरी, 2020

49. “मल्टी-एप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप”, “सोलर एस्ट्रोनोमी के लिए ग्राउंड-आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन” पर एक दिवसीय कार्यशाला, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, IISER, तिरुपति की 38वीं बैठक, 13 फ़रवरी, 2020

ए. राजा बायन्ना

50. “छवि बहाली तकनीक: अनुकूली प्रकाशिकी”, “सोलर एस्ट्रोनोमी के लिए ग्राउंड-आधारित इंस्ट्रूमेंटेशन” पर एक दिवसीय कार्यशाला, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, IISER, तिरुपति की 38वीं बैठक, 13 फ़रवरी, 2020

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

51. “”मॉड्यूल 7 - सौर मंडल खगोल विज्ञान” पर वीडियो व्याख्यान - अध्याय 7.5 - ”ग्रहीय विज्ञान””, मानव संसाधन विकास मंत्रालय (MHRD) का SWAYAM कार्यक्रम, Online, 2019

52. “चंद्र का अन्वेषण: अपोलो लैंडिंग के 50 साल”, इंडियन सोसाइटी ऑफ जियोमैटिक्स द्वारा आयोजित लोकप्रिय व्याख्यान - अहमदाबाद चैप्टर, इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग - अहमदाबाद चैप्टर, IEEE जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सोसाइटी - गुजरात चैप्टर, एम.जी. विज्ञान संस्थान, अहमदाबाद, 20 जुलाई, 2019

53. “अंतरिक्ष विज्ञान और ग्रहीय अन्वेषण”, ध्रुवीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, NCAOR, गोवा, 21 अगस्त, 2019

54. “भारतीय ग्रहीय और अंतरिक्ष मिशन”, प्रकाशिकी और फोटोनिक्स पर छात्र सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 24 सितंबर, 2019

55. “भारतीय ग्रहीय मिशन”, फेडरेशन ऑफ इंडियन जियोसाइंसेज एसोसिएशन, द्वितीय त्रिवार्षिक कांग्रेस, NGRI, हैदराबाद, 14 अक्टूबर, 2019

56. “चंद्र पर एक नया परिप्रेक्ष्य - चंद्रयान-1 मिशन के बाद सोलर विंड इंटरेक्शन”, AOGS 16वीं वार्षिक बैठक, सिंगापुर, 30 जुलाई, 2019

57. “चंद्रयान-2 मिशन से विज्ञान”, AOGS 16वीं वार्षिक बैठक, सिंगापुर, 28 जुलाई - 2 अगस्त, 2019

58. “ग्रहीय अन्वेषण”, अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान में उत्कृष्टता के 50 वर्ष, स्वर्ण जयंती समारोह, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम, 8-9 अप्रैल, 2019

59. “भारतीय ग्रहीय और अंतरिक्ष मिशन और विज्ञान”, इजरायल विज्ञान और कला अकादमी एवं भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी के ‘एस्ट्रोफिज़िक्स एंड प्लैनेटरी साइंसेज’ पर एक संयुक्त सम्मेलन, जेरूसलम, इजराइल, दिसम्बर 2-3, 2019

अमित बासु सर्बाधिकारी

60. "स्वस्थाने ग्रहीय अन्वेषण", सैक और पीआरएल द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम (STP), पीआरएल, अहमदाबाद, 27-28 जनवरी, 2020
61. "चंद्रमा के आंतरिक भाग में पानी", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

जयेश पी. पाबारी

62. "इंटरप्लेनेटरी डस्ट: विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित", विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित पर राष्ट्रीय सम्मेलन, GCET, वल्लभविद्यानगर, 27 सितंबर, 2019
63. "इंटरप्लेनेटरी डस्ट साइंस", पोस्ट-TEQIP प्रायोजित कार्यशाला, GEC, राजकोट, 31 दिसंबर, 2019
64. "इंटरप्लेनेटरी डस्ट अराउंड वीनस", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC), पीआरएल अहमदाबाद, 20 फरवरी, 2020

करणम दुर्गा प्रसाद

65. "चंद्रमा के थर्मोफिजिकल व्यवहार को समझने के लिए एक व्यापक 3 डी मॉडल", COMSOL अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, बैंगलोर, 27-29 नवंबर 2019
66. "चंद्रमा के ताप प्रवाह और भूभौतिकीय अन्वेषण", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC -2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

कुलजीत के. मरहास

67. "^{7}Be और सुपर फ्लेयर", ऐन्युअल थ्योरी डे, पीआरएल, अहमदाबाद, 24 अप्रैल, 2019
68. "उल्कापिंड से जैविकी के माध्यम से प्रोटोप्लेनेटरी डिस्क गठन को समझना", प्राकृतिक और अप्राकृतिक पदार्थों के लिए 7वीं एशियाई नेटवर्क, ANUUM VII, AMA, गुजरात, 27-28 सितंबर, 2019
69. "तारकीय न्यूक्लियोसिंथेसिस और प्रारंभिक सौर मंडल का विकास", पुरस्कार व्याख्यान, 32वीं ISMAS सम्मेलन, BARC ट्रेनिंग स्कूल, मुंबई, 27-29 नवंबर, 2019
70. "सक्रिय प्रारंभिक सूर्य: पहले कुछ लाख वर्षों में विकिरण", यूनियन अवार्ड लेक्चर, फॉल मीटिंग एजीयू, सैन फ्रांसिस्को, अमेरिका, 9-13 दिसंबर, 2019
71. "तत्वों के गठन के लिए DUSTy विंडोज", "150 साल की आवर्त सारणी" पर ASI अंतर्राष्ट्रीय बैठक, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलोर, 16-20 दिसंबर, 2019
72. "अंतरिक्ष से संदेशवाहक", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC -2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

मेघा भट्ट

73. "चंद्र दुर्गलनीय तत्वों की वैश्विक मैपिंग", प्रेसिंग फॉर प्रोग्रेस, हैदराबाद विश्वविद्यालय, 19-21 सितंबर, 2019
74. "एन.आई.आर. माप के डेटा कटौती में क्रॉस-कैलिब्रेशन / सत्यापन की भूमिका", चंद्रयान -2 डेटा विश्लेषण कार्यशाला, ISSDC, बयालू, बेंगलुरु, 6 -7 जनवरी, 2020
75. "लुनार स्वर्ल्स: एन एनिग्मा", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल अहमदाबाद, 19-21 सितंबर, 2019

एम. षणमुगम

76. "स्वस्थाने ग्रहों की जांच: उपकरण और विज्ञान", वैज्ञानिक उपग्रह मिशनों पर संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम: पेलोड परिभाषा, विकास और डेटा उपयोग, पीआरएल, अहमदाबाद, 27-28 जनवरी, 2020
77. "मार्स रोबोटिक प्रयोगशाला के साथ मंगल का अन्वेषण", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

नीरज श्रीवास्तव

78. "ध्रुवीय विज्ञान", दूसरा लूनर साइंस मीट, इसरो मुख्यालय, जून 13-14, 2019
79. "चंद्र नमूना रिटर्न के विज्ञान और तकनीकी पहलू", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

वरुण शील

80. "मंगल ग्रह का निचला वायुमंडल: वर्तमान दृष्टिकोण और भविष्य की दिशाएं", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

एस.ए. हैदर

81. "इसरो के भावी ग्रहीय मिशनों से अपेक्षित विज्ञान: मंगल और शुक्र", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी, 2020

शिव के. गोयल

82. "बैलून प्लेटफॉर्म का उपयोग करके ग्रहीय और अंतरिक्ष मिशन पेलोड का परीक्षण और सिमुलेशन", बैलून सुविधा में दो दिन उपयोगकर्ता बैठक, हैदराबाद, 20-21 जनवरी, 2020

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

दिब्येन्दु चक्रवर्ती

83. "तारकीय प्रतिवेश में रहना", विक्रम साराभाई इनोवेशन कंपीटिशन(विजन) -2019, पीआरएल, अहमदाबाद, 31 मई, 2019

84. ""अंतरिक्ष मौसम: एक व्यापक परिप्रेक्ष्य "- 3 व्याख्यान और' 'अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के ऑप्टिकल प्रचिह्नों का अध्ययन - 2 परियोजना व्याख्यान", " अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम", एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (CSSTEAP, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित, पीआरएल, अहमदाबाद, नवंबर 18-27, 2019

85. "अंतरिक्ष मौसम के विभिन्न पहलुओं पर छह आमंत्रित व्याख्यान", " ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम " (GNSS-3) में CSSTEAP के तीसरे पी.जी. कोर्स में, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, इसरो, अहमदाबाद, जनवरी, 2020

दुग्गिराला पल्लमराजू

86. "भारत में अंतरिक्ष विज्ञान के लिए आगे के मार्ग", अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला के स्वर्ण जयंती समारोह, एसपीएल, त्रिवेंद्रम, अप्रैल 8-9, 2019

87. "बड़े स्केल पर ऊपरी वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता पर नए परिणाम "(मुख्य व्याख्यान) में", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, मई 10-11, 2019

88. "अंतरिक्ष मौसम: विज्ञान और अनुप्रयोग", UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम में उद्घाटन व्याख्यान, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, नवंबर 14-27, 2019

89. "अंतरिक्ष भौतिकी का सिंहालोकन", इसरो इंडक्शन ट्रेनिंग प्रोग्राम के प्रतिभागियों को दी गई व्याख्यान, पीआरएल, अहमदाबाद, 22 नवंबर 2019

90. "ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान में नई दिशाएँ", पीआरएल एलुमनाई एसोसिएशन में दी गई वार्ता: पीआरएल में "अनुसंधान पर वैज्ञानिक कार्यशाला: संक्षिप्त परिप्रेक्ष्य", पीआरएल, अहमदाबाद, दिसंबर 24, 2019

91. "एरोनॉमी मिशन", इसरो के संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम (एसटीपी) में आयोजित, पीआरएल-सैक, अहमदाबाद, जनवरी 24-28, 2020

लोकेश कुमार साहू

92. "दक्षिण एशिया में वायुमंडल में ट्रेस गैसों की रिमोट सेंसिंग: चुनौतियां और अवसर", रेडियो साइंस (RCRS) 2020 पर URSI क्षेत्रीय सम्मेलन, IIT (BHU) वाराणसी, भारत, फरवरी 12-14, 2020

93. "वाष्पशील कार्बनिक यौगिक और ओजोन: वायुमंडलीय रसायन विज्ञान में तात्पर्य", इंस्टीट्यूट ऑफ एनवायर्नमेंट एंड सस्टेनेबल डेवेलपमेंट, बीएचयू, वाराणसी, 15 फरवरी 2020

नरेंद्र ओझा

94. "भारत के वायुमंडलीय रसायनिकी और गतिशीलता की मॉडलिंग", पर्यावरण प्रदूषण और आपदा जोखिम न्यूनीकरण में हाल के नतियों पर राष्ट्रीय सम्मेलन (RTEPDRR-2020), FICCI, नई दिल्ली, फरवरी 6-7, 2020

रवींद्र प्रताप सिंह

95. "OH(6-2) और O2(0-1) बैंड नाइटग्लो उत्सर्जन और संबंधित तापमान के स्पेक्ट्रोग्राफिक माप का उपयोग करके MLT गतिशीलता पर हाल के परिणाम", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर प्रथम राष्ट्रीय सम्मेलन (NCSAS-2019), संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, मई 10-11, 2019

एस. रामचंद्रन

96. "ऐरोसोल लक्षण और विकरणशील बल", इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज़, पोट्सडैम, जर्मनी, 16 अप्रैल 2019

97. "वायुमंडलीय एरोसोल: अवलोकन और सिमुलेशन", अतिथि कोलोक्वियम, द फ्रेइ यूनिवर्सिटेट बर्लिन, जर्मनी, 8 जुलाई 2019

98. "वायुमंडलीय एरोसोल: अवलोकन और सिमुलेशन", ओपन सेमिनार सीरीज़ जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग, तकनीकी विश्वविद्यालय, डेल्फ़्ट, नीदरलैंड्स, 26 नवंबर 2019

99. "वायुमंडलीय एरोसोल: अवलोकन और सिमुलेशन", विशिष्ट व्याख्यान श्रृंखला, पर्यावरण विज्ञान और भूगोल संस्थान, पॉट्सडैम विश्वविद्यालय, पोट्सडैम, जर्मनी, 9 दिसंबर 2019

100. "एरोसोल: अवलोकन और सिमुलेशन", संस्थान संगोष्ठी, मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर केमिस्ट्री, मेंज, जर्मनी, 11 दिसंबर 2019

श्याम लाल

101. "भारत में वायु प्रदूषण", एशियाई वायु प्रदूषण कार्यशाला (AAPW-5), बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, नवंबर 5-6, 2019

सोम कुमार शर्मा

102. "पृथ्वी वायुमंडलीय प्रक्रियाओं की जांच: आपदा मॉनिटरन की एक कुंजी", एंथ्रोपोजेनिक डिजास्टर मॉनिटरिंग में हालिया प्रगति (RAADM-2019), चेन्नई, 23 अक्टूबर 2019

103. "मध्य वायुमंडलीय प्रक्रियाओं पर सौर प्रभाव", CSSTEAP (संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम, पीआरएल, अहमदाबाद, 25 नवंबर 2019

104. "पृथ्वी का वायुमंडल और उसकी खोज", वेबिनार के माध्यम से अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन (SERF) के तहत LIDAR विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 9 सितंबर 2019

105. "वायुमंडलीय LIDAR की दुनिया- भाग I", वेबिनार के माध्यम से अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन (SERF) के तहत LIDAR विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 10 सितंबर 2019

106. "वायुमंडलीय LIDAR की दुनिया - भाग II", वेबिनार के माध्यम से अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन (SERF) के तहत LIDAR विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 11 सितंबर 2019

107. "LIDAR का उपयोग कर वायुमंडल का अन्वेषण", वेबिनार के माध्यम से अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन (SERF) के तहत LIDAR विज्ञान और प्रौद्योगिकी, 12 सितंबर 2019

भूविज्ञान

अरविंद सिंह

108. "जलवायु परिवर्तन में महासागरों की भूमिका", प्राकृतिक और अप्राकृतिक सामग्री के लिए एशियाई नेटवर्क पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 28 सितंबर, 2019
109. "IIOE-2 (ECSN) भारतीय समूह द्वारा अनुसंधान गतिविधियां", JCOMM अवलोकन समन्वय समूह OCG (OCG-10) क्षेत्रीय कार्यशाला, जकार्ता, इंडोनेशिया, 8 अप्रैल, 2019
110. "उत्तरी हिंद महासागर का जैव-रसायन विज्ञान", JCOMM अवलोकन समन्वय समूह OCG (OCG-10) क्षेत्रीय कार्यशाला, जकार्ता, इंडोनेशिया, 8 अप्रैल, 2019
111. "ENSO अवधि के दौरान पूर्वोत्तर भारत में ग्रीष्मकालीन मानसून बारिश में वृद्धि", जलवायु जोखिम और पुनर्निर्माण पर भारत-अमेरिका द्विपक्षीय संगोष्ठी, IISER मोहाली, मोहाली, 2 जनवरी, 2020
112. "वायु-समुद्र रासायनिक प्रवाह: जैव-रसायन और जलवायु पर प्रभाव", EGU जेनरल असेंब्ली- 2019 सत्र, वियना, ऑस्ट्रिया, 2019

नीरज रस्तोगी

113. "वायुमंडलीय एरोसोल की रसायन", अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन "प्राकृतिक/अप्राकृतिक सामग्री (ANNUM VII) के लिए एशियाई नेटवर्क, रसायन विज्ञान विभाग, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 27-29 सितंबर, 2019
114. "भारतीय मानसून क्षेत्र में कार्बनिक एरोसोल के स्रोत और विशेषताएं", अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन "एशियाई ग्रीष्मकालीन मानसून एंटीसाइक्लोन: समताप मंडल में सतह प्रदूषकों का प्रवेश द्वार", एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई।, 10-11 फरवरी, 2020

राजेंद्र डी. देशपांडे

115. "भूजल विज्ञान में आइसोटोप अनुप्रयोग", तीसरा भारतीय राष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (INGWC - 2020), सतत विकास के लिए भूजल संसाधन प्रबंधन: तटीय और शहरी पर्यावरण पर विशेष जोर, जल संसाधन विकास और प्रबंधन केंद्र (CWRDM), कोझीकोड, 19 फरवरी, 2020
116. "हाइड्रोलॉजिकल रिसर्च के लिए आइसोटोप एप्लिकेशन में समस्या सुलझाने की तकनीक", विज्ञान में समस्या सुलझाने की तकनीक पर राष्ट्रीय कार्यशाला, एमएस युनिवर्सिटी ऑफ बड़ौदा, वडोदरा, 30 नवंबर, 2019

सैद्धांतिक भौतिकी

हिरण्मय मिश्रा

117. "चुंबकित क्वार्क पदार्थ में रंग अतिचालकता", इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, भुवनेश्वर, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, भुवनेश्वर, 27 दिसम्बर 2019
118. "क्यूसीडी के प्रभावी मॉडल में परिवहन गुणांक का अनुमान", "QCD मामले को समझने के असंख्य रंगीन तरीके" पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, आईसीटीएस, बेंगलुरु, 4 अप्रैल 2019

पार्थ कोणार

119. "बूस्टेड फैट जेट एंड जेट सबस्ट्रक्चर", ANOMALIES 2019, आईआईटी हैदराबाद, 18 - 24 जुलाई, 2019
120. उच्च ऊर्जा भौतिकी के कार्यशाला में "AI प्रारंभ प्रस्तुति"। "

सत्यजीत सेठ

121. "हिग्स+n-ग्लुऑन एक लूप आयाम की विश्लेषणात्मक संरचना", प्रेसिजन QCD @ LHC पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, आईआईटी हैदराबाद, 28 - 31 जनवरी 2020

श्रुबबती गोस्वामी

122. "न्यूट्रिनो भौतिकी में घटनाक्रम और सैद्धांतिक दृष्टिकोण", TeVPA 2019, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 4 - 8 दिसंबर, 2019
123. "न्यूट्रिनो-कम दोहरे बीटा क्षय के लिए अदीप्त-LMA समाधान का कार्यान्वयन", PASCOS 2019, मैनचेस्टर विश्वविद्यालय, 1 - 5 जुलाई, 2019

वी.के.बी. कोटा

124. "नाभिक में बहु SU(3) बीजगणित का शैल मॉडल विश्लेषण", परमाणु नाभिक के आकार और गतिशीलता पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला: समकालीन पहलू (SDANCA-19), बल्गेरियाई विज्ञान अकादमी होटल, सोफिया (बुल्गारिया), 3 - 5 अक्टूबर, 2019
125. "नाभिक में लाई अलजेब्रा और समूह-उपसमूह श्रृंखलाएं", परमाणु भौतिकी में समरूपता की भूमिका पर SERB स्कूल, एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा, 10 - 23 अक्टूबर, 2019

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

अशोक के. सिंघवी

126. "संदीप्ति डेटिंग: उल्कापिंड, पुरातत्व और जटिल वातावरण", संदीप्ति डेटिंग पर राष्ट्रीय कार्यशाला, राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, हैदराबाद, 7-11 दिसंबर 2019
127. "संदीप्ति डेटिंग, सिद्धांतों, अनुप्रयोग और तात्पर्य (6 व्याख्यान)", ऑयल इंडिया-INSA मात्रात्मक भू-आकृति विज्ञान पर कार्यशाला, IIT गांधीनगर, 7-21 फ़रवरी 2020
128. "सोसायटल सोसायटल रीलेवन्स ऑफ़- एंव साइंटिफिक चैलेंजेस फॉर- जियोसाइंसेस एज सर्विसेस", ऑयल इंडिया-INSA मात्रात्मक भू-आकृति विज्ञान कार्यशाला में उद्घाटन व्याख्यान, IIT गांधीनगर, 7-21 फ़रवरी 2019

बालामुरुगन शिवरामन

129. “पृथ्वी से परे अणुओं की जीवनी”, प्राकृतिक और अप्राकृतिक सामग्री के लिए एशियाई नेटवर्क, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 27-29 सितंबर 2019

130. “लैबोरेटरी एस्ट्रोकैमिस्ट्री एंड लुनार एक्सोस्फीयर”, चंद्रयान 2 डेटा वर्कशॉप, ISSDC, इसरो, बैंगलोर, 6-7 जनवरी 2020

131. “प्रभाव प्रेरित शॉक परिस्थितियों में जटिल अणु”, शॉक वेव्स-2020 पर छठी राष्ट्रीय संगोष्ठी, एयरोस्पेस इंजीनियरिंग विभाग, IIT-मद्रास, चेन्नई, 26-28 फ़रवरी 2020

132. “खगोल रासायनिक संघट्ट स्थितियों में जटिल अणु”, IAU S350: प्रयोगशाला खगोल भौतिकी: प्रेक्षणों से व्याख्या तक, जीसस कॉलेज, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, यूके, 14-19 अप्रैल 2019

बिजया के. साहू

133. “परमाणु युग्मित क्लस्टर सिद्धांत में हाल की प्रगति और चुनौतियाँ”, परमाणु भौतिकी कार्यशाला के लिए लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी एक उपकरण के रूप में, एस्पेस डे स्ट्रक्चर न्यूक्लेयर थियोरिक (ESNT) ऑफ द कॉमिसियारीट एनर्जी एटोमिक एट ऑक्स एनर्जिज़ अल्टरनेटिव्स (CEA), सैकेले-पेरिस, फ्रांस।, 7-11 अक्तूबर 2019

134. “विश्लेषणात्मक प्रतिक्रिया सापेक्षवादी परमाणु बहु-कण विधि”, प्लाज्मा अनुप्रयोगों के लिए परमाणु और आणविक टकराव पर 8वां सामयिक सम्मेलन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, 3-5 मार्च 2020

गौतम के. सामंता

135. “भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला में समकालीन प्रकाशिकी: संरचित ऑप्टिकल बीम”, गहन लेजर अनुप्रयोग और नवप्रवर्तन पर संगोष्ठी, TIFR हैदराबाद, 27-29 जनवरी 2020

136. “संरचित ऑप्टिकल बीम का क्लासिक और क्वांटम कार्यान्वयन”, 107वीं भारतीय विज्ञान कांग्रेस, कृषि और विज्ञान विश्वविद्यालय, बैंगलोर, 3-7 जनवरी 2020

137. “क्वांटम संचार के लिए उच्च चमक उलझा हुआ फोटॉन स्रोत”, क्वांटम सूचना प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी, ISQIT 2019, पुणे, 2-5 दिसंबर 2019

138. “संरचित ऑप्टिकल बीम”, प्रकाशिकी 2019 में समकालीन रुझान, IISER कोलकाता, 20-23 मई 2019

मोनिका देवी

139. “फेल्डस्पार में मल्टीस्पेक्ट्रल ल्यूमिनेसेंस अध्ययन”, क्राइस्ट कॉलेज, केरल में जनवरी 29, 2020 को आमंत्रित वार्ता

नवीन चौहान

140. “संदीप्ति डॉसिमेट्री के लिए के लिए रेडियोसक्रियता मापन”, संदीप्ति डेटिंग पर राष्ट्रीय कार्यशाला, राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, हैदराबाद, 7-11 दिसंबर 2019

141. “संदीप्ति डोज वितरण और विश्लेषण”, संदीप्ति डेटिंग पर राष्ट्रीय कार्यशाला, राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, हैदराबाद, 7-11 दिसंबर 2019

142. “अपरंपरागत संदीप्ति डेटिंग तकनीक”, संदीप्ति डेटिंग पर राष्ट्रीय कार्यशाला, राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान प्रयोगशाला, हैदराबाद, 7-11 दिसंबर 2019

राजेश के. कुशवाहा

143. “पॉलीएटोमिक अणु का फोटोआयनीकरण: आणविक संरचना, अल्ट्राफास्ट डायनेमिक्स और आणविक मूवी”, अल्ट्राफास्ट साइंसेज (UFS 2019), IIT मुंबई, 7-9 नवंबर 2019

रवीन्द्र प्रताप सिंह

144. “स्वदेशी उपग्रह आधारित क्वांटम संचार”, DTDI कार्यशाला, इसरो मुख्यालय बैंगलोर, 14-15 नवंबर 2019

145. “एकल फोटॉन और उलझे हुए फोटॉन स्रोत: उत्पत्ति और लक्षण वर्णन”, क्वांटम सूचना प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी (ISQIT 2019), DIAT पुणे, 2-5 दिसंबर 2019

146. “उपग्रह आधारित क्वांटम संचार: अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्थिति ”, क्वांटम टेक्नोलॉजीज पर राष्ट्रीय मिशन”, सलाहकार बैठक, IISER मोहाली, 22-23 नवंबर 2019

147. “डाउन परिवर्तित फोटॉनों और पंप मोड के कक्षीय कोणीय गति उलझाव”, ऑप्टिक्स और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICOL 2019), IRDE देहरादून, 18-22 अक्तूबर 2019

148. “प्रकाश के गैर-वियोज्य ध्रुवीकरण अवस्थाएं और कक्षीय कोणीय गति: शास्त्रीय से क्वांटम तक”, फोटोनिक्स और प्लाज्मोनिक्स पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी ISPP-2019), राजस्थान केन्द्रीय विश्वविद्यालय, अजमेर, 23-24 सितंबर 2019

149. “उलझाव में द्विविधता: फोटॉन का ध्रुवीकरण और कक्षीय कोणीय गति”, क्वांटम फ्रंटियर्स एंड फंडामेंटल्स (QFF-2020), RRI बैंगलोर, 13-18 जनवरी 2020

150. “प्रकाश के कक्षीय कोणीय गति के क्वांटम पहलू”, क्वांटम सूचना और क्वांटम प्रौद्योगिकी पर ग्रीष्मकालीन स्कूल (QIQT-2019), IISER कोलकाता, 13-23 जुलाई 2019

151. “संरचित प्रकाश के साथ क्वांटम सूचना प्रसंस्करण”, क्वांटम सूचना और क्वांटम प्रौद्योगिकी पर ग्रीष्मकालीन स्कूल (QIQT-2019), IISER कोलकाता, 13-23 जुलाई 2019

विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

अभीक सरकार

1. "संख्यात्मक सिमुलेशन का उपयोग करके हमारे निकटतम स्टार के वातावरण को समझना", इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च (IISER), तिरुपति, दिसंबर 2, 2019

मुदित के. श्रीवास्तव

2. "खगोल विज्ञान में टेलीस्कोप और इंस्ट्रूमेंटेशन", राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली, 29 नवंबर, 2019

विशाल जोशी

3. "नोवा: आकाश में एक महत्वपूर्ण पिंड", क्राइस्ट कॉलेज, राजकोट, जनवरी 31, 2020

लोकेश के. देवांगन

4. "सबसे विशाल तारों के उत्पत्ति का अन्वेषण", रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट (आरआरआई), बंगलौर, जनवरी 10, 2020

सौर भौतिकी

अशोक अंबस्था

5. "जमीन और अंतरिक्ष से सूर्य के अवलोकन में हालिया प्रगति", सर पदमपत सिंघानिया विश्वविद्यालय, भटेवार, उदयपुर में डी.एस.टी.-इंस्पायर कैंप, 27 नवंबर, 2019

भुवन जोशी

6. "सूर्य से निकट-से पृथ्वी के निकट पर्यावरण के कोरोनल मास इजेक्शन का प्रसार", स्कूल ऑफ स्पेस रिसर्च, क्यूंग ही यूनिवर्सिटी, सुवन, दक्षिण कोरिया, 3 सितंबर, 2019
7. "सूर्य से चुंबकीय प्रवाह रस्सियों का विस्फोट और उनके अंतःविषय परिणाम", कोरिया एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस साइंस इंस्टीट्यूट, डेयजोन, दक्षिण कोरिया, 10 सितंबर, 2019
8. "सौर संरचना और प्रक्रियाएं", पाठ्यक्रम व्याख्यान (12 व्याख्यान), आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशन साइंस (ARIES), नैनीताल, उत्तराखंड, 19-24 फरवरी, 2020

सुश्री संगीता नायक

9. "सौर वायुमंडल में त्रि-आयामी चुंबकीय नल बिंदुओं की उत्पत्ति और विकास", खगोल भौतिकी संस्थान, कैनरी द्वीप समूह, स्पेन, 29 नवंबर, 2019

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

10. "भारतीय ग्रहीय मिशन", गेस्ट ऑफ ऑनर व्याख्यान, भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे, नवंबर 17, 2019

जयेश पी. पाबारी

11. "इलेक्ट्रॉनिक्स में अतीत, वर्तमान और भविष्य", अहमदाबाद के VGEC, चांदखेड़ा में आमंत्रित वार्ता, 6 अगस्त, 2019

मेघा भट्ट

12. "समस्या सुलझाने के तरीके: चंद्र तात्विक बहुतायत मैपिंग", समस्या निवारण कौशल पर कार्यशाला, भौतिकी विभाग, विज्ञान संकाय, महाराजा सयाजीराव यूनिवर्सिटी ऑफ बड़ौदा, वडोदरा, 25-30 नवंबर, 2019

विजयन एस.

13. "चंद्रमा और मंगल की ग्रहीय रिमोट सेंसिंग", तमिलनाडु के त्रिची के भारतीदासन विश्वविद्यालय में युवा वैज्ञानिक द्वारा INSA व्याख्यान, सितंबर 3, 2019

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

दिब्येन्दु चक्रवर्ती

14. "अंतरिक्ष मौसम", थापर इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी (TIET), पटियाला में भौतिकी और भौतिक विज्ञान

के स्कूल में, विज़न -2019 के परियोजना निरीक्षण यात्रा के भाग के रूप में, दिसंबर 18, 2019

हरीश गढ़वी

15. "वायुमंडलीय विकिरण हस्तांतरण", सेंट जेवियर कॉलेज, अहमदाबाद में, 12 व्याख्यानों की व्याख्यान श्रृंखला, .

नरेंद्र ओझा

16. "वायुमंडलीय रसायन विज्ञान और गतिशीलता: मॉडलिंग के दृष्टिकोण", भूभौतिकी विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बी.एच.यू.), वाराणसी, 15 फ़रवरी 2020

श्याम लाल

17. ""वायुमंडलीय ट्रेस प्रजातियों और उनके मापन तकनीकों का महत्त्व" पर 20 व्याख्यान", सेंटर फॉर ओशन्स, रिवर, एटमोस्पियर एन्ड साईन्स (कोरल), आई.आई.टी., खड़गपुर, अक्तूबर 14-25, 2019

भूविज्ञान

राजेंद्र डी. देशपांडे

18. "जल विज्ञान अनुसंधान के फ्रंटियर्स - आइसोटोप ट्रेसर अनुप्रयोगों की भूमिका", इंटरडिसिप्लिनरी सेंटर फॉर वॉटर रिसर्च (ICWaR) सेमिनार सीरीज़, IISc, बेंगलुरु, 16 जुलाई, 2019
19. "भारत के जल संसाधन : चुनौतियां और समाधान", पीआरएल, अहमदाबाद में PRL IAPT डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान, 27 जनवरी, 2020

अरविंद सिंह

20. "जलवायु मॉडलिंग", गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद में II सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों को दिया गया व्याख्यान, जनवरी-अप्रैल, 2019 (8 व्याख्यान)
21. "'दीर्घकालिक वन प्रबंधन' और 'तटीय क्षेत्र प्रबंधन'", गुजरात विश्वविद्यालय में तृतीय सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों को दिया गया व्याख्यान, जून- अगस्त, 2019.(8 व्याख्यान)
22. "आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री", गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद में I सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों को दिया गया व्याख्यान, जुलाई -अक्टूबर, 2019 (4 व्याख्यान)
23. "पुरा-जलवायु विज्ञान का परिचय", गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद में I सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों को दिया गया व्याख्यान, अगस्त-अक्टूबर, 2019 (6 व्याख्यान)
24. "जलमंडल", अन्ना यूनिवर्सिटी में इंटरनेशनल अर्थ साइंस ओलंपियाड (इंटरनेशनल अर्थ साइंस ओलंपियाड) 2019 के छात्रों को दिए गए व्याख्यान (IESO में दक्षिण कोरिया में आयोजित 26 अगस्त- 3 सितंबर 2019 के दौरान सभी चार भारतीय छात्रों ने भारत के लिए कुल 3 स्वर्ण, 4 रजत और 3 कांस्य पदक हासिल किए)।, 20-22 मई, 2019 और अगस्त 22-23, 2019 (12 व्याख्यान)

सैद्धांतिक भौतिकी

पार्थ कोणार

25. "मशीन सीखने का उपयोग कर सौर प्रज्वाल की भविष्यवाणी पर स्थिति", DTDI AI/ML प्रशिक्षण - II के दौरान, फरवरी 2020
26. "प्रस्तुति और ट्यूटोरियल AI और मशीन लर्निंग व्याख्यान और प्रत्यक्ष ट्यूटोरियल सत्र", IIT हैदराबाद में आयोजित ANOMALIES 2019 के दौरान, जुलाई 2019
27. "HEP में मशीन लर्निंग", वार्षिक थ्योरी चर्चा के दौरान (ATDD'19), अप्रैल 2019

श्रुबबती गोस्वामी

28. "लंबी बेसलाइन और वायुमंडलीय न्यूट्रिनो प्रयोगों के बीच तालमेल", लीवरह्यूम सेमिनार, इंपीरियल कॉलेज, लंदन, जुलाई 2019
29. "नई भौतिकी @nuSTORM", ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय में आमंत्रित संगोष्ठी, जुलाई 2019

केतन एम. पटेल

30. "क्वांटम यांत्रिकी का परिचय", सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद में आयोजित उन्नत बीएस.सी. (भौतिकी) कार्यक्रम 2019 में दिए गए 11 व्याख्यानों की श्रृंखला, मई - जून, 2019

नविंदर सिंह

31. "निकेलेट अतिचालकता का रोड मैप", केंद्रीय पंजाब विश्वविद्यालय, बठिंडा, नवंबर 5, 2019
32. "ठोस अवस्था सिद्धांत पर तीन व्याख्यान का सेट", एमएस विश्वविद्यालय, वडोदरा, नवंबर 30, 2019

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

रवीन्द्र प्रताप सिंह

33. "क्वांटम प्रौद्योगिकी: वर्तमान और भविष्य", सैक अहमदाबाद में व्याख्यान, अगस्त 16, 2019
34. "ऑप्टिकल भंवर और उलझाव द्वंद्व", IISER पुणे में वार्तालाप, फरवरी 3, 2020
35. "ऑप्टिकल भंवर और उनके अनुप्रयोग", इंटरनेशनल डे ऑफ लाइट सेमिनार, IIT गुवाहाटी।, मई 16, 2019

अशोक के. सिंघवी

36. "ल्युमिनेसन्स डेटिंग, सिद्धांत, अनुप्रयोग और निहितार्थ।", इन्स्टिट्यूट कोलोक्विअम, नॅशनल जिओफिजिकल रिसर्च लॅबोरेटरी, हैदराबाद, दिसंबर 8, 2019

37. "अकादमियों और शिक्षाविदों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी का भविष्य एवं चुनौतियां", रायचक पश्चिम बंगाल, जादवपुर विश्वविद्यालय के हम्बोल्ट कोल्लेग में व्याख्यान, दिसंबर 21, 2019

38. "राष्ट्र निर्माण में हमारी भूमिका पर कुछ विचार", केंद्रीय नमक और समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान, भावनगर, दिसंबर 30, 2019

39. "अकादमियों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी का भविष्य एवं चुनौतियां", IIT रुड़की में व्याख्यान, फरवरी 22, 2020

40. "अकादमियों के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी का भविष्य एवं चुनौतियां", नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड स्टडीज, बंगलुरु में दिया गया, मार्च 5, 2020

बिजया के. साहू

41. "परमाणु समता गैर-संरक्षण अध्ययन और हाल के विकास पर दोबारा अवलोकन", इंस्टीट्यूट डे फिजिक डे नीस, यूनिवर्सिटी कोटे डीएज़ुर, सी.एन.आर.एस., फ्रांस में सेमिनार, अक्तूबर 4, 2019

पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान आउटरीच व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

संतोष वडवाले

1. "भारतीय हार्ड एक्स-रे खगोल विज्ञान के नए पथ", आईआईटी कानपुर, कानपुर में विज्ञान दिवस कार्यशाला, 28-02-2020 को

विशाल जोशी

2. "सौर मंडल के माध्यम से एक यात्रा", एम एन जे पटेल सेकेंडरी स्कूल, सूरत में व्याख्यान दिया गया, 05-02-2020 को
3. "अद्भुत ब्रह्मांड", अनपूर्गढ ग्राम, धनेरा तालुका, बनासकांठा में ग्रामीण क्षेत्रों में आउटरीच व्याख्यान दिया गया, 26-02-2020 को
4. "एक्सोप्लैनेट की आकर्षक दुनिया", के वी एस पटेल कला और विज्ञान महाविद्यालय, बिलिमोरा, गुजरात में आउटरीच व्याख्यान दिया गया, 22-02-2020 को

सौर भौतिकी

बैरेड्डी रम्या

5. "विज्ञान में इंजीनियरिंग", जवाहर नवोदय विद्यालय, मावली, उदयपुर में यू.एस.ओ. / पी.आर.एल. की एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि "विज्ञान में महिला" विषय के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया।, 03-03-2020 को

भुवन जोशी

6. "सूर्य और अंतरिक्ष मौसम", उदयपुर के अभिनव स्कूल में विक्रम ए. साराभाई कम्युनिटी सेंटर और अटल टिंकरिंग लैब (एन.आई.टी.आई.योग कार्यक्रम) द्वारा संचालित "मॉडल रॉकेटरी" पर कार्यशाला, 17-07-2019 को
7. "सौर प्रणाली और अंतरिक्ष की खोज", महाराणा मेवाड़ विद्या मंदिर, उदयपुर, 25-01-2020 को

ब्रजेश कुमार

8. "विज्ञान में कैरियर की संभावनाएं", जवाहर नवोदय विद्यालय, मावली, उदयपुर में यू.एस.ओ. / पी.आर.एल. की एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि "विज्ञान में महिला" विषय के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया।, 03-03-2020 को

गिरजेश गुप्ता

9. "गतिशील सूर्य", जवाहर नवोदय विद्यालय, मावली, उदयपुर में यू.एस.ओ. / पी.आर.एल. की एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि "विज्ञान में महिला" विषय के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया।, 03-03-2020 को
10. "सूर्य और सौर गतिविधि", उदयपुर सौर वेधशाला, उदयपुर में विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह पर स्कूली छात्रों के लिए, 10-10-2019 को

रोहन ई. लुइस

11. "यू.एस.ओ. में सौर भौतिकी का परिचय", दिल्ली के विज्ञान प्रसार द्वारा टेलीस्कोप मेकिंग कार्यशाला के दौरान केन्द्रीय विद्यालय एकलिंग, उदयपुर, 09-04-2019 को
12. "हमारे सूर्य का परिचय", दिल्ली के विज्ञान प्रसार द्वारा टेलीस्कोप मेकिंग कार्यशाला के दौरान केन्द्रीय विद्यालय एकलिंग, उदयपुर, 10-06-2019 को
13. "विश्व अंतरिक्ष सप्ताह और अंतरिक्ष अन्वेषण घटनाएँ", दिल्ली के विज्ञान प्रसार द्वारा टेलीस्कोप मेकिंग कार्यशाला के दौरान केन्द्रीय विद्यालय एकलिंग, उदयपुर, 10-10-2019 को
14. "हमारे डेस्टार - यू.एस.ओ. में सूर्य और अनुसंधान", जवाहर नवोदय विद्यालय, मावली, उदयपुर में यू.एस.ओ. / पी.आर.एल. की एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि "विज्ञान में महिला" विषय के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया।, 03-03-2020 को

सुश्री संगीता नायक

15. "राष्ट्रीय विज्ञान दिवस @2020; विज्ञान में महिलाएँ ", जवाहर नवोदय विद्यालय, मावली, उदयपुर में यू.एस.ओ. / पी.आर.एल. की एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि

"विज्ञान में महिला" विषय के साथ राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया।, 03-03-2020 को

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

16. "भारतीय ग्रहीय मिशन का विज्ञान और चुनौतियां", DST INSPIRE विज्ञान शिविर इंद्रशिल विश्वविद्यालय, कडी, मेहसाणा, गुजरात, 06-01-2020 को

मेघा भट्ट

17. "द मून: गेटवे टू द स्टार्स", विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह, उदयपुर सौर वेधशाला, पीआरएल, उदयपुर, 10-10-2019 को

भूविज्ञान

राजेंद्र डी. देशपांडे

18. "जल संसाधन की सामाजिक समस्याएं", बनासकांठा के अनपूर्गढ गांव, धानेरा तालुका में ग्रामीण क्षेत्रों में दी गई आउटरीच वार्ता, 26-02-2020 को

सैद्धांतिक भौतिकी

श्रुबबती गोस्वामी

19. "न्यूट्रिनो: अदृश्य संदेशवाहक", इंद्रशिल विश्वविद्यालय, गुजरात में DST-INSPIRE शिविर में आमंत्रित वार्ता, 03-01-2020 को
20. "न्यूट्रिनो की कहानी", इंपीरियल कॉलेज लंदन में हाई-स्कूल के छात्रों को दिया गया लीवरह्यूम ट्रस्ट व्याख्यान, 19-07-2019 को
21. "वुमेन इन साइंस चैलेंजेस एंड वे फॉरवर्ड ", पीआरएल में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर वार्ता, 29-02-2020 को

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

अशोक के. सिंघवी

22. "विज्ञान शिक्षा, अनुसंधान और शासन में नैतिकता", लोकप्रिय व्याख्यान केंद्रीय विश्वविद्यालय पंजाब, बठिंडा में दिया गया, 21-05-2019 को
23. "वैज्ञानिक पत्र लेखन? यह सोच की तुलना में आसान है", लोकप्रिय व्याख्यान सेंट्रल यूनिवर्सिटी पंजाब, बठिंडा में दिया गया, 22-05-2019 को
24. "शिक्षक के रूप में हमारी भूमिका और क्यों पृथ्वी विज्ञान आज इतने महत्वपूर्ण होते जा रहे हैं? इस पर मेरे विचार", लोकप्रिय व्याख्यान केंद्रीय विश्वविद्यालय पंजाब, बठिंडा में दिया गया, 23-05-2019 को
25. "विज्ञान में करियर की शुरुआत", स्नातक छात्रों की दीक्षा के लिए उद्घाटन व्याख्यान। गणपत यूनिवर्सिटी, मेहसाणा, 25-06-2019 को
26. "विज्ञान शिक्षा, अनुसंधान और शासन में नैतिकता", भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद में दिया गया, 18-08-2019 को
27. "विज्ञान शिक्षा अनुसंधान और शासन में नैतिकता", भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद में दिया गया, 08-11-2019 को

अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी

डॉ. प्रीतीश हालदर

1. "अलग-अलग विकिरण दबाव के लिए विभिन्न हेलियोसेंट्रिक दूरी पर धूमकेतु धूल का व्यापक अध्ययन", असम विश्वविद्यालय, सिलचर, 18-04-2019 को।

डॉ. सिद्धार्थ द्विवेदी

2. "लेप्टोफिलिक 2HDM में भारी हिग्स बोसोन द्रव्यमान का पुनर्निर्माण", इंडियन एसोसिएशन ऑफ कल्टिवेशन ऑफ साइंस (IACS) कोलकाता, 02-05-2019 को।

श्री सुप्रियो घोष

3. "ठंडे और विकसित तारों के स्पेक्ट्रोस्कोपिक और फोटोमेट्रिक अध्ययन", सत्येंद्र नाथ बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता, 09-05-2019 को।

श्री शुभदीप सिन्हा

4. "सौर विस्फोटकारी फिलामेंट्स की ट्रैकिंग और संबंधित फ़्लेयर्स सीएमई घटनाओं के साथ अस्थायी कनेक्शन का पता लगाना", CESSI, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, कोलकाता, 03-06-2019 को।

प्रो. जी.-ह्युंग पार्क

5. "एशियाई नदी प्रणालियों से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में मानवजनित विचलन", इह्वा महिला विश्वविद्यालय, कोरिया सियोल गणराज्य, 07-06-2019 को।

श्री रामकुमार पी.आर.

6. "अंतरिक्ष उपग्रहों में गामा रे डिटेक्टरों और ऊर्जा स्रोत के रूप में सोना प्रावृत कार्बन नैनो-स्फीयर्स (Au@CNS) का अनुप्रयोग।", भौतिकी विभाग, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, 21-06-2019 को।

डॉ. बी. प्रसन्ना वेंकटेश

7. "सामूहिक विचरण के साथ दृढ़ संबद्ध क्वांटम एमिटर्स में सहकारी प्रभाव", IIT गांधीनगर, 20-07-2019 को।

डॉ. किंजल्क लोचन

8. "कॉस्मोलॉजी में क्वांटम फील्ड्स: सर्वव्यापी डी सिटर और अपरिवर्ती वैक्यूम शोर", IISER मोहाली, 25-07-2019 को।

डॉ. तन्मय मंडल

9. "LHC में गैर-थर्मल डार्क मैटर मॉडल का परीक्षण करना", कोरिया इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड स्टडी (KIAS), 02-08-2019 को।

प्रो. महान एमजे.

10. "हाइपरबोलिक समूहों में रिसाव", TIFR मुंबई, 22-08-2019 को।

अतनु गुहा

11. "सैलिस सांख्यिकी के ढांचे में लेप्टोफिलिक डार्क मैटर पर मॉडल-स्वतंत्र एस्ट्रोफिजिकल बाधाएं", बिट्स पिलानी, गोवा कैंपस, 23-08-2019 को।

अकर्ती शर्मा

12. "परिमित तापमान पर अत्यधिक सहसंबद्ध अर्ध-एक-आयामी इलेक्ट्रॉन प्रणालियों की स्थिर और गतिशील गुण", पंजाबी यूनिवर्सिटी पटियाला, 05-09-2019 को।

डॉ. उमेश कढ़ाने

13. "वार्तालाप शीर्षक: अंतरिक्ष में PAHs की विकिरण सहिष्णुता को समझना और सामूहिक संदीपन की भूमिका", भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (IIST), त्रिवेंद्रम, 18-09-2019 को।

डॉ. वहाब उद्दीन

14. "ARIES नैनीताल में सौर भौतिकी", आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशन साइंस (ARIES), नैनीताल, उत्तराखंड, 19-09-2020 को।

सुश्री लखीमा चुटीया

15. "दक्षिण एशिया पर वायुमंडलीय रचना: मॉडल सिमुलेशन बनाम अवलोकन", वायुमंडलीय अध्ययन केंद्र, डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, असम, 23-09-2019 को।

प्रो. एडी एरी

16. "सार्वजनिक व्याख्यान: प्रकाश पुंजों का मिश्रण और आकार देना", तेल अवीव विश्वविद्यालय, इज़राइल, 25-09-2019 को।

डॉ. न्यूटन नाथ

17. "μ - τ सममिति में हाल के विकास", पोस्ट-डॉक्टरल फेलो, IHEP, बीजिंग, 14-10-2019 को।

श्री अर्घजीत जाना

18. "ब्लैक होल में अभिवृद्धि-उत्सर्जन युग्मन", इंडियन सेंटर फॉर स्पेस फिजिक्स, कोलकाता, 21-10-2019 को।

डॉ. कुलदीप सुथार

19. "ऑप्टिकल लैटिस में अव्यवस्थित फर्मियन के बहु कण स्थानीयकरण", मैरियन स्मोल्कोव्स्की इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, जगेलोनियन यूनिवर्सिटी, क्राको, पोलैंड, 24-10-2019 को।

डॉ. दिगंत दास

20. "पायोन इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फॉर्म फैक्टर और पायोन चार्ज रेडियस के उच्च परिशुद्धता निर्धारण के माध्यम से म्यूऑन एनोमलस चुंबकीय क्षण के मानक मॉडल के पूर्वानुमान में सुधार", भौतिकी और खगोल भौतिकी विभाग , दिल्ली विश्वविद्यालय, 14-11-2019 को।

डॉ. पारोमिता दत्ता

21. "वेइल/सुपरकंडक्टर इंटरफेस में भौतिकी", भौतिकी और खगोल विज्ञान विभाग, सामग्री सिद्धांत, उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन, 21-11-2019 को।

डॉ. सुनील चन्द्र

22. "खगोलीय एक्स-रे उपकरणों के अंशांकन में चुनौतियां", अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र, उत्तर-पश्चिम विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका, 22-11-2019 को।

डॉ. रेजिश नाथ

23. "स्व-बाध्य डब्ली-डाइपोलर बोस-आइंस्टीन घनीभूत", IISER पुणे, 10-12-2019 को।

डॉ. किशॉलय चौधरी

24. "एक्स-रे सापेक्षी प्रतिबिंबन और मजबूत गुरुत्वाकर्षण का परीक्षण", इंटर-यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, पुणे, 12-12-2019 को।

डॉ. अनिल कुमार

25. "मशीन-शिक्षण और रिमोट सेंसिंग डेटा वर्गीकरण में इसका अनुप्रयोग ", इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग, देहरादून, 12-12-2019 को।

डॉ. अनुश्री घोष

26. "पुनर्निर्माण @MINERvA: पारंपरिक से मशीन शिक्षण तकनीक तक", यूनी. पाडोवा, इटली, 13-01-2020 को।

डॉ. ह्रदेश केडिया

27. "बायोस्टेबल स्प्रिंग्स के अव्यवस्थित यांत्रिक नेटवर्क में ड्राइव-विशिष्ट अनुकूलन", एमआईटी, यूएसए, 16-12-2019 को।

डॉ. समयादय चौधरी

28. "मैगेलैनिक बादलों के विरल स्टार क्लस्टर और फोटोमेट्रिक मेटैलिसिटी मैप", मैक्वेरी विश्वविद्यालय सिडनी ऑस्ट्रेलिया, 24-12-2019 को।

डॉ. अवधेश कुमार

29. "स्पिन ध्रुवीकृत तरल पदार्थ के हाइड्रोडायनामिक्स और कणों के स्पिन ध्रुवीकरण ", इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स पैन, क्राको पोलैंड, 03-01-2020 को।

डॉ. तबीश उमर अंसारी

30. "शहरी परिवेश में एरोसोल का निर्माण: बीजिंग में मॉडलिंग शीतकालीन धुंध से अध्ययन", स्कूल ऑफ फिजिक्स, नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ आयरलैंड-गैलवे, आयरलैंड, 09-01-2020 को।

सुश्री कोमल कुमारी

31. "QBO, ENSO एंड सोलर साइकल इफ़ेक्ट्स इन शॉर्ट-टर्म नॉन-माइग्रेटिंग टाइडल वैरिएबिलिटी ऑन प्लैनेटरी वेव टाइम्सकैल्स ऑन सेबर - एन इंफोर्मेशन-थियोरेटिक एपरोच", भौतिकी और खगोल विज्ञान विभाग, क्लेमसन विश्वविद्यालय, क्लेम्सन, 13-01-2020 को।

डॉ. जूलियो डेल ज़न्ना

32. "सौर ऑर्बिटर, DKIST और आदित्य-L1 के साथ सौर हवा की उत्पत्ति को समझना", कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, ब्रिटेन, 30-01-2020 को।

प्रो. एस.के. भट्टाचार्य

33. "बंगाल की उत्तरी खाड़ी में वर्षा समस्थानिक परिवर्तनशीलता पर मानसून अंतरा-मौसमी दोलन का प्रभाव", IIT- खड़गपुर, खड़गपुर, 28-01-2020 को।

प्रो. सनातन दिगल

34. "Z_N सममिति और SU(N) + हिग्स थ्योरी में परिमित T में रोधन-अपघटन", गणितीय विज्ञान संस्थान, चेन्नई, 30-01-2020 को।

सुश्री पूजा सेतिया

35. "परिचालित गोलाकार-सह-समानांतर रिबन फ्लेयर और संबद्ध पूर्व-फ्लेयर गतिविधि का विकास", कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल, 31-01-2020 को।

डॉ. तन्मय मोदक

36. "LHC और परे अतिरिक्त युकावा कपलिंग के प्रचिह्न", नेशनल ताइवान यूनिवर्सिटी, ताइपे, 06-02-2020 को।

डॉ. पी.एस. अथिराय

37. "साउंडिंग रॉकेट के साथ उच्च-ऊर्जा वाले सौर कोरोना की जांच", यूनिवर्सिटीज स्पेस रिसर्च एसोसिएशन, नासा मार्शल स्पेस फ्लाइट सेंटर, हंट्सविले, एएल, यूएसए, 12-02-2020 को।

डॉ. वरुण

38. "एस्ट्रोसैट-LAXPC के साथ पल्सर से उच्च ऊर्जा उत्सर्जन", रमन रिसर्च इंस्टीट्यूट, बैंगलोर, 13-02-2020 को।

डॉ. शरद मास्टर

39. "$>$45 किमी व्यास वाली सिमलिपल रिंग संरचना, सिंहभूम क्रेटन, ओडिशा, भारत के उत्पत्ति के संघट्ट प्रभाव का पहला प्रमाण ", स्कूल ऑफ जियोसाइंस, यूनिवर्सिटी ऑफ विटवाटरसैंड, जोहान्सबर्ग, दक्षिण अफ्रीका, 18-02-2020 को।

प्रो. सुब्रतो मुखर्जी

40. "दोहरी परत ग्राफीन और ट्विसटेड दोहरी परत ग्राफीन: स्पेक्यूलकर आंद्रीव प्रतिबिंब और थर्मोइलेक्ट्रिसिटी", भौतिकी विभाग, आईआईएससी, 26-02-2020 को।

डॉ. भरत कुमार

41. "GW170817 से न्यूट्रॉन-स्टार/पल्सर की जड़ता की गति पर अवरोध", कम्प्यूटेशनल विज्ञान केंद्र, यूनिवर्सिटी ऑफ त्सुकुबा जापान, 27-02-2020 को।

डॉ. पंकज भल्ला

42. "डोप्ड चुंबकीय अर्धचालकों में गुंजयमान फोटोवोल्टिक प्रभाव", न्यू साउथ वेल्स विश्वविद्यालय, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28-02-2020 को।

डॉ. मनीष एन. संघानी

43. "सौरपूर्व सिलिकेट्स की बहु-समस्थानिक और (S)TEM जांच", कोपेनहेगन विश्वविद्यालय, डेनमार्क, 06-03-2020 को।

हिंदी में दिए गए तकनीकी एवं वैज्ञानिक व्याखान

पोस्टर प्रस्तुति सत्र : 12

1. "सूर्य अनुरूप सितारे एपिक 211945201 के आसपास एक बाह्य ग्रह (लघु शनि) की खोज", ऋषिकेश शर्मा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
2. "पी. आर. एल. में अनुकूली प्रकाशिकी (एडाप्टिव ऑप्टिक्स) टेस्ट-बेंच प्रयोग", वैभव दीक्षित, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
3. "दक्षिण पूर्वी अरेबिआ टेरा में एक फर्श-खंडित क्रेटर का भूवैज्ञानिक अध्ययन: मंगल पर प्रारंभिक आग्नेय प्रक्रियाओं के संभावित प्रमाण", अल्का रानी, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
4. "मुकुंदपुरा (सीएम 2) उल्कापिंड में फोरस्टेरिटिक ओलिविन का रंग कैथोडोल्यूमिनेन्स अध्ययन", शिवानी बालियान, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
5. "मंगल ग्रह पर रेडियो ग्रहण प्रयोग", सोनम जीतरवाल, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
6. "चंद्रमा पर ग्रिमाल्डी बेसिन में हाल ही में हुई ज्वालामुखी और विवर्तनिकी घटनायें", तनु सिंह, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
7. "मंगल ग्रह के उल्कापिंड टीसिंट में ट्रेस तत्वों का विश्लेषण तथा कम आकार के स्पॉट के लिए लेजर मापदंडों का अनुकूलन", गरिमा अरोड़ा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
8. "वायुमंडलीय अनुसंधान में सक्रिय सुदूर संवेदन तकनीक", मलैदेवन, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
9. "मल्टीचैनल रमन लिडार के उपयोग से अहमदाबाद के बादलों का अध्ययन", सौरिता साहा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
10. "सल्फर समस्थानिक और पृथ्वी विज्ञान में इसके अनुप्रयोग", संगीता वर्मा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
11. "पीआरएल वेबसाइट की सामग्री और सुरक्षा", गिरीश पड़िया, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: पोस्टर प्रस्तुति, 2019-04-05
12. "प्रवृत्ति विश्लेषण - पीआरएल वेबसाइट लॉग", प्रशांत जांगिड़, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05

मौखिक प्रस्तुति सत्र : 42

13. "विज्ञान में महिलाओं का योगदान" : सुश्री संगीता नायक, उदयपुर सौर वेधशाला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम, के दौरान नवोदय विद्यालय (शिक्षा विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था), मावली, उदयपुर, राजस्थान में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2020-04-03
14. "सूर्य एवम उदयपुर सौर वेधशाला में सौर अध्ययन": डॉ. रोहन लुइस, उदयपुर सौर वेधशाला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम, के दौरान नवोदय विद्यालय (शिक्षा विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था), मावली, उदयपुर, राजस्थान में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2020-04-03
15. "सौर सक्रियता एवम अंतरिक्ष मौसम" : डॉ. गिरजेश गुप्ता, उदयपुर सौर वेधशाला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम, के दौरान नवोदय विद्यालय (शिक्षा विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था), मावली, उदयपुर, राजस्थान में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2020-04-03
16. "विज्ञान में अभियांत्रिकी का योगदान : सुश्री रम्या , उदयपुर सौर वेधशाला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम, के दौरान नवोदय विद्यालय (शिक्षा विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था), मावली, उदयपुर, राजस्थान में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2020-04-03
17. "विज्ञान में कैरियर की संभावनाएं : डॉ. ब्रजेश कुमार, उदयपुर सौर वेधशाला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस कार्यक्रम, के दौरान नवोदय विद्यालय (शिक्षा विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त संस्था), मावली, उदयपुर, राजस्थान में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच कार्यक्रम, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2020-04-03
18. "पी.आर.एल 1.2 मीटर टेलिस्कोप पर MFOSC-P इंस्ट्रूमेंट के लिए कंट्रोल सिस्टम", अंकिता पटेल, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
19. "उदयपुर सौर वेधशाला में सूर्य में होने वाली विभिन्न सौर गतिविधियों का अध्ययन", अनिशा कुल्हरी, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
20. "मंगल ग्रह की सतह पर अतीत में बहे पानी के सबूत", हरीश, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05

21. “शुक्र ग्रह की आकाशीय बिजली के अध्ययन का प्रोटोटाइप उपकरण”, जयेश पी. पाबारी, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
22. “मंगल के एलीसियम मॉन्स ज्वालामुखी पर्वत पर स्काईलाइट्स की खोज और मानचित्रण”, नीरज श्रीवास्तव, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
23. “शीत ऋतु में दक्षिण एशियाई वातावरण का मॉडलन”, नरेन्द्र ओझा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
24. “मल्टीचैनल रमन लिडार के उपयोग से अहमदाबाद के बादलों का अध्ययन”, निधि त्रिपाठी, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
25. “निम्न अक्षांश तापमंडल पर भू-चुंबकीय तूफान का प्रभाव”, सुबीर मण्डल, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
26. “बंगाल की खाड़ी पर ऐरोसोल की प्रकाशीय गहराई का दीर्घकालिक अध्ययन”, विष्णु कुमार धाकड़, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
27. “अरब सागर के समुद्री तलछट में ट्रेस तत्वों का वितरण और संवर्धन”, चिन्मय शाह, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
28. “स्वयं-अंतःक्रिया श्याम पदार्थ और ब्रहमाण्डीय त्वरण”, अरविन्द कुमार मिश्रा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
29. “ड्यून में आंशिक μ-□ वर्णक समरूपता का अन्वेषण”, कौस्तव चक्रवर्ती, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
30. “उष्ण ब्रहमाण्डीय स्फीति”, ऋचा आर्या, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
31. “ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर का उपयोग करके प्रकाशिक भंवर का उत्पादन”, वरुण शर्मा, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
32. “प्रशासन एवं सेवा के क्षेत्रों में हिंदी का व्यवहारिक उपयोग”, हेमल शाह, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
33. “पीआरएल में वैज्ञानिक शोध के लिए केंद्रीय भंडार अनुभाग की भूमिका”, सुनील हंसराजाणी, हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
34. “प्रशासन एवं सेवा के क्षेत्रों में हिंदी का व्यवहारिक उपयोग”, नीलू सेठ एवं सोनू जैन, सैक, अहमदाबाद (राजभाषा सत्र), हिंदी तकनीकी सेमिनार, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-04-05
35. “जलवायु परिवर्तन का सामना करना”, डॉ.महेश पंड्या, हिंदी पखवाड़ा उद्घाटन व्याख्यान, 13.09.2019
36. “खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी”, वैभव दीक्षित, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
37. “उदयपुर सौर वेधशाला में सूर्य में होने वाली विभिन्न सौर गतिविधियों का अध्ययन”, अनिशा कुल्हरी, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
38. “ग्रहीय विज्ञान”, नीरज श्रीवास्तव, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
39. “अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान”, संदीप कुमार, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
40. “भूविज्ञान”, हिमांशु सक्सेना, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
41. “सैद्धांतिक भौतिकी”, अरविन्द कुमार मिश्रा, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
42. “परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी”, जय कृष्ण मेका, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
43. “संगणक केंद्र”, हितेन्द मिश्रा, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
44. “निर्माण एवं रखरखाव समूह”, फिरोज अहमद, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
45. “लेखा”, अमी पटेल, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
46. “प्रशासन”, हर्षा परमार, हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, पीआरएल, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-23
47. “निकट-सूर्य अवलोकनों का उपयोग करते हुए किरीटिय द्रव्यमान उत्सर्जन के चुंबकीय क्षेत्र सदिश के पूर्वानुमान के लिए प्रतिरूप (मॉडल) का विकास” श्री रणदीप सरकार, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28
48. “कैलिस्टो द्वारा सौर रेडियो अवलोकन” श्री कुशाग्र उपाध्याय, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28
49. “सौर दोलनों का अध्ययन” श्री हिरदेश कुमार, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28
50. “पुनः संयोजन में हॉल एम एच डी का महत्व” सुश्री कमलेश बोरा, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28
51. “सौर ज्वालाएं एवम उनका अंतरिक्ष मौसम पर प्रभाव” डॉ. नवीन चन्द्र जोशी, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28
52. “मास्ट डाटा अवलोकन एवम डाटा संग्रहण वेब-पेज” सुश्री अनिशा कुल्हरी, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28

53. “सौर गतिविधि, भू-चुंबकीय गतिविधि एवम ब्रह्माण्ड किरणों में सम्बन्ध का अध्ययन” डॉ. हेमा, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28

54. उदयपुर सौर वेधशाला में मेरा अभियांत्रिक कार्य” श्री नरेश जैन, उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत आयोजित हमारा कार्य प्रतियोगिता, प्रकार: मौखिक प्रस्तुति, 2019-09-28

छात्र प्रशिक्षण

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. सुश्री स्वराली पाटिल, IISER तिरुवनंतपुरम, "जीएआईए के साथ स्टार क्लस्टर एनजीसी 1893 के गुणों की खोज", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानस रंजन सामल]
2. श्री मनीष चौहान, IISER तिरुवनंतपुरम, "वुलपेकुला OB एसोसिएशन में जेट-बेअरिंग YSOs ", अगस्त 2019 से सितंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानस रंजन सामल]
3. श्री जितेश कुमार तेहलरामानी, माधव विश्वविद्यालय, "बढ़नेवाले बुलबुले के शेल में अनुक्रमिक सितारा गठन साबित करना", जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानस रंजन सामल]
4. श्री बी.एस.भारत साईगुहान, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम, "सक्रिय गेलेक्टिक नाभिक गुण, डेटा न्यूनीकरण और विश्लेषण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. सचिंद्र नाईक]
5. सुश्री प्रिया बी. शनमुगा, मणिपाल विश्वविद्यालय, "सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक का रेडियो अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. वीरेश सिंह]
6. श्री सात्विक साधु, एनआईटी, राउरकेला, "सौर कोरोनल चुंबकीय क्षेत्र एक्सट्रापोलेशन का अध्ययन", मई 2019 से जुलाई, 2019 तक, [पर्यवेक्षक: अभीक सरकार]
7. कोस्पार क्षमता निर्माण कार्यशाला के अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय छात्र प्रतिभागी, "एस्ट्रोसैट, चंद्रा और एक्सएमएम-न्यूटन के साथ ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रल और टाइमिंग अध्ययन", आईआईएसईआर, मोहाली, [पर्यवेक्षक: डॉ. सचिंद्र नाइक]

सौर भौतिकी

8. भास्कर श्रीनिवासन, यूएन स्कूल ऑफ स्पेस साइंस (CSSTEAP), पी.आर.एल., "अल्फवेन तरंगों की गतिशीलता", जनवरी 2019 से अप्रैल 2019 तक, [पर्यवेक्षक: रमित भट्टाचार्य]
9. बाबूराम शर्मा, यूएन स्कूल ऑफ स्पेस साइंस (CSSTEAP), पी.आर.एल., "ई-कैलीस्टो नेटवर्क द्वारा देखे गए कम आवृत्ति के रेडियो विस्फोट के सौर उत्पत्ति का अध्ययन", जनवरी 2019 से अप्रैल 2019 तक, [पर्यवेक्षक: भुवन जोशी]

ग्रहीय विज्ञान

10. सी . हेपजीबाह, कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग - गुइंडी, चेन्नई, "तल अवतलन के आधार पर चंद्र क्रेटर का वर्गीकरण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: ए. भारद्वाज]
11. श्रीयश बिस्वाल, IISER पुणे, "आयन मंडल के TEC पर X श्रेणी के सौर प्रज्वाल का प्रभाव", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: ए. भारद्वाज]
12. ज्योति सिंह, बाणस्थली विद्यापीठ, जयपुर, राजस्थान, "मंगल ग्रह के वायुमंडल में सूक्ष्मउल्कापिंड अपक्षरण का अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
13. लव बंसल, एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा, "प्लैनेटरी लाइटनिंग के लिए इंस्ट्रूमेंटेशन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
14. गगन धोटे, बरकतुल्लाह विश्वविद्यालय, भोपाल, "लाइटनिंग डेटा विश्लेषण", जनवरी 2020 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
15. रश्मिका डी. चौधरी, हेमचंद्राचार्य उत्तर गुजरात विश्वविद्यालय, पाटन, "बिजली डिटेक्टर के लिए एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास और परीक्षण", नवंबर 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
16. निकी जे. पांचाल, हेमचंद्राचार्य उत्तर गुजरात विश्वविद्यालय, पाटन, "बिजली डिटेक्टर के लिए एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास और परीक्षण", नवंबर 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
17. ज्योति सिंह, बाणस्थली विद्यापीठ, जयपुर, राजस्थान, "मंगल ग्रह के वायुमंडल में सूक्ष्मउल्कापिंड अपक्षारण का अध्ययन", नवंबर 2019 से नवंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
18. सुचिका यादव, बाणस्थली विद्यापीठ, जयपुर, राजस्थान, "वीनसियन लाइटनिंग घटना की पुनर्विवेचना", अगस्त 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
19. जय एम. जखारिया, जीटीयू, अहमदाबाद, "धूल डिटेक्टर विन्यास और FE इलेक्ट्रॉनिक्स का तुलनात्मक विश्लेषण", अक्टूबर 2019 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
20. हर्ष वी. परमार, जीटीयू, अहमदाबाद, "हाइपरवेलोसिटी डस्ट की जांच और इसके डिटेक्शन के लिए प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक ", अगस्त 2019 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]
21. वी.आर. दिनेश कुमार, बिट्स पिलानी, हैदराबाद कैम्पस, "EM तरंग प्रसार पर माध्यम का प्रभाव: वीनस के दिन की ओर फोकस के साथ", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

22. दीप्ति यादव, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू), वाराणसी, "चंद्र सतह से ऊर्जा एकत्र", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

23. मगेंद्र एस., आइआइटी दिल्ली, "सिंगल स्थानिक और अभिविन्यस्त नोड का उपयोग करके 2D WSN में रेंज और अज़िमुथ दिशा का अनुमान", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

24. रामकुमार पी.आर., अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, "चुंबकीय दर्पण तकनीक का उपयोग करके इंटरप्लेनेटरी धूल कणों को कैप्चर करने के लिए उपकरण मॉडलिंग", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

25. रिक्षिका सांवरी, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, पटना, "वीनस लाइटनिंग: गणितीय विश्लेषण के साथ डेटा विश्लेषण", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

26. अवंतिका वी. गुप्ता, चरोतर यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चांगा, नडियाद, "वीनस लाइटनिंग: हाइपरवेलोसिटी डस्ट की जांच और इसके डिटेक्शन के लिए प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक ", जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

27. शुभब्रतो मुखर्जी, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली, "गैलीलियो और यूलिसिस डस्ट डिटेक्टर का डेटा विश्लेषण", दिसंबर 2019 से जनवरी 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

28. चांदनी पी. पाबारी, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "गैलीलियो DDS मापों से व्युत्पन्न इंटरप्लेनेटरी डस्ट वितरण", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: जे.पी. पाबारी]

29. हीना एच. डाभी, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, "परावर्तकता स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग कर वॉन कर्मन की खनिज संरचना का मानचित्रण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]

30. प्रतीक त्रिपाठी, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, "रेनर गामा, गेरासिमोविच और मारे इनगेनी स्वर्ल का स्पेक्ट्रल विश्लेषण", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]

31. राज पटेल, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाटी, "मॉन्स मालापर्ट: लूनर आउटपोस्ट के लिए संभावित स्थल", अक्टूबर 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]

32. क्रुनाल मेहता, इंडस यूनिवर्सिटी, अहमदाबाद, "हाइपरस्पेक्ट्रल डेटा का उपयोग करके चंद्र सतह के OH/H2O के पूर्ण लक्षण वर्णन के लिए रूपरेखा का विकास", जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]

33. दीपाली सिंह, जेएनयू दिल्ली, "मंगल 2020 लैंडिंग साइट के भीतर जैवप्रचिह्न संरक्षण क्षमता का अध्ययन", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: आर.के. सिन्हा]

34. विधेश शुक्ला, वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी, देहरादून, "मंगल पर ग्लेशिएशन: मध्य अक्षांशों में एरेबस मोंटेस क्षेत्र से भूवैज्ञानिक अंतर्दृष्टि", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: आर.के. सिन्हा]

35. सौरव शर्मा, आई.आई.टी. रुड़की, "चंद्र अनुरूप नमूनों में तापीय चालकता माप के लिए एक प्रोटोटाइप सेंसर का विकास", जून 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

36. इशिका भट्टाचार्य, आइआइटी धनबाद, "चंद्र भूकंपीय डेटा की समझ और पुनर्विश्लेषण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

37. इंटुरी श्रीवानी, नागार्जुन विश्वविद्यालय, "मंगल ग्रह के आयनमंडल में इलेक्ट्रॉन तापमान, इलेक्ट्रॉन घनत्व का परिवर्तन ", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

38. रिद्धिष सोनी, IIRS, देहरादून, "चांग' डेटा का उपयोग कर चंद्र उप-सतह तापमान का मूल्यांकन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

39. नीलकंठ घोलप, फर्ग्यूसन कॉलेज, पुणे, "मृदा में तरल जल की लैब आधारित मात्रानिर्धारण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

40. बाटबायारा, मंगोलियाई विज्ञान अकादमी, उलानबटार, मंगोलिया, "प्रयोगशाला माप द्वारा चंद्र एनालॉग्स के थर्मोफिजिकल गुणों की जांच", जनवरी 2019 से अप्रैल 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

41. स्वतंत्र कुमार, IIT खड़गपुर, "चंद्रमा और मंगल के थर्मोफिजिकल गुणों का अध्ययन", जून 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: चंदन कुमार]

42. उन्नति राजे सिंह, बनस्थली विश्वविद्यालय, "ग्रहीय मिशन के लिए प्लाज्मा इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए बैक-एंड और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स", जनवरी 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: चंदन कुमार]

43. पायल शेखावत, राजस्थान विश्वविद्यालय, "ग्रहीय वायुमंडलों के लिए नेफेलोमीटर के अध्ययन और डिजाइन पहलुएं", मई 2019 से जून 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एस.के. मिश्रा]

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

44. श्री श्रीयश बिस्वाल, आई.आई.एस.ई.आर.- पुणे, "आयनमंडल के टी.ई.सी.: सिद्धांत और केस अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डी. चक्रवर्ती]

45. श्री रिजुल डिमरी, एन.आई.टी. -राउरकेला, "आयनमंडलीय अध्ययन के लिए लैंगमुइर जांच: ज्यामिति और सिद्धांत", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डी. चक्रवर्ती]

46. श्री जैकब सेबस्टियन, आई.आई.एस.टी., बी.एस. (भौतिक विज्ञान), "दिन का आकाश स्पेक्ट्रा", जून 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डी. पल्लमराजू]

47. सुश्री धनश्री गायधने, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय, "अहमदाबाद के ऊपरी आयन मंडल का अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: डी. पल्लमराजू]

48. श्री तेज जोशी, एम.टेक., मैकेनिकल इंजीनियरिंग, पंडित दीनदयाल पेट्रोलियम विश्वविद्यालय, "अधिक ऊंचाई के बलून पेलोड का सूर्य ट्रैकिंग और स्थिरीकरण", अक्तूबर 2019 से वर्तमान तक, [पर्यवेक्षक: एच. गढ़वी]

49. श्री कश्यप पटेल, गुजरात विश्वविद्यालय, "जलवायु परिवर्तन प्रभाव प्रबंधन", 27 नवंबर 2019 से वर्तमान तक, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]

50. श्री धनंजय त्रिवेदी, (एम.एससी. तक.) भूभौतिकी विभाग, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बी.एच.यू.), वाराणसी, "भारतीय क्षेत्र पर मॉडल पुनर्विश्लेषण का मूल्यांकन", मई से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]
51. श्री एन ससीकरन निर्मल राजन, मद्रास विश्वविद्यालय, "कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री और आयनोस्फीयर में इसकी भिन्नता पर विश्लेषण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]
52. सुश्री सुमित्रा शर्मा, राजस्थान विश्वविद्यालय, "अहमदाबाद पर वायुमंडलीय सीमा परत का अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]
53. श्री हृषिकेश दुबे, इंस्टिट्यूट फॉर एक्सलन्स इन हायर इज्यूकेशन, भोपाल, "MICROTOP II SUNPHOTOMETER का उपयोग कर वायुमंडलीय मापदंडों का अध्ययन", जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

भूविज्ञान

54. अंकित पटेल, वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, राजस्थान केंद्रीय विश्वविद्यालय, "दूरस्थ स्थल पोर्ट ब्लेयर के ऊपर वायुमंडलीय एरोसोल की विशेषता", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एन. रस्तोगी]
55. जय दवे, विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, "ब्राउन कार्बन एरोसोल के लक्षण, और कार्बनिक एरोसोल विशेषता", सितंबर 2018 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: एन. रस्तोगी]
56. आयुषी मित्तल, पृथ्वी विज्ञान विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT) रुड़की, "पिपलिया कलां एकॉन्ड्राइट उल्कापिंडों के अकार्बनिक खनिजों का रामन स्पेक्ट्रोस्कोपी", अप्रैल 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: ए.डी. शुक्ला]
57. रिद्धि सिद्धिपुरा, विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, "लद्दाख हिमालय से झील के अवसादों से कुछ तत्वों का मात्राकरण और व्यवहार", मई 2019 से जनवरी 2020 तक, [पर्यवेक्षक: ए.डी. शुक्ला]
58. श्रेया मेहता, भारतीय अकादमी विज्ञान ग्रीष्मकालीन अनुसंधान फेलो, "पैलियो-लवणता अनुमानों में अनिश्चितताएं", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: ए. सिंह]
59. हर्षित राज, इंटर्न, दिल्ली विश्वविद्यालय, "मिश्रित परत की गहराई का अनुमान", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: ए. सिंह]

सैद्धांतिक भौतिकी

60. द्रोण वात्स्यायन, दिल्ली विश्वविद्यालय, "थर्मल लेप्टोजेनेसिस", अगस्त 2019 से दिसंबर 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एस. गोस्वामी]
61. जी. ग्रीष्मा, सेंट्रल तमिलनाडु विश्वविद्यालय, "फील्ड थ्योरीज़ और स्कैटरिंग क्रॉस-सेक्शन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: एन. महाजन]
62. पी. गोविंदराजन, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, तिरुवनंतपुरम, "सापेक्षवादी क्वांटम यांत्रिकी - डायराक समीकरण", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के.एम. पटेल]
63. मिनाक्सी मौन, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, मोहाली, "मानक मॉडल और परे में नवीनीकरण समूह समीकरण", अगस्त 2018 से अप्रैल 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के.एम. पटेल]
64. रवनीत एस बेदी, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, मोहाली, "कंटिन्यू क्लॉकवर्क एक डी-निर्मित अतिरिक्त आयाम के रूप में", अगस्त 2018 से अप्रैल 2019 तक, [पर्यवेक्षक: के.एम. पटेल]

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

65. सचिन जोशी, MSU बड़ौदा, "फेल्डस्पार में मल्टीस्पेक्ट्रल लुप्त अध्ययन", मई 2019 से जुलाई 2019 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

प्रभाग अभ्यागतों का विवरण

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. डॉ. बिद्या बिनय करक, IIT, बीएचयू, "सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए", 14-07-2019 से 21-07-2019 तक
2. डॉ. प्रीतीश हालदर, असम विश्वविद्यालय, सिलचर, "एरिया सेमिनार के लिए", 13-04-2019 से 19-04-2019 तक ,[सेमिनार: "अलग-अलग विकिरण दबाव के लिए विभिन्न सूर्य केंद्रीय दूरी पर धूमकेतु धूल का व्यापक अध्ययन"]
3. प्रो. टी. शिवरानी, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स बैंगलोर, "कोलोक्वियम के लिए", 10-06-2019 से 11-06-2019 तक
4. डॉ. सुनील चंद्रा, अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र, नॉर्थ-वेस्ट यूनिवर्सिटी, दक्षिण अफ्रीका, "सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए", 13-10-2019 से 14-10-2019 तक
5. डॉ. सुनील चंद्रा, अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र, नॉर्थ-वेस्ट यूनिवर्सिटी, दक्षिण अफ्रीका, "एरिया सेमिनार के लिए", 22-11-2019 से 22-11-2019 तक ,[सेमिनार: "खगोलीय एक्स-रे उपकरणों के अंशांकन में चुनौतियां"]
6. डॉ. सुनील चंद्रा, अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र, नॉर्थ-वेस्ट यूनिवर्सिटी, दक्षिण अफ्रीका, "सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए", 06-01-2020 से 09-01-2020 तक
7. डॉ. रामकेश यादव, राष्ट्रीय खगोलीय अनुसंधान संस्थान थाईलैंड, "सहयोगी अनुसंधान कार्य के लिए", 15-03-2019 से 15-04-2019 तक
8. श्री सुप्रियो घोष, सत्येंद्र नाथ बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता, "एरिया सेमिनार के लिए ", 08-05-2019 से 12-05-2019 तक ,[सेमिनार: "ठंडे और विकसित तारों के स्पेक्ट्रोस्कोपिक और फोटोमेट्रिक अध्ययन"]
9. डॉ. समयादय चौधरी, मैक्वेरी विश्वविद्यालय सिडनी ऑस्ट्रेलिया, "एरिया सेमिनार के लिए ", 23-12-2019 से 25-12-2019 तक ,[सेमिनार: "मैगेलैनिक बादलों के विरल स्टार क्लस्टर और फोटोमेट्रिक मेटैलिसिटी मैप"]

सौर भौतिकी

10. श्री शुभदीप सिन्हा, CESSI, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, कोलकाता, "सहयोगात्मक कार्य", 01-06-2019 से 28-06-2019 तक ,[सेमिनार: "सौर विस्फोटकारी फिलामेंट्स की ट्रैकिंग और संबंधित फ़्लेयर्स सीएमई घटनाओं के साथ अस्थायी कनेक्शन का पता लगाना"]
11. डॉ.वहाब उद्दीन, आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशन साइंस (ARIES), नैनीताल, उत्तराखंड, "MAST के साथ फेब्री-पेरोट आधारित उपकरण का अंशांकन ", 18-09-2019 से 20-09-2019 तक ,[सेमिनार: "ARIES नैनीताल में सौर भौतिकी"]
12. डॉ. अनिल कुमार, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ रिमोट सेंसिंग, देहरादून, "सहयोगात्मक कार्य", 12-12-2019 से 13-12-2019 तक ,[सेमिनार: "मशीन-शिक्षण और रिमोट सेंसिंग डेटा वर्गीकरण में इसका अनुप्रयोग"]
13. सुश्री पूजा सेतिया, कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल, "सहयोगात्मक कार्य", 18-01-2020 से 31-01-2020 तक ,[सेमिनार: "परिचालित गोलाकार-सह-समानांतर रिबन फ्लेयर और संबद्ध पूर्व-फ्लेयर गतिविधि का विकास"]

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

14. सुश्री लखीमा चुटिया, वायुमंडलीय अध्ययन केंद्र, डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, असम, भारत, "भारतीय क्षेत्र में सल्फर डाइऑक्साइड के वितरण पर सहयोगात्मक अनुसंधान के लिए", 23-09-2019 से 25-09-2019 तक ,[सेमिनार: "दक्षिण एशिया पर वायुमंडलीय रचना: मॉडल सिमुलेशन बनाम अवलोकन"]
15. डॉ. तबिश उमर अंसारी, स्कूल ऑफ फिजिक्स में पोस्टडॉक्टोरल शोधकर्ता, आयरलैंड-गॉलवे, आयरलैंड के राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, "एरिया सेमिनार देने के लिए", 09-01-2020 से 10-01-2020 तक ,[सेमिनार: "शहरी परिवेश में एरोसोल का निर्माण: बीजिंग में मॉडलिंग शीतकालीन धुंध से सबक"]
16. श्री श्रीयश बिस्वाल, BS-MS, IISER, पुणे में चौथे वर्ष के छात्र, "सौर चक्र 24 में सौर फ्लेयर्स पर अनुसंधान कार्य को पूरा करने और विसंगतिपूर्ण शिखा क्षेत्र पर टीईसी पर इसका प्रभाव", 11-01-2020 से 21-01-2020 तक
17. सुश्री कोमल कुमारी, भौतिकी और खगोल विज्ञान विभाग में स्नातक छात्र, क्लेमसन विश्वविद्यालय, क्लेमसन, "एरिया सेमिनार देने के लिए", 13-01-2020 से 13-01-2020 तक ,[सेमिनार: "QBO, ENSO एंड सोलर साइकल इफ़ेक्ट्स इन शॉर्ट-टर्म नॉन-माइग्रेटिंग टाइडल वैरिएबिलिटी ऑन प्लैनेटरी वेव टाइम्सकैल्स ऑन सेबर - एन इंफोर्मेशन-थियोरेटिक एपरोच"]

सैद्धांतिक भौतिकी

18. डॉ. पंकज भल्ला, विजिटिंग फेलो, यूनिवर्सिटी ऑफ़ न्यू साउथ वेल्स, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, "संगोष्ठी और वैज्ञानिक चर्चा", 27-02-2020 से 28-02-2020 तक ,[सेमिनार: "डोप्ड चुंबकीय अर्धचालकों में गुंजयमान फोटोवोल्टिक प्रभाव"]

19. डॉ. तुहिन मल्लिक, भौतिकी विभाग, बिट्स पिलानी, गोवा परिसर, गोवा, “सहयोगात्मक कार्य”, 01-02-2020 से 15-02-2020 तक
20. डॉ. भरत कुमार, कम्प्यूटेशनल विज्ञान केंद्र, यूनिवर्सिटी ऑफ त्सुकुबा जापान, “संगोष्ठी और चर्चा”, 24-02-2020 से 28-02-2020 तक ,[सेमिनार: “न्यूट्रॉन-स्टार/पल्सर की जड़ता की गति पर अवरोध”]
21. प्रो. सनातन दिगल, गणितीय विज्ञान संस्थान, चेन्नई, “संगोष्ठी ”, 29-01-2010 से 01-02-2020 तक ,[सेमिनार: “Z_N सममिति और SU(N) + हिग्स थ्योरी में परिमित T में रोधन-अपघटन”]
22. डॉ. अनुश्री घोष, पाडोवा विश्वविद्यालय, इटली, “संगोष्ठी और चर्चा”, 11-01-2020 से 15-01-2020 तक ,[सेमिनार: “पुनर्निर्माण @MINERvA: पारंपरिक से मशीन शिक्षण तकनीक तक”]
23. डॉ. अवधेश कुमार, इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स पैन, क्राको पोलैंड, “संगोष्ठी और चर्चा”, 31-12-2019 से 05-01-2020 तक ,[सेमिनार: “स्पिन ध्रुवीकृत तरल पदार्थ के हाइड्रोडायनामिक्स”]
24. डॉ. न्यूटन नाथ, पोस्ट-डॉक्टरल फेलो, IHEP, बीजिंग, चीन, “संगोष्ठी और चर्चा”, 10-10-2019 से 15-10-2019 तक ,[सेमिनार: “μ - τ सममिति में हाल के विकास”]
25. डॉ. एस. मजुमदार, पीडीएफ, भौतिकी विभाग IIT रुड़की, “सहयोगात्मक कार्य”, 08-10-2019 से 23-10-2019 तक
26. डॉ. रंजन लाहा, सर्न, सैद्धांतिक भौतिकी प्रभाग, स्विट्जरलैंड, “संगोष्ठी और चर्चा”, 26-08-2019 से 29-08-2019 तक ,[सेमिनार: “एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स में डार्क मैटर की खोज”]
27. डॉ. रंजीता महापात्र, भौतिकी विभाग, IIT बॉम्बे, “सहयोगात्मक कार्य”, 26-04-2019 से 15-05-2019 तक
28. डॉ. दिगंत दास, INSPIRE फैकल्टी, भौतिकी और खगोल भौतिकी विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, “हाल के काम पर सेमिनार देना और समूह के सदस्यों के साथ चर्चा करना”, 12-11-2019 से 16-11-2019 तक ,[सेमिनार: “पायोन इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फॉर्म फैक्टर और पायोन चार्ज रेडियस के उच्च परिशुद्धता निर्धारण के माध्यम से म्यूऑन एनोमलस चुंबकीय क्षण के मानक मॉडल के पूर्वानुमान में सुधार”]
29. डॉ. तन्मय मोदक, नेशनल ताइवान यूनिवर्सिटी, ताइपे, “सेमिनार देना और समूह के सदस्यों के साथ चर्चा करना”, 06-02-2010 से 09-02-2012 तक ,[सेमिनार: “LHC और परे अतिरिक्त युकावा कपलिंग के प्रचिह्न”]
30. डॉ. अभिषेक अय्यर, ग्रुप डी फिजिक थोरिक, IP2I - यूनिवर्सिट लियोन 1, सेडेक्स, “समूह के सदस्यों से मिलने और चर्चा करने के लिए एक दिन के लिए आना चाहते थे”, 05-02-2020 से 07-02-2020 तक
31. प्रो. राहुल सिन्हा, गणितीय विज्ञान संस्थान, चेन्नई, “सुश्री भारती किंद्रा की वाइवा वॉयस परीक्षा के लिए बाहरी परीक्षक”, 17-01-2020 से 17-01-2020 तक
32. भारती किंद्रा, भौतिकी और खगोल भौतिकी विभाग दिल्ली विश्वविद्यालय, “आईआईटी गांधीनगर में पीएचडी विवा वॉइस”, 16-01-2020 से 22-01-2020 तक
33. डॉ. किंजल्क लोचन, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, मोहाली, “संगोष्ठी और सहयोगी कार्य के लिए”, 22-07-2019 से 26-07-2019 तक ,[सेमिनार: “कॉस्मोलॉजी में क्वांटम फील्ड्स: सर्वव्यापी डी सिटर और अपरिवर्ती वैक्यूम शोर”]
34. हिमांशु स्वामी, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन एंड रिसर्च, मोहाली, “वर्तमान परियोजना पर सहयोग के लिए”, 25-07-2019 से 08-08-2019 तक

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

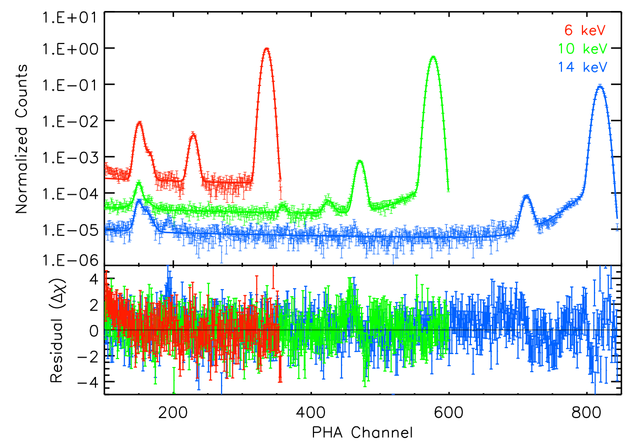
35. अमला वर्गीज, क्रिस्ट कॉलेज, केरल, “ल्यूमिनेसेंस डेटिंग की मूल बातें सीखना”, 01-04-2019 से 30-04-2019 तक
36. कोमल शर्मा, MSU बड़ौदा, “थीसिस का काम खत्म करना”, 01-04-2019 से 30-04-2019 तक
37. बिराज बोरगोहैन, आई.आई.टी. मुंबई, “पेपर लेखन और चर्चा”, 22-04-2019 से 26-04-2019 तक
38. कोमल शर्मा, MSU बड़ौदा, “थीसिस लेखन”, 01-05-2019 से 02-07-2019 तक
39. बेलिंग्राहम नारज़री, IISER कोलकाता, “लुप्त होती सुधार सीखना”, 24-05-2019 से 27-05-2019 तक
40. अनिल देवरा, MSU बड़ौदा, “नमूनों की ल्युमिनेसन्स डेटिंग”, 09-07-2019 से 30-08-2019 तक
41. सत्यब्रता दास, वाडिया संस्थान, “नमूनों की ल्युमिनेसन्स डेटिंग”, 25-07-2019 से 08-08-2019 तक
42. अनुष्का वशिष्ठ, IIT गांधीनगर, “एम.टेक. शोध प्रबंध”, 09-08-2019 से 20-08-2019 तक
43. सिला त्रिपाठी, एन.आई.ओ., गोवा, “मिट्टी के बर्तनों के नमूनों का ल्यूमिनेसेंस डेटिंग”, 13-10-2019 से 20-10-2019 तक
44. सप्तर्षि डे, आई.आई.टी.गांधीनगर, “ल्युमिनेसन्स डेटिंग और सीखना”, 24-09-2019 से 08-10-2019 तक
45. डॉ.पी. मोर्तेखाई, बी.एस.आई.पी., लखनऊ, “उनकी प्रयोगशाला के लिए अल्फा स्रोत का द्वितीयक अंशांकन”, 20-10-2019 से 23-10-2019 तक
46. नेहा जितकर, फर्ग्यूसन कॉलेज पुणे, “नमूनों का मापन”, 05-11-2019 से 15-11-2019 तक
47. शुभम गावने, डी.वाई. पाटिल कॉलेज, पुणे, “नमूनों की ल्युमिनेसन्स डेटिंग”, 05-02-2020 से 15-02-2020 तक
48. सुश्री सुमीत कौर, भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, पंजाब, “सुश्री सुमीत कौर ने क्वांटम कम्प्यूटेशन के परियोजना पर काम किया। हमने (बी.के साहू के साथ) इस परियोजना के माध्यम से पी.आर.एल. में इस शोध कार्य की शुरुआत की है, जो भारत में इस तरह का पहला प्रयोग होगा। पी.आर.एल. में उनके कार्यकाल के दौरान किए गए काम के आधार पर एक पांडुलिपि तैयारी की जा रही है।”, 02-09-2020 से 02-06-2020 तक

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

चंद्रयान-2 पर सौर एक्स-रे मॉनिटर: अंशांकन, डेटा विश्लेषण और POC संचालन

सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM), जिसे पीआरएल में डिजाइन और निर्मित किया गया है, चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर मौजूद वैज्ञानिक उपकरणों में से एक है। XSM का मुख्य उद्देश्य 1 - 15 keV ऊर्जा रेंज में सूर्य के एक्स-रे वर्णक्रम का मापन करना है। XSM के प्रेक्षणों का उपयोग करके सूर्य से आवक एक्स-रे स्पेक्ट्रम का अनुमान लगाने के लिए, उपकरण को अंशांकित करना और एक सटीक प्रतिक्रिया मैट्रिक्स प्राप्त करना आवश्यक है। गेन शुद्धिकरण फैक्टर को संचालन परिस्थितियों, वर्णक्रमीय पुनर्वितरण फैक्टर, समरेखक(कोलीमेटर) प्रतिक्रिया और प्रभावी क्षेत्र, विश्रांति काल एवं पाइलअप विशिष्ट्ताओं, और आवक प्रवाह के साथ वर्णक्रमीय विशिष्ट्ताओं के एक फलन के रूप में प्राप्त करने के लिए XSM के ऊपर पृथ्वी पर ही व्यापक अंशांकन प्रयोग किये गए थे। एक उदाहरण के रूप में, चित्र नं. 1 RRCAT में इंडस-2 सिंक्रोट्रॉन सुविधा के रेखीय पुंज की तीन एकल-ऊर्जावान एक्स-रे रेखाओं के XSM स्पेक्ट्रा दिखाता है। प्रयोगसिद्ध वर्णक्रमीय पुनर्वितरण फलकों के सबसे अच्छे-फिट मॉडल, जो फोटो-पीक, एस्केप पीक, अपूर्ण आवेश संग्रह के कारण कम ऊर्जा की पूंछ, और इलेक्ट्रॉन पलायन से उत्पन्न होने वाले शेल्फ घटक को ध्यान में रखते हैं, हमारे डेटा के ऊपर प्लाट किये गए हैं। बहु एकल-ऊर्जावान रेखाओं के लिए प्राप्त फिट मॉडल पैरामीटर का उपयोग XSM के पुनर्वितरण मैट्रिक्स को उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। प्रभावी क्षेत्र के साथ इस पुनर्वितरण मैट्रिक्स का उपयोग XSM प्रेक्षणों के वर्णक्रमीय विश्लेषण में किया जाना है।

लाभ मापदंडों के भू-अंशांकन और वर्णक्रमीय पुनर्वितरण पर्याप्तता को इन-फ्लाइट संचालन के दौरान ऑन-बोर्ड अंशांकन स्रोत के प्रेक्षणों के द्वारा जाँचा जाता है। कोणीय प्रतिक्रिया और प्रभावी क्षेत्र के आगे के शोधन को XSM की छिद्र-दृष्टि के सापेक्ष, विभिन्न कोणों पर सूर्य के प्रेक्षणों का उपयोग करके किया गया है।जमीन और इन-फ्लाइट से प्राप्त अंशांकन डेटा को XSM के अंशांकन डेटाबेस में शामिल किया गया है जो डेटा प्रोसेसिंग के दौरान विश्लेषण प्रक्रियाओं द्वारा ऐक्सेस किया जाता है। चंद्रयान-2 के डेटा को भारत डीप स्पेस नेटवर्क (IDSN) और डीप स्पेस नेटवर्क (DSN) भूस्टेशनों पर अंतरिक्ष यान से डाउनलोड किया जाता है, और पेलोड-वार पृथक्क़रण और लेवल -0 प्रोसेसिंग भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान डेटा सेंटर (ISSDC), बेंगलूर में किया जाता है। XSM लेवल -0 डेटा ISSDC से PRL में पेलोड ऑपरेशंस सेंटर (POC) में लाया जाता है, जहाँ XSM डेटा एनालिसिस सॉफ्टवेयर (XSMDAS) उच्च स्तर की डेटा प्रोसेसिंग करता है। XSMDAS सॉफ्टवेयर मॉड्यूलों का एक संग्रह होता है, जिसमें प्रत्येक विशिष्ट कार्य के लिए समर्पित होता है। एकाधिक-कक्षाओं पर डाउनलोड किए गए डेटा को एक साथ जोड़ा जाता है ताकि मानक प्रसंस्करण से सहायक डेटा और अंशांकित उत्पादों के साथ दिन-वार विलय किए गए कच्चे डेटा प्रदान किया जा सकें। XSM POC पर डेटा प्रोसेसिंग श्रृंखला अब पूरी तरह से क्रियाशील और स्वचालित है, क्विक लुक प्लॉट उत्पन्न करता है, और ISSDC में उच्च स्तर का डेटा वापस अपलोड करता है। पीडीएस 4 अनुरूप प्रारूप में संग्रहित डेटा उत्पादों को ISSDC से लॉक-इन अवधि के बाद सार्वजनिक रूप से उपलब्ध कराया जाएगा।



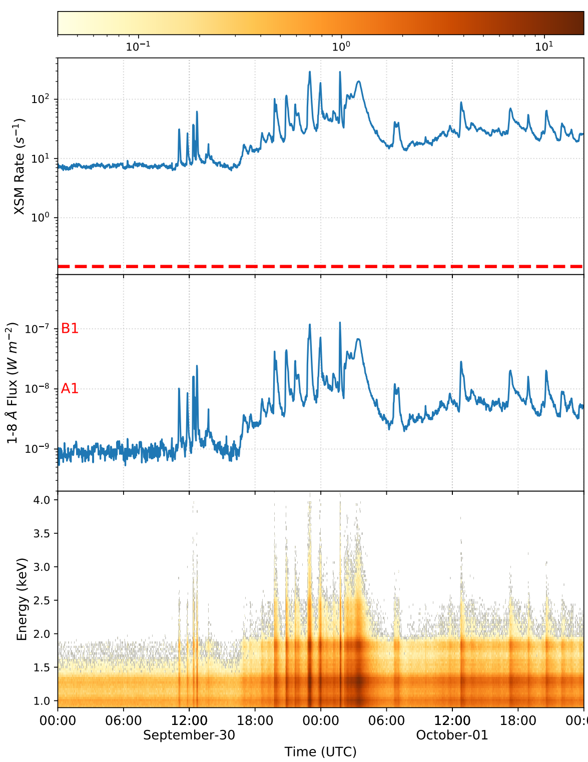
चित्र सं.1: तीन एकल-ऊर्जावान रेखाओं के लिए XSM स्पेक्ट्रा जिसे वर्णक्रमीय पुनर्वितरण मॉडल से फिट किया गया है। निचला पैनल अवशेषों को दर्शाता है।

(मिथुन एन.पी.एस., एस. वडवाले, एम. षण्मुगम, ए. पटेल, एन. सिंह, एस. कुमार, एन.के. तिवारी, एच.के. अदलजा, एस.के. गोयल, टी. लड़िया)

चंद्रयान-2 सौर एक्स-रे मॉनिटर के साथ सूर्य का एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी

सौर एक्स-रे मॉनीटर (XSM) एक सेकंड के समय ताल के साथ सूर्य का डिस्क एकीकृत सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी, और सौर प्रेक्षणों के लिए उच्चतम वर्णक्रमीय विभेदन के साथ एक विस्तृत-बैंड एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर प्रदान करता है। सूर्य के ऐसे विस्तृत-बैंड एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपीय अध्ययन, मौजूदा विस्तृत-बैंड एकीकृत एक्स-रे इमेजर्स और संकीर्ण बैंड उच्च विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ के प्रेक्षणों का पूरक हैं। प्रारंभिक शुरुआत चरण के बाद, XSM ने सितंबर 2019 की शुरुआत में सूर्य की नियमित प्रेक्षण शुरू कर दी है। इस अवधि के दौरान, सौर गतिविधि लंबी अवधि के साथ अपने न्यूनतम पर थी, जिसमें कोई भी सक्रिय क्षेत्र नहीं था। बहुत कम गतिविधि के बावजूद, अपनी उच्च संवेदनशीलता के साथ XSM इस अवधि के दौरान सौर एक्स-रे

स्पेक्ट्रम को माप पाया है। पृष्ठभूमि माप और सौर प्रेक्षणों के साथ, XSM को GOES प्रज्वाल वर्ग A के दो कोटि तक की निम्न मात्रा तक सौर गतिविधि के प्रति संवेदनशील दिखाता है। 30 सितंबर को XSM के साथ पहला B श्रेणी का प्रज्वाल पाया गया था। चित्र सं. 2 इस अवधि के आसपास XSM के साथ मापा गया सूर्य काप्रकाश वक्र, प्रवाह और गतिशील स्पेक्ट्रम को दर्शाता है। चित्र सं. 2 XSM की वर्ग A की तुलना में कहीं दुर्बल सौर गतिविधि का पता लगाने और सौर प्रज्वालों के दौरान वर्णक्रमीय परिवर्तनशीलता को मापने की क्षमता का पता लगाने की संवेदनशीलता को दर्शाता है। इस तरह के घटनाओं का विस्तृत वर्णक्रमीय विश्लेषण किरीट में तात्विक बहुतायत के भिन्नता में अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। XSM ने कई उप-A श्रेणी के प्रज्वाल घटनाओं का भी पता लगाया है जैसे कि चित्र संख्या 2 में कुछ देखे जा सकते हैं जो ऊर्जा विज्ञान का विस्तृत अध्ययन और किरीटीय तापन में दुर्बल प्रज्वालों के योगदान को संबोधित करने की दक्षता देता है।

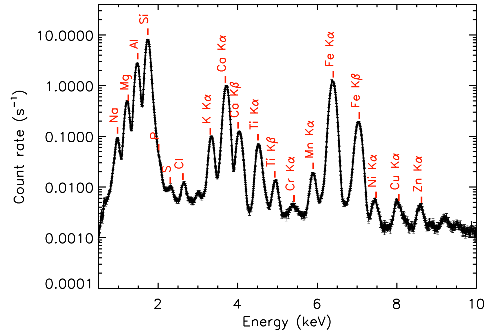


चित्र सं. 2: XSM से मापे गए दो दिनों के दौरान प्रकाश वक्र (शीर्ष), 1-8 Å(1.55-12.4 keV) रेंज में एक्स-रे प्रवाह (मध्य), और सूर्य का गतिशील स्पेक्ट्रम (नीचे)। शीर्ष पैनल में लाल डैश रेखा उपकरण की संवेदनशीलता को प्रदर्शित करता हुए, XSM में विशिष्ट पृष्ठभूमि दर को दर्शाता है।

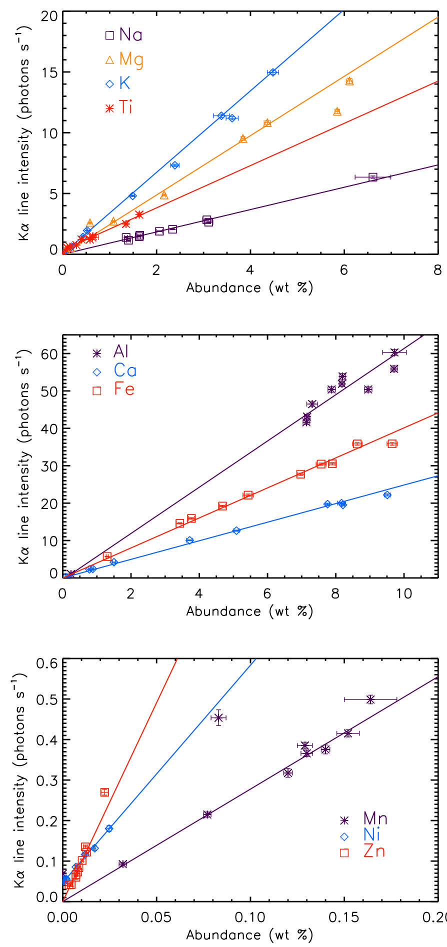
(एन.पी.एस. मिथुन, एस. वडवाले, बी. मंडल और ए. सरकार)

अल्फा कण एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा तात्विक प्रचुरता का अनुमान: एक प्रयोगसिद्ध दृष्टिकोण

तात्विक बहुतायत के स्वस्थान मापन के लिए प्रयोग, ग्रहीय रोवर मिशनों का एक अभिन्न अंग रहे हैं। व्यापक रूप से प्रयुक्त तकनीकों में से एक तकनीक में कण के एक्स-रे विकिरण द्वारा उत्तेजन के बाद नमूने के एक्स-रे स्पेक्ट्रम का मापन शामिल है। चंद्रमा के दक्षिणी क्षेत्र पर ऐसा प्रयोग करने के इरादे से चंद्रयान-2 मिशन के रोवर पर अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS) उपकरण भेजा गया।



चित्र सं. 3: भू रासायनिक संदर्भ नमूने W-2A में से एक का APXS स्पेक्ट्रम। पहचाने गए विभिन्न तत्वों की रेखाओं के साथ 10 keV तक स्पेक्ट्रम दिखाया गया है।



चित्र सं. 4: APXS के लिए 55 मिमी की सांकेतिक लक्ष्य दूरी पर, तात्विक बहुतायत एवं लाइन तीव्रता सहसंबंध। जैसा कि पाठ में वर्णित है, मापी गयी रेखा तीव्रता पर मैट्रिक्स सुधार लगाये गये हैं। ठोस रेखाएं संबंधित डेटा बिंदुओं के लिए न्यूनतम वर्ग फिटिंग का परिणाम हैं।

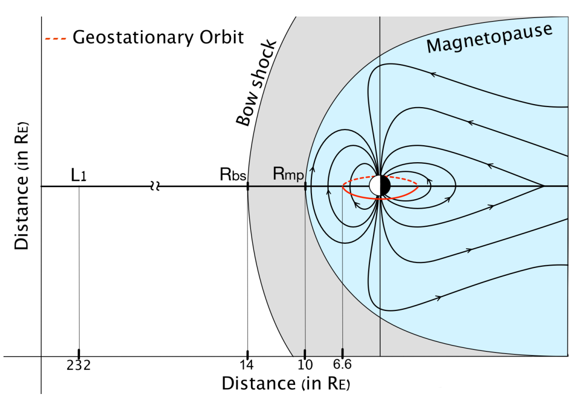
APXS नमूने का एक्स-रे स्पेक्ट्रम का माप प्रदान करता है जहां विभिन्न तत्वों की प्रतिदीप्ति रेखाओं को अलग-अलग पहचाना जाता

है, जैसे कि चित्र संख्या 3 में दिखाया गया है। मापे गए स्पेक्ट्रम से तात्विक प्रचुरता प्राप्त करने के लिए, हमने एक प्रयोगसिद्ध पद्धति विकसित की है। एक ज्ञात संयोजन वाले ऐसे भू-रासायनिक कणों (GRM) के समूह का APXS स्पेक्ट्रा लिया गया है जो सभी तत्वों की अपेक्षित प्रचुरता में चन्द्रमा के पर्वतीय क्षेत्र में फैला हुआ है। तात्विक रेखाओं की तीव्रता प्राप्त करने के लिए, डिटेक्टर की वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया को ध्यान में रखते हुए, ये स्पेक्ट्रा XSPEC में फिट किये गए हैं। प्रत्येक तत्व के लिए रेखा की तीव्रता न केवल उस तत्व की बल्कि दूसरों की भी सांद्रता पर निर्भर करती है। इस मैट्रिक्स प्रभाव को ध्यान में रखने के लिए मापी गई रेखाओं की तिव्रताओं को उनकी रेखीय ऊर्जा पर नमूने के क्षीणन गुणांक से मापित किया गया है। रेखा तीव्रता और बहुतायत के बीच सहसंबंधों को प्राप्त किया गया है जो कि चित्र संख्या 4 में दिखाए गए हैं। GRM से प्राप्त सहसंबंध मापदंडों का उपयोग करके उनके मापित APXS स्पेक्ट्रा से अज्ञात नमूनों की प्रचुरता प्राप्त करने के लिए एक अन्योन्यक्रियात्मक एल्गोरिथ्म उपयोग किया गया है। यह दर्शाया गया है कि बहुतायत मान के 10% से कम की अनिश्चितता के साथ, APXS चांद पर सभी प्रमुख तत्वों की प्रचुरता का अनुमान लगा सकता है। अनुरूपणों से पता चलता है कि 0.2% से अधिक की सांद्रता वाले तत्वों को आधे घंटे के APXS अवलोकनों के साथ 3σ स्तर तक पता लगाया जा सकता है। APXS इंस्ट्रूमेंट को आगामी चंद्रयान-3 मिशन के चंद्र रोवर में भी शामिल किया जाएगा और चंद्रयान-3 APXS से चंद्र सतह के तात्विक बहुतायत प्राप्त करने के लिए यही पद्धति प्रयुक्त होगी।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.104923

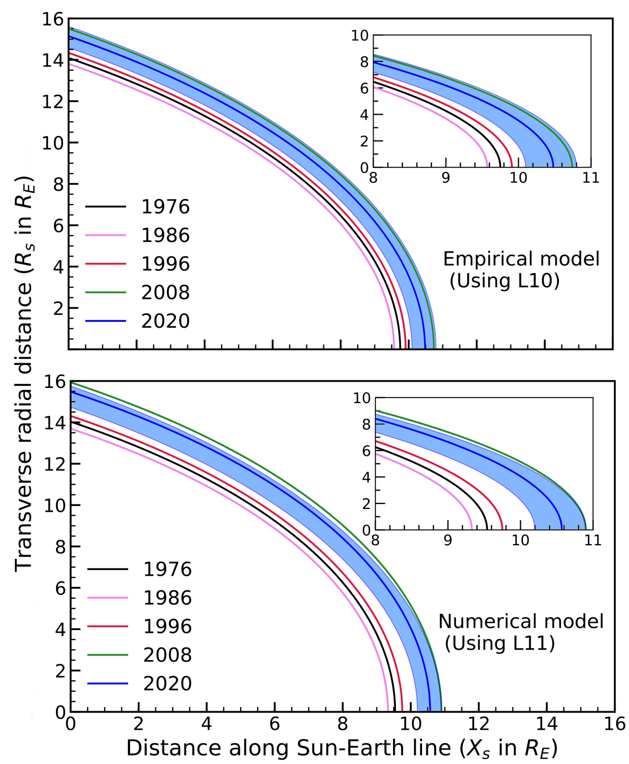
(एन.पी.एस. मिथुन, एस. वडवाले, एम. षण्मुगम, ए. पटेल, एन. सिंह, एस. कुमार, एन.के. तिवारी, एस.के. गोयल, ए.बी. सर्बाधिकारी, जी. अरोड़ा, वाई. श्रीवास्तव, एच.के. अदलजा, टी. लड़िया, डी.के. पैंकरा, एस.बी. बनर्जी, वी.आर. पटेल और ए. भारद्वाज)

सौर प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों में दीर्घकालिक कमी पर पार्थिव चुंबकमंडल की प्रतिक्रिया



चित्र सं. 5: GSM समन्वय प्रणाली में MP (Rmp) और BS (Rbs) की गतिरोध दूरी का एक योजनाबद्ध आरेख। बिंदीदार लाल घेरा 6.6 पृथ्वी त्रिज्या (RE) पर भूस्थैतिक कक्षा है।

पिछले चार सौर चक्रों के समय पृथ्वी के चुम्बकीय मंडल क्षेत्र और बोशॉक की सीमा और आकार का अध्ययन करके पार्थिव चुंबकमंडल की प्रतिक्रिया का एक विस्तृत विश्लेषण किया गया है। हमारे द्वारा पहले किए गए कार्य से पता चला है कि सौर चुंबकीय क्षेत्र और सौर पवन सूक्ष्म प्रक्षोभ दोनों के स्तर 1995 के दो 11 साल के सौर चक्रों की अवधि से लगातार कम हो रहे हैं। एक विस्तृत अध्ययन में, हमने वर्तमान में जारी इस दीर्घकालिक और स्थिर गिरावट की प्रवृत्ति के लिए पार्थिव चुंबकमंडल की प्रतिक्रिया की जांच की है। हमने अंकीय और साथ ही प्रयोगसिद्ध मॉडल का उपयोग करके पार्थिव चुम्बकीय मंडल सीमा और बो शॉक की उप-सौर गतिरोध दूरी और चुम्बकीय मंडल सीमा के आकार का अनुमान लगाया है।



चित्र सं. 6: एक वर्ष में सौर चक्रों 20-24 के लिए सौर मिनिमा पर औसतित MP आकृतियों को Xs सूर्य-पृथ्वी रेखा के पास MP के विस्तार के विपरीत MP, Rs के अनुप्रस्थ अरीय दूरी के आरेखों द्वारा दिखाया गया है। नीले रंग का वक्र 2020 में चक्र 24 के अपेक्षित न्यूनतम पर MP आकार का पूर्वानुमान है, जिसमें 95% कॉन्फिडेंस अंतराल का छायांकित नीला बैंड है। इनसेट MP आकार के दीर्घित संस्करण हैं।

सौर चुम्बकीय क्षेत्र और सौर पवन सूक्ष्म-अशांति के स्तरों में देखी गई स्थिर गिरावट के अनुरूप, 1990 के मध्य के बाद से गणना किए गए चुम्बकीय मंडल सीमा और बो शॉक गतिरोध की दूरी लगातार बढ़ रही है। इसी तरह, हम 1996 से चुम्बकीय मंडल सीमा के आकार में विस्तार पाते हैं। इसके अलावा, हम 2020 में चुम्बकीय मंडल सीमा के आकार की पूर्वानुमान करने में सक्षम हो गए हैं, जो वर्तमान सौर चक्र 24 की अपेक्षित न्यूनतम है। महत्वपूर्ण रूप से, 1968 और 1991 के बीच दो उदाहरण यह भी पाते हैं जब चुम्बकीय मंडल सीमा गतिरोध की दूरी 6.6 पृथ्वी त्रिज्या के करीब मानों तक गिर गई थी, जो 9 से लेकर 11 घंटे की अवधि के लिए भूस्थैतिक कक्षा

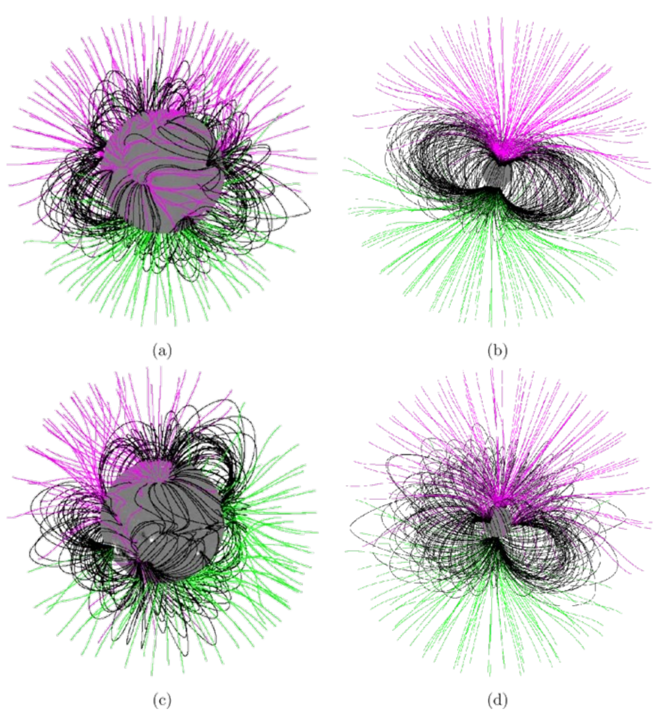
है, और 2005 में एक घटना, जब 1995 के बाद प्रकाशमंडलीय क्षेत्रों में गिरावट शुरू हुई। यह एक बहुत महत्वपूर्ण खोज है क्योंकि यह एक बड़े CME के प्रभाव की स्थिति में हमारे उपग्रह प्रणालियों के लिए एक स्पष्ट और वर्तमान खतरे का संकेत देता है, विशेष रूप से इस तथ्य को देखते हुए कि कमजोर सौर चक्रों में बहुत बड़े CME घटित होने के लिए जाने जाते हैं।

यह कार्य राष्ट्रीय खगोलीय वेधशाला, कैस, बीजिंग, चीन के डॉ. एस.के. बिसोई के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026616

(पी. जनार्दन, एम. इंगले और एस.के. बिसोई)

संभावित क्षेत्र-स्रोत-सतह बहिर्वेशनों का उपयोग करके पिछले चार सौर चक्रों के दौरान वैश्विक सौर चुंबकीय क्षेत्र का अनुमान लगाया गया है

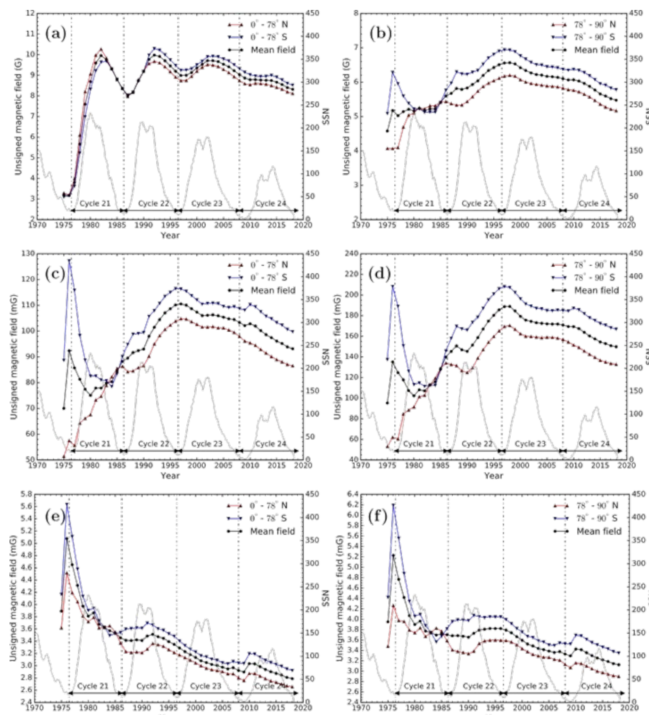


चित्र सं. 7: पैनल (a और b) और (c और d) क्रमशः 2011 के 9 अगस्त (सौर मिनिमा) और 2004 के 18 जुलाई (सौर अधिकतम) के PFSS बहिर्वेशित चुंबकीय क्षेत्रों को दर्शाते हैं। पैनल (a और c) और (b और d) क्रमशः 1.5 - 2.5 R और 5-10 R से बहिर्वेशित चुंबकीय क्षेत्र दिखाते हैं। केंद्रीय ग्रे डिस्क NSO/KP या NSO/SOLIS उपकरणों से प्राप्त मैग्नेटोग्राम हैं। काली रेखाएँ परिबद्ध क्षेत्र रेखाएँ हैं, जबकि मैजेंटा और हरे रंग की रेखाएँ क्रमशः खुले क्षेत्रों के ऋणात्मक और धनात्मक ध्रुवीयता हैं।

सौर प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों का प्रत्यक्ष माप किया जा सकता है, जबकि सौर किरीट(सौरकोरोना) में चुंबकीय क्षेत्रों को सीधे मापना बहुत मुश्किल है। प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र और निम्न किरीट/सौर हवा के बीच का संबंध स्पष्ट नहीं है। इस संबंध में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने और 2.5 से 10 सौर त्रिज्या किरीट में क्षेत्रों का अंदाजा लगाने के लिए, हमने राष्ट्रीय सौर वेधशाला (NSO), किट पीक, USA (NSO/KP) और सोलर प्रकाशिक लॉग टर्म इंवेस्टिगेशन ऑफ द सन (NSO/SOLIS) उपकरणों से 1975 से 2018 के दौरान प्रेक्षित संयुक्त मैग्नेटोग्राम का उपयोग करके वैश्विक चुंबकीय क्षेत्रों को प्राप्त करने के लिए संभावित क्षेत्र-स्रोत-सतह बहिर्वेशनों का उपयोग किया है। इन प्रेक्षणों से, हमने पाया है कि, 1990 के मध्य से, घटते चुंबकीय क्षेत्रों के संग, 2.5 सौर त्रिज्या और 10 सौर त्रिज्या (PFSS विधि द्वारा एक्स्ट्रापोलेटेड) पर विभिन्न अक्षांशों पर चुंबकीय क्षेत्र लगभग 11.3% - 22.2% तक कम हो गया है। ये अवलोकन वैश्विक चुंबकीय क्षेत्र और सौर किरीट और सौर-पवन में विभिन्न प्रक्षोभ मापदंडों के बीच अंतर-संबंध पर जोर देते हैं।

यह कार्य एस.के. बिसोई (नेशनल एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरीज, सीएएस, चीन), एम. इंगले (IISER पुणे), पी. सुब्रमण्यन (IISER पुणे), के. फुजिकी (इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस-अर्थ एनवायरनमेंटल रिसर्च, जापान), और एम. मैक्सीमोविच (ऑब्जर्वेटोएरे डी पेरिस मेउडन फ्रांस) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-019-1514-7



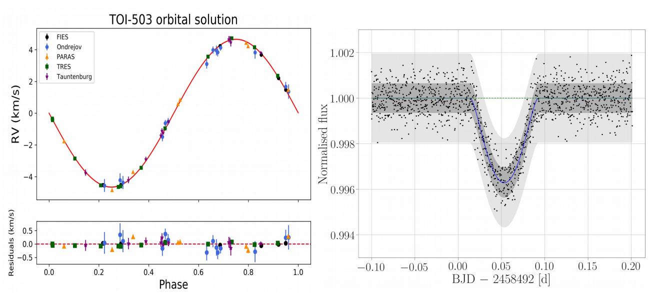
चित्र सं. 8: बाएं और दाएं तरफ के पैनल क्रमशः टॉरॉयडल और मध्य अक्षांश क्षेत्रों को दर्शाते हैं। ऊपर और नीचे के त्रिभुज उत्तरी और दक्षिणी गोलार्ध क्षेत्र हैं जबकि काले घेरे दोनों का औसत है। ग्रे वक्र मासिक औसत सनस्पॉट संख्या है। पैनल [(a), (b)] प्रकाशमंडलीय क्षेत्र हैं, जबकि पैनल [(c), (d)] और [(e), (f)] क्रमशः 2.5 R और 10 R, पर बहिर्वेशित क्षेत्र हैं।

(पी. जनार्दन, एस.के. राजा, एस.के. बिसोई, एम. इंगले, पी. सुब्रमण्यन, के. फुजिकी और एम. मैक्सीमोविच)

TOI-503b: PARAS नासा के TESS मिशन से प्रथम ज्ञात भूरे बौने-Am तारा युग्मतारा प्रणाली का पता लगाने में मदद करता है

हमने पारस से स्पेक्ट्रोस्कोपीय डेटा का उपयोग करके नासा के ट्रांसिटिंग एक्सोप्लेनेट सर्वे सैटेलाइट (TESS) मिशन से, मध्यवर्ती

द्रव्यमान पारगमनकारी भूरे बौने TOI-503b का खोज किया है। 06 अप्रैल से 11 अप्रैल 2019 के दौरान माउंट आबू के पीआरएल वेधशाला में 1.2 मीटर दूरबीन से जुड़े PARAS स्पेक्ट्रोग्राफ से प्राप्त 9 उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रा ने भूरे बौने के द्रव्यमान मापन में व्यापक योगदान दिया। ब्राउन ड्वार्फ्स (भूरे बौने) खगोल भौतिक पिंड हैं जो न तो ग्रह हैं और न ही तारे। उनका द्रव्यमान 13 बृहस्पति द्रव्यमान से 80 बृहस्पति द्रव्यमान के बीच होता है और अत्यंत दुर्लभ हैं। ब्रह्मांड में 25 से भी कम ऐसे खगोलीय पिंड जाने जाते हैं जिनके द्रव्यमान और त्रिज्या को मापा गया है। TOI-503b TESS द्वारा खोजा गया पहला भूरा बौना है, जो 3.6772$\pm$0.0001 दिनों की वृत्तीय कक्षा में एक धात्विक रेखा A- प्रकार के तारे की परिक्रमा कर रहा था। हमने TESS प्रकाशवक्र से पाया कि TOI-503b अपने पोषी तारे को अल्पस्पर्शी तरीके से पार करता है और BD की त्रिज्या का अनुमान 1.34$\pm$0.26 RJ लगाया है।



चित्र सं. 9: संयुक्त RV और पारगमन डेटा फिटिंग से सबसे अच्छा फिट कक्षा मॉडल का आरेख। बायां पैनल:- TOI-503 के लिए कक्षीय समाधान लाल रंग में RV मॉडल दिखा रहा है। दायां पैनल:- TOI-503 के पारगमन प्रकाश वक्र, सबसे अच्छा फिट मॉडल के साथ। नीली रेखा सर्वश्रेष्ठ फिटिंग पारगमन प्रकाश वक्र का दिखा रहा है और हरी रेखा बिना पारगमन कार्य के मॉडल को दिखाती है।

दुनिया भर में विभिन्न स्पेक्ट्रोग्राफ का उपयोग कर भूरे बौने का द्रव्यमान 53.7$\pm$1.2 बृहस्पति द्रव्यमान (MJ) अनुमानित किया गया। पोषी तारे का द्रव्यमान1.80$\pm$0.06 सौर द्रव्यमान, 1.7$\pm$0.05 सौर त्रिज्या का त्रिज्या, 7650$\pm$160 K का एक प्रभावी तापमान और 0.61$\pm$0.07 dex की अपेक्षाकृत उच्च धात्विकता है। हमने तंत्र की 180 Myr आयु को प्राप्त करने के लिए तारकीय समकालिकता का उपयोग किया, जो कि इसकी आयु RIK 72b (ऊपरी स्कोर्पियस स्टेलर एसोसिएशन में एक 10 Myr पुराना बौना) और AD 3116b (प्रिसेपे क्लस्टर में 600 Myr पुराना भूरा बौना) के बीच है।

भूरे बौनों और उनके पोषी तारों के बीच ज्वारीय अन्योन्यक्रिया को मापने में कठिनाई को देखते हुए, हम सटीक रूप से यह नहीं कह सकते हैं कि यह भूरा बौना स्वस्थाने गठित हुआ है या प्रणाली की अपेक्षाकृत कम आयु में अपने पोषी तारे द्वारा इसकी कक्षा को वर्तुलाकार किया गया था। इसके बजाय, हमने तारे और भूरे बौने के लिए ज्वारीय गुणवत्ता कारक के लिए संभाव्य मानों की एक परीक्षा का प्रस्ताव रखा। TOI-503b, मुख्य अनुक्रम तारों की परिक्रमा करते हुए ज्ञात अल्प-अवधि, मध्यवर्ती-द्रव्यमान वाले भूरे बौनों की बढ़ती संख्या में शामिल हो गया है, और HATS-70b के बाद A तारे को संक्रमित करने वाला दूसरा ऐसा ज्ञात भूरा बौना है। इस क्षेत्र में आबादी में वृद्धि के साथ, भूरा बौना रेगिस्तान (35-55 MJ sin(i)) में शुष्कतम क्षेत्र पुनर्भरण कर रहा है।

यह खोज पीआरएल, भारत और सेंटर फॉर एस्ट्रोफिजिक्स, हार्वर्ड, यूएसए और KESPRINT कंसोर्टियम, यूरोप की टीम का संयुक्त कार्य है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-3881/ab7245

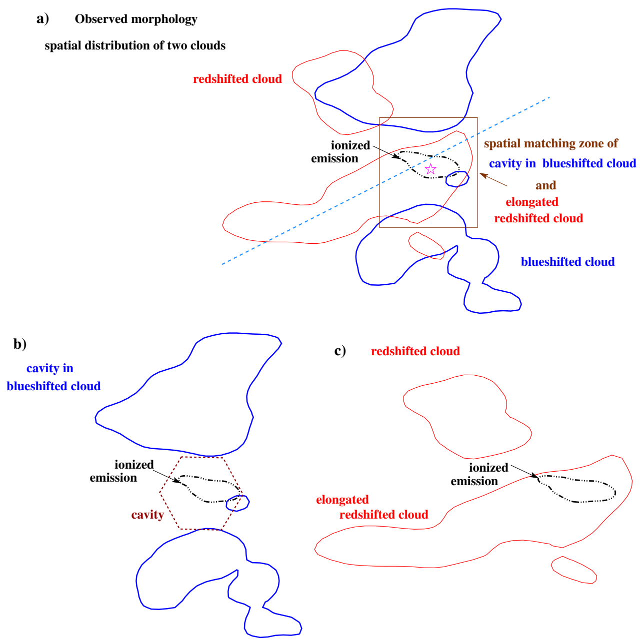
(आर. शर्मा और ए. चक्रवर्ती)

द्विध्रुवी HII क्षेत्र G8.14+0.23 की ओर आणविक बादलों का अनावरण

विशाल O-टाइप तारों द्वारा उत्तेजित आकाश गंगा के HII क्षेत्रों को जटिल भौतिक प्रणाली माना जाता है, जो O-टाइप तारों (यानी, तारकीय हवा, आयनित उत्सर्जन और विकिरण दबाव) की तीव्र ऊर्जावान प्रतिक्रिया से दृढ़ता से प्रभावित होते हैं। हालांकि, O-टाइप तारों की उत्पत्ति से संबंधित सटीक भौतिक तंत्र को समझने पर अभी भी बहस चल रही है। हाल ही के संख्यात्मक अनुरूपण बताते हैं कि O-टाइप तारों द्वारा संचालित द्विध्रुवी HII क्षेत्र, दो टकराते बादलों के अंतराफलक पर गठित हो सकते हैं। O-टाइप तारों की उत्पत्ति को प्रेक्षणीय रूप से समझने के लिए, हमने एक अवरक्त द्विध्रुवी नेबुला (BPN) से जुड़े G8.14+0.23 HII क्षेत्र को पोषक 1 deg X 1 deg के क्षेत्र का एक विस्तृत बहु-तरंगदैर्ध्य विश्लेषण किया है। रेडियो सातत्य मानचित्र के आधार पर, HII क्षेत्र कम से कम एक O- टाइप तारा द्वारा उत्तेजित है, जो BPN के निचले ओर स्थित है। साइट G8.14 + 0.23 से संबंधित विभिन्न अवलोकन घटकों को चित्र संख्या 10 में संक्षेपित किया गया है। चित्र संख्या 10a में, NANTEN2 13CO रेखा डेटा, साइट G8.14 + 0.23 की ओर, दो विस्तारित बादलों [9, 14.3] और [15.3, 23.3] km/s के अस्तित्व को प्रकट करता है जो मध्यवर्ती वेग सीमा पर एक विस्तृत-ब्रिज आकार के माध्यम से स्थिति-वेग अंतरिक्ष में जुड़े हुए हैं। ब्लूशिफ्टेड बादल में गुहा या तीव्रता-गर्त एक टूटे हुए षट्कोणीय (चित्र संख्या 10b देखें) द्वारा दर्शाया गया है, जबकि रेडशिफ्ट बादल को चित्र संख्या 10c में दिखाया गया है। साथ में, चित्र सं. 10 बादलों के एक पूरक स्थानिक वितरण का चित्रण करता है (यानी, ब्लूशिफ्टेड बादलों और दीर्घित रेडशिफ्टेड बादल में गुहा के बीच स्थानिक फिट; चित्र संख्या 10a में एक ठोस बॉक्स देखें)। बादलों के स्थानिक और वेग संपर्क G8.14+0.23 साइट में उनकी अन्योन्यक्रिया का सुझाव देते हैं। गहन निकट-अवरक्त प्रकाशमापीय डेटा के विश्लेषण से दोनों बादलों में चल रहे तारा गठन गतिविधियों को दर्शाते हुए, अवरक्त-अतिरिक्त स्रोतों के समूहों की उपस्थिति का पता चलता है। O-टाइप तारा BPN के निचले ओर देखे जाने वाले अंतर्निहित समूह का हिस्सा है, जो गुहा के स्थानिक मिलान क्षेत्र और रेडशिफ्टेड बादल की ओर देखा जाता है। बादल-बादल टकराव (CCC) के संख्यात्मक अनुरूपण के साथ प्रेक्षण परिणाम उचित रूप से मिलते दिखाई देते हैं, जो यह सुझाव देते हैं कि G8.14 + 0.23 में O- टाइप तारा के उत्पत्ति के लिए CCC प्रक्रिया जिम्मेदार प्रतीत होती है।

यह कार्य एच. सानो (नागोया विश्वविद्यालय, जापान), आर. एनोकिया (नागोया विश्वविद्यालय, जापान), के. तचिहारा (नागोया विश्वविद्यालय, जापान) और डी. के. ओझा (TIFR, भारत) के साथ मिलकर किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1cba



चित्र सं. 10. a) G8.14+0.23 की ओर दो बादलों का स्थानिक वितरण (लगभग 11.5 और 18.5 km s^{-1})। एक टूटा हुआ काला कन्टूर G8.14+0.23 H ii क्षेत्र के स्थान को दर्शाता है। b) 11.5 km s^{-1}. c) के आसपास बादल में एक गुहा (या तीव्रता-अवनमन) c) 18.5 km s^{-1} के आसपास बादल में H ii क्षेत्र।

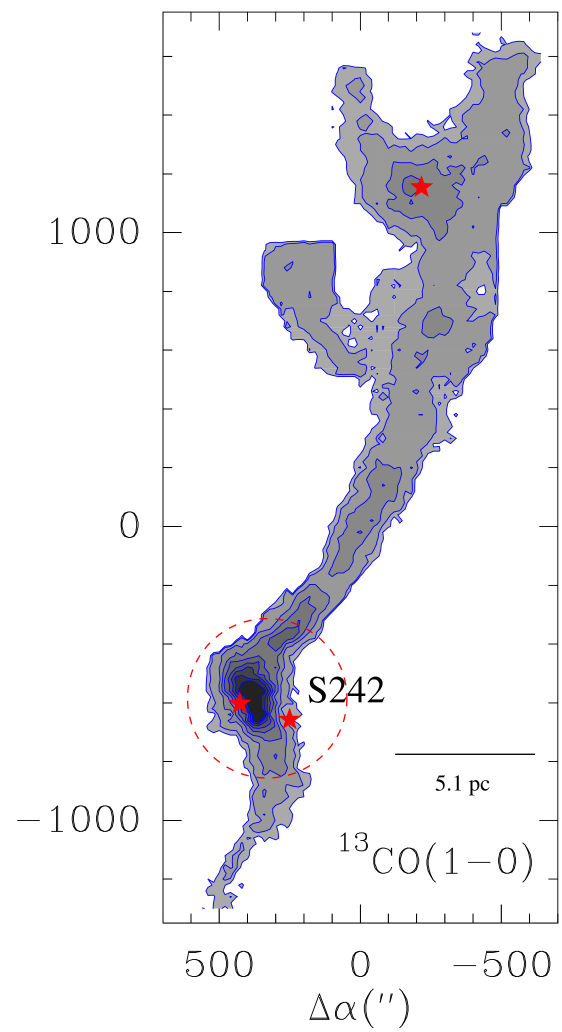
(एल.के. देवांगन)

S242 तांत्विक संरचना में अंत प्रभावी पतन का अवलोकनात्मक प्रचिह्न

अंतरिक्ष-आधारित अवरक्त और उप-मिलीमीटर (उप-मिमी) डेटा ने कई तांत्विक विशेषताओं का अनावरण किया है, जहां H II क्षेत्रों से जुड़े मध्य-अवरक्त बुलबुले/शेल, अंतःस्थापित पिण्ड और युवा तारकीय पिण्डों के समूहों को आमतौर पर पहचाना गया है। तंतु विखंडन के भौतिक तंत्र और घने विशाल तारा बनाने वाले पिण्डों और युवा तारकीय समूहों के निर्माण में तंतुओं की भूमिका पर अभी भी बहस जारी है। इस संदर्भ में, हमने तारा गठन साइट S242 में दीर्घित तांत्विक संरचना (लंबाई ~30 pc) के नए CO (^{13}CO(1-0) और C^{18}O(1-0)) and CS(2-1) रेखा अवलोकनों का विश्लेषण किया है, जिसे OSO-20m दूरबीन द्वारा लिया गया था। S242 H II क्षेत्र को विशाल B0.5V-B0V तारा द्वारा ऊर्जाप्रेरित पाया गया है। एक तंतु का अंत S242 H II क्षेत्र का पोषी है, जबकि दूसरे छोर में Planck ठंडे पिण्ड होते हैं। तंतु में कई उप-क्षेत्रों को पहचाना गया है (चित्र संख्या 11 देखें), और 2.7-4.0 की मैक संख्या के साथ पराध्वनिक हैं। गतिशील अवस्थाओं का अध्ययन उप-क्षेत्रों के अतिसूक्ष्म प्रकृति (केंद्रीय भाग को छोड़कर; चित्र संख्या 11 देखें) को दर्शाता है, जिसे ऊष्मीय और अशांत गतियों के संयोजन द्वारा समर्थित नहीं किया जा सका है। युवा तारकीय पिण्डों को पूरे तंतु मेंहर ओर देखा जाता है, लेकिन इसके सिरों की ओर ये अधिक केंद्रित देखा गया है। मुख्य रूप से तंतु के छोरों के ओर घने आणविक कोर देखे गये हैं, और वायरियल संतुलन के करीब पाए गए हैं। स्थिति-वेग आरेख दोनों सिरों की ओर वेग झुकाव (~1 km s^{-1} pc^{-1}) का पता लगाते हैं। तंतु की ओर वेग में दोलनी पैटर्न भी देखा गया है, जो इसके विखंडन को दर्शाता है। तंतु के पतन समयसीमा की गणना ~3.5 Myr आकलित की गई है। ^{13}CO डेटा का उपयोग करते हुए, तंतु के वेग में संरचना कार्य बहुत समान पाया गया है जैसा कि ~1-3 pc लैग के लिए मुस्का बादल में देखे गए हैं, और लार्सन के वेग-आकार संबंध से अलग पाए गए हैं। उच्च लैग्स में संरचना कार्य में प्रेक्षित दोलनी पैटर्न बड़े पैमाने पर और सुव्यवस्थित वेग ढाल अस्तित्व के साथ-साथ तंतु के पास अभिवृद्धि के माध्यम से विखंडन प्रक्रिया का सुझाव देता है। सभी प्रेक्षित परिणामों को उनकी अनिश्चितताओं के साथ देखते हुए, S242 तंतु अंत-प्रभावी पतन का एक बहुत अच्छा उदाहरण है।

यह कार्य एल. ई. पिरोगोव,(IAPRAS, रूस), ओ. एल. रायाबुखिना (IAPRAS, रूस), डी. के. ओझा (TIFR, भारत), और आई. ज़िनचेंको (IAPRAS, रूस) के सहयोग से किया गया था।

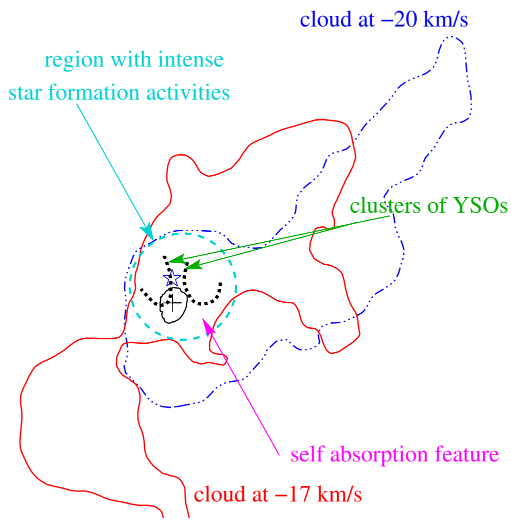
डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1aa6



चित्र सं. 11: साइट [S242] की ओर [-12, 6] km s^{-1} पर ^{13}CO(1-0) एकीकृत तीव्रता उत्सर्जन का कंटूर मैप। केंद्रीय स्थिति (यानी, RA (2000) = 5h 52m 12.9s; Dec (2000) = 26° 59′ 33″) के संबंध में अक्ष ऑफसेट हैं।

(एल.के. देवांगन)

क्लस्टर-गठन साइट AFGL 5157: टकराते हुए तांत्विक बादल और तारा गठन



चित्र सं. 12. AFGL 5157 के बड़े स्केल पर्यावरण में दो बादलों का स्थानिक वितरण (लगभग -20 and -17 km s^{-1})। एक टूटा हुआ वृत्त तारा गठन से जुड़े क्षेत्र को इंगित करता है। दो चाप जैसे वक्र युवा तारकीय पिंडों के समूहों को दर्शाते हैं।

टकराव की प्रक्रिया के द्रवगतिकीय अनुरूपण में, दो तांत्विक आणविक बादलों या प्रघात-संपीड़ित अंतराफलक परत के संधि-स्थल पर विशाल पिण्ड और कोर उत्पन्न होता है, जहां विशाल OB तारे ($\geq$ 8 $M_\odot$) का गठन हो सकता है। हालांकि, इस तरह की भौतिक प्रक्रिया या टकराव वाली घटना की अवलोकन संबंधी पुष्टि बहुत मुश्किल काम है। इस संदर्भ में, हमने AFGL 5157 (क्षेत्र $\sim$13.5 pc $\times$ 13.5 pc) में बहु-तरंगदैर्ध्य दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए तारा गठन प्रक्रिया का अवलोकन किया है। Herschel स्तंभ घनत्व मैप में अंतःस्थापित तंतु देखे गए हैं, और उनमें से एक की पहचान दीर्घित तांत्विक आकृति (लंबाई $\sim$8.3 pc; mass $\sim$1170 $M_\odot$) के रूप में की गई है। पाँच Herschelपिण्डों (M_{clump} $\sim$45-300 $M_\odot$) का पता तांत्विक आकार के मध्य भाग में लगाया गया है, जहाँ एक विस्तारित तापमान संरचना (T_d $\sim$13.5-26.5 K) देखी गई है। तांत्विक आकार के मध्य भाग की दिशा में,T_d $\sim$20-26.5 K पर गर्म क्षेत्र, मध्य-अवरक्त शेल के साथ पहले से ज्ञात विकसित अवरक्त क्लस्टर के आसपास मिल जाता है। अवरक्त शेल के अंदर विकीर्ण Hα उत्सर्जन का पता चला है, जो विकसित क्लस्टर में विशाल तारों की उपस्थिति का सुझाव देता है। युवा तारकीय पिण्डों के सतही घनत्व विश्लेषण के आधार पर, युवा तारकीय पिण्डों के अंतःस्थापित क्लस्टर तांत्विक आकार के मध्य भाग की ओर पाए गए हैं, और अवरक्त शेल के चारों ओर वितरित हैं। पहले पाए गए H_2O मेसर, H_2 गाँठ, विशाल प्रोटॉतारा प्रत्याशी, और H ii क्षेत्र भी अंतःस्थापित क्लस्टर की ओर मिलें है। AFGL 5157 के आसपास बड़े क्षेत्र में, एक योजनाबद्ध छवि चित्र संख्या 12 में दिखाया गया है, जो दो बादलों (लगभग -20 और -17 km s^{-1} के स्थानिक वितरण और गहन तारा गठन गतिविधियों (चित्र सं. 12 में एक टूटा हुआ घेरा देखें) से जुड़े क्षेत्र को प्रदर्शित करता है। हमने चित्र में दो चाप-जैसे वक्रों द्वारा अंतःस्थापित समूहों के स्थानों को भी दर्शाया है। इन दो तांत्विक आणविक बादलों (लंबाई $\sim$12.5 pc) के अतिव्यापी क्षेत्र में तांत्विक आकार का मध्य भाग देखा गया है, जो वेग में भी जुड़े हुए हैं। हमारे अवलोकन परिणामों से पता चलता है कि बड़े पैमाने पर तारों का निर्माण दो तांत्विक आणविक बादलों की टक्कर से शुरू होता है, जिसने AFGL 5157 में युवा तारकीय पिण्डों के जन्म को भी प्रभावित किया होगा।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab4189

(एल.के. देवांगन)

अदीप्त ग्लोबुल LDN 1225 के अनावरण गुण: दूरी, विलोपन सिद्धांत, और चुंबकीय क्षेत्र

हम अदीप्त ग्लोबुल LDN 1225 की ओर वितरित 280 सितारों के प्रकाशिक R-बैंड ध्रुवीकरण प्रेक्षणों के आधार पर परिणामों को प्रस्तुत करते हैं। Gaia डेटा $\sim$ 200 तारों के ध्रुवीकरण डेटा के साथ-साथ 2 लंबनों के डेटा का उपयोग (a) 830$\pm$83 pc के रूप में LDN 1225 की दूरी को बाधित करने के लिए, (b) अन्तरातारकीय ध्रुवीकरण (ISP) का योगदान निर्धारित करने के लिए, और (c) धूल के गुणों को चिह्नित करने और LDN 1225 के चुंबकीय क्षेत्र (B- क्षेत्र) आकारिकी को परिसीमित करने के लिए किया गया है। हम पाते हैं कि B-क्षेत्र अधिक संगठित हैं और 12° का छोटा सा फैलाव प्रदर्शित करते हैं। स्तंभ के घनत्व, B-क्षेत्र में फैलाव के साथ पर्पल माउंटेन ऑब्ज़र्वेटरी (PMO) से ^{12}CO आणविक लाइन डेटा का उपयोग करते हुए, हम अनुमान लगाते हैं कि B-क्षेत्र शक्ति $\sim$ 56$\pm$10μG है, चुंबकीय से प्रक्षोभ दबाव $\sim$ 3$\pm$2, और द्रव्यमान-से-चुंबकीय प्रवाह अनुपात (महत्वपूर्ण मान की इकाइयों में) $<$1 है। ये परिणाम बादल आधार प्रदान करने में प्रक्षोभ और गुरुत्वाकर्षण की तुलना में B-फ़ील्ड की प्रमुख भूमिका का संकेत देते हैं। B-क्षेत्र बादल के कम-घनत्व वाले भागों (^{12}CO मैप से पता लगाया गया है) के समानांतर संरेखित होते हैं, इसके विपरीत वे उच्च घनत्व वाले कोर संरचनाओं के समानांतर या लंबवत नहीं हैं (^{13}CO और C^{18}O मैप द्वारा पता लगाया गया))। LDN 1225 दो 70 μm स्रोतों का पोषी है, जो कि कम-द्रव्यमान क्लास 0 स्रोतों के होते हैं। प्रकाशिक और निकट-अवरक्त फोटोमीट्रिक डेटा का उपयोग करके प्राप्त कुल-से-चयनात्मक विलोपन असंगत (R_V = 3.4) पाया गया है, जो LDN 1225 में धूल कण के विकास का सुझाव देता है। धूल कण की ध्रुवीकरण दक्षता -0.7 की शक्ति-सिद्धांत सूचकांक का अनुसरण करती है जो यह निष्कर्ष निकालती है कि प्रकाशिक ध्रुवीकरण बादल के बाहरी भागों में B-क्षेत्रों का पता लगाती है।

यह कार्य सी. ईश्वरैया, एस.-पी. लाई (NTHU, ताइवान), वाई. मा (PMO, चीन), ए.के.पांडे (ARIES, नैनीताल), जे. जोस (IISER, तिरुपति), और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों से टीम के अन्य सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab0a0c

(एम.आर. सामल)

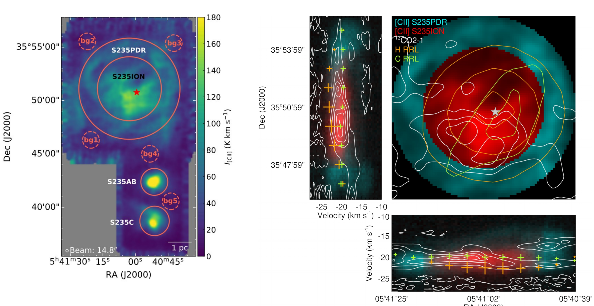
SOFIA के साथ H II क्षेत्र समूहों की ओर [C II] 158 m उत्सर्जन की उत्पत्ति को समझना: S235 पर एक केस अध्ययन

यद्यपि $\lambda \simeq$158 μm पर [C II] का $^2P_{3/2} - ^2P_{1/2}$ संक्रमण सक्रिय तारा गठन का एक उत्कृष्ट अनुरेखक के रूप में जाना जाता है, पर हमें अभी भी तारा गठन क्षेत्रों के भीतर उत्सर्जन उत्पत्ति स्थल की पूरी समझ नहीं है। यहां, हम [C II] उत्सर्जन की उत्पत्ति के बारे में विस्तार से समझने के लिए HII क्षेत्र के परिसर Sh2-235 (S235) की ओर [C II] उत्सर्जन (चित्र संख्या 13a में दिखाए गए)

के SOFIA upGREAT प्रेक्षणों का उपयोग करते हैं। हम इन आंकड़ों को पूरी तरह से सैंपल किए गए आयनित हाइड्रोजन गैस का पता लगाने वाले ग्रीन बैंक दूरबीन रेडियो पुनर्संयोजन लाइन मैप के साथ जोड़ते हैं। S235 के साथ जुड़े कुल [C II] उत्सर्जन का लगभग आधा आयनित हाइड्रोजन गैस के साथ स्थानिक रूप से संपाती है, हालांकि आयनित हाइड्रोजन मात्रा (चित्र संख्या 13b में दिखाया गया है) से इस उत्सर्जन के निकलने का बहुत कम सबूत स्पेक्ट्रोस्कोपीय विश्लेषण दर्शाता है। वेग-एकीकृत [C II] तीव्रता पूरे परिसर में दृढ़ता से WISE 12 μm तीव्रता के साथ सहसंबद्ध है, जो यह दर्शाता है कि दोनों परा बैंगनी विकिरण क्षेत्रों का पता लगाते हैं। 22 μm और रेडियो सातत्य तीव्रता S235 क्षेत्र के आयनित हाइड्रोजन भाग में केवल [C II] तीव्रता के साथ सहसंबद्ध हैं और [C II] और आणविक गैस ट्रेसरों के बीच के संबंध पूरे क्षेत्र में खराब हैं। हम बाहरी आकाशगंगाओं के नमूने पर औसतित उत्सर्जन के इसी तरह के परिणाम पाते हैं, हालांकि सहसंबंधों की तीव्रता कमजोर है। इसलिए, हालांकि कई ट्रेसर को [C II] उत्सर्जन की तीव्रता से सहसंबंधित किया जाता है, पर केवल WISE 12 μm उत्सर्जन विशिष्ट [C II] क्षेत्र S235 के छोटे पैमाने पर सहसंबद्ध है और संपूर्ण आकाशगंगाओं के पैमाने पर अच्छा सहसंबंध भी है। आकाशगंगेय [C II] क्षेत्रों के एक बड़े नमूने के आगे के अध्ययन से यह निर्धारित करने में मदद मिलेगी कि क्या ये परिणाम वास्तव में द्योतक हैं।

यह कार्य एल. एंडरसन, जेड. माकाई, एल. लुसी (वेस्ट वर्जीनिया यूनिवर्सिटी, यूएसए), एम. एंडरसन (जेमिनी साउथ, चिली), डी. रसेल (LAM, फ्रांस) और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों से टीम के अन्य सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1c59



चित्र सं. 13: a) 33 पिक्सेल गाऊसी कर्नेल (लगभग बीम आकार) द्वारा समतलित, SOFIA [C II] 158 डेटा का (-29 से 12 किमी/सेकंड) एकिकृत तीव्रता मैप। लाल घेरे रुचि के क्षेत्रों को परिबद्ध करते है, जबकि डैश घेरे पृष्ठभूमि क्षेत्रों को दिखाते हैं। भरे हुए लाल तारे आयनकारी स्रोत BD+351201 की स्थिति दर्शाते हैं। छोटे HII क्षेत्र मजबूत और सघन [C II] उत्सर्जन दिखाते हैं। ख) S235MAIN की ओर [C II] उत्सर्जन की स्थिति-वेग विश्लेषण। शीर्ष दायाँ पैनल, [C II] उत्सर्जन के 0 एकीकृत तीव्रता मैप को दिखाता है, लाल रंग में S235ION और सियान में S235PDR के साथ रंग कोडित। सफेद कंटूर 13 CO 2 - 1 moment 0 उत्सर्जन के और हरे कंटूर RRL के 0 moment उत्सर्जन हैं। ग्रे तारा प्रतीक आयनकारी स्रोत के स्थान को दर्शाता है। अन्य दो पैनल एक ही रंग योजना और 13 CO 2 - 1 कंटूर के साथ p-v आरेख दिखाते हैं। हरे क्रॉस गाऊसी से प्राप्त वेग को दर्शाते हैं जो स्थानिक दिशा में एकीकृत RRL डेटा के लिए फिट बैठते हैं; क्रॉस का आकार आयाम दर्शाता है। S235ION की दिशा में देखा गया [C II] उत्सर्जन आयनित हाइड्रोजन गैस के सापेक्षी ब्लूशिफ्टेड है, जबकि S235PDR का वेगों की विस्तृत सीमा में पाया जाता है। हमें आयनित हाइड्रोजन आयतन से सार्थक [C II] उत्सर्जन का कोई प्रमाण नहीं मिलता है।

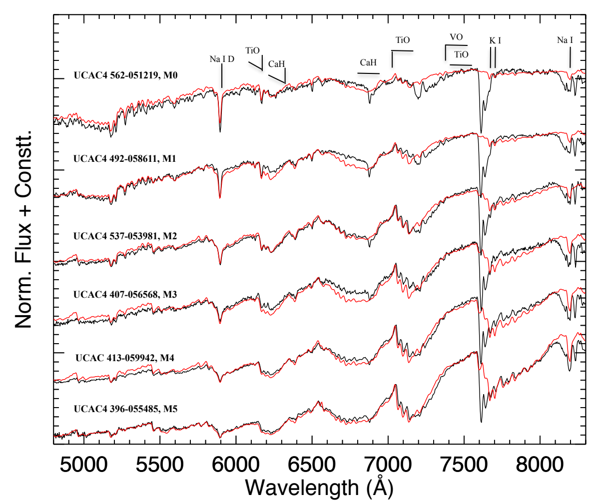
(एम.आर. सामल)

MFOSC-P से प्रथम परिणाम: 100 पार्सेक के भीतर M बौनों के नमूने का कम विभेदन प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपी

हाल के दिनों में, M बौने बाह्यग्रह खोज के लिए बहुत रोचक हैं क्योंकि वे वासयोग्य क्षेत्र में बाह्यग्रहों के पोषी पाए गए हैं। उनके सटीक वायुमंडलीय गुणों और मूलभूत मापदंडों का निर्धारण उनके वायुमंडलीय और विकासवादी मॉडल को नियंत्रित करने के लिए आवश्यक है। इस अध्ययन में, हमारा उद्देश्य दृश्यमान तरंगबैंड में 80 उज्ज्वल M बौनों (R $\sim$ 500) का कम विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपीय कैटलॉग प्रदान करना है। इसके अलावा, हम M बौनों के प्रकाशिक स्पेक्ट्रा का उपयोग करके इनके नमूने को वर्गीकृत करना चाहते हैं। हमने वर्णक्रमीय संश्लेषण और χ^2 न्यूनीकरण तकनीकों का निष्पादन किया है ताकि, हाल ही में BT-Settl सिंथेटिक स्पेक्ट्रा के साथ प्रेक्षित स्पेक्ट्रा की तुलना करके प्रभावी तापमान और सतह गुरुत्वाकर्षण जैसे उनके मूलभूत मापदंडों को निर्धारित किया जा सके। हमारे नमूने में M बौनों का स्पेक्ट्रल प्रकार M0 से M5 तक है। व्युत्पन्न प्रभावी तापमान और सतही गुरुत्वाकर्षण क्रमशः 4000 K से 3000 K और 4.5 से 5.5 dex तक हैं। अधिकांश मामलों में, व्युत्पन्न वर्णक्रमीय प्रकार पूर्व में नियत प्रकाश मापन-संबंधी वर्गीकरण के साथ अच्छे से मेल खाते हैं। यह पीआरएल 1.2 मीटर दूरबीन पर नए स्थापित MFOSC-P उपकरण से प्राप्त पहला विज्ञान परिणाम है।

यह कार्य यूनिवर्सिटी लियोन के प्रो. फ्रांस ऑलार्ड, एन्स डे लियोन, फ्रांस और ज़ेनट्रम फर एस्ट्रोनॉमी डेर यूनिवर्सीटाट हीडलबर्ग, लैंड्स्टर्नवर्थ, कोनिस्टल 12, 69117 हीडलबर्ग, जर्मनी के डॉ. डी. होमियर के सहयोग से किया गया है।

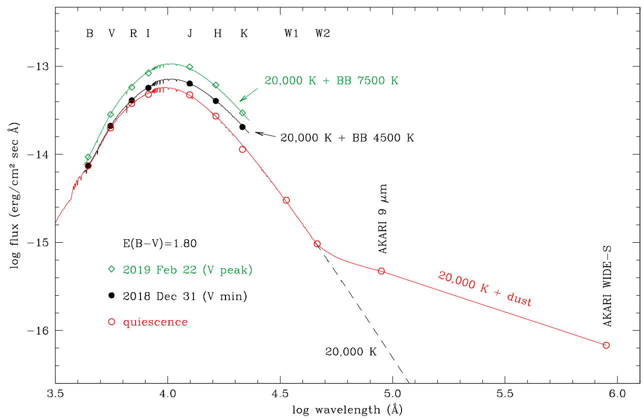
डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa163



चित्र सं. 14: SDSS टेम्पलेट स्पेक्ट्रा (लाल) की तुलना M बौने (काले) के वर्णक्रमीय अनुक्रम से की गई है। हमारे नमूने के विभिन्न उपवर्गों के प्रतिनिधि स्पेक्ट्रा को मेल दिखाने के लिए चुना गया है। व्युत्पन्न वर्णक्रमीय प्रकार के साथ सबसे प्रमुख वर्णक्रमीय आकृतियों को भी अंकित किया गया है।

(ए.एस. राजपुरोहित, एम.के. श्रीवास्तव, वी. कुमार, वी. दीक्षित और ए. पटेल)

एक दुर्लभ पूर्व-मुख्य-अनुक्रम हर्बिग Ae/Be तारा VES 263 की खोज



चित्र सं. 15: तीन अलग-अलग अवस्थाओं में VES 263 का वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण (निष्क्रिय, न्यूनतम और वर्तमान विस्फोट के दौरान चरम चमक)। निष्क्रियता में SED को B1II स्टार के लिए सिंथेटिक स्पेक्ट्रम और धूल के लिए 400-25 K पर ब्लैक-बॉडी उत्सर्जन के साथ फिट किया गया है। अन्य कालों के लिए, ब्लैक-बॉडी को B1II स्टार में जोड़ा गया है (सभी एक ही E (B-V) = 1.80 द्वारा लालिमाकृत)।

बड़े पूर्व-मुख्य-अनुक्रम तारे बहुत दुर्लभ हैं, और लगभग एक दर्जन ऐसे पिंडों की पहचान अब तक की गई है। हमने दीर्घकालिक, उच्च समयढाल, प्रकाशिक और निकट-अवरक्त प्रकाश मीति और स्पेक्ट्रोस्कोपीय प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए एक वास्तविक बड़े पूर्व-मुख्य अनुक्रम पिंड VES 263 की खोज की है। VES 263, 1960 के दशक में परोक्ष कारक प्रिज्म प्लेटों पर खोजा गया अब तक उपेक्षित उत्सर्जन-लाइन पिंड है, जिसे ASASSN प्रकाशवक्रों के स्वचालित विश्लेषण द्वारा एक अर्ध-नियमित AGB ठंडा विशालतारा के रूप में वर्गीकृत किया गया है। GAIA ने हाल ही में 2018 में एक प्रभासन घटना की पहचान की है। हमने हार्वर्ड, मॉस्को और सोनबर्ग फोटोग्राफी फलक से 1896 से 1995 तक VES 263 के प्रकाश मीति इतिहास का भी पुनर्निर्माण किया है। हमारे विश्लेषण ने अनुमान लगाया है कि तारा हर्बिग AeBe प्रकार का है जिसमें लगभग 12 $M_\odot$ का द्रव्यमान है। यह Cyg OB2 तारा-गठनी क्षेत्र के भीतर 1.68$\pm$0.07 kpc की दूरी पर स्थित है, और यह अन्तरातारकीय विलोपन के कारण अत्यधिक लाल (E(B-V) =1.80$\pm$0.05) है। निष्क्रिय चरण में, वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण, केंद्रीय B1II तारा से $\sim$20,000 K प्रभामंडलीय उत्सर्जन द्वारा, और परिस्थितिजन्य गर्म धूल (T <400K) के उत्सर्जन से $\lambda > 6\mu$m पर प्रभावित होता है। एकीकृत प्रवाह और उत्सर्जन लाइनों के दोहरे शिखर वाले प्रोफाइल के विकास द्वारा ये पता लगाया गया कि B1II तारे के चारों ओर अभिवृद्धि डिस्क के एक उज्ज्वल प्रकीर्णन के कारण 2018-19 विस्फोट हुआ था। विस्फोट के चरम पर, डिस्क में $\sim$7500 K का विस्तृत तापमान और L $>$ 860 $L_\odot$ संदीप्ति है, जो अभिवृद्धि दर $>$ 1.1$\times$10^{-1} $M_\odot$ yr^{-1} के अनुरूप है। भिन्न तीव्रता के संभाव्य द्विध्रुवीय जेट (-700 and +700 km s^{-1} पर) के स्पेक्ट्रोस्कोपीय प्रचिह्न पाए गए हैं जो धूल के लिए 400-25 K पर ब्लैक-बॉडी उत्सर्जन हैं। अन्य कालों (सभी एक ही E (B-V) = 1.80 द्वारा लालिमाकृत) के लिए ब्लैकबॉडी को B1II तारा में जोड़ा गया है)।

यह कार्य INAF एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी ऑफ़ पडोवा, इटली के प्रो. उलिससे मुनेरी, प्रो. के. कोटर, गणित और भौतिकी के संकाय, लजुब्जाना विश्वविद्यालय, स्लोवेनिया और डॉ. शुगारोव एस.वाई., स्टर्नबर्ग एस्ट्रोनॉमिकल इंस्टीट्यूट, एम.वी. लोमोनोसोव मॉस्को स्टेट यूनिवर्सिटी, रूस के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:`https://doi.org/10.1093/mnras/stz2078`

(वी. जोशी और डी.पी.के. बनर्जी)

पहली आकाशगांगेय अतिचमकदार एक्स-रे पल्सर स्विफ्ट J0243.6+6124 से एक उभरती विस्तृत लौह रेखा

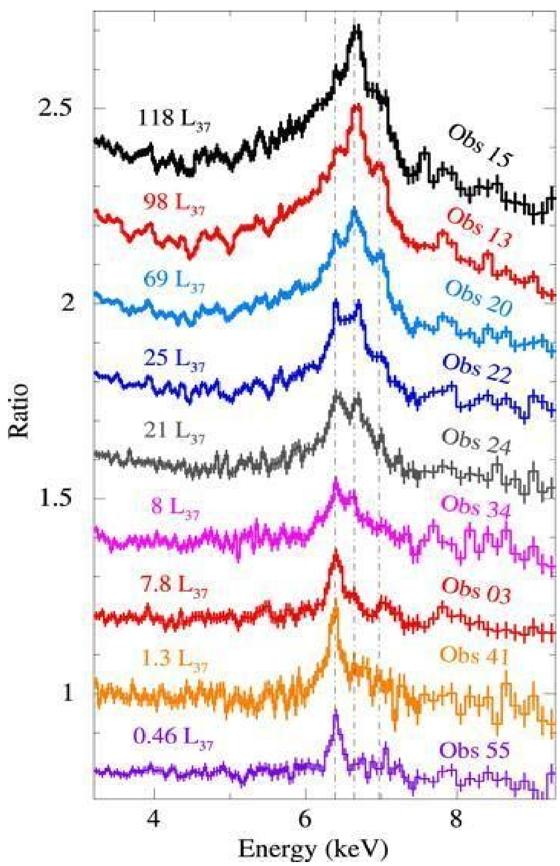
एक्स-रे क्षणिक स्विफ्ट J0243.6+6124 की खोज नील गेहरेल्स स्विफ्ट वेधशाला द्वारा 2017 अक्टूबर में एक मजबूत शुरुआत के दौरान की गई थी। 9.8s स्पंदनों की पहचान ने स्रोत को एक्स-रे पल्सर के रूप में पहचाना। स्विफ्ट J0243.6+6124 एक अत्यधिक चुम्बकीय न्यूट्रॉन तारा ($\leq$ 10^{13} G) का पोषी है, जो Oe- या प्रारंभिक Be-प्रकार के एक बड़े प्रकाशिक साथी से अभिवर्धित हुआ है। इसके चुंबकीय क्षेत्र पर बाधा को अस्थायी रूप से स्रोत प्रवाह विकास से "प्रोपेलर" चमक, कठोरता अनुपात से महत्वपूर्ण चमक को मापते हुए, और NICER डेटा में पता लगाए गए अर्ध-आवधिक दोलनों के आधारित अलग-अलग स्वतंत्र तरीकों का उपयोग करके प्राप्त किया गया है। इस प्रणाली में 27.6 दिन की उत्केन्द्री कक्षा है और यह $\sim$ 7 kpc की दूरी पर स्थित है। इस प्रणाली से 2017 का विशाल प्रस्फोट लगभग पांच महीने तक रहा, जिसमें चरम एक्स-रे चमक $\sim$ 10^{39} erg s^{-1} थी, जो न्यूट्रॉन तारा की एडिंगटन सीमा से अधिक थी। इस चमक ने स्रोत को एक अतिचमकदार एक्स-रे (ULX) पल्सर के रूप में वर्गीकृत किया, जो कि हमारे आकाशगंगा में सबसे पहले पाया गया था। ULX शक्तिशाली, दूर-नाभिकीय (परागांगेय), बिंदु-जैसे स्रोत हैं, जो $\geq$ 10^{39} erg s^{-1} चमक पर उत्सर्जित होते हैं। उनमें से कुछ 1-30 s घूर्णी अवधि सीमा के साथ पल्सर हैं। यह स्पष्ट नहीं है कि इन स्रोतों में ऊर्जा कहां से आती हैं। एक संभावित स्पष्टीकरण सुपर-एडिंगटन अभिवृद्धि और ज्यामितीय समतलीकरण प्रभाव के संयोजन से समझ सकते हैं।

न्यूट्रॉन स्टार इंटीरियर कम्पोज़िशन एक्सप्लोर (NICER) प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए, हमने 2017-2018 के ज़ोरदार प्रस्फोट के दौरान अतिचमकदार पल्सर स्विफ्ट J0243.6+6124 की वर्णक्रमीय विशेषताओं का पता लगाया। NICER अवलोकनों से प्राप्त स्रोत के 1.2-10 keV ऊर्जा स्पेक्ट्रम को अवशोषित कटऑफ शक्ति-सिद्धांत मॉडल के अनुरूप माना जा सकता है। हम 6-7 keV ऊर्जा रेंज (चित्र संख्या 16) में मजबूत, चमक-निर्भर उत्सर्जन रेखाओं का पता लगाते हैं। उप-एडिंग्टन समय में देखी गई एक संकीर्ण 6.42 keV रेखा, सुपर-एडिंगटन समय में एक व्यापक Fe-रेखा प्रोफ़ाइल में विकसित होती देखी गई है। अन्य विशेषताएं Fe-रेखा क्षेत्र में 6.67 keV और 6.97 keV में पाई गई हैं। 6.67 keV के चरम पर एक असममित व्यापक-रेखा प्रोफ़ाइल है, जो संभवतः डॉपलर प्रभाव और गुरुत्वाकर्षण रेडशिफ्ट के कारण है। न्यूक्लियर स्पेक्ट्रोस्कोपिक दूरबीन ऐरे (NuSTAR) से 1.2-79 keV ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रम और प्रस्फोट शिखर पर NICER प्रेक्षणों को अवशोषित कटऑफ शक्ति कानून और कई गाऊसी रेखाओं और एक काले घटक द्वारा अच्छी तरह से वर्णन किया गया है। व्यापक लौह-आकृति की जांच के लिए भौतिक प्रतिबिंब मॉडल का भी परीक्षण किया गया है। द्रव्यमान अभिवृद्धि दर के आधार पर, हमें उत्सर्जन स्थान मिले जो न्यूट्रॉन तारे की सतह के करीब 5000 किमी से लेकर निकट सीमा तक विकसित हो

रहे हैं। हमारे निष्कर्षों को अभिवृद्धि डिस्क और चुंबकीय क्षेत्र पर इसके तात्पर्य, चुंबकमंडल में प्रकाशिक रूप से मोटी अभिवृद्धि परत की उपस्थिति, जेट उत्सर्जन, और सुपर-एडिंगटन अभिवृद्धि दरों पर अपेक्षित भारी, अतिद्रुत बहिर्वाह संरचना के संदर्भ में चर्चा की गई है। हमने NICER या NuSTAR डेटा में किसी साइक्लोट्रॉन अवशोषण रेखा का कोई भी प्रचिह्न नहीं देखा है।

यह कार्य राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान, डेनमार्क तकनीकी विश्वविद्यालय, डेनमार्क के गौरव के. जायसवाल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab4595



चित्र सं. 16: स्विफ्ट J0243.6+6124 की फिटिंग 1.2-10 keV ऊर्जा स्पेक्ट्रा द्वारा प्राप्त सातत्य मॉडल के लिए NICER डेटा का अनुपात, L^{37} (10^{37} erg s^{-1}) की इकाइयों में बढ़ते चमक के क्रम में व्यवस्थित किया गया है। 6.4, 6.67 और 6.98 keV ऊर्जा पर 6-7 keV रेंज में तीन उत्सर्जन रेखाओं (ऊर्ध्वाधर डैश-बिंदीदार रेखाएं) का पता चला है।

(एस. नाईक)

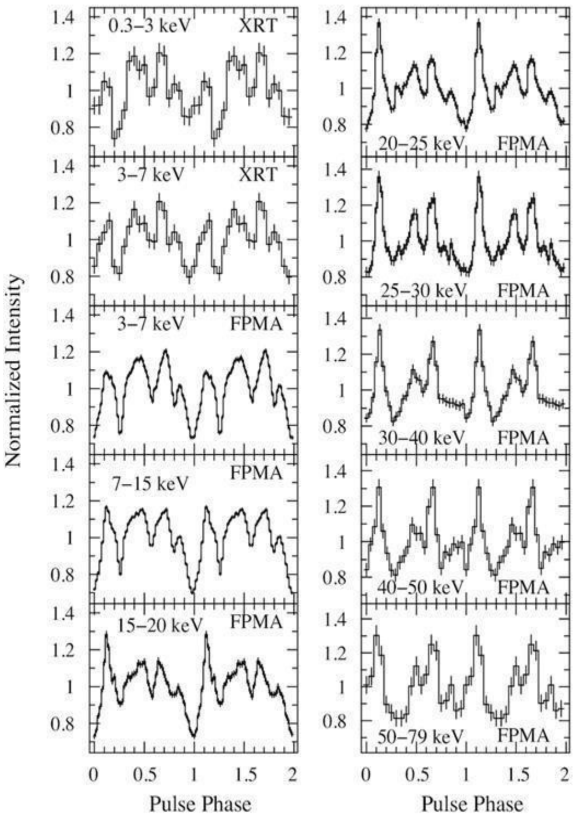
2018 के विशाल प्रस्फोट के दौरान Be/X-ray द्वितारा पल्सर 2S 1417-624 का NuSTAR अवलोकन

Be/X-ray द्वितारा पल्सर, जो कि ज्ञात उच्च द्रव्यमान एक्स-रे द्वितारा (HMXB) प्रणाली के $\sim$67% का गठन करते हैं, साधारणतः आकाश में क्षणिक एक्स-रे स्रोत हैं। द्वितारा प्रणाली में न्यूट्रॉन तारा और एक Be साथी तारा द्रव्यमान के सामान्य केंद्र के चारों ओर विस्तृत और उत्केन्द्री कक्षाओं में परिक्रमा करते हैं जिनके कक्षीय काल दस दिनों से लेकर कई सौ दिनों तक होते हैं। इन स्रोतों में देखी गई क्षणिक गतिविधि उपतारा मार्ग पर Be तारा के विषुवतीय परितारकीय डिस्क से भारी मात्रा में द्रव्यमान प्रग्रहण के कारण घटित होती है। उपतारा मार्ग पर परितारकीय डिस्क से न्यूट्रॉन तारा में द्रव्यमान स्थानांतरण के कारण, न्यूट्रॉन तारे (पल्सर) की एक्स-रे चमक तीव्रता, कई कोटि तक बढ़ जाती है। एक्स-रे चमक में आकस्मिक वृद्धि को एक्स-रे प्रस्फोट कहा जाता है। Be/X-ray द्वितारा पल्सर टाइप- I और टाइप-II एक्स-रे प्रस्फोट जैसे दो प्रकार के एक्स-रे प्रस्फोट प्रदर्शित करने के लिए जाने जाते हैं। टाइप- I प्रस्फोट आवधिक एक्स-रे घटनाएं हैं जो साधारणतः Be/X-ray द्वितारा प्रणाली में न्यूट्रॉन तारा के पेरिस्ट्रॉन मार्ग पर होती हैं। ये घटनाएं द्वितारा कक्षा की लगभग 20-30% अवधि तक रहती हैं। हालाँकि, इन Be/X-ray द्वितारा पल्सर से प्रेक्षित एक्स-रे प्रस्फोट के दौरान चरम चमक, टाइप- I प्रस्फोट के समय की तुलना में कई गुना बढ़ जाती है। इन घटनाओं को टाइप- II (विशाल) एक्स-रे प्रस्फोट के रूप में जाना जाता है। इन घटनाओं को कभी-कभी कुछ हफ्तों से लेकर कुछ महीनों तक प्रेक्षित किया जाता है और ये द्वितारा के कक्षीय चरण से स्वतंत्र होतीहैं। यह देखा गया है कि इन प्रणालियों में न्यूट्रॉन तारा के गुण इसकी एक्स-रे चमक पर काफी निर्भरता दर्शाते हैं। इसलिए, एक्स-रे प्रस्फोट के दौरान व्यापक चमक रेंज में इन पिंडों के विशिष्ट गुणों को समझना रोचक होता है। यह द्वितारा प्रणाली की ज्यामिति और विकास पर जानकारी प्रदान करेगा।

Be/X-ray द्वितारा पल्सर 2S 1417-624 में कई सारे टाइप- I और टाइप- II एक्स-रे प्रस्फोट देखे गए हैं। उनमें से, 2009 में पल्सर के RXTE अवलोकनों का उपयोग करके, प्रेक्षित विशाल प्रस्फोट का विस्तार से अध्ययन किया गया है। इस पल्सर का हाल ही में (2018 में) एक और विशाल एक्स-रे प्रस्फोट हुआ था, जिसके दौरान यह स्विफ्ट और NuSTAR वेधशालाओं से देखा गया था। हमने प्रस्फोट के चरम पर लिए गए इन आंकड़ों का विस्तृत विश्लेषण किया है। 79 keV पर प्रकाश वक्रों में 17.475 सेकेंड पर एक्स-रे स्पंदनों का पता लगा है। ऊर्जा के साथ पल्सर के स्पंद प्रोफाइल का विकास जटिल पाया गया। निचली ऊर्जाओं में एक चार-शिखर वाली प्रोफ़ाइल धीरे-धीरे उच्च ऊर्जा (चित्र संख्या 17) में एक डबल-शिखर संरचना में विकसित हुई। NuSTAR अवलोकन से गणना की गई परिकलित पल्सर का स्पंदित अंश, 2009 में विशाल एक्स-रे प्रस्फोट के अध्ययन के दौरान चमक के साथ विरोधी सहसंबंध प्रवृत्ति का पालन करता पाया गया था। अंतरतारकीय अवशोषण, 1 keV तापमान के साथ तापीय ब्लैकबॉडी घटक और 6.4 keV लौह उत्सर्जन रेखा के लिए गॉऊसी फलन साथ संशोधित कट-ऑफ शक्ति-सिद्धांत वाले संयुक्त मॉडल द्वारा पल्सर के ब्रॉड-बैंड स्पेक्ट्रम को अच्छी तरह से वर्णित किया गया है। हालांकि पल्सर को विशाल प्रस्फोट के चरम पर देखा गया था, स्पेक्ट्रम में किसी भी साइक्लोट्रॉन रेखा आकृति की उपस्थिति का कोई संकेत नहीं था। ब्लैकबॉडी उत्सर्जक क्षेत्र की त्रिज्या लगभग 2 कि.मी. होने का अनुमान लगाया गया था, जो यह सुझाव देता है कि इसकी उत्पत्ति का सबसे संभावित स्थल न्यूट्रॉन तारे की तारकीय सतह है। पल्सर के उत्सर्जन ज्यामिति को समझने के लिए भौतिक मॉडल भी खोजे गए थे।

यह कार्य डेनमार्क तकनीकी विश्वविद्यालय, डेनमार्क के राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान के जी. के. जायसवाल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz2795



चित्र सं. 17: 2018 मई के विस्फोट के दौरान स्विफ्ट और NuSTAR प्रेक्षणों से प्राप्त 2S 1417-624 ऊर्जा विभेदित पल्स प्रोफाइल। क्रमिक प्रोफाइलों के बीच दृढ़ ऊर्जा निर्भरता आसानी से पता लगाया गया है।

(एस. गुप्ता और एस. नाईक)

आकाशगांगेय एक्स-रे द्वितारा MAXI J1659-152 में ब्लैक-होल के लिए प्रतिगामी गति

एक खगोल भौतिक ब्लैक होल को दो गुणों द्वारा पहचाना जाता है - द्रव्यमान और कोणीय गति। द्रव्यमान के विपरीत, एक आयाम रहित घूर्णी पैरामीटर (-1 < a (= cJ/GM^2) < 1) द्वारा निरूपित कोणीय गति का सटीक अनुमान लगाना अज्ञात प्रणाली मापदंडों के साथ-साथ उच्च विभेदन ब्रॉडबैंड डेटा की अनुपलब्धता के कारण मुश्किल है । एक्स-रे द्वितारा में तारकीय-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल की घूर्णी सुपरनोवा विस्फोटों के दौरान प्राप्त हुए उत्पत्ति कालीन ठोकर की याद दिलाता है और इसलिए ब्लैक-होल आबादी में यादृच्छिकता से वितरित होना चाहिए। हालांकि, अवलोकन के आधार पर, अधिकांश ब्लैक होल में धनात्मक घूर्णी पाया जाता है और केवल एक या दो रिपोर्टों के लिए ही ऋणात्मक घूर्णी की संभावना का संकेत मिलता है। आकाशगांगेय ब्लैक होल एक्स-रे द्वितारा MAXI J1659-152 के विस्तृत एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपीय विश्लेषण के साथ, हमने दिखाया कि इस द्वितारा प्रणाली में ब्लैक होल में संभवतः ऋणात्मक घूर्णी होती है। हमने इस एक्स-रे द्वितारा के 2010 के प्रस्फोट के दौरान किए गए XMM-Newton/EPIC-pn और RXTE/PCA अवलोकनों का समकालिक विश्लेषण किया है। 0.7-40.0 keV स्पेक्ट्रम बहु-रंग ब्लैकबॉडी और शक्ति सिद्धांत घटकों के संयोजन के साथ फिट किया गया था। EPIC-pn स्पेक्ट्रम ने 7 keV के आसपास केंद्रित एक व्यापक Fe-लाइन की उपस्थिति को दिखाया है जिसे मोंटे-कार्लो अनुरूपण का उपयोग करके जांच किया गया था। स्पेक्ट्रा में प्रतिबिंब आकृतियों के कारण को दर्शाने में अत्याधुनिक प्रतिबिंब कोड relxill जोड़ा गया था। इस विश्लेषण का महत्वपूर्ण हिस्सा यह था कि अज्ञात ब्लैक-होल द्रव्यमान (M) और दूरी (D) के बावजूद घूर्णी पर नियंत्रण प्राप्त किया गया था। इस उद्देश्य के लिए, पिछले अध्ययनों द्वारा रिपोर्ट किए गए M और D को मानों की श्रेणी में नियत करने के बाद द्रव्यमान अभिवृद्धि दर के लिए फिट करने की एक नई विश्लेषण पद्धति अपनायी गई थी। बाकी सभी मापदंडों को भिन्न होने के लिए छोड़ दिया गया था। पिछले अध्ययनों के आधार पर अभिवृद्धि दर की सीमा पर विभिन्न उचित अनुमानों पर विचार करके घूर्णी पर ऊपरी सीमा प्राप्त की गई थी। हमने घूर्णी का अनुमान लगाने के लिए दो अलग-अलग तरीके लागू किए और दोनों ने समान ऊपरी सीमाएं प्रदान कीं। इस प्रकार, यह निष्कर्ष निकाला गया है कि बड़े पैरामीटर क्षेत्र ($\sim$ 95%) के लिए MAXI J1659-152 में ब्लैक होल की घूर्णी ऋणात्मक या शून्य है। यह परिणाम इस संभावना को उजागर करता है कि ब्लैक होल में प्रतिगामी गति अपवाद के बजाय एक मानक है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab629e

(एस.के. राउत और एस. वडवाले)

सक्रिय गांगेय नाभिक की बहु-तरंग दैर्ध्य अध्ययन

सक्रिय गांगेय नाभिक (AGNs), चर और जटिल वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण प्रदर्शित करते हैं। एक AGN का केंद्रीय इंजन, एक अभिवृद्धिकारी अत्यधिक द्रव्यमान वाला ब्लैक होल (SMBH) है, जो चमक रेंज 10^{41-47} erg s^{-1} में लगभग पूरे विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम पर विकिरण करने के लिए जाना जाता है। सबसे चमकीले AGN में, केंद्रीय इंजन से निकलने वाला तीव्र विकिरण तारों जैसी पोषी आकाशगंगा के अन्य घटकों से आने वाले प्रकाश पर हावी होता है। अत्यधिक द्रव्यमान वाले ब्लैक होल में अभिवृद्धि को इन पिंडों में भारी ऊर्जा उत्सर्जन के लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। ऐसा माना जाता है की इन पिंडों पर शक्ति सिद्धांत मॉडल, सातत्य उत्सर्जन पर हावी होता है, जो प्रकाशिक रूप से पतले और गर्म इलेक्ट्रॉन प्लाज्मा ($kT_e \sim$ 100 keV) में SMBH के चारों ओर अभिवृद्धि डिस्क से उत्सर्जित होने के लिए जाना जाता है। सेफर्ट आकाशगंगाओं में, UV बैंड में अभिवृद्धि डिस्क से निकलने वाले विकिरण का प्रभुत्व है। हालांकि, दृष्टि रेखा के पास बड़े गांगेय अवशोषण के कारण, UV विकिरण शिखर का शायद ही पता लग पाता है। प्रेक्षित UV/प्रकाशिक उत्सर्जन, 10^{6-9} $M_\odot$ ब्लैक होल द्रव्यमान रेंज के लिए दिनों से लेकर वर्षों तक विभिन्न समय-पैमानों पर अलग-अलग भिन्नताएं दिखाता है। हालांकि, अभिवृद्धि डिस्क से UV/प्रकाशिक उत्सर्जन में देखी गई परिवर्तनशीलता का कारण बहुत स्पष्ट नहीं है।

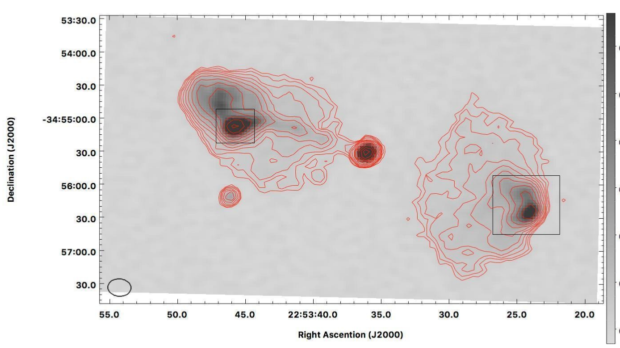
घंटों से लेकर सालों के समय-पैमानों पर एक्स-रे और UV/प्रकाशिक रेंज में बड़ी प्रवाह विविधताएं, AGN में बहुत आम हैं। इन भिन्नताओं के लिए अलग-अलग प्रस्तावित भौतिक तंत्र हैं। महीनों से लेकर वर्षों तक के क्रम की लंबी विविधताएं अभिवृद्धि डिस्क में उतार-चढ़ाव के प्रसार से संबंधित हो सकती हैं, जबकि अल्पकालिक विविधताएं

कम तरंग दैर्ध्य से लंबे तरंग दैर्ध्य विकिरण के पुनर्संसाधन से जुड़े होते हैं। हम प्रणाली में चल रही प्रमुख भौतिक प्रक्रिया की पहचान करने के लिए UV/प्रकाशिक और एक्स-रे बैंड में सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा Mrk 509 के विस्तृत परिवर्तनशीलता अध्ययन करना चाहते हैं। अनियमित अंतराल पर 2006 से इस AGN की स्विफ्ट उपग्रह से निगरानी की जा रही है। UV/प्रकाशिक और एक्स-रे में स्रोत का बड़ी संख्या में अवलोकन और कई युगों को कवर करते हुए समकालिक रूप हमें दीर्घकालिक और साथ ही अल्पकालिक परिवर्तनीयताओं के संदर्भ में एक विस्तृत विश्लेषण का अवसर देता है। हम अपने अध्ययन में छह UV/ प्रकाशिक और एक्स-रे (0.3-10 keV) बैंड में लगभग 297 एक्सपोज़र का उपयोग करते हैं। अवशोषित शक्ति सिद्धांत और सॉफ्ट बैंड (0.3-1.0 keV) में ब्लैकबॉडी से युक्त एक मॉडल द्वारा 0.3-10 keV रेंज में एक्स-रे स्पेक्ट्रा अच्छी तरह से वर्णित किए गए हैं। हम सहसंबंध विश्लेषण का उपयोग करते हुए, मानक शकुरा-सुनयव डिस्क में मौजूदा मान्यताओं का परीक्षण करते हैं। एक्स-रे और UV/प्रकाशिक ऊर्जा बैंड के बीच पाए जाने वाले अलग-अलग समय-अंतराल अभिवृद्धि डिस्क की सीमा तक अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.25518/0037-9565.8767

(एन. कुमारी और एस. नाईक)

PKS 2250-351: एबेल 3936 में एक विशालकाय रेडियो आकाशगंगा



चित्र सं. 18: 888 MHz ASKAP सातत्य डेटा से PKS 2250-351 की ग्रेस्केल छवि। लाल कंटूर 4σ से शुरू होती है और $\sqrt{2}$ के गुणांक से बढ़ती है। कोर और लॉब्स के शीर्ष पर स्थित विसरित उत्सर्जन के हॉटस्पॉट को स्पष्ट रूप से पहचाना गया है। पूर्वी लोब के भीतर जेट को कई गांठों के साथ प्रेक्षित किया गया है।

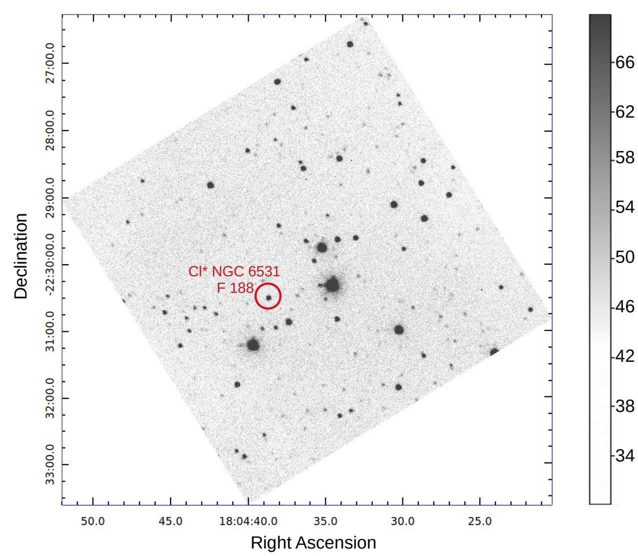
हम एक विशाल रेडियो आकाशगंगा PKS 2250-351 का विस्तृत अध्ययन प्रस्तुत करते हैं, जो 1.2 Mpc के प्रस्तावित रैखिक आकार को दर्शाता है (चित्र संख्या 18 देखें)। हम जेट पावर को मॉडल करते हैं और मर्चिसन वाइड-फील्ड ऐरे, अपग्रेडेड जाइंट मीटर-वेवलेंथ रेडियो दूरबीन, द ऑस्ट्रेलियन स्क्वायर किलोमीटर ऐरे पाथफाइंडर और द ऑस्ट्रेलिया टेलीस्कॉप कॉम्पैक्ट ऐरे से बहु आवृत्ति रेडियो अवलोकनों का उपयोग करके रेडियो लोब के युग का अनुमान लगाते हैं। हम पाते हैं कि लोब-व्युत्पन्न जेट पावर (एक समय-औसतित माप), हॉटस्पॉट-व्युत्पन्न जेट पावर (एक तात्कालिक माप) से एक क्रम परिमाण से अधिक है। हम प्रस्तावित करते हैं कि रेडियो उत्सर्जन के जीवनकाल ($\sim$ 300 Myr) में जेट पावर में कमी के साथ संगत अक्षम अभिवहन प्रभावी मोड से एक पतली-डिस्क कुशल मोड में परिवर्तित होता है। हम यह भी सुझाव देते हैं कि PKS2250-351 के पोषी के साथ, एबेल 3936 में आकाशगंगाओं के सबसे सघन केन्द्र के पश्चिम में स्थित होने से, पर्यावरण के कारण, रेडियो आकारिकी असममित है। गैलेक्सी एंड मास असेंबली (GAMA) से प्राप्त प्रकाशिक और अवरक्त डेटा पुष्टि करता है कि PKS 2250-351 अनियमित, और संभवतः अशिथिल क्लस्टर Abell 3936 में z = 0.2115 पर स्थित है। हम पाते हैं कि इसका पोषी नगण्य तारा गठन के साथ लेकिन मध्य-अवरक्त उत्सर्जन पर हावी एक अत्यधिक अस्पष्ट सक्रिय गांगेय नाभिक के साथ विशाल, 'लाल और मृत' अण्डाकार आकाशगंगा है।

यह कार्य डॉ. एन. सेमुर (कर्टिन यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया), डॉ. एम. हयेनह (CSIRO एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस साइंस ऑस्ट्रेलिया) और इवोल्यूशनरी मैप ऑफ यूनिवर्स (EMU) कार्यक्रम के अन्य सहयोगियों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/pasa.2019.49

(वी. सिंह)

पीआरएल 1.2m दूरबीन पर MFOSC-P का आकाश में संचालन प्रारंभ

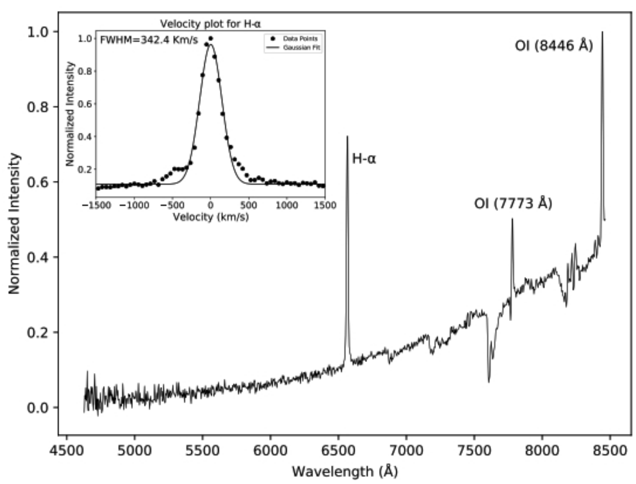


चित्र सं. 19: V फिल्टर में MFOSC-P द्वारा प्राप्त M21 ओपन क्लस्टर की छवियां। 40 सेकंड के एकीकरण समय में 0.15 परिमाण (SNR $\sim$ 7.3) की त्रुटि के साथ 15.74 V परिमाण स्रोत (घेरे गए) प्रेक्षित किया गया है।

माउंट आबू फेन्ट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा-पाथफाइंडर (MFOSC-P) उपकरण को फरवरी 2019 में माउंट आबू में पीआरएल 1.2 मीटर दूरबीन पर प्रारंभ किया गया था। इसके बाद यंत्र की स्पेक्ट्रोस्कोपी और इमेजिंग मोड में आकाशीय निष्पादन सुनिश्चित और पुष्टि करने के लिए प्रारंभिक परीक्षण और विज्ञान प्रेक्षणों की श्रृंखला शुरू की गई। दूरबीन प्रकाशिकी और साइट दृश्य MFOSC-P की इमेजिंग PSF पर प्रभावी पाया गया है। M21 खुला क्लस्टर को MFOSC-P द्वारा प्रेक्षित किया गया था ताकि इसके इमेजिंग निष्पादन को चिह्नित किया जा सके। चित्र सं.19 MFOSC-P के V फिल्टर द्वारा प्रेक्षित M21 ओपन क्लस्टर के एक हिस्से की छवि

दिखाता है। 15.74 तीव्रता के मंद स्रोतों में से एक का प्रकाश मापन (चित्र संख्या 19 में घिरा हुआ), एकीकरण समय के 40 सेकंड में 7.3 के SNR से संगत 0.15 mag का प्रकाश मापन त्रुटि देता है।

MFOSC-P विभिन्न विभेदनों और वर्णक्रमीय श्रेणियों के लिए तीन जालक वहन करता है, अर्थात (a) जालक-1: $\sim$3.8 Å प्रति पिक्सेल का फैलाव और 4500 - 8500 Å का वर्णक्रमीय रेंज (b) जालक-2: $\sim$1.9 Å प्रति पिक्सेल का फैलाव और 4600 - 600 Å का वर्णक्रमीय रेंज और (c) जालक-3: $\sim$1.1 Å प्रति पिक्सेल का फैलाव और 6000-7000 Å का वर्णक्रमीय रेंज। उपकरण के चलने के बाद से पिछले एक साल में उपयुक्त लक्ष्यों का उपयोग करके इन विभेदनों की जांच की गई है। चित्र-20 एकीकरण समय के 300sec के साथ UT 2019-11 - 01.71 पर MFOSC-P द्वारा दर्ज नोवा AT2019qwf के स्पेक्ट्रा को दिखाता है। यह ध्यान दिया जाए कि प्रेक्षणों के दिन नोवा V परिमाण $\sim$16 का था। कम-विभेदन स्पेक्ट्रा ने 7773 Å और 8446 Å पर स्पष्ट Hα उत्सर्जन और OI रेखाओं के साथ एक अत्यधिक-लाल सातत्य दिखाई देता है। उपरोक्त को एस्ट्रोनॉमिकल टेलीग्राम्स (श्रीवास्तव और साथी 2019, एस्ट्रोनॉमिकल टेलीग्राम्स नं. 13258) को सूचित किया गया है।

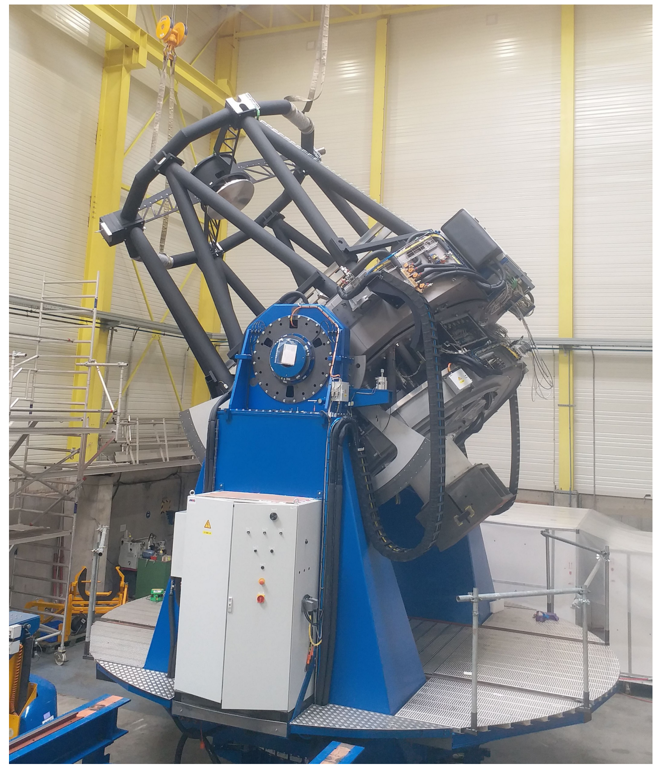


चित्र सं. 20: MFOSC-P द्वारा देखा गया 300 सेकंड के एकीकरण समय के साथ नोवा AT2019QWF का निम्न विभेदन स्पेक्ट्रा।

(एम.के. श्रीवास्तव, वी. कुमार, वी. दीक्षित, ए. पटेल और ए.एस. राजपुरोहित)

माउंट आबू के गुरुशिखर में नया पीआरएल 2.5 m दूरबीन

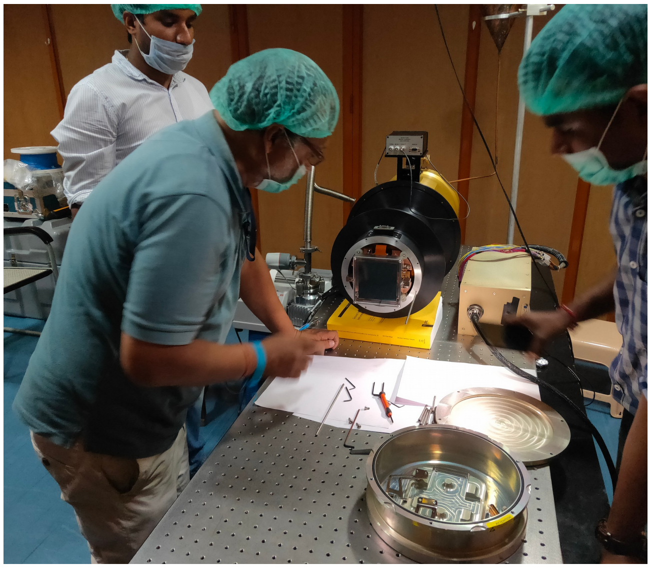
पीआरएल वर्ष 2021 में किसी समय एक नया 2.5m दूरबीन का अधिग्रहण करने जा रहा है जिसका वर्तमान में बेल्जियम में AMOS सुविधा में निर्माण किया जा रहा है। इसका डिज़ाइन पीआरएल की विज्ञान आवश्यकता और विभिन्न बैक-एंड उपकरणों पर आधारित है, जिन्हें यहां डिज़ाइन और विकसित किया जा रहा है। यह दूरबीन पूरी तरह से ऑटो-रिमोट मोड पर और सटीक छवि गुणवत्ता के लिए अत्याधुनिक सक्रिय प्रकाशिकी प्रणाली के साथ होगी। दूरबीन में 20Hz तक काम करने वाला पहला क्रम AO सुधार टिप-टिल्ट प्रणाली भी होगा। यह पहली बार है जब देश में इस तरह का टेलिस्कोप के साथ एक दिखाई देने वाली सुधार प्रणाली उपलब्ध होगा। नीचे चित्र सं. 21 द्वारा बेल्जियम में AMOS सुविधा में 2.5 मीटर दूरबीन का परीक्षण दिखाया गया है।



चित्र सं. 21: बेल्जियम में AMOS सुविधा में अत्याधुनिक PRL 2.5m दूरबीन का निष्पादन के लिए विकास और परीक्षण किया जा रहा है।.

इसमें दो प्रथम प्रकाश उपकरण होंगे जो वर्ष 2021 के मध्य के आसपास दूरबीन के साथ पहला प्रकाश देखेंगे:

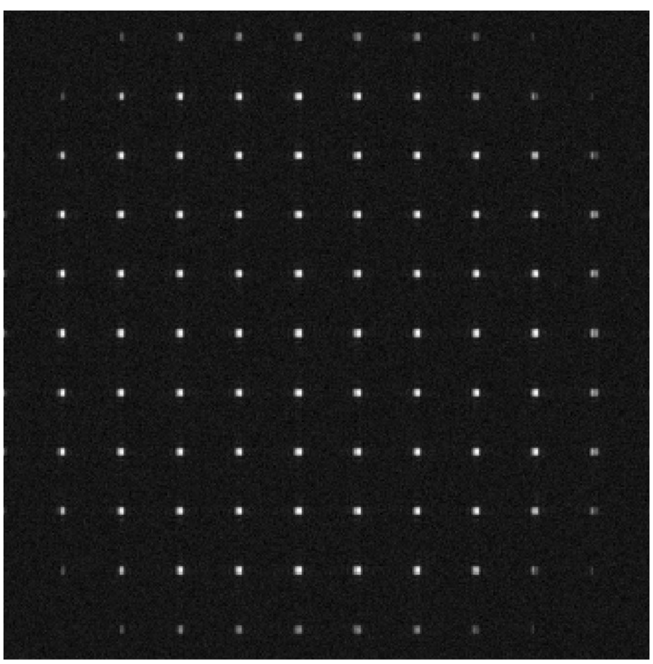
a) PARAS-2, जो 0.001 °C पर 20 °C पर अद्वितीय तापमान स्थिर और 100,000 के उच्च विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ पर 0.001mbar पर निर्वात स्थिर होगा। यह सूर्य जैसे तारों के चारों ओर सुपर पृथ्वी का पता लगाने के लिए और तारकीय खगोल भौतिकी में 1m/s से कम अर्धव्यास वेग सटीकता प्राप्त करने के लिए PRL में डिज़ाइन और विकसित किया जा रहा है। स्पेक्ट्रोग्राफ डिजाइन और निर्वात चैम्बर की डिजाइन पूरी हो चुकी है और दिसंबर 2020 तक तैयार होने की उम्मीद है। हमने हाल ही में 6144 x 6200 पिक्सल के बहुत बड़े CCD ऐरे डिटेक्टर की स्थापना पूर्ण की है; जिसमें संभवत: सबसे बड़ा भौतिक ऐरे आकार 92 मिमी x 92 मिमी (भौतिक आकार में) हो सकता है। 380nm से 800nm के तरंग दैर्ध्य क्षेत्र में काम करने वाले इतने बड़े ऐरे डिटेक्टर को पहली बार देश में स्थापित किया जा रहा है एवं इसके संचालन को अनुकूलित किया जा रहा है। चित्र सं. 22 पीआरएल लैब सुविधा में क्रायोजेनिक प्रणाली में डिटेक्टर की स्थापना दर्शा रहा है। अनुकूलन के बाद, डिटेक्टर ने -113 °C पर 0.1 इलेक्ट्रॉन प्रति पिक्सेल के अंध रव के साथ 4.5 इलेक्ट्रॉनों का ग्राही रव (रीड नॉइज़) और 2 की लब्धि दर्शाता है। b) 350nm से 1000nm के तरंग दैर्ध्य क्षेत्र में उच्च थ्रूपुट SDSS फिल्टर के साथ CCD इमेजर: इस कैमरे का उपयोग मंद पिंड प्रकाशमीति और सटीक विभेदी प्रकाशमीति के लिए किया जाएगा। इस कैमरे के द्वारा नोवे, सुपरनोवा, GRB, बाह्यग्रह संक्रमण प्रकाशमीति आदि जैसे विभिन्न खगोलीय घटनाएँ प्रेक्षित की जाएंगी।



चित्र सं. 22: PARAS-2 क्रायोजेनिक सिस्टम के अंदर 6kx6k बड़े एरे सीसीडी डिटेक्टर स्थापित की गई है , यह पहली बार है जब देश में ऐसी प्रणाली स्थापित की जा रही है।

(ए. चक्रवर्ती, एन.जे.एस.एस.वी. प्रसाद, के. कुमार, के. लाड, ए. नाईक, आर.के. शर्मा और एस.एन. माथुर)

अनुकूली प्रकाशिकी परीक्षण बेंच विकास

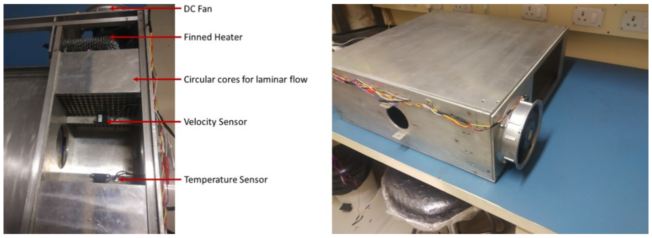


चित्र सं. 23: शैक-हार्टमैन वेवफ्रंट सेंसर सिम्युलेटर द्वारा उत्पन्न छवि। प्रत्येक धब्बा एक उप-छिद्र द्वारा बनाई गई छवि से मेल खाता है।

(i) परीक्षण-बेंच सेटअप का गणितीय मॉडलन : अनुकूली प्रकाशिकी प्रयोगशाला परीक्षण-बेंच के प्रायोगिक जांच के लिए एक गणितीय मॉडल विकसित किया जा रहा है। एंगुलर स्पेक्ट्रम प्रोपेगेशन विधि के उपयोग द्वारा दिए गए तरंग के प्रसार के लिए एक नया सामान्यीकृत विधि तैयार किया गया है। यह मॉडल इनपुट के रूप में ZEMAX (एक उद्योग मानक प्रकाशिक डिजाइन सॉफ्टवेयर) डिजाइन ले सकता है और विभिन्न उप-प्रणालियों के माध्यम से प्रसारन करते हुए तरंगाग्र चरण भिन्नता का अनुरूपण कर सकता है। यह मॉडल तापमान/दबाव के साथ अपवर्तक सूचकांक परिवर्तन जैसे भौतिक प्रभावों और स्केलिंग, नमूनाकरण, उपघटन आदि जैसे कम्प्यूटेशनल मुद्दों को एक श्रेष्ठतम तरीके से लेता है। डिज़ाइन में प्यूपिल की स्थिति, आवर्धन आदि जैसे मापदंडों को पुनः प्राप्त करने या अनुमान लगाने के लिए विभिन्न प्रकाशिक श्रृंखलाओं के निष्पादन को अनुरूपित किया गया है। बाह्य-अक्ष बीम का प्रसार एक अतिरिक्त कार्य-क्षमता के रूप में समाविष्ट किया गया है। यह विशेष रूप से AO अनुप्रयोगों में उपयोगी होगा जहां स्रोत के तरंगाग्र को सही करने के लिए किसी निकटवर्ती स्रोत के तरंगाग्र से संवेदित किया जाता है। पूरे AO अनुरूपण पैकेज में कई अलग-अलग उपतंत्र मॉड्यूल शामिल हैं। ये मॉड्यूल लक्ष्योन्मुखी प्रोग्रामिंग मोड में काम करते हैं, जहां अतिरिक्त कार्यक्षमताएं आसानी से समाविष्ट की जा सकती हैं। एक समकालिक प्रकार में पूरे अनुरूपण पैकेज को चलाने के लिए पायथन क्यू दृष्टिकोण को अपनाया गया है। चित्र सं. 23 पैकेज के शेक-हार्टमैन तरंगाग्र सेंसर (SHWFS) मॉड्यूल द्वारा उत्पन्न अनुरूपित छवि फ्रेम दिखाता है। एल्गोरिथ्म को एक समानांतर प्रोग्रामिंग दृष्टिकोण का उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है और इसे तेजी से गणना करने के लिए बहु-केंद्री मशीनों में लगाया जा सकता है। हमारे मॉडल को न केवल AO अनुरूपण , बल्कि कोरोनोग्राफी आदि जैसे अन्य अनुप्रयोगों में भी इसका उपयोग मिलेगा। वर्तमान में यह कार्य प्रगति में है। **(ii) गर्म हवा आधारित प्रक्षोभ चैंबर :** प्रकाशिक प्रक्षोभ जनरेटर (OTG) वह उपकरण है जो प्रक्षोभी बीम प्रदान करता है जो पृथ्वी के वायुमंडल के प्रकाशिक प्रक्षोभ गुणों की नकल करता है। OTG का मुख्य अनुप्रयोग एडेप्टिव प्रकाशिकी (AO) टेस्ट-बेंच का लक्षण वर्णन है। प्रकाशिक प्रक्षोभ के अनुकरण के लिए कई तरीके विकसित किए गए हैं और सफलतापूर्वक अनुप्रयोग किए गए हैं। हमने गर्म हवा पर आधारित एक OTG का निर्माण करने का निर्णय लिया, जो कि एक सीमित कक्ष के भीतर नियंत्रित वायु प्रवाह में परिवेशी वायु और तापमान नियंत्रित गर्म हवा के मिश्रण पर आधारित है। गर्म हवा आधारित OTG में स्थैतिक चरण स्क्रीन पर प्रक्षोभी शक्ति को समायोजित करने की सुविधा है। गर्म हवा आधारित हमारे OTG को पीआरएल वर्कशॉप में इन-हाउस बनाया गया है। OTG में निम्नलिखित डिजाइन महत्वों को शामिल करते हुए डिज़ाइन किया गया है:-

- प्रवाह के भीतर तापमान का ढाल समान होना चाहिए
- प्रवाह स्तरीय होना चाहिए
- बाकी प्रकाशिक पथ में अवांछनीय प्रक्षोभ से बचने के लिए अवांछित वायु को प्रकाशिक पथ से हटा दिया जाना चाहिए।

वायु प्रवाह उत्पन्न करने के लिए दो DC पंखों का उपयोग किया गया है और पल्स चौड़ाई मॉडुलन का उपयोग करके प्रवाह दर को समायोजित किया गया है। एक परदार हीटर का उपयोग किया गया है ताकि गर्म-कॉइल से हवा में गर्मी का कुशल स्थानांतरण हो सके। तापमान और वेग सेंसर की मदद से वांछित तापमान ढाल और प्रवाह दर को प्राप्त करने का प्रावधान किया गया है। चित्र सं. 24 प्रक्षोभ चैंबर की वास्तविक छवि दिखाता है। OTG की लक्षण वर्णन प्रक्रिया शुरू होने वाली है।

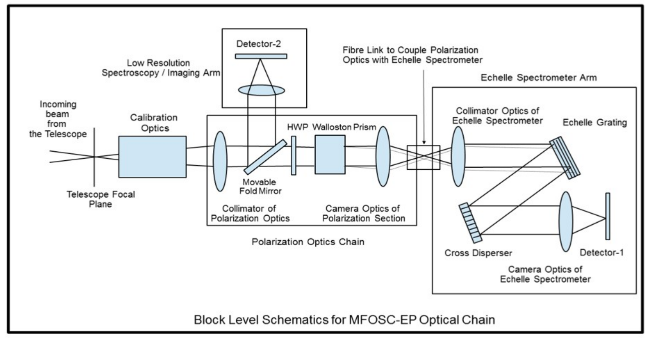


चित्र सं. 24: बाएं: गर्म हवा आधारित ऑप्टिकल टर्बुलेंस जनरेटर (OTG) के विभिन्न सेंसर और घटक। दाएं: इलेक्ट्रॉनिक्स प्रयोगशाला में लक्षण वर्णित एकीकृत ओटीजी सेंसर।

(वी. दीक्षित, ए. पटेल और एम.के. श्रीवास्तव)

पीआरएल 2.5m दूरबीन के लिए MFOSC-EP: कम विभेदन बाहु का प्रकाशिक डिज़ाइन

माउंट आबू फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा - एशेले पोलारिमीटर, माउंट आबू में आगामी 2.5m पीआरएल दूरबीन के लिए एक प्रस्तावित उपकरण है। MFOSC-EP उपकरणों की FOSC श्रृंखला का एक विस्तारित संस्करण है। इस उपकरण को सामान्य उपयोगकर्ता के वेधशाला उपकरण के रूप में दृश्यमान तरंगों के लिए डिज़ाइन किया जा रहा है। MFOSC-EP में मध्यवर्ती विभेदन स्पेक्ट्रो-ध्रुवनमापी (12000 विभेदन और $\sim$ 0.2% की ध्रुवनमापन सटीकता के साथ) की कार्यात्मकता के अलावा सामान्य FOSC इंस्ट्रूमेंट की इमेजिंग और कम विभेदन (विभेदन $<$ 2000) क्षमताएं भी होंगी। चित्र संख्या 25 में उपकरण विन्यास दिखाया गया है। यह एक मॉड्यूलर प्रकाशिक प्रणाली के साथ डिज़ाइन किया जा रहा है, जहां एक सामान्य समांतरित प्रकाशिकी को दो अलग-अलग प्रकाशिक बाहु के साथ युग्मित किया गया है, जिसमें (i) कम विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी और बैंड सीमित इमेजिंग (ii) इंटरमीडिएट विभेदन स्पेक्ट्रो-ध्रुवनमापी मोड के लिए के लिए दो अलग-अलग डिटेक्टर प्रणाली हैं। कम-विभेदन मोड, निम्न बैंड/मध्यम विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी (R $\sim$ 500-2000) उपलब्ध कराने के लिए कुछ ग्रिस्मों और दृश्य बैंड इमेजिंग के लिए कैमरा प्रकाशिकी -LR पथ में SDSS मानक प्रकाशिक फ़िल्टर्स का उपयोग करेगा। ईशल-ध्रुवनमापी बाहु में, दूरबीन से f/8 बीम को पहली बार अर्धतरंग प्लेट-वोलास्टोन प्रिज्म संयोजन के आधार पर एक ध्रुवणमापकीय इकाई के भीतर संसाधित किया जाएगा। इस इकाई में समांतरित प्रकाशिकी, वोलास्टोन प्रिज्म के स्थान पर एक प्यूपिल बनाएगी। कैमरा प्रकाशिकी के साथ युग्मित, किसी बिंदु स्रोत से इनपुट बीम साधारण और असाधारण बीम के रूप में दो आयतीय ध्रुवीकृत घटकों में विघटित होगा। इन दो बीमों के समकालिक स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए उन्हें ईशल स्पेक्ट्रोमीटर में डाला जाएगा। MFOSC-EP के कम-विभेदन बाहु का प्रकाशिक डिज़ाइन सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया है। दूरबीन से f/8 बीम को 1K X 1K डिटेक्टर (13 μm पिक्सेल आकार के साथ) में समांतरित प्रकाशिकी (चार प्रकाशिक तत्वों के साथ डिज़ाइन किया गया: 2 एकक और 2 अवर्णक द्विक लेंस) और एक कैमरा प्रकाशिकी (3 एकक और 2 अवर्णक द्विक लेंस के साथ डिज़ाइन किया गया) पर मैप किया गया है। कैमरा प्रकाशिकी X0.4 का अनावर्धन देने के लिए डिटेक्टर प्रणाली पर f/3.2 बीम प्रदान करता है। तीन ग्रिस्म और SDSS मानक फिल्टर समानांतर बीम स्थल पर रखे जाते हैं। EMCCD आधारित कैमरा प्रणाली को समय क्षेत्र विज्ञान में द्रुत प्रकाशमीति अनुप्रयोगों को सक्षम करने के लिए डिटेक्टर की पसंद के रूप में माना जा रहा है। ध्रुवीकरण और ईशल स्पेक्ट्रोमीटर भाग का प्रकाशिक डिजाइन आजकल प्रगति में है।



चित्र सं. 25: MFOSC-EP - ब्लॉक स्तर प्रणाली योजनाबद्ध आरेख।

(वी. कुमार, वी. दीक्षित और एम.के. श्रीवास्तव)

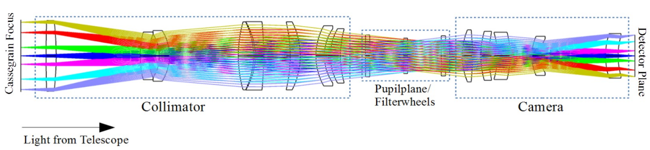
2.5 मीटर दूरबीन के लिए NISP उपकरण के विकास पर अद्यतन सूचना

2.5 m दूरबीन के लिए बहुआयामी उपकरण के रूप में पीआरएल में निकट अवरक्त इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर और ध्रुवणमापी (NISP) विकसित किया जा रहा है। यह Y, J, H, Ks फ़िल्टर पास बैंड यानी 0.8 - 2.5 μm तरंग दैर्ध्य रेंज में इमेजिंग, स्पेक्ट्रोस्कोपी और ध्रुवणमापन विधा प्रदान करेगा। प्रकाशिक, यांत्रिक और इलेक्ट्रॉनिक्स उपतंत्र डिज़ाइन किए गए हैं और इन-हाउस विकसित किए जा रहे हैं। समांतरित और कैमरा उपतंत्र के लिए विन्यास (चित्र सं. 26) लेंस असेंबली दर्शा रहा है। NISP का प्रकाशिक डिज़ाइन: NISP का प्रकाशिक डिजाइन OpticStudio - Zemax सॉफ्टवेयर का उपयोग करके किया गया है। दूरबीन तल से उपकरण की प्यूपिल तक, समांतरित प्रकाशिकी, प्राथमिक दर्पण की छवि को प्यूपिल-अवरोध पर स्थानांतरित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। हमारे डिजाइन में, अलग- अलग क्षेत्र कोणों पर मिले, 8.7 μm, 7.2 μm, 11.2 μm, 7.6 μm के स्पॉट आकार (RMS स्पॉट त्रिज्या), जो की एक पिक्सेल के फैलाव 0.3$''$ तक सीमित हैं, जो एक बहुत अच्छा डिज़ाइन दर्शाता है।

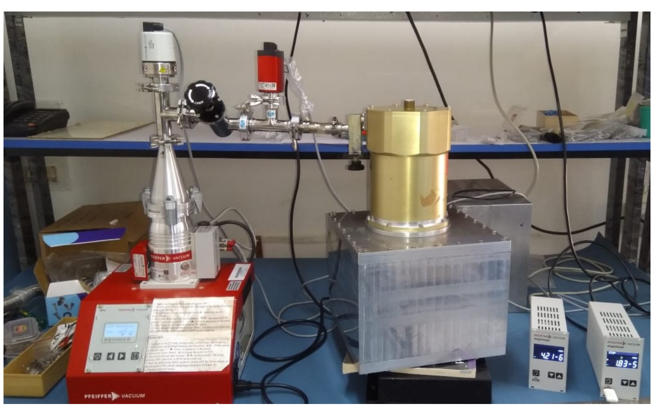
यांत्रिक स्वरूप: NISP के लिए यांत्रिक विन्यास में H2RG डिटेक्टर संयोजन, कोल्ड-प्लेट, कोलाइमेटर और कैमरा संयोजन, फिल्टर व्हील संयोजन, LN2 टैंक और इन सभी संयोजनों को संलग्नित करने वाली वैक्यूम डीवार जैसी उपसंयोजन शामिल हैं। उच्च निर्वात और क्रायोजेनिक तापमान की अत्यंत चरम स्थितियों में सभी उप संयोजनों का स्थिर तरीके से संचालित होना अपेक्षित है। इन उप प्रणालियों का परीक्षण करने के लिए, वैक्यूम डीवार और LN2 टैंक का एक छोटा संस्करण डिजाइन किया गया था और बनाया गया था (चित्र सं. 27 देखें)। परीक्षण डीवार एक कोल्ड प्लेट से जुड़े तरल नाइट्रोजन टैंक के साथ संलग्न है। डीवार में संयोजी गेज, निर्वात पंप और विद्युतीय कनेक्शन के संयोजन के लिए फीड-थ्रू सुसज्जित है। यह चैम्बर डिटेक्टर और फिल्टर व्हील संयोजन को समायोजित करने के लिए बनाया गया है। संपूर्ण डिटेक्टर संयोजन का परीक्षण किया गया और 3 सिलिकॉन डायोड का उपयोग करके संयोजन के विभिन्न स्थानों

पर तापमान वितरण मापा गया (चित्र संख्या 28 देखें)। ठंडा होने के दौरान तापमान प्रोफाइल को चित्र में दिखाया गया है। 4^o C/मिनट की शीतलन दर के साथ डिटेक्टर (T1) के स्थान पर -193.85^o सेल्सियस (= 79.3 केल्विन) तापमान प्राप्त किया गया था। डिटेक्टर सपोर्ट प्लेट पर तापमान प्रोफ़ाइल को T2 लेबल वाले वक्र में दिखाया गया है जबकि कोल्ड शील्ड का तापमान, प्रोफ़ाइल T3 में दिखाया गया है।

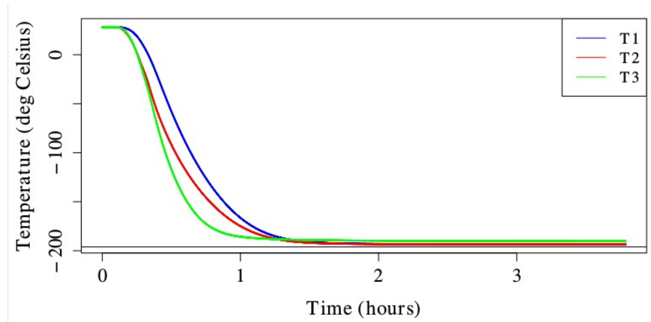
इलेक्ट्रॉनिकी स्वरूप: NISP एक Teledyne विज्ञान ग्रेड HAWAII-2RG (H2RG), 2048 × 2048 पिक्सेल ऐरे को 0.8-2.5 μm तरंग दैर्ध्य रेंज में डिटेक्टर संवेदी के रूप में नियत करेगा। इमेजिंग, स्पेक्ट्रोस्कोपी और ध्रुवणमापन के लिए एकल डिटेक्टर का उपयोग किया जाएगा। हालांकि, इलेक्ट्रॉनिक्स और सॉफ्टवेयर के विकास के लिए विज्ञान ग्रेड डिटेक्टर बहुत महंगा और संवेदनशील है। इसलिए, हम विकासात्मक उद्देश्य के लिए रीड आउट इंटीग्रेटेड सर्किट (ROIC) नामक एक चिप का उपयोग करते हैं। ROIC H2RG डिटेक्टर का एक सिलिकॉन मल्टीप्लेक्सर है जिसमें प्रकाश संवेदनशीलता के बिना, H2RG के समान इलेक्ट्रिकल और यांत्रिक अंतरफलक है। ROIC कमरे के तापमान और क्रायोजेनिक तापमान दोनों पर काम कर सकता है जो इलेक्ट्रॉनिकी और यांत्रिक विकास के दौरान इसे बहुत सुविधाजनक बनाता है। ROIC एक होस्ट कंप्यूटर से अंतरफलक चिप द्वारा जुड़ा है, जिसे प्रणाली फॉर इमेज डिजिटाइज़ेशन, एनहांसमेंट, कंट्रोल और रिट्रीवल (SIDECAR) के रूप में जाना जाता है, ये वाया जुड़ा है साइडकार एक्विजिशन मॉड्यूल (SAM) कार्ड सेट अप से जो की NISP के लिए बने 10,000 वर्ग वाले स्वच्छ कक्ष में है। सेटअप का उपयोग करके परीक्षण छवियों को प्राप्त किया गया है और चित्र संख्या 29 में एक विशिष्ट नमूना दिखाया गया है। SIDECAR के साथ अंतराफलक उपयोग के लिए मूल इलेक्ट्रॉनिक्स विकास भी प्रगति में है। ROIC का उपयोग मूल इलेक्ट्रॉनिक्स का परीक्षण और दोष मुक्त करने के लिए किया जाएगा।



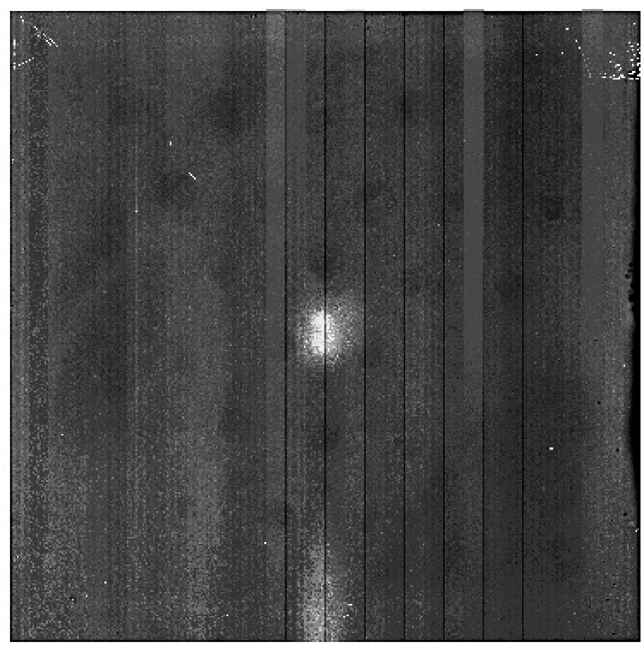
चित्र सं. 26: NISP का प्रकाशिक लेआउट।



चित्र सं. 27: NISP टेस्ट डीवर संयोजन।



चित्र सं. 28: LN2 डालने के बाद समय के साथ तापमान का विकास। लेख में T1, T2, T3 का विवरण दिया गया है।



चित्र सं. 29: RT सेटअप का उपयोग करके लिया गया नमूना चित्र। प्रकाशिक बीम ROC पर केंद्रित है।

(NISP टीम: अलका, ए.बी. शाह, ए. राय, डी. सरकार, एच. अदलजा, के.एस. बालियान, पी.एस. पटवाल, पी. प्रजापति, पी. कसरला, एस. नाईक, एस.एन. माथुर और एस. गणेश)

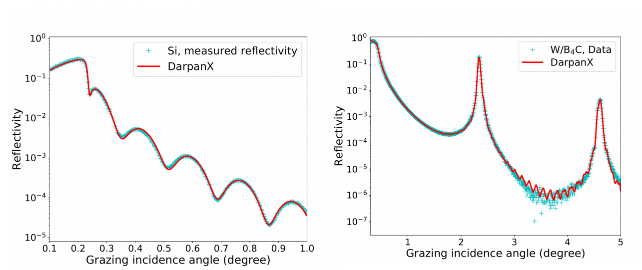
अति वेधी एक्स-रे दूरबीन के लिए अति वेधी कठोर एक्स-रे दर्पण पन्नी का विकास

एस्ट्रोसैट के संभावित परवर्ती के रूप में भावी भारतीय एक्स-रे खगोलीय मिशन के लिए अति वेधी एक्स-रे प्रकाशिकी विकसित करने के लिए खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी प्रभाग में एक नई गतिविधि शुरू की गई है। एक्स-रे तरंगदैर्ध्य पर, सभी सामग्रियों के अपवर्तक सूचकांक करीब संगत ही होते हैं, जो परावर्तकता को एक बहुत छोटे पृष्ठसर्पी आपतित कोण (कुल बाहरी प्रतिबिंब) तक सीमित

करते हैं। इसलिए, एक्स-रे परावर्तक प्रकाशिकी को डिजाइन करने के लिए छोटे पृष्ठसर्पी आवक कोण का उपयोग करना एक सामान्य बात है। कुल एक्स-रे प्रतिबिंब के लिए क्रांतिक कोण आपतित एक्स-रे की ऊर्जा के विपरीत आनुपातिक है और 10 KeV से अधिक ऊर्जा पर, एक कुशल प्रकाशीय प्रणाली डिजाइन करने के लिए क्रांतिक कोण बहुत छोटा हो जाता है। उच्च ऊर्जाओं पर उपयुक्त एक्स-रे परावर्तकता प्राप्त करने के लिए, बड़ी संख्या में वैकल्पिक पतली फिल्म परतों वाली बहु-परती दर्पणों का उपयोग करना आवश्यक है, जिसमें अति परिष्कृत सबस्ट्रेट पर उच्च-Z और निम्न-Z कण जमाव के कुछ नैनोमीटर के क्रम की मोटाई होती हैं। यदि वैकल्पिक दोहरी परतों की मोटाई स्थिर है, तो परावर्तन में वृद्धि सामान्यतः ब्रैग स्थिति को संतुष्ट करने वाले एक संकीर्ण ऊर्जा बैंड तक सीमित होती है। हालांकि, वैकल्पिक उच्च-Z और निम्न-Z कणों की मोटाई को नियंत्रित तरीके से भिन्न करके, अपेक्षाकृत बड़े आपतित कोणों के लिए ब्रॉडबैंड परावर्तन को प्राप्त करना संभव है। पतली फिल्म निर्माण तकनीक में प्रगति के साथ, 100 KeV तक की अति वेधी एक्स-रे को प्रतिबिंबित करने के लिए कई प्रकार के बहुपरत दर्पणों का निर्माण किया जा सकता है। हमने अति वेधी एक्स-रे दर्पणों के विकास के लिए अति वेधी एक्स-रे प्रकाशीय प्रयोगशाला स्थापित की है जिसमें बहुपरत विलेपन के लिए आवश्यक एक RF मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग प्रणाली शामिल है, और साथ ही नीडित शेल वॉल्टर- I शंक्वाकार सन्निकटन एक्स-रे प्रकाशिकी को कार्यान्वित करने हेतु, आवश्यक उपयुक्त घुमावदार आकार के पतले ग्लास सब्सट्रेट बनाने के लिए आवश्यकतापीय अवसर्पण प्रणाली बनाई है।

बहुस्तरीय एक्स-रे दर्पणों को डिजाइन करने के लिए और एक्स-रे परावर्तनता (XRR) मापों के साथ निर्मित बहुपरत दर्पणों को चिह्नित करने के लिए, एक कुशल एल्गोरिथ्म का होना आवश्यक है जो दिए गए मापदंडों और ज्यामिति के सेट के लिए एक्स-रे परावर्तकता की गणना एक कार्य के रूप में करता है। इस संदर्भ में, हमने एक प्रोग्राम "DarpanX" विकसित किया है जिसे XSPEC और ISIS जैसे लोकप्रिय एक्स-रे स्पेक्ट्रल फिटिंग सॉफ्टवेयर में एक बाहरी मॉडल के रूप में लागू किया गया है। यह जेनेटिक एल्गोरिदम और मार्कोव चेन मोंटे कार्लो (MCMC) जैसे उन्नत फिटिंग विधियों के साथ-साथ इन फिटिंग इंजनों के समानांतर प्रसंस्करण क्षमताओं का उपयोग करके मापे गए XRR डेटा की बहुत कुशल फिटिंग की अनुमति देता है। DarpanX कोड को एकल (Si और W) और बहुपरत (W/B 4 C) पतली फिल्म के नमूनों के एक्स-रे परावर्तकता माप के विश्लेषण में प्रयोग करके प्रयोगात्मक रूप से मान्य किया गया है (चित्र संख्या 30 देखें)।

एम.आर. पटेल, सी. कर्मकार और आर.बी. उपाध्याय के सहयोग से स्पेस एप्लिकेशन सेंटर में XRR मापी गई थी।



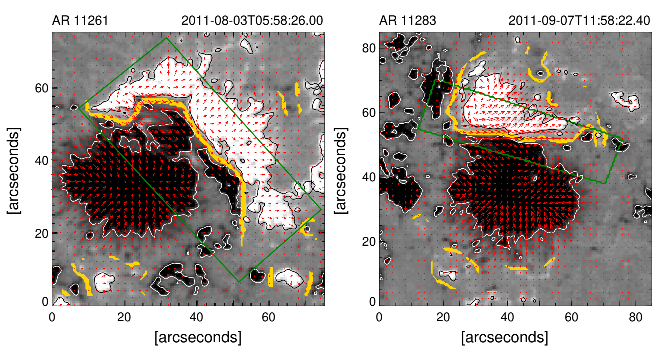
चित्र सं. 30: (a) सिंगल Si- लेयर और (b) W/B 4 C बहुपरत का IMD (काला) और DarpanX मॉडल (लाल) द्वारा XRR परावर्तकता डेटा (सियान)।

(एस. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, बी. मंडल, एन.के. तिवारी, एस.के. गोयल और वी.एस. चेरुकुरी)

सौर भौतिकी

लॉरेंज बल विकास आवर्ती विस्फोटी सौर प्रज्वालों के दौरान ऊर्जा निर्माण प्रक्रियाओं को प्रकट करता है

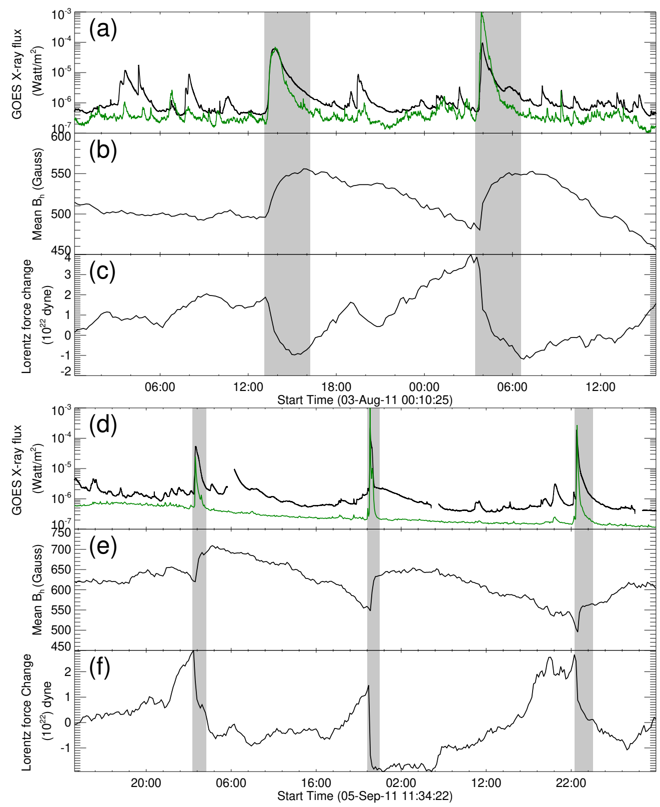
सौर किरीट में ऊर्जा रिहाई और निर्माणकारी प्रक्रियाओं की विशेष रूप से एक ही सक्रिय क्षेत्र (एआर) में बड़े आवर्ती प्रज्वालों के मामले में महत्वपूर्ण निहितार्थ हैं, जो क्रमिक ऊर्जा रिहाई प्रक्रियाओं के परिणामी परिस्थितियों के बारे में चुनौतीपूर्ण सवाल पैदा करते हैं। यह अभी तक स्पष्ट नहीं है कि सौर कोरोना को निर्बाध चुंबकीय ऊर्जा की निरंतर आपूर्ति के कारण ये घटनाएं होती हैं या नहीं, क्योंकि उपलब्ध सभी निर्बाध चुंबकीय ऊर्जा एक ही प्रमुख प्रवाह घटना के दौरान रिहा नहीं की जाती है। इस प्रश्न को संबोधित करने के लिए, हम प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र के विकास और एआर 11261 और 11283 में संबद्ध लॉरेंज बल परिवर्तन पर रिपोर्ट करते हैं, जिनमें से प्रत्येक ने आवर्ती विस्फोट M– और X– श्रेणी प्रज्वाल को जन्म दिया है (चित्र 1)।



चित्र सं. 1 : AR 11261 (बाएं पैनल) और AR 11283 (दाएं पैनल) का HMI वेक्टर मैग्नेटोग्राम। चुंबकीय क्षेत्र की अरीय घटक (Br) को ग्रे स्केल और लाल तीर द्वारा क्षैतिज घटक (Bh) में दिखाया गया है, जिसमें संतृप्ति मान $\pm$500 G है। सफेद/काली ठोस रेखा 500 G से अधिक परिमाण वाले Br के ऋणात्मक/धनात्मक ध्रुवता के क्षेत्र को कन्टूर करती है। हरे आयताकार सीमा चयनित क्षेत्र को घेरती है जिसके भीतर सभी गणनाएं की गई हैं। पीले रंग की रेखाएं ध्रुवता व्युत्क्रम रेखा को दर्शाती हैं।

हमारे अध्ययन से पता चलता है कि प्रत्येक प्रज्वाल के दौरान आकस्मिक निम्नमुखी परिवर्तनों के बाद, निरंतर प्रज्वाल के बीच लॉरेंज बल 2-5$\times10^{22}$ बढ़ जाता है (चित्र 2 देखें)। निरंतर प्रज्वालों के बीच शुद्ध लॉरेंज बल का विशिष्ट पुनर्निर्माण, हमारे अध्ययन में प्राप्त प्रत्येक प्रज्वाल के दौरान आकस्मिक निम्नमुखी परिवर्तन, सौर ARs के किसी भी गैर-संभावित पैरामीटर के विकास में पाए जाने वाले पहले प्रेक्षणीय प्रमाण हैं, जो सौर कोरोना में चुंबकीय ऊर्जा भंडारण के लिए "निर्माण और रिहाई" परिदृश्य की पुष्टि करता है। हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि इस कार्य में अध्ययन किए गए आवर्ती बड़े प्रज्वाल, उपलब्ध अवशिष्ट ऊर्जा को खपत करने के बजाय, एआर को नई आपूर्ति की गई ऊर्जा के कारण घटित हुए। हमने सीएमई गति और शुद्ध लॉरेंज बल में संबंधित परिवर्तन के बीच सहसंबंध भी पाया है, जो सौर प्रज्वालों के लिए गति संतुलन की स्थिति के अनुरूप है। अंतरिक्ष मौसम की पूर्वानुमानों के संदर्भ में, इस अध्ययन में बताई गई शुद्ध लॉरेंज बल परिवर्तनों के विकासवादी पैटर्न के महत्वपूर्ण तात्पर्य हैं, विशेष रूप से, एक ही एआर से आवर्तक बड़े विस्फोटी प्रज्वालों के पूर्वानुमान के लिए और इसलिए संबंधित सीएमई के बीच अन्योन्यक्रिया की संभावना है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab4da2



चित्र सं. 2: AR 11261 (a) और AR 11283 (d) में हुए आवर्ती प्रज्वालों के दौरान GOES 1–8 Å X– किरण प्रवाह का अस्थायी प्रोफ़ाइल। ठोस हरे रंग के वक्र AIA 1600 Å चैनल में AR के दृश्य क्षेत्र के भीतर गणना किए गए प्रभासन के अस्थायी विकास को दर्शाती है। क्रमशः AR 11261 और AR 11283 के चुने हुए क्षेत्रों (चित्र 1 में आयताकार बॉक्स द्वारा दिखाए गए) के भीतर क्षैतिज चुंबकीय क्षेत्र (b और e) के विकास और लॉरेंट्ज़ बल (c और f) के अरीय घटक में परिवर्तन।

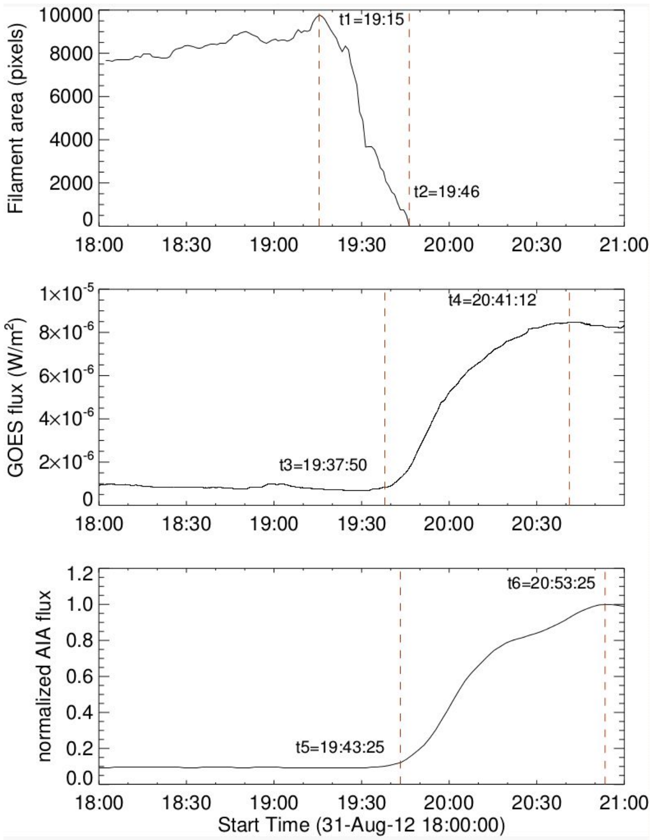
(आर. सरकार और नंदिता श्रीवास्तव)

प्रज्वाल-CME घटनाओं के लिए पूर्ववर्ती के रूप में सौर तंतु विस्फोट: अस्थायी कनेक्शन सिद्ध करना

सौर तंतु सौर वर्णमण्डल में प्रेक्षित अदीप्त धागे की तरह आकृति होते हैं। यह माना जाता है कि सूर्य में तंतु विस्फोट और प्रज्वाल और किरीटीय द्रव्यमान उत्क्षेपण (सीएमई) जैसे अन्य विस्फोटों के

बीच संबंध होते हैं। इन अत्यधिक ऊर्जावान घटनाओं (प्रज्वाल और सीएमई) का अंतरिक्ष मौसम पर बहुत बड़ा प्रभाव पड़ता है, इसलिए अंतरिक्ष मौसम के पूर्वानुमान के दृष्टिकोण से यह अध्ययन करना महत्वपूर्ण है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab2239



चित्र सं. 3: शीर्ष पैनल 31 अगस्त 2012 को ली गई Hα पूर्ण डिस्क छवियों से अनुमानित समय के साथ विस्फोटी तंतु क्षेत्र के विकास को दर्शाता है। समय t1 और t2 तंतु विस्फोट के आरंभ और समाप्ति समय को दर्शाता है। मध्य पैनल समय के साथ GOES प्रवाह को दर्शाता है, जहां t3 और t4 क्रमशः GOESX– रे प्रवाह के उदय और चरम समय को दर्शाते हैं। नीचे का पैनल AIA EUV प्रवाह को 94 Å चैनल में अभिग्रहण को और ROI पर एकीकृत को दिखाता है; t5 और t6 EUV प्रवाह के उदय और चरम समय को दर्शाता है।

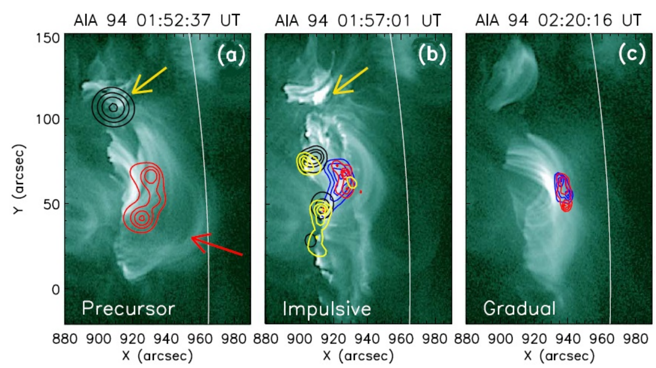
हमने प्रस्फोटी तंतुओं और सौर चमक-सीएमई घटनाओं की शुरुआती गतिकी के बीच अस्थायी संबंध का पता लगाने के लिए गोंग Hα छवियों पर एक स्वचालित तंतु ट्रैकिंग एल्गोरिथ्म का उपयोग किया है। Hα छवियों में प्रेक्षण के तंतु विस्फोट समय को उस समय के रूप में परिभाषित किया जाता है जिससे तंतु क्षेत्र कम होना शुरु हो जाता है। हमने 33 तंतु विस्फोट घटनाओं का अध्ययन किया। संबद्ध तंतु विस्फोट के शुरू होने के समय में सौर प्रज्वाल के चरम पराबैंगनी चमक के समय की देरी का विश्लेषण करके, हम दर्शाते हैं कि 83% मामलों में, तंतु विस्फोट प्रज्वाल चमकने से पहले होता है (c.f., चित्र 3)। सामान्यतः सीएमई तंतु विस्फोट के प्रारंभ समय से 2 घंटे के भीतर होता है। इसलिए तंतु विस्फोट को किसी भी आगामी प्रज्वाल और सीएमई का एक प्रमुख संकेतक माना जा सकता है। हमने उनके विस्फोट के चरण के दौरान तंतुओं के क्षेत्र क्षय दर का भी अध्ययन किया है और शांत तंतुओं के क्षेत्र क्षय दर और संबंधित सीएमई की गति के बीच एक अच्छा सहसंबंध (0.75) पाया है। यह अध्ययन सौर तंतु गतिकी के स्वचालित ट्रैकर्स के आधार पर अंतरिक्ष मौसम मूल्यांकन और लक्षण वर्णन के लिए उपयोगी होगा।

यह कार्य CESSI, IISER, कोलकाता के शुभदीप सिन्हा और दिब्येंदु नंदी के सहयोग से किया गया है।

(नंदिता श्रीवास्तव)

प्रज्वाल-पूर्व प्रक्रियाओं, फ्लक्स रोप सक्रियण, बड़े पैमाने पर विस्फोट, और सक्रिय क्षेत्र NOAA 11875 से संबंधित एक्स-श्रेणी प्रज्वाल

हम सक्रिय क्षेत्र NOAA 11875 से एक X1.0 प्रज्वाल (SOL2013-10-28T02:03) के साथ जुड़े गर्म किरीटीय चैनल के विस्फोट का बहुआयामी विश्लेषण प्रस्तुत करते हैं। उच्च किरीटीय तापमान पर EUV छवियों द्वारा सक्रिय क्षेत्र के केंद्र में प्रारंभिक प्रज्वाल-पूर्व चरण से ही गर्म चैनल की उपस्थिति का संकेत मिलता है (चित्र 4 में लाल तीर द्वारा इंगित) जो अर्ध-स्थिर चुंबकीय प्रवाह रस्सी के पूर्व-अस्तित्व को प्रकट करता है।

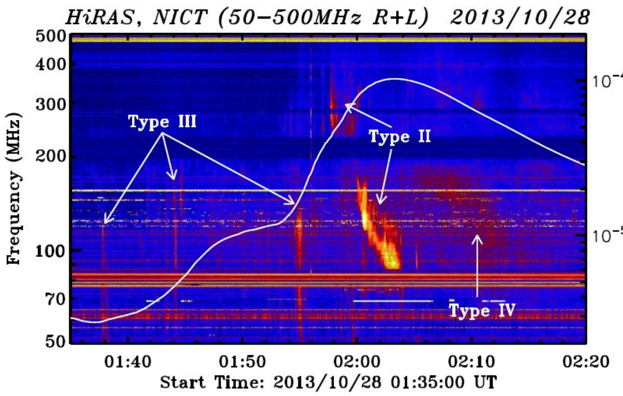


चित्र सं. 4: X1.0 प्रज्वाल के विभिन्न चरणों के दौरान AIA 94 Å छवियां। पीले और लाल तीर क्रमशः पूर्ववर्ती गतिविधि और गर्म चैनल को दर्शाते हैं। 6-12 keV (नीला), 12-25 keV (लाल), 25-50 keV (पीला), और 50-100 keV (काले) ऊर्जा बैंड के सह-अस्थायी RHESSI कन्टूर आरेखित किए गए हैं। समरूपी चरम प्रवाह के कन्टूर स्तर 30%, 50%, 70%, और 95% हैं।

गर्म चैनल के एक पद बिंदु से सटे एक स्थानीयकृत और लंबे समय तक चलने वाले प्रज्वाल-पूर्व घटना के बाद यह एक सक्रियण चरण से गुजरता है (चित्र 4 में पीले तीर द्वारा दिखाए गए)। इसके बाद, फ्लक्स रोप $\approx$16 मिनट के लिए धीरे-धीरे विस्तारित होता रहा, जिसके दौरान धीरे-धीरे सॉफ्ट एक्स-रे प्रवाह गठित हुआ जो विशिष्ट पूर्ववर्ती चरण का लक्षण दर्शाता है। X1.0 प्रज्वाल के प्रेरक चरण की शुरुआत के साथ फ्लक्स रोप ने धीमी गति से बढ़ने की स्थिति से प्रस्फोट गति तक संक्रमण किया। गर्म चैनल के विस्फोटी विस्तार प्रकार III के रेडियो विस्फोट (चित्र 5) की श्रृंखला के साथ किरीटीय छोरों से $\approx$50 keV और पद बिंदु से $\approx$100 keV तक ऊर्जा के स्पष्ट कठोर एक्स-रे स्रोत सहित काफी कठोर एक्स-रे अतापीय उत्सर्जन के प्रेरक उदय शामिल होते हैं (चित्र 4 देखें)। हमारे अध्ययन में ऐसे सबूत शामिल हैं कि एक स्थिर फ्लक्स रोप के स्थानिक सीमा के भीतर होने वाली प्रज्वाल-पूर्व गतिविधि इसे विस्फोट की ओर अस्थिर

कर सकती है। सौर विस्फोट मीट्रिक और डीएच टाइप II रेडियो विस्फोट काफी संबंधित है। इस दृष्टि से, यूएसओ/पीआरएल परिसर में स्थापित CALLISTO स्पेक्ट्रोग्राफ से सौर विस्फोटों से संबंधित उपयोगी जानकारी प्रदान किए जाने की उम्मीद है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab3a96



चित्र सं. 5 : HiRAS द्वारा दर्ज किया गया गतिशील रेडियो स्पेक्ट्रम, जो कई असतत प्रकार III, टाइप II का स्प्लिट-बैंड हार्मोनिक और एक मंद टाइप IV स्पेक्ट्रा दिखा रहा है। संदर्भ के लिए, हमने सफेद वक्र द्वारा 1-8 Å श्रेणी में GOES SXR प्रवाह भिन्नता को आरेखित किया है।

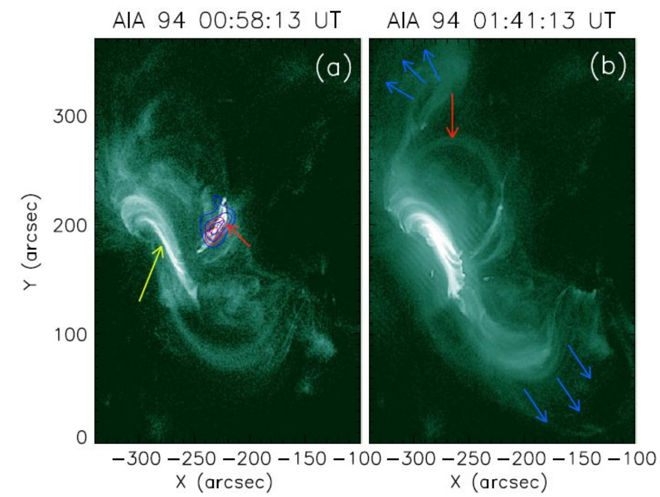
(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

प्रज्वाल-पूर्व प्रक्रियाओं की पहचान और सक्रिय क्षेत्र NOAA 12371 में जटिल M–श्रेणी प्रज्वाल के साथ बड़े पैमाने पर फ्लक्स रोप के विस्फोट में उनकी संभावित भूमिका

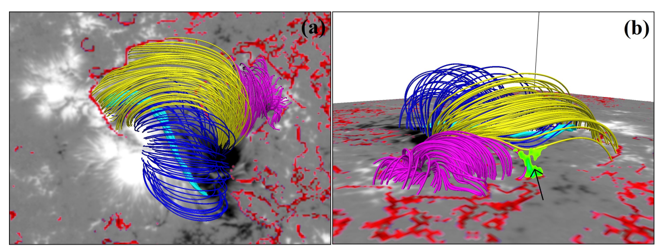
अक्सर, प्रज्वाल से पहले प्रज्वाल-पूर्व (और/या पूर्ववर्ती) चरणें होते हैं, जहां ज्यादातर नरम एक्स-रे (एसएक्सआर), चरम परा बैंगनी (ईयूवी), और प्रकाशिक तरंग दैर्ध्य में छोटे पैमाने पर ऊर्जा रिहाई देखी जा सकती है। इस काम में, हम दिखाते हैं कि कैसे छोटे पैमाने पर पूर्ववर्ती गतिविधियों की एक श्रृंखला मितस्थायी फ्लक्स रस्सी की अस्थिरता की ओर जाती है जो 'डोमिनो प्रभाव' के अनुरूप है। हमारे अवलोकन से पता चलता है कि, फ्लक्स वृद्धि की एक लंबी अवधि के बाद प्रवाह की शुरुआत से पहले सक्रिय क्षेत्र एक फ्लक्स निरसन की अपेक्षाकृत कम अवधि से गुजरा जिसके कारण एक गर्म चैनल का निर्माण और सक्रियण हुआ (चित्र 6 (a) में पीले तीर द्वारा दिखाया गया)। नॉन लीनियर फ़ोर्स फ्री एक्स्ट्रापोलेशन परिणाम, गर्म चैनल के लिए सह-स्थानिक घुमावदार फ्लक्स रस्सी के एक सेट को प्रकट करते हैं (चित्र 7 में आसमानी रंग की रेखाएं)। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि संलग्न पूर्ववर्ती स्थान (चित्र 7 में गुलाबी रेखाओं का स्थान) पर विपरीत ध्रुवणता के प्रकाशमंडलीय धाराओं के प्रबल, स्थानीय क्षेत्र हैं, जो इस क्षेत्र को छोटे पैमाने पर चुंबकीय पुन: संयोजन का संभाव्य क्षेत्र बनाते है। इस स्थान (चित्र 6 (a) में लाल तीर द्वारा दिखाया गया है) से पूर्ववर्ती पुन: संयोजन गतिविधि चित्र 7 में दिखाई गई पीली रेखाओं में एक फिसलन पुन: संयोजन को प्रेरित करती है। इस फिसलन पुन: संयोजन को पूर्ववर्ती स्थान से गर्म चैनल के उत्तरी भाग (चित्र 6 (b) लाल तीर द्वारा दर्शाया गया) की ओर अर्धवृत्त चाप के साथ एक गतिमान फ्लैश के रूप में देखा गया था जिसके कारण प्रवाह रस्सी अस्थिर हुई थी (चित्र 6 (b) में नीले तीर द्वारा दिखाया गया है)।

यह कार्य यूएसए के हंट्सविले में अलबामा विश्वविद्यालय से ए. प्रसाद के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-020-1596-2



चित्र सं. 6: पैनल (a): सक्रिय गर्म चैनल और निकटवर्ती पूर्ववर्ती गतिविधि (क्रमशः पीले और लाल द्वारा इंगित) दिखाती AR NOAA 12371 की AIA 94 Å छवियां हैं। पैनल (b): चलती फ़्लैश जिसने गर्म चैनल के विस्फोट को प्रेरित किया (आर्क के पास लाल तीर द्वारा इंगित)। गर्म चैनल का विस्फोट नीले तीरों द्वारा दिखाया गया है। पैनल (a) में कन्टूर 6-12 keV (लाल) और 12-25 keV (नीला) बैंड में RHESSI एक्स–रे स्रोत दर्शाती है।



चित्र सं. 7: शीर्ष (पैनल (a)) और साइड (पैनल (b)) से AR NOAA 12371 के पूर्व-प्रज्वाल विन्यास को दर्शाने वाली मॉडल किरीटी क्षेत्र रेखाएं। पैनल (b) में तीर एक अर्ध-विभाजक परत को इंगित करता है। पृष्ठभूमि में लाल क्षेत्रों में उच्च Q-मूल्य दिखाया गया है जो स्खलन पुन: संयोजन के प्रति अतिसंवेदनशील होते हैं।

(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

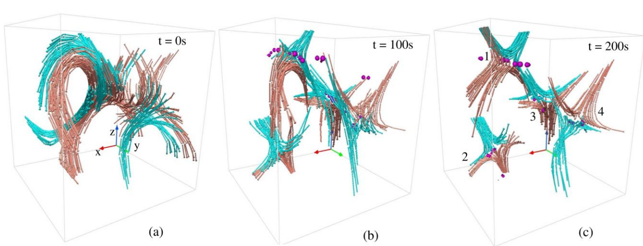
तीन आयामी चुंबकीय शून्यों का सहज उत्पादन

सौर संक्रमण को चुंबकीय पुन: संयोजन (MR) नामक मौलिक प्रक्रिया के परिणामों के रूप में जाना जाता है। इसलिए इन विस्फोटों के ऊर्जा विज्ञान में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए MR के स्थान काअध्ययन करना महत्वपूर्ण है। MR घटना के लिए चुंबकीय शून्य बिंदु अधिमान्य स्थल हैं। सौर किरीट जैसे पर्यावरण में इन शून्य बिंदुओं की उत्पादन को समझने के लिए, इस काम में, हमने दो

संभाव्य मामलों की सूचना दी है। सबसे पहले, हमने ज्यावक्रीय प्रवाह के साथ एक संभावित तीन-आयामी (3 डी) शून्य बिंदु को विकृत किया है। प्रारंभिक अवस्था के रूप में इस विकृत क्षेत्र का उपयोग करके, MR और श्यानक शय के माध्यम से चुंबकीय और गतिज ऊर्जा के शय के साथ प्लाज्मा को शिथिल किया जाता है। नतीजतन, शून्य वाहिनी धारा उद्भव के अंत में उत्पन्न होता है। दूसरा, हमने एक संशोधित अर्नोल्ड-बेल्ट्रामी-चाइल्ड्रेस (ABC) चुंबकीय क्षेत्र को प्रारंभिक अवस्था माना है, जो साइन और कोज़ाइन फलनों का एक संयोजन है, फिर भी solenoidality एकांत को संतुष्ट करता है। इस ABC क्षेत्र की विशिष्टता इसके निरूपण में निहित है क्योंकि इसमें विशृंखल प्रकृति, गैर-शून्य लोरेन्ज बल और महत्वपूर्ण रूप से अभिकलनात्मक आयतन के भीतर कोई शून्य बिंदु नहीं है। लोरेन्ज बल प्रारंभिक अवस्था से चुंबक तरल द्रव को चलाने के उद्देश्य से कार्य करता है। दिलचस्प बात यह है कि पहले मामले की तरह, शिथिलन प्रक्रिया के अंत में कई 3D शून्य उत्पन्न होते हैं। तीन स्नैपशॉट चित्र 8 में दिखाए गए हैं जो संशोधित ABC क्षेत्र की संपूर्ण शिथिलन प्रक्रिया को दर्शाते हैं। इसलिए, एक विशृंखल प्रणाली से 3D शून्य के रूप में व्यवस्थित चुंबकीय संरचनाओं का सहज विकास, स्व-संगठित संरचनाओं की एक विशेषता होने के नाते, सौर किरीट में उनकी सर्वव्यापकता का सुझाव देता है। इन सभी अनुरूपणों को पीआरएल के विक्रम -100 एचपीसी सुविधा का उपयोग करके किया गया है।

यह कार्य पी.के. स्मोलार्कीविज़ (नेशनल सेंटर फ़ॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च, बोल्डर, सी.ओ., यू.एस.ए.), एस. कुमार (पटना विश्वविद्यालय, भारत), और ए. प्रसाद (द हंट्सविले, अमेरिका में अलबामा विश्वविद्यालय) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab75bb



चित्र सं. 8: पैनल (a) में सियान और पीच रंग में अव्यवस्थित चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं बिना किसी त्रि-आयामी चुंबकीय शून्य के प्रारंभिक अवस्था को दर्शाता है। पैनल (b) और (c) स्व-संगठित अवस्था के रूप में अव्यवस्थित क्षेत्र से तीन-आयामी चुंबकीय शून्य के उस समय के सहज विकास को दर्शाता है जब प्रणाली t = 200 s पर एक अर्ध-स्थिर स्थिति की ओर शिथिल होता है। शून्य बिंदु 1,2,3 और पैनल (c) में 4 के रूप में चिह्नित हैं। शून्य बिंदु के पास कम चुंबकीय क्षेत्र ताकत को गुलाबी रंग के आइसोवैल्यू द्वारा स्पष्ट किया गया है।

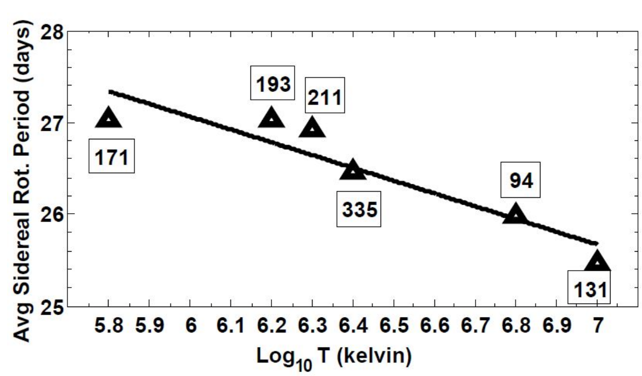
(एस.एस.नायक, आर. भट्टाचार्य)

एसडीओ/एआईए प्रेक्षणों का उपयोग करके सौर किरीटीय घूर्णन की भिन्नता पर

हम तापमान (या, ऊंचाई) के संदर्भ में सौर किरीटीय परतों के घूर्णन की अवधि की परिवर्तनशीलता पर रिपोर्ट करते हैं। इस उद्देश्य के लिए, हमने नेशनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (NASA) के सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (SDO) अंतरिक्ष मिशन पर वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (AIA) दूरबीन से प्रेक्षणों का उपयोग किया है। उपयोग किए गए चित्र 2012 से 2018 की अवधि के दौरान: 94, 131, 171, 193, 211 और 335 आंगस्ट्रॉम तरंग दैर्ध्य पर हैं। AIA द्वारा इन तरंग दैर्ध्य पर प्राप्त सौर पूर्ण डिस्क छवियों का विश्लेषण प्रवाह मॉड्यूलन विधि का उपयोग करके किया गया है। स्वतः सहसंबंध गुणांक प्राप्त करने के लिए चरम पराबैंगनी (EUV) तीव्रता विविधताओं की एक समय श्रृंखला निकालने के लिए 10 डिग्री के बराबर अंतराल (800S से 800N तक) के सत्रह आयताकार स्ट्रिप्स/बिन का चयन किया गया था। स्वतः-कोरेलोग्राम में पहले माध्यमिक मैक्सिमा में गॉसियन की चोटी फिट होती है, जो संयुति घूर्णन की अवधि देती है। हमारा विश्लेषण अक्षांश और साथ ही तापमान (या ऊंचाई) की तुलना में अंतर घूर्णन को दर्शाता है। वर्तमान अध्ययन में, हम पाते हैं कि अलग-अलग किरीटीय परतों के चमकीले घूर्णन की अवधि बढ़ते तापमान (या, ऊंचाई) के साथ घट जाती है। एआईए -171 एंगस्ट्रॉम के पास सबसे कम तापमान (~ 600000 केल्विन) पर औसत चमकीले घूर्णन की अवधि जो कि ऊपरी संक्रमण क्षेत्र/शांत किरीट से उत्पन्न होती है, वह 27.03 दिन है। जैसा कि AIA-131 एंगस्ट्रॉम प्रेक्षणों में देखा गया है उच्च तापमान (~ 10 मिलियन केल्विन) पर सौर किरीट के प्रज्वाली क्षेत्रों के पास तापमान (या ऊंचाई) के साथ चमकीले घूर्णन की अवधि घट कर 25.47 दिन रह जाती है (cf, चित्र 9)। वैश्विक सूर्यकंपन का अध्ययन करने वाले पूर्व के अध्ययनों ने सूर्य के अंदरूनी हिस्से से प्रकाशमंडल की ओर औसत घूर्णन दर की काफी कम प्रवृत्ति की सूचना दी है। यह ध्यान दिया जाना है कि इस मामले में प्रकाशमंडल के ऊपर की ओर बढ़ने पर सौर आंतरिक से तापमान कम हो जाता है। इस प्रकार, ऐसा प्रतीत होता है कि सौर आंतरिक और उसके वायुमंडल के घूर्णन को तापमान के साथ समान भिन्नता दिखाने के लिए जोड़ा गया है।

यह कार्य CCSU, मेरठ के जयदेव शर्मा और अनिल मलिक और SERF, अहमदाबाद के एच.ओ. वत्स के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa188



चित्र सं. 9: आरेख, सौर वायुमंडल में तापमान (या, ऊंचाई) के संबंध में नाक्षत्र घूर्णनअवधि (दिन) में समग्र प्रवृत्ति (2012-2018 की अवधि में वार्षिक रूप से औसतित) दिखाता है।

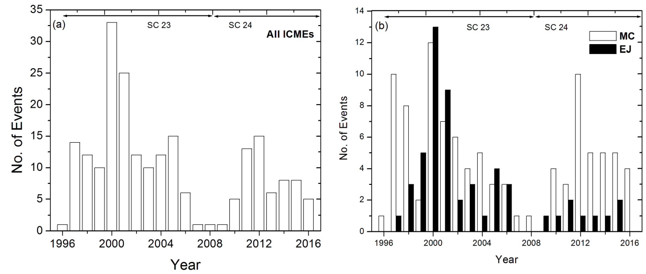
(बी. कुमार)

सौर चक्र 23 और 24 के दौरान अंतःग्रहीय किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन(आईसीएमई): सूर्य-पृथ्वी प्रसारण विशेषताएं और निकट-पृथ्वी क्षेत्र पर परिणाम

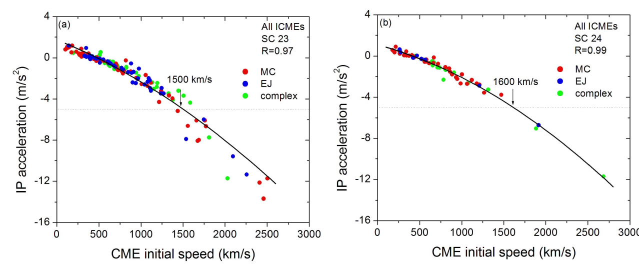
यह कार्य ICME के उस गतिविधि में सम्मिलित है जो सौर चक्र 23 और 24 (1996–2017) के दौरान हुई थी, जब पहली बार पूर्ण सौर चक्र 24 के दौरान आईसीएमई घटनाओं की एक समग्र छवि प्रस्तुत की जा रही थी। इस अध्ययन का महत्व आईसीएमई के दो सबसेट अर्थात चुंबकीय बादल (MCs) और उत्सर्जित (EJ) की तुलना में निहित है, ताकि यह पता लगाया जा सके कि 1 AU पर ICME की प्रेक्षित संरचनाएँ CME के गुणों से उनके सूर्य पर प्रक्षेपण के दौरान कैसे जुड़ी हो सकती हैं। हमने पाया कि, हालांकि पिछले चक्र की तुलना में सौर चक्र 24 में आईसीएमई घटनाओं की संख्या में उल्लेखनीय कमी आई है, पर चक्र 24 के दौरान MCs के अंश चक्र 23 (60% बनाम 41%, c.f., चित्र 10) की तुलना में बहुत अधिक थे। पृष्ठभूमि सौर हवा में परिवर्तन के साथ निकट सूर्य क्षेत्र में सीएमई गुण (जैसे गति, त्वरण, और संरचना) जैसे कई मापदंडों का संयोजन आईसीएमई के उद्भव को प्रभावित करता है। सीएमई का सूर्य से निकट-पृथ्वी के पर्यावरण में प्रसार एक समग्र धनात्मक के साथ-साथ ऋणात्मक त्वरण (यानी अवत्वरण) को दर्शाता है, हालांकि त्वरण केवल कम गति वाले सीएमई तक सीमित है, जो कि औसत सौर हवा की गति के साथ तुलनीय या उससे कम गति के साथ प्रक्षेपित किया जाता है, यानि $\approx$400–450 km s^{-1} (c.f., चित्र 11)। किसी दिए गए चक्र में, CME-ICME गति संबंध के साथ-साथ अंतःग्रहीय त्वरण की तुलना में MC और EJ प्रोफाइलों की समानताएँ इस परिकल्पना का समर्थन करता है कि सभी सीएमई में एक प्रवाह रस्सी संरचना होती है और सीएमई का प्रक्षेपवक्र अनिवार्य रूप से 1 AU पर प्रेक्षित आईसीएमई संरचना को निर्धारित करता है।

यह कार्य के.एस. चो, आर.एस. किम (कोरिया एस्ट्रोनॉमी एंड स्पेस साइंस इंस्टीट्यूट, साउथ कोरिया), वाई.जे. मून (स्कूल ऑफ स्पेस रिसर्च, क्यूंग ही यूनिवर्सिटी, साउथ कोरिया) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-019-1443-5



चित्र सं. 10: (a) ICMEs की वार्षिक घटना को दर्शाते आयतचित्र और (b) सौर चक्र 23 और 24 के दौरान दो प्रकार के ICMEs , यानी MCs (सफेद बार) और EJs (काले बार)।



चित्र सं. 11: (a) चक्र 23 और (b) चक्र 24 के दौरान सभी ICMEs के लिए प्रारंभिक CME गति औरअंतरग्रहीय (IP) त्वरण के बीच संबंध। हमने दो चक्रों के दौरान त्वरण प्रोफाइल की तुलना करने के लिए -5 एमएस $^{-2}$ के अनियंत्रित तत्वरण मूल्य पर एक बिंदीदार क्षैतिज रेखा खींची है।

(सैयद एम. इब्राहिम, बी. जोशी)

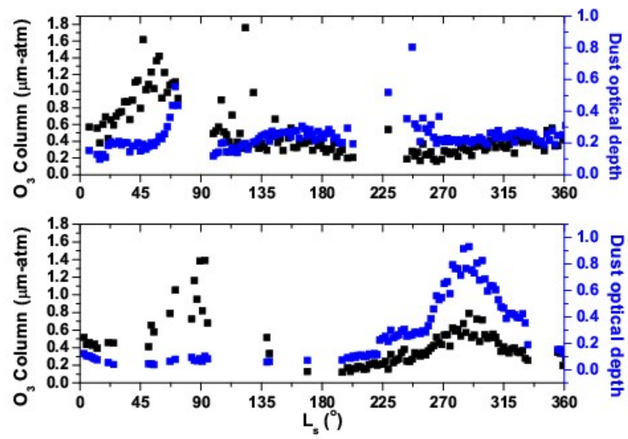
ग्रहीय विज्ञान

ग्रहीय वायुमंडल की मॉडलिंग, अनुरूपण और अंतरतारकीय माध्यम

MY27-MY28 के लिए SPICAM स्पेक्ट्रोमीटर से मंगल ग्रह के ओजोन और धूल की पुनः प्राप्ति

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1167-9

ओजोन (O_3) मंगल ग्रह के वायुमंडल में CO_2 के स्थिरीकरण में महत्वपूर्ण है और इसलिए O_3 के स्थानिक-अस्थायी परिवर्तनशीलता का अध्ययन करना महत्वपूर्ण है। हमने मार्स एक्सप्रेस पर SPICAM (स्पेक्ट्रोस्कोपी फॉर द इन्वस्टीगेशन ऑफ द कैरेक्टरिस्टिक्स ऑफ द एटमोस्फीयर ऑफ द मार्स) द्वारा दर्ज किए गए अपरिष्कृत वर्णक्रमीय चमक से MY27-MY28 के लिए O_3 स्तंभ बहुतायत और धूल को पुनः प्राप्त किया है। इसके लिए एक अग्र विकिरणी स्थानांतरण मॉडल की स्थापना की आवश्यकता थी। हमने O_3, कार्बन मोनोऑक्साइड और जल वाष्प का अनुकरण करने के लिए अपने HPC क्लस्टर पर प्रकाश रसायन युग्मित LMD-GCM को भी चलाया है। मौसमी परिवर्तनशीलता का अध्ययन उष्णकटिबंधीय, मध्य और उच्च अक्षांशों में किया गया है और इसकी तुलना GCM द्वारा अनुरूपण के साथ की गई है। इस क्षेत्र में O_3 स्तंभ मान 10μm-atm से कम प्रेक्षित किए जाने के साथ ही पता चलता है कि मौसमी विविधताएं उष्णकटिबंधीय अक्षांशों में प्रमुख नहीं हैं। सर्दियों में उच्च और गर्मियों में न्यूनतम द्वारा, उच्च अक्षांश O_3 में सबसे अधिक मौसमी बदलाव दिखाते हैं, और GCM परिणामों के साथ तुलना सामान्य रूप से ठीक है। उच्च अक्षांशों पर ओजोन-जल वाष्प विरोधी सहसंबंध देखा गया है जैसा कि पहले के अध्ययनों द्वारा बताया गया है। हमने SPICAM प्रेक्षणों से समकालीन रूप से पुनर्प्राप्त धूल के साथ O_3 के सहसंबंध का अध्ययन किया है। दक्षिणी उष्णकटिबंधीय अक्षांशों में, बिना वैश्विक धूल तूफान (MY 27) वर्ष के दौरान O_3 स्तंभ मूल्यों की तुलना में, वैश्विक धूल तूफान वर्ष (MY 28) के दौरान O_3 स्तंभ मूल्यों में बढ़त देखा गया है, हालांकि इन वर्षों के बीच जल वाष्प कॉलम अपरिवर्तित रहता है। यह O_3 और इसके पुनः प्राप्ति पर धूल के विकिरण प्रभाव की ओर संकेत करता है। O_3 की वृद्धि बिना वैश्विक धूल तूफान की तुलना में 50% तक हो सकती है। इसी तरह का परिणाम MY 28 के काले धूल के तूफान के लिए LMD-GCM द्वारा अनुरूपित O_3 में देखा जा सकता है। O_3 स्तंभ बहुतायत पर गतिकी के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए, GCM अनुरूपित CO और O_3 के सहसंबंध का विश्लेषण किया गया है। O परमाणुओं के परिवहन के कारण (सक्रिय प्रभाव के लिए O_3 कॉलम 3 से 27 μm-atm तक बढ़ सकता है), O_3 कॉलम का सक्रिय योगदान दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र में सर्दियों के दौरान सबसे अधिक पाया गया है। दूसरी ओर, उत्तरी ध्रुवीय क्षेत्र में, सक्रिय योगदान रासायनिक योगदान से बहुत कम है, जबकि विषुव रेखा और उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में सक्रिय प्रभाव नगण्य है।



चित्र 1: MY 27 (ऊपरी पैनल) और MY 28 (निचला पैनल) के लिए 0°-30°S क्षेत्र के लिए SPICAM द्वारा प्रेक्षणों से प्राप्त ओजोन और धूल के सहसंबंध।

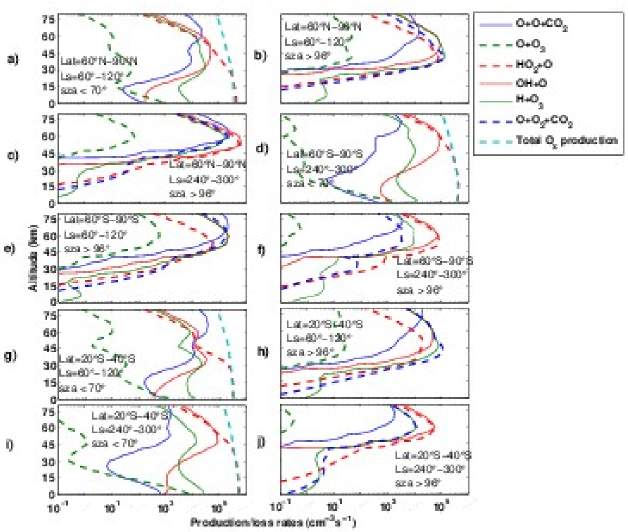
(वी. शील और ए. मोदक)

मंगल ग्रह के वायुमंडल की विषम ऑक्सीजन प्रकाश रसायनिकी में प्रतिस्पर्धी पथ

यद्यपि मंगल ग्रह की प्रकाश रसायनिकी तुलनात्मक रूप से सरल है, मंगल के कक्षीय गुणों और उनके सौर प्रवाह के संपर्क में आने से अल्पकालिक प्रजातियों (ट्रेस गैसों) का स्पष्ट मौसमी और अक्षांशीय रूपांतर होता है। हमें ओजोन जैसी ऐसी प्रजातियों के बारे में उचित समझ है, जो मंगल वायुमंडल की संतुलन स्थिति को निर्धारित करती हैं। लेकिन, हमारे पास ओजोन और संबंधित ट्रेस प्रजातियों की प्रचुरता का निर्धारण करने में विभिन्न उत्पादन और हानि प्रक्रियाओं के सापेक्ष महत्व को समझने की कमी है। इस खालीपन को भरने के लिए, हम विषम ऑक्सीजन (ओजोन और ऑक्सीजन परमाणुओं) के महत्वपूर्ण स्रोत और ह्रास प्रक्रियाओं और विभिन्न स्थानों और मौसमों में उनके योगदान का विस्तार से अध्ययन करने के लिए प्रकाश रसायन युग्मित LMD GCM का उपयोग करते हैं। यह प्रकाश रसायन में शामिल जल वाष्प की उच्च मौसमी परिवर्तनशीलता के कारण विशेष रूप से महत्वपूर्ण हो जाता है। यह अध्ययन, प्रक्रियाओं के बारे में कुछ दिलचस्प विशेषताएं दिखाता है। मौसम से प्रभावित हुए बिना OH के कारण नुकसान 50 किमी से ऊपर चरम पर

पहुंचता है, लेकिन ऊंचाइयों में जल वाष्प की बढ़ती उपलब्धता के कारण उपसौर मौसम के दौरान चरम मूल्य में वृद्धि होती है। अपेक्षाओं के विपरीत, HO_2 के कारण दिन के समय हानि दर है, जो विषम ऑक्सीजन का सबसे महत्वपूर्ण नुकसान है, दृढ़ मौसमी बदलाव नहीं दिखाता है। सूर्योच्च मौसम में लगभग 30 किमी तक और पेरिहेलियन मौसम में 45 किमी तक O_x प्रकाश-रसायनिक संतुलन में होता है। प्रकाश-रसायनिक संतुलन क्षेत्र में, O_x की प्रमुख हानि प्रक्रिया है HO_2+O, जबकि इस डोमेन के ऊपर, O_x हानि में HO_x+O, H+O_3 और O+O अनुक्रियाओं का तुलनीय योगदान है। O_x हानि में O+O_3 अनुक्रिया का योगदान हमेशा मामूली रहता है। हमने प्रेक्षित किया है कि ओजोन की मौसमी परिवर्तनशीलता व्यापक तौर पर आर्द्रताग्राही परतसीमा की ऊंचाई से जुड़ी है। उदाहरण के लिए, सूर्योच्च के मौसम में उत्तरी ध्रुवीय क्षेत्र में, 20 किमी से ऊपर जल वाष्प संतृप्त हो जाता है। इस प्रकार, उत्प्रेरक HO_x रेडिकल के कारण विषम ऑक्सीजन का विनाश ज्यादातर निचले वायुमंडल तक सीमित रहता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2019.104783



चित्र 2: अक्षांश क्षेत्र 60°N-90°N, 60°S-90°S और 20°S-40°S पर सूर्योच्च अवधि (Ls=60°-120°) और उपसौर अवधि (Ls=240°-300°) के दौरान O_x के उत्पादन और हानि की दरों के बीच तुलना। सौर जेनिथ कोण (SZA) < 70° दिनसमय मूल्यों के अनुरूप हैं, जबकि SZA > 96° पैनल रात के मूल्यों के अनुरूप हैं।

(वी. शील और ए. मोदक)

ग्रहीय सतह परत में भंवर प्रणाली की स्पर्शतलीय हवाएं

यद्यपि आँधी, बवंडर और तूफानों जैसे भंवर प्रणाली के लिए जटिल संख्यात्मक मॉडल उपलब्ध हैं, पर इनसे स्पर्शतलीय वायु वेगों को सटीक रूप से निर्धारित करने के लिए सरल अनुमानों को प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण है। वायुमंडल में धूल कणों को भीतर पहुंचाने में, मंगल पर आँधी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मंगल ग्रहीय सीमा परत PBL में, सतह, संवहनी भंवर उत्पन्न कर आँधी में परिणामित हो सकती है। हम ग्रहीय वायुमंडल की सतह परत के भीतर बेलनाकार समन्वय प्रणाली में स्पर्शतलीय हवा के वेग के लिए एक विश्लेषणात्मक व्यंजक देने के लिए नवियर स्टोक्स समीकरणों और निरंतरता समीकरण का उपयोग करते हैं। हम अपने समाधान के सैद्धांतिक व्युत्पत्ति के लिए मंगल सतह परत गुणों का उपयोग करते हैं। हालांकि, जब तक कि हमारी सभी धारणाएं वैध हैं, हमारे परिणाम किसी भी ग्रह की सतह परत के लिए मान्य हैं। स्पर्शतलीय हवा के वेग के हमारे सैद्धांतिक मूल्य (10-16 ms^{-1}), प्रेक्षित मूल्यों की सीमा के भीतर मेल खाते हैं। व्युत्पन्न समीकरण भंवर के केंद्र और ऊंचाई से दोनों अर्धव्यास दूरी पर स्पर्शतलीय वेग की निर्भरता को दर्शाता है। जब हम भंवर केंद्र से आगे बढ़ते हैं तो भंवर का प्रभाव निरर्थक हो जाता है, और वेग मानक लॉगरिदमिक प्रोफाइल का पालन करना शुरू करते हैं। ऊंचाई पर स्पर्शतलीय वायु वेग की निर्भरता के कारण जैसे जैसे हम भंवर तंत्र में ऊपर की ओर बढ़ते हैं, स्पर्शतलीय वेग बढ़ जाता है। 100 मीटर की ऊंचाई पर, अर्धव्यास दूरी में परिमाण में क्रम वृद्धि के लिए, औसत स्पर्शतलीय पवन वेग परिमाण में 1.5 के गुणक से कम हो जाते हैं।

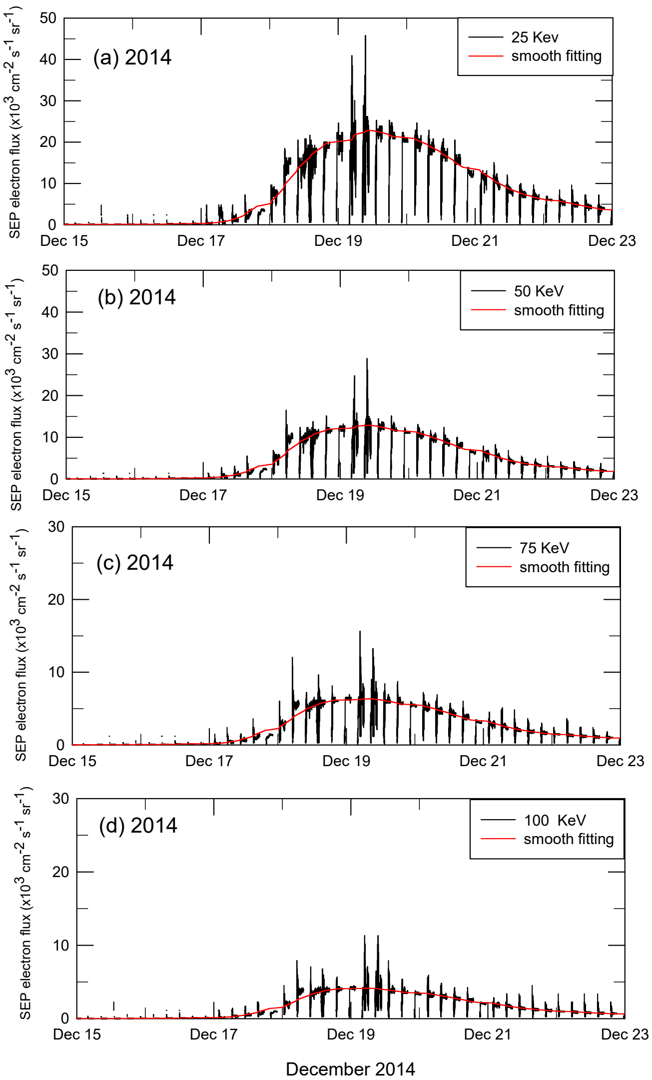
डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1268-5

(वी. शील, एस. उत्तम और डी. सिंह)

मंगल के ऊपरी आयनमंडल में SEP इलेक्ट्रॉन त्वरण: मावेन अवलोकन

हाल ही में, मार्स एटमॉस्फियर एंड वोलेटाइल इवोल्यूशन (MAVEN) ने मंगल पर तीन प्रकार के ध्रुवीय ज्योति प्रेक्षित किए हैं: (1) असतत ध्रुवीय ज्योति, (2) प्रोटॉन ध्रुवीय ज्योति, और (3) मंगल के वायुमंडल में विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति। हमने मंगल की रात के वायुमंडल में सौर ऊर्जावान कणों (SEP) की वर्षा के कारण 17 और 21 दिसंबर 2014 के बीच होने वाली विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति की उत्तेजन प्रक्रियाओं और उत्सर्जन तीव्रता की मॉडलिंग की है। विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति लगभग 70 किमी पर MAVEN के इमेजिंग अल्ट्रावायलेट स्पेक्ट्रोग्राफ (IUVS) इंस्ट्रूमेंट द्वारा देखा गया है। चित्र 3 (a-d), 15 से 23 दिसंबर, 2014 तक MAVEN के SEP इंस्ट्रूमेंट द्वारा प्रेक्षित 25 keV, 50 keV, 75 keV, और 100 keV ऊर्जाओं में इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रा की समय श्रृंखला दिखाते हैं। इस अवधि के दौरान, MAVEN ने कक्षा# 408 से # 456 के बीच 48 पेरिएप्स पास पूरे किये हैं। हमने कक्षा को औसतित किए बिना SEP इलेक्ट्रॉन प्रवाहों को आरेखित किया है (इस प्रकार हर कक्षा के लिए पेरीएप्सिस पास के सभी डेटा को आरेखित किया गया है)। ठोस लाल रेखा, स्मूद डेटा मूविंग एवरेज फिल्टर' तकनीक (https://mathworks.com/help/curvefit/smooth.html/) से प्राप्त स्मूद फिटिंग को दर्शाती है। विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति की उपस्थिति में SEP इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रा में बड़ी वृद्धि देखी गयी है। इन स्पेक्ट्रा ने क्रमशः 25 keV, 50 keV, 75 keV और 100 keV ऊर्जा पर अधिकतम इलेक्ट्रॉन प्रवाह $\sim$ 2.4 x 10^4, 1.3 x 10^4, 7.0 x 10^3 and 5.1 x 10^3 cm^{-2} s^{-1} sr^{-1} प्रेक्षित की है। बढ़ती ऊर्जा के साथ SEP चरम इलेक्ट्रॉन प्रवाह कम होता है। हमने इन प्रवाहों का उपयोग हमारे विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति उत्सर्जन की गणना में किया है। यह पता चला है कि लगभग 70 किमी पर विकीर्ण ध्रुवीय ज्योति की चरम उत्सर्जन तीव्रता उत्पादन करने के लिए 100 keV इलेक्ट्रॉन पर्याप्त है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026688



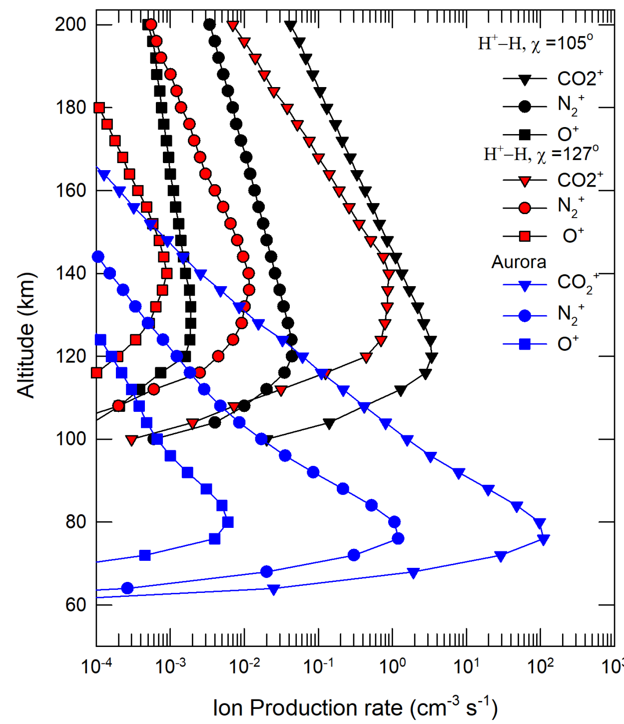
चित्र 3: 25 keV ऊर्जा पर SEP इलेक्ट्रॉन प्रवाह की समय श्रृंखला (a), 50 keV (b), 75 keV (c) और 100 keV (d)15-23 दिसंबर, 2014 MAVEN के SEP इंस्ट्रूमेंट द्वारा प्रेक्षित

(एस.ए. हैदर और जे. मासूम)

मंगल के रात्रिकालीन आयनमंडल में ध्रुवीय ज्योति उत्पादन दर

हमने मंगल के रात्रिकालीन आयन मंडल में ध्रुवीय ज्योति इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन-हाइड्रोजन (H^+-H) परमाणुओं की अवक्षेपण के कारण CO_2^+, N_2^+, और O^+ के आयन उत्पादन दरों के मॉडलन किए हैं। इस गणना में हमने मोंटे कार्लो दृष्टिकोण के आधार पर हाइब्रिड मॉडल और यील्ड स्पेक्ट्रम विधियों का उपयोग किया है। H^+-H ऊर्जावान तटस्थ परमाणु H और प्रोटॉन H^+ का उत्पाद है। हाइब्रिड मॉडल में H^+-H प्रवाह और आयन उत्पादन दर एक ही समय में अनुमानित किए गए हैं। विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों की उपस्थिति में H^+ और H को 10 keV ऊर्जा तक बढ़ जाते हैं। यील्ड स्पेक्ट्रा भी ध्रुवीय ज्योति इलेक्ट्रॉन प्रवाह और उत्पादन दर की गणना एक साथ करता है। H^+-H और ध्रुवीय ज्योति ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन मंगल ग्रह के वायुमंडल में एक साथ अवक्षेपण करते हैं। चित्र 4, सौर शीर्षबिंदु कोण (SZA), χ = 105° और 127° पर ध्रुवीय ज्योति इलेक्ट्रॉनों और H^+-H प्रवाहों के प्रभाव के कारण CO_2^+, N_2^+, और O^+ आयन उत्पादन दर के बीच तुलना को दर्शाता है। H^+-H प्रभाव आयनीकरण दर बढ़ने χ के साथ घट रही है। H^+-H प्रभाव आयनीकरण के कारण मंगल का ऊपरी आयनमंडल 100 किमी और 200 किमी के बीच की ऊंचाई पर गठित हुआ है। 50 किमी और 100 किमी की ऊंचाई के बीच 100 keV इलेक्ट्रॉनों के प्रभाव के कारण मंगल के मध्य आयनमंडल में ध्रुवीय ज्योति आयनमंडल का गठन हुआ है। ध्रुवीय ज्योति आयन उत्पादन दर, H^+-H प्रभाव आयनीकरण द्वारा उत्पादित की तुलना में एक से दो कोटि परिमाण से बड़े हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026688



चित्र 4: मंगल ग्रह के रात्रिकालीन आयनमंडल में SZA=105° और 127° पर उषा संबंधी और H^+-H संघट्ट के प्रभाव के कारण SZA=105° और 127° की आयन उत्पादन दरें

(एस.ए. हैदर और वाई.एस. सिद्धि)

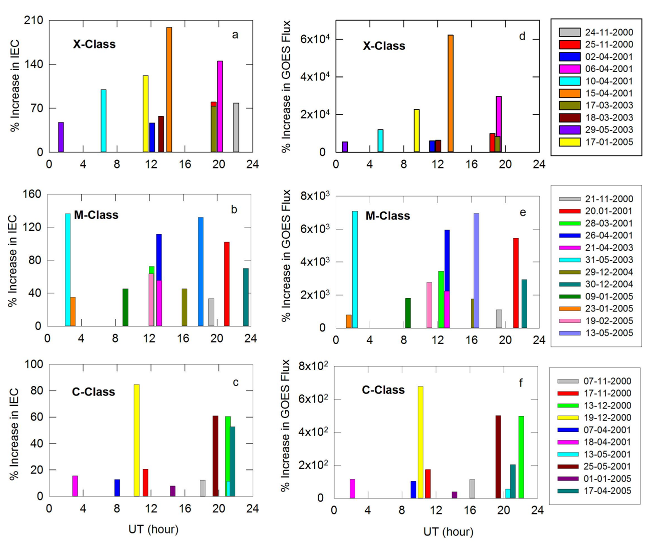
मंगल के ऊपरी आयनमंडल में सौर प्रज्वालों के प्रभाव

सौर चक्र 23 के दौरान मार्स ग्लोबल सर्वेयर (एमजीएस) पर रेडियो साइंस एक्सपेरिमेंट द्वारा प्राप्त 32 इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइलों से ~110 km की ऊंचाई पर मंगल आयनमंडल की एक परत में सोलर एक्स-रे प्रज्वाल की प्रतिक्रियाएँ में देखी गई। प्रज्वलन अवधि के दौरान दर्ज किए गए 32 प्रोफाइलों में से 10 X-श्रेणी प्रज्वाल, 12 M-श्रेणी के साथ और 10 C-श्रेणी के साथ जुड़े थे। प्रज्वाल E-चरम घनत्व सौर एक्स-रे प्रवाह, SZA, सौर देशांतर (Ls) और अक्षांशों के साथ भिन्न होते हैं। E क्षेत्र आयनमंडल में इन प्रज्वाल प्रोफाइलों

की आयनमंडलीय इलेक्ट्रॉन कन्टेन्ट (IEC) और E-चरम इलेक्ट्रॉन उत्पादन दरों का अनुमान लगाया गया है। चित्र 5 (बाएं पैनल) में, हमने MGS द्वारा प्रेक्षित अनुसार X, M और C वर्ग प्रज्वाल के लिए अलग-अलग UT में IEC में % वृद्धि दिखाई है। चित्र 5 (दाएं पैनल) में, GOES 10 द्वारा चरम प्रज्वाल समय पर प्रेक्षित प्रज्वालों के लिए अलग-अलग UT में अनुरूपी सौर एक्स-रे प्रवाहों में % वृद्धि को दिखाया गया है। यह पाया गया है कि सौर प्रज्वाल से पहले मंगल का आयनमंडल शांत था। एक्स-रे प्रवाह में प्रतिशत में वृद्धि 13:50 UT, 02:24 UT और 10:24 UT पर सौर प्रज्वाल के क्रमशः X14.4, M9.3 और C9.5 प्रकार के लिए अधिकतम है। सौर प्रज्वाल के बाद मार्टियन आयनमंडल दृढ़ रूप से प्रक्षोभित हुआ। प्रज्वाल का क्षय समय प्रज्वाल के उदय समय से अधिक है। इसलिए, एक्स-रे प्रज्वाल के प्रभाव लंबे समय तक ~ 2 घंटे या कुछ अधिक समय E क्षेत्र आयनमंडल में जारी थी। यह ध्यान दिया जाए कि चरम प्रज्वाल के समय पर इलेक्ट्रॉन घनत्व नहीं मापे गए हैं। इलेक्ट्रॉन घनत्वों की माप केवल प्रज्वाल के क्षय चरण के दौरान उपलब्ध थी। चित्र 5 a-c और चित्र 5 d-f के बीच तुलना करने पर हमने अलग-अलग UT में X, M और C श्रेणी प्रज्वाल के लिए GOES X-रे प्रवाहों और IEC की प्रतिशत वृद्धि के बीच सीधा संबंध पाया है। चित्र 5 a-c में प्रज्वाल के X14.4, M9.3 और C9.5 प्रकार के लिए क्रमशः 15 अप्रैल 2001, 31 मई 2003 और 19 दिसंबर 2000 को IEC में प्रतिशत वृद्धि अधिकतम है।

यह कार्य पी.आर.एल. में तब पूरा हुआ था, जब पी. तिरुपतैया पीडीएफ थे। वर्तमान में वे देहरादून, भारत में पेट्रोलियम और ऊर्जा अध्ययन विश्वविद्यालय के भौतिकी विभाग में हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.04.015



चित्र 5: बायाँ पैनल: MGS द्वारा अवलोकित 10 X-श्रेणी (a), 12 M-श्रेणी (b) और 10 C-श्रेणी (c) प्रज्वाल प्रोफाइल के लिए अलग-अलग UT पर IEC में % वृद्धि। दायां पैनल: 10 X- श्रेणी (d), 12 M- श्रेणी (e) और 10 C- श्रेणी (f) GOES 10 द्वारा चरम प्रज्वाल समय में GOES 10 द्वारा अवलोकित प्रज्वाल के लिए अलग-अलग UT में संबंधित सौर एक्स-रे प्रवाह में % की बढ़ोतरी।

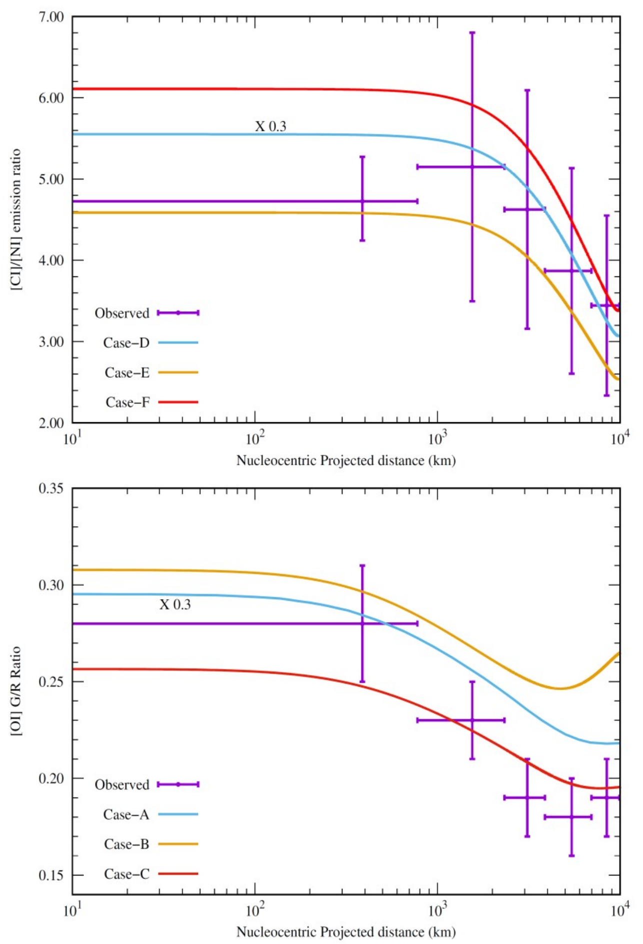
(पी. तिरुपतैया, वाई.एस. सिद्धि, एस.ए. हैदर और के. दुर्गा प्रसाद)

जल-मंद धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-STcomet ARRS) में निषिद्ध परमाणु कार्बन, नाइट्रोजन, और ऑक्सीजन प्रकाशिक उत्सर्जन रेखाओं के लिए मॉडल

अब तक प्रेक्षित किए गए कई धूमकेतुओं के विपरीत, धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-STARRS) (इसके बाद C/2016 R2) के विभिन्न भू-आधारित अवलोकनों से पता चला है कि इस धूमकेतु की एक अनूठी संरचना है, जिसमें CO, N_2 की बड़ी मात्रा है पर H_2O की उल्लेखनीय कमी है। हमने यूरोपियन सदर्न ऑब्जर्वेटरी वेरी लार्ज टेलीस्कोप के UVES स्पेक्ट्रोग्राफ का उपयोग करते हुए फरवरी 2018 में प्राप्त धूमकेतु C/2016 R2 के उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रा का पुनः विश्लेषण किया, जहां सूर्य से 2.8 AU पर धूमकेतु के प्रकाशिक स्पेक्ट्रम में [CI], [NI] और [OI] की विभिन्न निषिद्ध परमाणु उत्सर्जन लाइनें प्रेक्षित की गई थीं। हमने जनक प्रजातियों की संबद्ध प्रकाश रसायन की खोज की, जो विभिन्न मितस्थायी अवस्थाओं और निषिद्ध उत्सर्जनों का उत्पादन करती है। प्रेक्षित उत्सर्जन तीव्रता अनुपातों की अध्ययन युग्मित रसायन विज्ञान उत्सर्जन मॉडल के ढांचे में किया गया है। मॉडल की गणना से पता चला है कि C/2016 R2, CO_2 के पूंछ में परमाणु ऑक्सीजन हरे और लाल-द्विक उत्सर्जन दोनों के प्रमुख स्रोत CO_2 है (जबकि अधिकांश धूमकेतुओं के लिए यह आमतौर पर H_2O होता है) जबकि, CO और N_2 क्रमशः परमाणु कार्बन और नाइट्रोजन उत्सर्जनों को नियंत्रित करते हैं। जब हम CO के सापेक्ष 30% के उत्पादन दर के साथ O_2 बहुतायत को देखते हैं, तो हमारे मॉडलित ऑक्सीजन हरे-से-लाल-द्विक उत्सर्जन अनुपात, प्रेक्षणों में पाए गए के साथ मेल खाते हैं। हमने लगभग 1% पर $C(^1S)$ उत्पन्न करने वाले CO की औसत प्रकाशपृथक्करण उत्पादन को बाधित किया जिसे प्रयोगशाला में मापा नहीं गया है। $N(^2D)$ के लिए संघट्टीय शमन महत्वपूर्ण क्षय प्रक्रिया नहीं है, हालांकि इसका विकिरणी जीवनकाल महत्वपूर्ण है (~10 h)। इसलिए, 1.22 के प्रेक्षित [NI] द्विक-उत्सर्जन अनुपात ([NI] 5198/5200), जो 1.4 के गुणक द्वारा पार्थिव माप से छोटा है, वह मुख्य रूप से $N(^2D)$ के चारित्रिक विकिरणी क्षय के कारण है। चित्र 6 में दिखाये गये निम्नलिखित अध्ययन किए गए थे: केस-ए: विभिन्न ऑक्सीजन-वाही प्रजातियों के मानक परमाणु और आणविक मापदंडों का उपयोग करना; केस-बी: CO उत्पादन दर की तुलना में 30% O_2 सापेक्ष प्रचुरता; केस-सी: $O(^1D)$ उत्पन्न करने वाले CO_2 प्रकाशपृथक्करण क्रॉस सेक्शन तीन के गुणक द्वारा बढ़ाया गया है; केस-डी: विभिन्न कार्बन और नाइट्रोजन-वाही प्रजातियों के मानक परमाणु और आणविक मापदंडों का उपयोग करना; केस-ई: $C(^1D)$ उत्पन्न करने वाले CO प्रकाशपृथक्करण क्रॉस सेक्शन तीन के गुणक द्वारा बढ़ाया गया है; केस-एफ: $N(^2D)$ उत्पादक N_2 के प्रकाशपृथक्करण उत्तेजन क्रॉस सेक्शन को तीन के गुणक द्वारा बढ़ाया गया है

यह कार्य डी. हटसेम, सी. ओपिटॉम, ई. जेहिन, और जे. मैनफ्रॉयड, स्टार इंस्टीट्यूट, यूनिवर्सिटी Liège, बेल्जियम और यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला, सैंटियागो, चिली के सहयोग से किया गया है। बेल्जियम, और यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला, सैंटियागो, चिली के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201936713



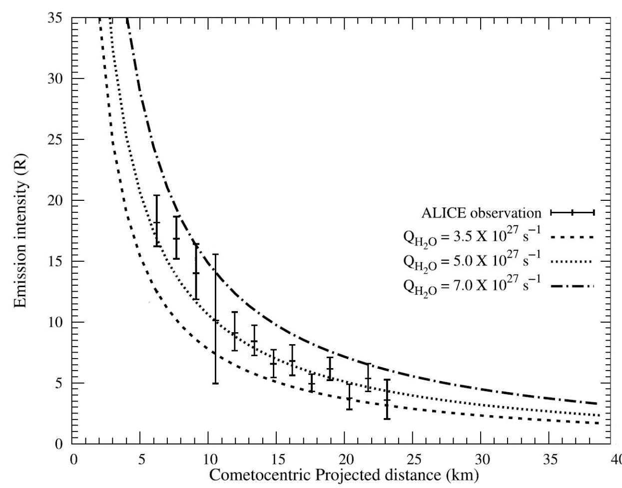
चित्र 6: C/2016 R2 धूमकेतु में मॉडल किए गए और प्रेक्षित [CI] से [NI] (शीर्ष पैनल) और [OI] हरे/लाल (निचला पैनल) उत्सर्जन अनुपात के बीच तुलना। प्रेक्षित उत्सर्जन अनुपात को त्रुटि बार के साथ आलेखित किया गया है। केस-A और केस-D के लिए परिकलित उत्सर्जन अनुपात को 0.3 के गुणक से गुणा के बाद आलेखित किए गए हैं।

(एस. रघुराम और ए. भारद्वाज)

धूमकेतु 67P/चुर्युमोव-गेरासिमेंको में पराबैंगनी परमाणु लाइन उत्सर्जन के लिए प्रकाश-रसायनिक मॉडल

रोसेटा मिशन पर ऐलिस अल्ट्रावायोलेट स्पेक्ट्रोमीटर ने अपने पूरे सहगामी चरण के दौरान धूमकेतु 67P/चुर्युमोव-गेरासिमेंको (बाद में 67P/C-G) की वाष्पशील प्रजातियों से निकलने वाले कई स्पेक्ट्रोस्कोपिक उत्सर्जनों का अवलोकन किया। इलेक्ट्रॉन प्रभाव को एकमात्र उत्तेजन स्रोत मान कर, धूमकेतु के 3 AU पूर्व-उपसौर के आसपास रहने के दौरान प्रारंभिक ऐलिस प्रेक्षित उत्सर्जन तीव्रता को धूमकेतु पूंछ में इलेक्ट्रॉनों घनत्व व्युत्पन्न करने के लिए उपयोग किया गया है। प्रमुख उत्पादन तरीकों का उत्तरदायित्व लेते हुए, हमने परमाणु हाइड्रोजन (HI 1216, 1025, & 973), oxygen (OI 1152, 1304, & 1356), और कार्बन (CI 1561 & 1657) लाइन उत्सर्जन का अध्ययन करने के लिए धूमकेतु 67P/C-G के लिए एक फोटोकैमिकल मॉडल विकसित किया है। हमने उत्सर्जन लाइनों की कुल तीव्रता के लिए फोटॉन और इलेक्ट्रॉन प्रभाव विघटनकारी उत्तेजन प्रक्रियाओं के प्रतिशत योगदान की मात्रा निर्धारित की है, जिसका ऐलिस प्रेक्षित स्पेक्ट्रा के विश्लेषण में महत्वपूर्ण प्रासंगिकता है। हमने दिखाया कि धूमकेतु 67P/C-G के सूर्य से 1.56 AU पर रहने के दौरान, और गैस की उत्पादन दर लगभग 10^{27} s^{-1} थी, तो परमाणु उत्सर्जन तीव्रता को निर्धारित करने में प्रकाश विघटनकारी उत्तेजन प्रक्रियाएं इलेक्ट्रॉन प्रभाव की तुलना में अधिक महत्वपूर्ण हैं। हमारे मॉडल की गणना के आधार पर, हम सुझाव देते हैं कि 67P/C-G के पूंछ में इलेक्ट्रॉन घनत्व की बजाय क्रमशः H_2O, O_2, और CO, बहुतायत प्राप्त करने के लिए प्रेक्षित परमाणु हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और कार्बन उत्सर्जन तीव्रता का उपयोग किया जा सकता है। चित्र 7 में दिखाई गई गणना धूमकेतु के सूर्य से 1.56 AU पर रहने के दौरान 3.5 और 7 × 10^{27} s^{-1} के बीच भिन्न H_2O उत्पादन दर (QH_2O) और पानी की तुलना में, क्रमशः CO_2, CO, और O_2 के 2.5, 2, और 4% सापेक्ष बहुतायत से की गई है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113790



चित्र 7: धूमकेतु 67P/C-G पर धूमकेतु की अनुमानित दूरी के कार्य के रूप में मॉडलित H I Lyman- अल्फा उत्सर्जन तीव्रता प्रोफ़ाइल। 25 मई 2015 को एलिस प्रेक्षित H I Lyman- अल्फा उत्सर्जन तीव्रता का अवलोकन ऊर्ध्वाधर त्रुटि बार से आलेखित किए गए हैं।

(एस. रघुराम और ए. भारद्वाज)

मंगल ग्रह के दिन की तरफ का आयनमंडल: MAVEN डीप डिप अभियान प्रेक्षणों के साथ एक-आयामी प्रकाश-रासायनिक मॉडल की तुलना

मंगल ग्रह के दिन के तरफ के आयनमंडल के लिए एक आयामी प्रकाश-रासायनिक मॉडल को स्थिर अवस्था प्रकाश-रासायनिक संतुलन स्थिति में आयनों और इलेक्ट्रॉनों के घनत्व प्रोफाइल की गणना के लिए विकसित किया गया है। यह अध्ययन मार्स एटमोस्फीयर एंड वोलाटाइल इवोल्यूशन मिशन (MAVEN) के डीप डिप अभियानों पर ध्यान केंद्रित करता है और मॉडल में इनपुट के रूप में MAVEN के उपकरणों से तटस्थ घनत्व प्रोफाइल, सौर प्रवाह और इलेक्ट्रॉन

तापमान के स्वस्थाने माप का उपयोग करता है। आयनमंडल में अलग-अलग ऊंचाई पर स्थित क्षीण फोटॉन फ्लक्स और फोटोलेक्ट्रॉन फ्लक्स की गणना के लिए एक ऊर्जा निक्षेप मॉडल को लगाया गया है। फोटॉन और फोटोइलेक्ट्रॉन प्रभाव के कारण CO^{+2} , CO^{+}, O^{+}, C^{+}, N^{+2} , और N^{+}, प्रमुख प्राथमिक आयनों की मात्रा उत्पादन दरों की गणना की गई है और इसका उपयोग उस मॉडल के इनपुट के रूप में किया गया है जिसमें दिन के तरफ के आयनमंडल में आयन-तटस्थ रसायन को अनुरूपित किया गया है। मॉडलिंग किए गए आयन प्रोफाइल की तुलना न्यूट्रल गैस आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NGIMS) के आयन मोड अवलोकनों और लैंगमुइर प्रोब एंड वेव्स (LPW) से इलेक्ट्रॉन घनत्व अनुमानों के साथ की गई है। मॉडल प्रमुख आयन प्रोफाइल O^{+2}, CO^{+2}, और इलेक्ट्रॉन घनत्व के प्रेक्षित संरचना को अच्छी तरह से अनुरूपित करता है, लेकिन परिमाण में 2 के गुणक से बड़ा है। तटस्थ CO_2 घनत्व को कम करके, मॉडल किए गए और प्रेक्षित आयन और इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल के बीच सामंजस्य स्थापित किया जा सकता है। इस मॉडल ने N^{+}, C^{+}, O^{+}, NO^{+}, N_2H^{+}, HCO^{+}, N^{+2} , CO^{+}, $OCOH^{+}$, HNO^{+}, और OH^{+} अर्थात 11 अन्य आयनों के घनत्व की भी गणना की जिनकी तुलना NGIMS प्रेक्षणों के साथ की गई है। MAVEN डीप डिप पीरियड्स के लिए इस तरह की तुलना की रिपोर्ट पहली बार की गई है, जो कि मंगल ग्रह के आयनमंडल में आयन रसायनिकी की वर्तमान समझ के स्तर को दर्शाता है।

यह कार्य SPL, VSSC के वृंदा मुकुंदन के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.113502

(ए. भारद्वाज)

सहघूर्णी अन्योन्यक्रिया क्षेत्र के पार होने पर मंगल ग्रहीय आयनमंडल की प्रतिक्रिया: मावेन अवलोकन

सहघूर्णी अन्योन्यक्रिया क्षेत्र के पार होने पर मंगल ग्रहीय आयनमंडल की प्रतिक्रिया: मावेन अवलोकन जून 2015 के सहघूर्णी अन्योन्यक्रिया क्षेत्र (CIR) के पार होने पर मंगल ग्रहीय आयनमंडल की प्रतिक्रिया का अध्ययन मावेन मिशन के कई उपकरणों के अवलोकनों का उपयोग करके किया गया है। 22 जून 2015 को मंगल ग्रह पर एक तीव्र CIR आया, जिसके दौरान मावेन के सौर पवन आयन विश्लेषक (SWIA), सौर पवन इलेक्ट्रॉन विश्लेषक (SWEA), सौर ऊर्जावान कण (SEP), और मैग्नेटोमीटर (MAG) उपकरण द्वारा ऊर्ध्वप्रवाह सौर पवन और अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र की परिस्थिति का मॉनिटरन किया गया। CIR घटना से सौर वायु घनत्व, वेग और गतिशील दबाव में वृद्धि और सौर ऊर्जावान कणों के संवर्धित प्रवाह के साथ जुड़ी वर्धित और अस्थिर अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र देखी गई थी। मावेन लैंग्मुइयर प्रोब एंड वेव्स (LPW) उपकरण ने इस अवधि के दौरान इलेक्ट्रॉन घनत्व और इलेक्ट्रॉन तापमान जैसे आयनमंडलीय अवलोकन प्रदान किए। दिन के ओर का आयनमंडल केवल सौर पवन गतिक दाब संवर्धन ($\sim$14 nPa) के चरम के पास काफी सम्पीडित हो गए थे। इसके विपरीत, रात की ओर, इलेक्ट्रॉन घनत्व लंबे समय तक अवक्षयित रहता है। रात की ओर इलेक्ट्रॉन अवक्षय अवधि के दौरान इलेक्ट्रॉन तापमान भी बढ़ जाते हैं। सुप्राथर्मल और थर्मल आयन कम्पोजिशन (STATIC) माप, CIR अवधि के दौरान मंगल ग्रह के वायुमंडल के बाहरी परत में सुप्राथर्मल भारी आयनों के संवर्धित प्रवाह और इन पिकअप आयनों के संवर्धित निम्न प्रवाह के प्रमाण दर्शाता है। विश्लेषण से पता चलता है कि रात की ओर का आयनमंडल, मुख्य रूप से मंगल ग्रह के सीमांतों के पार अवक्षेपी सौर ऊर्जावान कणों और पिकअप आयनों द्वारा नियंत्रित किया जाता है और मंगल ग्रह के वायुमंडल के बाहरी परत में भारी आयन प्रवाह के बढ़ने पर काफी कम हो जाता है।

यह कार्य SPL, VSSC के वी. कृष्णाप्रसाद और स्मिता वी. थम्पी, के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026750

(ए. भारद्वाज)

मंगल (1.5 AU) ग्रह के समीप सहघूर्णी अन्योन्यक्रिया क्षेत्र में ऊर्जावान आयनों का त्वरण: MAVEN अंतरिक्ष यान से साक्ष्य

1 और 3 AU के बीच प्रेक्षणों की कमी, अन्तर्ग्रहीय स्थान में ऊर्जावान कण त्वरण प्रक्रियाओं की हमारी समझ को सीमित करती है। हम दो प्रेक्षण स्थल, 1 AU (पृथ्वी के पास) और 1.5 AU (मंगल के पास) से डेटा का उपयोग करके एक सहसंबंधी पारस्परिक क्रिया क्षेत्र (CIR) में ऊर्जावान कण त्वरण के उनकी तरह के पहले-प्रेक्षण को प्रस्तुत करते हैं। 2015 जून की CIR घटना को एडवांस कंपोजिशन एक्सप्लोरर उपग्रह के साथ-साथ 1.5 एयू के पास स्थित मावेन अंतरिक्ष यान में सौर ऊर्जावान कण (SEP) उपकरण के कण डिटेक्टरों द्वारा देखा गया था। हम पाते हैं कि एक CIR शॉक, 1.5 AU पर भी कणों की महत्वपूर्ण संख्या को त्वरित कर सकता है। इस घटना के दौरान 1 और 1.5 AU के निकट के अवलोकनों की तुलना करने पर, $\sim$500 keV से 2 MeV रेंज में CIR से जुड़े शॉक द्वारा त्वरण, SEP ऊर्जावान आयन प्रवाह में लगभग दो क्रम की वृद्धि करने की क्षमता का पता चलता है। CIR में एसईपी त्वरण और अन्य प्रेरक घटनाओं के बीच के अंतर को प्रदर्शित करने के लिए, हम मार्च 2015 में गहन किरीटी द्रव्यमान उत्क्षेपण अवधि के दौरान ऊर्जावान आयन प्रवाह प्रेक्षणों को दिखाते हैं, जिसमें 1 AU पर भी वर्धित SEP प्रवाह दिखाई देते हैं। ये अवलोकन इस बात का सबूत देते हैं कि, अंतराग्रहीय अंतरिक्ष में अर्थात केवल 0.5 AU तक की छोटी सूर्यकेंद्रीय दूरी के भीतर CIR शॉक पृथ्वी और मंगल के बीच के क्षेत्र में कणों को त्वरित कर सकते हैं।

यह कार्य SPL, VSSC, के स्मिता वी. थंपी, सी. कृष्णप्रसाद, पी.आर. श्रीदेवी, तरुण कुमार पंत के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab2b43

(ए. भारद्वाज)

सूर्यप्रकाशित चंद्र रेगोलिथ पर फोटोइलेक्ट्रॉन आच्छद गठन, धूल उत्तोलन और धूल गतिशीलता

विद्युत स्थिर रूप से आवेशित चलायमान कणों से सूर्यप्रकाश प्रकीर्णन को स्थानीय सूर्यास्त और स्ट्रीमर के दौरान क्षितिज की चंद्र गोधूलि प्रेक्षणों के लिए उत्तरदायी माना गया है। बाह्यमंडलीय प्लाज्मा और इसकी संरचना, सौर विकिरण, सौर पवन प्लाज्मा और स्थानीय प्लाज्मा के प्रभाव से बनी हुई है। आमतौर पर, सूर्यप्रकाश क्षेत्र में,

चंद्र सतह कुछ वोल्टों की धनात्मक क्षमता प्राप्त कर लेती है, और चंद्र रेगोलिथ के ऊपर फोटोइलेक्ट्रॉन्स के बीच गतिशील संतुलन और उनके बाद की अभिवृद्धि के कारण फोटोइलेक्ट्रॉन म्यान का निर्माण होता है। उपसौर बिंदु (विषुवत्त रेखा क्षेत्र) की तुलना में, एक बड़ा फोटोइलेक्ट्रॉन म्यान का पूर्वानुमान टर्मिनेटर क्षेत्र (उच्च अक्षांशों) के पास की गई है; और यह विशिष्ट अवलोकन के अनुरूप है। इसके अतिरिक्त, सक्रिय सौर घटनाओं के दौरान एक बड़ी आच्छद अवधि का पूर्वानुमान है। चंद्र गुरुत्वाकर्षण के साथ विद्युत स्थिर संतुलन कुछ मीटर की ऊंचाई तक कण उत्तोलन का सहायक हो सकता है। उदाहरण के लिए, 200 और 50 nm महीन धूल के कण 70° अक्षांश पर चंद्र प्रकाश आच्छद में क्रमशः $\sim$10 cm और $\sim$225 cm तक तैरने का पूर्वानुमान लगाया गया है। हालांकि, अपोलो अन्वेषणों में देखा गया है कि उच्च (किमी) चंद्र ऊंचाई पर सूर्यप्रकाश प्रकीर्णन को स्पष्ट करने में स्थैतिक मॉडल अपर्याप्त हैं। हम इस समस्या को संबोधित करते हैं और सूर्य प्रकाश वाली चंद्र सतह पर फोटोइलेक्ट्रॉन आच्छद के भीतर सूक्ष्म आवेशी कणों की गतिकी व्युत्पन्न करते हैं। विश्लेषण के आधार पर, सामान्य सौर स्थितियों में, सूर्यप्रकाशित रेगोलिथ में कुछ वोल्ट्स की परिमित धनात्मक क्षमता प्राप्त करने का पूर्वानुमान लगाया गया है। यह चंद्र सतह के निकट $\sim$ (5-8) Vm^{-1} विद्युत क्षेत्र प्रेरित करता है। आच्छद के भीतर विभव और विद्युत क्षेत्र कुछ मीटर की ऊँचाई तक महत्वपूर्ण होने का अनुमान लगाया गया है। चंद्र रेगोलिथ से अलग हुए आवेशित कणों की ऊर्ध्वाधर गतिशीलता (उछाल) का निर्धारण करने में आच्छद विशेषताओं को कण गति के गतिकी समीकरणों और उनके आवेश के साथ युग्मित किया गया है। इस ढांचे में, महीन कणों को आच्छद के भीतर उछलते दिखाया गया है। पूरी तरह से चंद्र गुरुत्वाकर्षण में गति के विपरीत, फोटोइलेक्ट्रॉन आच्छद क्षेत्र, विशेष रूप से छोटे 10 nm कणों के कण गतिशीलता निर्धारण करने में महत्वपूर्ण योगदान करते पाए गए हैं। उदाहरण के लिए, 10 nm कणों को $\sim$ कि.मी. की चंद्र ऊंचाई तक उत्तोलन होने का अनुमान लगाया गया है, जो प्रेक्षणों के अनुरूप है। शाब्दिक रूप से, यह पूर्वानुमान किया गया है कि चंद्र की परिक्रमा करने वाले अंतरिक्ष यान में चार्ज डस्ट डिटेक्टर सूर्यप्रकाश क्षेत्र में $<$ 10 से कम धनात्मक रूप से आवेशित कणों का पता लगा सकते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab3e08

(एस.के. मिश्रा और ए. भारद्वाज)

तीव्र प्लाज्मा स्थितियों में चंद्र का विद्युतस्थिर आवेश

चंद्र सतह की क्षमता, सामान्य रूप से, सौर प्लाज्मा विकिरण और प्रकाशउत्सर्जन प्रवाह से जुड़े धाराओं के बीच गतिशील संतुलन का एक परिणाम है। यह विश्लेषण जागृत प्लाज्मा, SEP घटनाओं और पार्थिव मैग्नेटोस्फीयर के अनुरूप चरम परिवेशी प्लाज्मा के संपर्क में, चंद्र रेगोलिथ के आवेश की भौतिकी पर प्रकाश डालता है। अदीप्त क्षेत्रों में, चंद्र सतह एक ऋणात्मक क्षमता प्राप्त कर सकती है, जो कि द्वितीयक उत्सर्जन उत्पादन के कम मूल्यों के लिए प्लाज्मा वितरण में इलेक्ट्रॉन तापमान के क्रम के लगभग है। इसके अलावा, सूर्य प्रकाश के स्थान पर धनात्मक क्षमता की धारणा के विपरीत, सतह और प्लाज्मा मापदंडों के आधार पर निर्भर, चंद्र सतह के आवेश में एक महत्वपूर्ण विपरीत पूर्वानुमान की गई है, और यह परिमाण के क्रमों के अनुसार भिन्न हो सकता है। यह पार्थिव प्लाज्मा शीट में दिन की ओर के चांद्र सतह के ऊपर ऋणात्मक क्षमता के अवलोकन के अनुरूप है। रेगोलिथ कार्य फलन और प्रकाश दक्षता में भिन्नता के लिए परिणाम, कण संरचना के संदर्भ में संलग्न स्थानों में संभावित असमानता को दर्शाता है। सतह आवेश में इसी तरह का अंतर स्थलाकृतिक आकृतियों के लिए हो सकता है, उदाहरण के लिए, पास के हाइलैंड और क्रेटर स्थान, जहां पीछे की ओर (यानी, सूर्य के विपरीत) छायांकित क्षेत्र है - यह सौर फोटॉनों की कम पहुंच के अनुरूप हो सकता है , और स्थानीय प्लाज्मा आवेश का प्रमुख स्रोत है। ऐसे मामले में, के अदीप्त क्षेत्र ($\sim$ -100 V) में विभव और चंद्र रेगोलिथ के संलग्न प्रकाशित ($\sim$ कुछ वोल्ट) अंश परिमाण के क्रम से भिन्न हो सकते हैं। ऐसे तीव्र प्लाज्मा स्थितियों में, चंद्र रेगोलिथ अंतर आवेश में परिणामित हो सकता है, जो चंद्र वायुमंडल में स्थानीय आवेश और सूक्ष्म आवेशित धूल के परिवहन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। विश्लेषणात्मक मॉडल सतह चार्जिंग का एक व्यवहारिक समाधान (और स्केलिंग) देता है और भावी चांद्र अध्ययन के लिए प्रयोगशालाओं में परीक्षण प्रयोगों की अवधारणा में वास्तविक तात्पर्यपूर्ण हो सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10509-020-3740-8

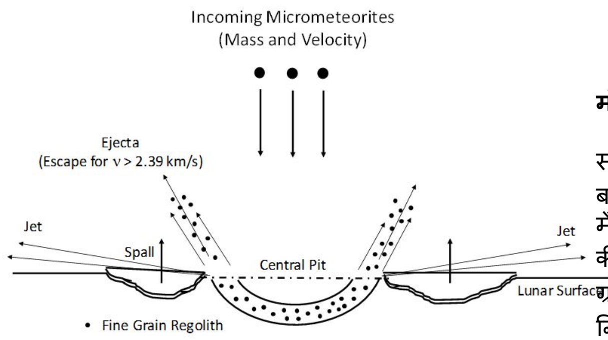
(एस.के. मिश्रा)

चंद्र पलायन प्रक्रिया

अंतरग्रहीय अंतरिक्ष में धूल कण हर जगह मौजूद होते हैं और सौर मंडल के गठन के दौरान क्षुद्रग्रह बेल्ट, कूइपर बेल्ट, धूमकेतु या अंतरिक्ष मलबे जैसे स्रोतों से उनकी उत्पत्ति के बाद वे गतिशील रूप से विकसित होते हैं। ये सूक्ष्म उल्कापिंड जब वे घूमते हुए सूर्य की ओर जाते हैं तो आंतरिक ग्रहों में समागम हो जाते हैं। इनमें से कुछ पृथ्वी पर पहुंचते हैं, जिनके बहुत से कण पृथ्वी के वायुमंडल में क्षय हो जाते हैं और धात्विक आयन पीछे छोड़ देते हैं। चंद्रमा के मामले में, इस तरह के सभी कण वायुमंडल की अनुपस्थिति के कारण, बिना क्षय के सतह पर पहुंच सकते हैं। चंद्र सतह पर अतिवेगी धूल कणों के प्रभाव के कारण, कण चंद्र पर्यावरण में बाहर निकल आते हैं। कुछ मामलों में, कण वेग पलायन वेग से अधिक हो सकता है और कण चंद्रमा से बाहर निकलने में सक्षम हो सकते हैं। इसके अलावा, जब भी आने वाले कण ध्रुवीय क्षेत्र में सतह पर मौजूद पानी की बर्फ से टकराती हैं तो पलायनकारी कण, जल बर्फ (वाष्पशील) वहन कर सकते हैं। हमने कण मापदंडों की गणना की है और चंद्रमा के पास के धूल कणों के गैलीलियो अवलोकनों का उपयोग करते हुए चंद्रमा से वाष्पशीलों के संभावित पलायन का अनुमान लगाया है। रेगोलिथ और जल बर्फ (वाष्पशील) के लिए चंद्र से बचने की प्रक्रिया के लिए पहली बार मॉडल सुझाया गया है। घटना कोण के वितरण को ध्यान में रखते हुए, रेगोलिथ पलायन दर की ऊपरी सीमा $\sim 2.218\times10^{-4}$ $[1.662\times10^{-4}, 10.232\times10^{-4}]$ kg/s पाई गई है। इसी प्रकार, जल बर्फ पलायन दर की ऊपरी सीमा $\sim 1.988\times10^{-7}$ $[1.562\times10^{-7}, 7.567\times10^{-7}]$ kg/s पाई गई है। हमारे निष्कर्षों से, हमें जल बर्फ पलायन दर $\sim$6.271 [4.926, 23.863] किलो/वर्ष है। चंद्रमा से निकलने वाले धूल कणों की तुलना में, आवक धूल कण एक क्रम उच्च होने के कारण चंद्रमा धीरे-धीरे भारी होता जाता है। हालांकि धीरे-धीरे, चंद्रमा की सतह पर सूक्ष्म उल्कापिंड के प्रभाव के कारण, समय के साथ जल बर्फ संसाधनों का क्षय हो सकता है। भविष्य के मानव मिशनों, आवासन, रॉकेट के लिए हाइड्रोजन (ईंधन के रूप में) के संभावित स्रोत के लिए, जल बर्फ एक उपयोगी स्रोत है। चंद्रमा से धूल और वाष्पशील पलायन को समझने के लिए ये परिणाम उपयोगी हैं। इसके अलावा, पलायन प्रक्रिया को समझने के लिए इस दृष्टिकोण का अनुप्रयोग सौर मंडल में अन्य ग्रहीय पिंडों पर भी किया जा सकता है। भावी ग्रहीय मिशनों में उपकरण का उपयोग करके

सूक्ष्म उल्कापिंड प्रभाव के साथ-साथ पलायन अध्ययन भी किया जा सकता है। चित्र 8 सूक्ष्म उल्कापिंड के वर्षण के कारण चंद्र सतह के परिदृश्य को दर्शाता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.



113510 चित्र 8: चंद्र की सतह पर सूक्ष्म उल्कापिंड संघट्ट के कारण चंद्र पलायन प्रक्रिया।

(जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, वी. शाह और ए. भारद्वाज)

मंगल ग्रहीय शुमन अनुनाद

ग्रहीय वायुमंडल में आमतौर पर बादल होते हैं, जो आवेश उत्पादन और अलगाव घटना प्रवण होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप कुछ स्फुरण और हिमस्खलन होते हैं। मंगल ग्रह की सतह के मामले में, धूल तूफान के कारण सतह की धूल पर्यावरण में उछाल दिए जाते हैं। धूल के कणों के बीच ट्राइबोइलेक्ट्रिक प्रभाव विद्युत्स्थैतिक आवेश उत्पन्न कर सकता है और ELF/VLF रेंज में विद्युत चुम्बकीय तरंगों का उत्सर्जन कर सकता है। ये तरंगें सतह और वायुमंडल के संवाही परत के बीच आगे-पीछे उछाला जाता है जिसके कारण शुमन अनुनाद का अस्तित्व बना रहता है। अवलोकन योग्य शुमन अनुनाद के लिए मॉडल तैयार किया गया है और विषमांगी गुहा में मंगल के लिए प्रोफाइल प्राप्त किए गए हैं। परिणाम सतह से लगभग बीस किलोमीटर ऊंचाई पर धूल की परत के कारण मंगल ग्रहीय विद्युत निर्वहन की घटना की संभावना व्यक्त करते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2018.12.006

(एस.ए. हैदर, जे.पी. पाबारी, जे. मासूम और सिद्धि वाई. शाह)

शुक्र पर आकाशीय विद्युत जनित व्हिसलर

वीनस एक्सप्रेस (VEX) मिशन ने दोहरी फ्लक्सगेट मैग्नेटोमीटर का उपयोग करके व्हिसलर-मोड तरंगों के रूप में नवीनतम आकाशीय विद्युत के प्रेक्षण प्रदान किये। मैग्नेटोमीटर द्वारा 64 हर्ट्ज तक का पता लगाना संभव था और आयनमंडल के भीतर सभी स्थानीय समय पर व्हिसलर पाए गए थे। अधिकांश संकेतों का पता तब चला जब $\sim$250 किमी, पर था, जो इस ऊंचाई पर समय का लगभग 3% था। प्रत्येक पता लगाए गए संकेत के लिए पोयेनटिंग प्रवाह गणना की गई और इन तरंगों का आयनमंडल के नीचे स्रोत को दर्शाने के लिए सांख्यिकीय रूप से विश्लेषण किया गया था।

इस कार्य का नेतृत्व प्रो. सी.टी. रसेल, पृथ्वी, ग्रहीय और अंतरिक्ष विज्ञान विभाग, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, लॉस एंजिल्स, संयुक्त राज्य अमेरिका द्वारा किया गया था।

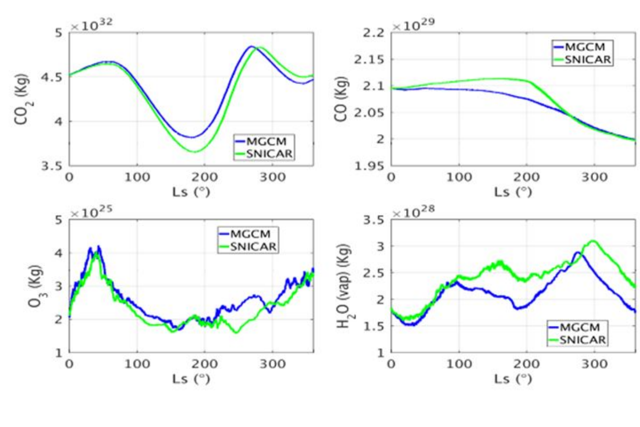
डी.ओ.आई.:https://meetingorganizer.copernicus.org/EPSC-DPS2019/EPSC-DPS2019-77-1.pdf

(जे.पी. पाबारी)

मंगल ग्रह के प्रकाश रसायन पर सतह ऐल्बिडो का प्रभाव

सौर ऊर्जा किसी भी ग्रह की जलवायु प्रणाली की प्राथमिक प्रेरक बल है, और सतह ऐल्बिडो ग्रह के ऊर्जा बजट को निर्धारित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सौर ऊर्जा किसी भी ग्रह की जलवायु प्रणाली की प्राथमिक प्रेरक बल है, और सतह ऐल्बिडो ग्रह के ऊर्जा बजट को निर्धारित करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। लेबरटोयरे डी मेटीयोरोलोजी डायनामिक (LMD) मार्स जनरल सर्कुलेशन मॉडल (MGCM) के साथ मिलकर हिम, बर्फ़ और ऐरोसोल विकिरण (SNICAR) को जोड़कर एक नया युग्मित मॉडल बनाने के लिए मंगल पर निवल CO_2 बर्फ जमाव में लगभग 4% की गिरावट हुई है। नव अनुरूपित सतह ऐल्बिडो , मंगल ग्रहीय वायुमंडल (संघनन-उत्सादन चक्र) में गैसीय प्रजातियों की सांद्रता को प्रभावित करती है। नया सेट-अप वायुमंडल में उपलब्ध सौर ऊर्जा को भी प्रभावित करता है। ये दोनों प्रभाव एक साथ मंगल ग्रहीय वायुमंडल में अन्य रासायनिक प्रजातियों में अनुवर्ती और महत्वपूर्ण बदलाव लाते हैं। केवल MGCM मॉडल के परिणामों की तुलना में, नए युग्मित मॉडल में CO_2 (गैस) और O_3 उनके अपने अपने सांद्रता में लगभग 1.17% और 8.59% की गिरावट दर्शाते हैं, जबकि H_2O (वाष्प) और CO अपने संबंधित सांद्रता में लगभग 13.63% और 0.56% की वृद्धि दिखाते हैं। ट्रेस प्रजातियों में, OH लगभग 29.44% की अधिकतम वृद्धि दर्शाता है, जबकि O सांद्रता में 11.5% की अधिकतम गिरावट देखी गई है। प्रकाश-रसायनिक रूप से तटस्थ प्रजातियां जैसे कि Ar और N_2 ऐल्बिडो परिवर्तनों से अप्रभावित रहती हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.26464/epp2020025



चित्र 9: MGCM अनुरूपण (नीली रेखा) और S- MGCM अनुरूपण (हरी रेखा) का उपयोग करके एक मंगल ग्रहीय वर्ष के लिए प्रमुख प्रजातियों की सांद्रता के वैश्विक औसत आरेख।

(डी. सिंह)

मंगल पर बर्फ-ऐल्बिडो अध्ययन के लिए प्रायोगिक सेटअप का विकास

आने वाली सौर ऊर्जा और ग्रहीय ऐल्बिडो दो प्रमुख कारक हैं जो ग्रह के ऊर्जा बजट को निर्धारित करते हैं, और बदले में ये ग्रह पर विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं को प्रभावित करते हैं। इसके अतिरिक्त, मंगल की जलवायु प्रणाली में धूल की उपस्थिति, ग्रहीय एल्बेडो को काफी प्रभाव करती है। इन पहलुओं में से एक है हवा वाहित धूल का जमाव है जो सतह बर्फ के एल्बिडो और उत्सर्जनता को प्रभावित करता है, जिससे मंगल पर CO_2 और जल चक्र प्रभावित होता है। अनुरूपित मंगल ग्रहीय पर्यावरण में प्रयोगशाला अध्ययनों के माध्यम से इन ऐल्बिडो फीडबैक की प्रकृति की जांच करने का प्रस्ताव दिया गया है जो ध्रुवीय बर्फ रसायनिकी से संबंधित प्रक्रियाओं/तंत्रों को बेहतर ढंग से समझने में हमारी मदद कर सकता है। मूलभूत विचार यह है कि अनुरूपित मंगल ग्रहीय स्थितियों में समरूपी मृदा पर UV-VIS-NIR तरंग दैर्ध्य रेंज में परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी मापों द्वारा CO_2 और H_2O के प्रकाशिक स्थिरांक प्राप्त किए जाएं। इस प्रकार व्युत्पन्न प्रकाशिक स्थिरांक का उपयोग मंगल ग्रह के ध्रुवीय बर्फ रसायन विज्ञान के खोज के लिए किया जाएगा, जो मंगल ध्रुवीय क्षेत्रों में वाष्पशीलों के वितरण की हमारी समझ में काफी सुधार कर सकता है। इन प्रयोगों के लिए एक मार्स एनवॉयर्नमेंटल सिमुलेशन चैंबर (MEC) को तदनुकूल-विकसित किया जा रहा है। MEC का डिजाइन, निर्माण और संयोजन पूरी हो चुकी है। केंद्रीय सिलेंडर का आंतरिक व्यास 352 मिमी और ऊंचाई 330 मिमी है। वैक्यूम और इंस्ट्रूमेंटेशन फीडथ्रू के कनेक्शन की सुविधा के लिए चैम्बर में विभिन्न आकारों के पोर्ट प्रदान किए गए हैं। वर्तमान में चैम्बर की समग्रता और निष्पादन का मूल्यांकन किया जा रहा है। सैंपल होल्डर के साथ थर्मल प्लेट की डिजाइन पर काम चल रहा है। तापमान नियंत्रण के लिए, कार्टरिज हीटरों के संयोजन में द्रव नाइट्रोजन (LN_2) का उपयोग किया जाएगा। मंगल ग्रहीय धूल के लिए पार्थिव एनालॉग, जैसे कि पैलागोनाइट या JSC-Mars-1, का उपयोग धूल के प्रभाव को अनुकरण करने के लिए किया जाएगा। समानांतर में, एक फाइबर-आधारित स्पेक्ट्रोमीटर (दृश्यमान रेंज) स्थापित किया गया है, और इसकी प्रतिक्रिया को लक्षण वर्णित किया गया है। निर्मित चैम्बर से स्पेक्ट्रोमीटर के एकीकरण के लिए सेट अप पर भी वर्तमान में काम जारी है। इसके बाद, विभिन्न मापदंडों के कार्य के रूप में अनुरूपित मंगल ग्रहीय पर्यावरण में नमूनों के प्रतिबिंब स्पेक्ट्रा को प्राप्त करने के लिए एक प्रकाश स्रोत के साथ UV और NIR स्पेक्ट्रोमीटर को एकीकृत किया जाएगा।

(डी. सिंह, जन्मेजय कुमार, पी.के.एस. रेड्डी, एम. भट्ट, के. दुर्गा प्रसाद, वी. शील, एस.ए. हैदर)

मंगल पर शैलो रडार (SHARAD) द्वारा उपसतह संसूचनों का परिचय

इस कार्य में, हमने MRO अंतरिक्ष यान पर SHAllow RADAR (SHARAD) साउंडिंग रडार की अवधारणा और संचालन का एक संक्षिप्त सिंहावलोकन चित्रित किया है - यह उपकरण मंगल ग्रह भूविज्ञान, स्तरविज्ञान और भौगोलिक विकास का विश्लेषण और समझने के लिए एक शक्तिशाली उपकरण है। हमने SHARAD डेटा विश्लेषण, चित्रात्मक निरूपण, और उपसतह कणों के परावैद्युत गुणों को निर्धारित करने के लिए एक संभाव्य दृष्टिकोण पर चर्चा की है। विश्लेषण से पता चलता है कि उपसतह प्रतिबिंब उपसतह कणों परावैद्युत गुणों का छाप है, और संबंधित परावैद्युत पारगम्यता को उपसतह परावर्तकता के साउंडिंग रडार अवलोकनों का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता है। SHARAD उपकरण के विनिर्देश, सतह जमाव के नीचे पहले किमी के लिए स्तरिकी को परिष्कृत करने के लिए उपयुक्त बनाते हैं। संक्षेप में, यह उपकरण अपने साथी उपकरण MARSIS का पूरक है, और दोनों एक साथ मंगल ग्रहीय विकास, और ग्रहीय अन्वेषण के बारे में अद्वितीय अंतर्दृष्टि प्रदान करने में सक्षम हैं। SHARAD ने मंगल पर ध्रुवीय सीमा के आसपास और उत्तरी और दक्षिणी मध्य अक्षांश क्षेत्रों में बर्फ की परतों की खोज करके इसके महत्व को प्रदर्शित किया है। ऑर्बिटर रडार की वर्तमान समझ के आधार पर, आगामी परियोजनाओं में बेहतर विभेदन के साथ उच्च पैठ के पूरक के लिए उपकरण का बहु आवृत्ति संचालन महत्वपूर्ण साधन हो सकता है - ऐसे साउंडिंग रडार, बृहस्पति/शनि के बर्फीले चन्द्रमाओं और धूमकेतु वायुमंडल की जांच करने में सक्षम हैं।

डी.ओ.आई.:`https://www.tifr.res.in/~ipa1970/news/2020/PN_JanMar2020.pdf`

(एस.के. मिश्रा और आर.आर. भारती)

प्रकाशित फॉस्फोरीन सतह से सुपीरियर फोटो-थर्मिओनिक इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन

हालांकि स्तरीय ब्लैक फॉस्फोरस पर शोध एक शतक से भी पहले शुरू हुआ था, पर एक परमाणु रूप से पतली दो-आयामी (2 डी) कण, फॉस्फोरीन का बहिर्वाह, इसके स्तरीय भारी समकक्ष से, प्रायोगिक रूप से हाल ही में प्राप्त किया गया है। पहले प्रदर्शनों के बाद से, इसे नैनो-इलेक्ट्रॉनिक्स और नैनो-फोटोनिक्स में क्षमताशील अनुप्रयोगों के बहुउपयोगिता के साथ उभरते 2D कणों की सूची के लिए एक अनन्य योज्य माना जा रहा है। ग्रैफीन, एक प्लैनर हनीकॉम्ब ऑल-कार्बन 2D संरचना, उच्च वाहक गतिशीलता और उच्च तापीय चालकता जैसे अपने असाधारण गुणों पर निर्भर करता है, वहीं बैंडगैप की अनुपस्थिति और कम चालू-बंद अनुपात इसका निष्पादन सीमित करता है। इसके विपरीत, पर्याप्त रूप से बड़े बैंडगैप और उच्च वाहक गतिशीलता दोनों के साथ फॉस्फोरिन व्यापक रूप से ऑप्टोइलेक्ट्रोनिक अनुप्रयोगों के लिए एक आदर्श प्रत्याशी है और विषम संरचना संश्लेषण के लिए एक नया कार्यात्मक घटक है।

इस काम में, पहली बार, एक कुशल थर्मिओनिक उत्सर्जक के रूप में काले फॉस्फोरिन की क्षमता का प्रदर्शन किया गया है; इस बात पर भी जोर दिया गया है कि फोटॉन विकिरण के माध्यम से इसके निष्पादन को और बढ़ाया जा सकता है। हमने घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (DFT) आधारित ऊर्जा संरचना और तंग-बंधनकारी (TB) मॉडल-आधारित फैलाव संबंध को प्रकाशित फॉस्फोरिन संरचनाओं से सहवर्ती और पूरक थर्मोनिक और फोटो-थर्मियोनिक उत्सर्जन को संबोधित करने के लिए व्यक्त किया है। संचयी उत्सर्जन प्रवाह को घटना विकिरण और कण विनिर्देशों के पैरामीट्रिक ट्यूनिंग के प्रति संवेदनशील माना जाता है। पैरामीट्रिक विश्लेषण के आधार पर, फोटो-थर्मियोनिक फ्लक्स को कम सतह के तापमान, और घटना तरंगदैर्ध्य पर अपने सह-प्रतिपक्ष थर्मोरोनिक उत्सर्जन प्रवाह पर दृढ़ता से हावी होते देखा गया है। फॉस्फोरिन संरचना में विषमदैशिकता, प्रवाह को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वह दृष्टिकोण जो मापदंडों की अधिक व्यापक श्रेणी पर मान्य है, हाल ही में किए गए प्रयोगों के समक्ष सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। इसके परिणाम फॉस्फोरिन आधारित थर्मिओनिक और फोटो-थर्मिओनिक

ऊर्जा परिवर्तक के अनुप्रयोग के लिए एक नई संभावना को खोलते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-44823-x

(एस.के. मिश्रा)

रासायनिक शोषण: खगोलीय पर्यावरण में अणुओं के गठन का एक नया मार्ग

अणु, खगोलीय पर्यावरण की एक विस्तृत सीमा में पाए जाते हैं, जो तारा-गठन क्षेत्रों से लेकर कार्बन तारों के बाहरी आवरण तक, और हमारे सौर मंडल में पिंडों से (जैसे, धूमकेतु, क्षुद्रग्रह) लेकर सुदूर धातु-अभाव धूल-अभाव आकाशगंगाओं में पाए जाते हैं। इन अणुओं का निर्माण, गैस चरण और सिलिकेट तथा कार्बनमय कणों से बने अन्तरतारकीय धूल कणों की सतहों पर हो सकता है। वर्तमान खगोलरासायनिक मॉडलों में 10-800 K के बीच के तापमान रेंज में गैस-चरण रासायनिक अनुक्रियाएं शामिल हैं। हालांकि, धूल सतहों पर प्रतिक्रियाएं जिन्हें आमतौर पर भौतिक अवशोषण के माध्यम से 200 K तक माना जाता है, उनमें बर्फ की परतें बनती हैं। उच्च कण तापमान पर, बर्फ प्रावरण गैस में विशोषित होता है, और धूल कणों की सतह अनावृत हो जाती है। अनावृत धूल कणों पर अधिशोष्य और अनावृत कणों के बीच मजबूत रासायनिक बांड के गठन के कारण, उच्च तापमान पर भी, रासायनिक शोषण के माध्यम से रसायनिकी हो सकता है। हाल ही में, हमने कई सरल मान्यताओं का उपयोग करके रासायनिक शोषण के माध्यम से अणुओं के निर्माण का अध्ययन किया। हमने पाया कि रासायनिक शोषण का महत्व अधिशोषण की दक्षता पर काफी निर्भर करता है। सबसे अधिशोषण अवरोधक वाले मॉडल रसायनशोषित प्रजातियों की अधिकतम बहुतायत दिखाते हैं। CO जैसे प्रजातियां, जो लगभग सभी तापमानों (10 से 400 K) पर गैस चरण में बहुत कुशलता से बनती हैं, रसायनशोषित प्रजातियों के अस्तित्व से अधिक प्रभावित नहीं होंगी। हालांकि, रसायनशोषित CO, 10^{-6} (कुल हाइड्रोजन की तुलना में) का उच्च बहुतायत प्राप्त कर सकते हैं। गैस चरण में CO की तुलना में कम कुशलता से बनने वाली C_2H_2 and NH_3 जैसी प्रजातियाँ, उनके गैस-चरण बहुतायत में रासायनिक शोषण के कारण परिवर्तन दर्शा सकते हैं। अधिशोषण अवरोध कम होने के कारण प्रजातियों के इस वर्ग के कई उदाहरण भी रसायनशोषण के कारण कण सतहों पर यथोचित उच्च बहुतायत दिखा सकते हैं। अधिशोषण दक्षता में कमी के साथ सभी वर्गों के अणुओं की प्रचुरता काफी कम हो जाती है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4365/ab6599

(के. आचार्य)

संवेदन और डेटा विश्लेषण

दक्षिणी ऑस्ट्रेलिया के साउथ माउंट लॉफ्टी रेंज, सेलिक्स क्रीक के चतुष्क जलोढ़ अनुक्रम का संदीप्ति काल-निर्धारण

चतुष्क जलोढ़ और मिश्रोढ़क अवसाद प्रमुख नदी घाटियों को आपूर्ण करते हैं और रेंज सीमांत पर और दक्षिणी ऑस्ट्रेलिया के माउंट लॉफ्टी रेंज के भीतर जलोढ़ पंखों और मिश्रोढ़क से भरे आधार-शैल अवसाद गड्ढों का निर्माण करते हैं। शैलस्तरिकी, भौतिक परिदृश्य सेटिंग और प्रकाशिक रूप से प्रेरित संदीप्ति (OSL) युगों से पता चलता है कि सेलिक्स क्रीक ड्रेनेज बेसिन में जलोढ़ अनुक्रम का जटिल संबंध होता है। समुद्री ऑक्सीजन आइसोटोप रिकॉर्ड के साथ OSL युग के सहसंबंध से पता चलता है कि जलोढ़ अनुक्रम, उपांतिम हिमनदन (मरीन आइसोटोप स्टेज 6; MIS 6) के बाद से जलोढ़ अवसादन के कई श्रृखलाएं दर्शाते हैं। अनुक्रमों में एक उपांतिम हिमनदीय अधिकतम जलोढ़ (टारिंगा गठन; 160 $\pm$ 15 ka; MIS 6), एक अनामी जलोढ़ अनुक्रम (42 $\pm$ 3.2 ka; MIS 3), आधार-शैल गड्ढों के भीतर देर अंतिम हिमनदीय मिश्रोढ़क अनुक्रम (ca 15 ka; MIS 2) और सेलिक्स क्रीक के निम्नतम, दूरवर्ती भाग में देर अंतिम हिमनदीय जलोढ़ (ca 15 ka; MIS 2) शामिल है। इसके अलावा, वाल्डिला गठन, एक होलोसिन जलोढ़ (3.5 $\pm$ 0.3 ka; MIS 1), और पश्च-यूरोपीय बस्ती भूमिवृद्धि (PESA) के चरण के दौरान जमे अवसादों की भी पहचान की गई है। नव विवर्तनिक उत्थान ने स्थानीय रूप से कटाव और अवसादन में वृद्धि किया था, जबकि रेंज सीमा के पास जल निकासी बेसिन आकारों में अंतर ने निम्नबहाव स्थानों में अवसाद के समय और वितरण को प्रभावित किया था। सेलिक्स क्रीक में विलुंगा फॉल्ट स्कार्प के करीब, पुराका गठन से मिलती-जुलती अवसादन ने 83.9 $\pm$ 7 ka (MIS 5a) के OSL युग का संयोजित औसत उत्पन्न किया है, जो पूर्व में पहचाने गए गठन के जमाव के लिए विस्तारित समय सीमा की पुष्टि करता है। दूसरी जगह, प्रमुख नदी घाटियों के भीतर, पुराका गठन अंतिम अंतरहिमनदीय अधिकतम (128-118 ka; MIS 5e) के दौरान निक्षेपित हुआ था। सामान्य तौर पर, अंतरहिमनदीय और अंतरस्टेडियल बरसाती घटनाओं के दौरान जलोढ़ का गठन हुआ था, जबकि शुष्क हिमनदीय एपिसोड के दौरान अपरदन प्रधान था। जलोढ़ अनुक्रम के OSL कालनिर्धारण, समुद्री स्तर (आधार-स्तर) और जलवायु संबंधी विचलन के साथ जुड़कर पार्थिव और समुद्री पर्यावरण के बीच संबंधों को उजागर करता है।

noindent यह कार्य यूनिवर्सिटी ऑफ एडिलेड, एडिलेड, ऑस्ट्रेलिया के बी. बोरमैन और सी. मरे वैलेस और यूनिवर्सिटी ऑफ वोलोंगॉन्ग, वॉलोन्गॉन्ग, ऑस्ट्रेलिया के सहयोग से किया गया है।Australia.

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/08120099.2020.1722967

(डी. बनर्जी और डी.के. पांडा)

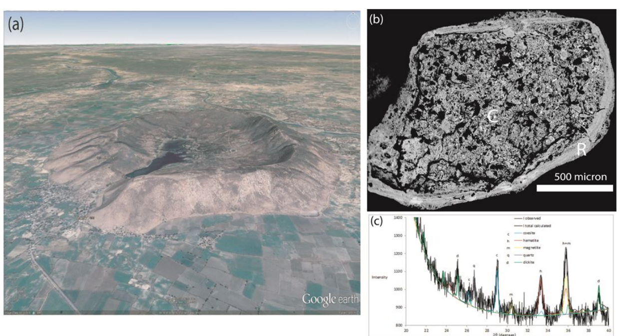
रामगढ़ संरचना-भारत में तीसरा पक्का संघट्ट गड्ढा

पश्चिम-मध्य भारत में मेसोप्रोटेरोजोइक युग के अवसादी चट्टानों (सैंडस्टोन, शेल और मामूली चूना पत्थर सहित) के विंध्यन सुपरग्रुप में रामगढ़ संरचना (रिम-टू-रिम व्यास $\sim$2.4 किमी, चित्र 10 a) भारत का तीसरा पक्का क्षुद्रग्रह प्रभाव गड्ढा (लोनार और ढाला संरचना के बाद) है। यह अपरदित संरचना आकार में लगभग आयताकार है और बैरिंगर क्रेटर, यूएसए से मिलती जुलती है। केंद्रीय शिखर की उपस्थिति और इसके $\sim$12 का वर्तमान क्रेटर व्यास/गहराई अनुपात पार्थिव जटिल क्षुद्रग्रह संघट्ट गड्ढे की सीमा (10-20) का पुष्टीकरण करता है। मिमी-आकार, लौह समृद्ध (FeO $\sim$50 wt.% औसत में), गोलाकार जैसे कण, जो रामगढ़ संरचना के अंदर जलोढ़ से बरामद किए गए हैं, उनकी आंतरिक आकारिकी ज्ञात संघट्ट गड्ढे में वर्णित अभिवृद्धिकारी लैपिली के समान हैं (चित्र 10b)। संरचना के रिम से बरामद किए गए कुछ गैर-स्वस्थाने, मिमी-आकार के

कण, कोएसाइट की उपस्थिति दिखाते हैं, जो शॉक रूपांतरण (चित्र 10c) के नैदानिक संकेतकों में से एक है। संरचना के अंदर मिट्टी पश्चिमी गड्ढा रिम के बाहर से बरामद किए गए लौह समृद्ध Ca-Al-सिलिकेट कांच के कुछ टुकड़ों में, प्राकृतिक लौह अवशेष के सामयिक समावेशन के साथ डेंड्राइट मैग्नेटाइट की उपस्थिति शामिल है। हमारे सूक्ष्मान्वेषण विश्लेषण इस बात की पुष्टि करते हैं कि इन धात्विक लौह में Co (~350-3000 ppm), Ni (~200-4000 ppm) और Cu (~2200-7000 ppm) के उच्च अनुपात शामिल हैं और संभवतः Cu-समृद्ध लौह उल्का पिंड संघट्टक के अवशेष घटक हैं। लक्ष्य चट्टानों की तुलना में गोलाकार जैसे कणों में संयुक्त क्षेत्र अवलोकन और अनुकूल और प्रतिकूल ट्रेस तत्वों के सापेक्ष समृद्धि से पता चलता है कि क्रेटर के विकास में जलोष्म गतिविधि ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई थी।

यह कार्य एस. मिश्रा, UKZN, दक्षिण अफ्रीका, डी. उपाध्याय, IIT, खड़गपुर, भारत और एच. न्यूज़ॉम, UNM, यूएसए के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-020-1371-7



चित्र 10: a. रामगढ़ संरचना, भारत का परोक्ष दृश्य। b. रामगढ़ संरचना की अभिवृद्धिकारी लैपिली। C=कोर; R=रिम c. कोएसाइट की उपस्थिति दिखाने के लिए मिमी-आकार के संघट्ट गलन का एक्स-रे विवर्तन (XRD)।

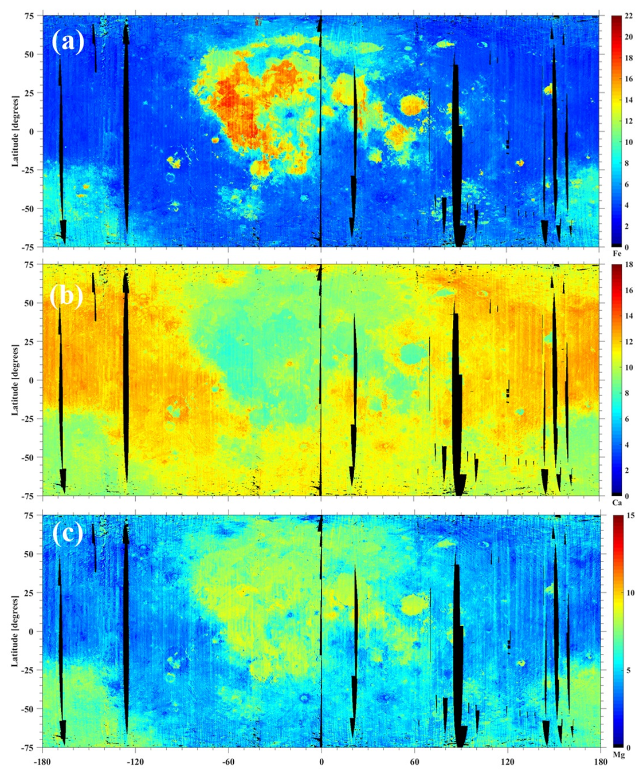
(डी. रे)

चंद्रमा पर रासायनिक तत्वों के उच्च-विभेदन वैश्विक मानचित्र

चंद्रमा के गठन और विकास के लिए प्रासंगिक भूवैज्ञानिक प्रक्रियाओं की गहराई से समझ के लिए चंद्र कक्षीय निकट-अवरक्त (NIR) हाइपरस्पेक्ट्रल छवियों के उच्च स्थानिक रिज़ॉल्यूशन पर चंद्र सतह की तात्विक संरचना के बारे में मात्रात्मक ज्ञान की आवश्यकता है। हालांकि, एनआईआर तरंग दैर्ध्य रेंज में प्राप्त परावर्तन स्पेक्ट्रा खनिजीय संरचना और सतह परिवर्तन प्रक्रियाओं की उपस्थिति के लिए एक एकीकृत प्रतिक्रिया है, जिसे अंतरिक्ष अपक्षय प्रभाव के रूप में भी जाना जाता है। वर्णक्रमीय विश्लेषण द्वारा दूरस्थ से सबसे महत्वपूर्ण तत्वों की सांद्रता निर्धारित करने के लिए, अंतरिक्ष अपक्षय प्रभाव को हटा दिया जाना चाहिए या कम किया जाना चाहिए। Fe, Ca और Mg की सांद्रता का आकलन करने की हमारी विधि वर्णक्रमीय मापदंडों के एक सेट पर आधारित है जो मिट्टी परिवर्तन प्रक्रियाओं के प्रति असंवेदनशील हैं। लुनार प्रोस्पेक्टर गामा रे स्पेक्ट्रोमीटर (LP GRS) और कगुआ जीआरएस (KGRS) उपकरणों के वैश्विक बहुतायत आंकड़े को वास्तविक सच्चाई के रूप में देखते हुए, इन मापदंडों का उपयोग, बहुभिन्नरूपी प्रतिगमन मॉडल के निर्माण के लिए किया गया है। सैकड़ों मीटर NIR स्थानिक संकल्प की तुलना में GRS अवलोकन स्थानिक संकल्प (दसियों किलोमीटर) में परिमाण के कम से कम दो क्रम नीचे हैं। प्रस्तावित बहुभिन्नरूपी प्रतिगमन मॉडल पिछले दृष्टिकोणों के लाभों को जोड़ता है जो क्लेमेंटाइन वैश्विक मल्टी स्पेक्ट्रल छवि डेटा पर आधारित थे। यह तात्विक बहुतायत मानचित्र प्रदान करता है जो स्थलाकृति और अंतरिक्ष अपक्षय से अधिक प्रभावित नहीं होते हैं। उदाहरण के लिए, क्रेटर टायको की किरणें, जिसमें गड्ढा क्रेटर गठन प्रभाव के दौरान उत्सर्जित ताजे (अपरिपक्व) कण होते हैं, और आसपास की सतह के समान संरचना होती है, चित्र 11में Fe, Mg और Ca बहुतायत मानचित्रों में मुश्किल से दिखाई देती है। मानचित्रों में, मारिया और हाइलैंड्स के बीच और विभिन्न मारे क्षेत्रों के बीच संरचना में अंतर साफ स्पष्ट है। चंद्रयान -2 ऑर्बिटर द्वारा अर्जित डेटा का उपयोग करके एल्गोरिथ्म को और अधिक मान्य किया जाएगा। चंद्र और क्षुद्रग्रह अन्वेषण के लिए नियोजित भावी मिशनों के साथ, NIR स्पेक्ट्रोस्कोपी पर आधारित तात्विक बहुतायत अनुमान के लिए नव विकसित पद्धति ग्रहों के गठन और विकास की समझ और अंतरिक्ष संसाधनों के अन्वेषण और उपयोग के लिए महत्व रखती है।

यह कार्य प्रो. वोह्लर, TU डॉर्टमुंड, जर्मनी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935773



चित्र 11: संदर्भ के रूप में LP GRS तात्विक बहुतायत डेटा का उपयोग करके M3-व्युत्पन्न चंद्र का वैश्विक तात्विक मानचित्र। (a) Fe, (b) Ca, और (c) Mg

(एम. भट्ट)

चंद्र हाइलैंड क्रेटर ड्यूफे के पास अत्यधिक तीव्र 3-μm अवशोषण की पहचान

चन्द्रयान-1 पर मून मिनरलॉजी मैपर (M3) के विश्लेषण के आधार पर हम एक तीव्र स्थानीयकृत धनात्मक 3-μm बैंड गहराई असंगति की रिपोर्ट करते हैं जो 170.5°E और 8°N पर केंद्रित हैं और लगभग 30x60 km^2 आकार की एक उज्ज्वल संरचना के साथ जुड़ा हुआ है। इस अनन्य संरचना में कोई विचारनीय स्थलाकृतिक प्रकटन नहीं है और क्रेटर्स ड्यूफे और ड्यूफे X के बीच स्थित है। यह उज्ज्वल संरचना एकमात्र इस तरह की स्थानीयकृत धनात्मक 3-μm बैंड गहराई असंगति है जो हमने M3 व्युत्पन्न वैश्विक 3-μm बैंड गहराई डेटा सेट की सश्रम खोज के बाद चंद्रमा पर पाई है। आसपास के हाइलैंड सतह के सापेक्ष, मध्याह्न में 3-μm बैंड गहराई में लगभग 30% की अतिरिक्तता, इस असंगति की विशेषता है। हालाँकि यह सुदूर हाइलैंड्स का सबसे चमकदार सतह क्षेत्र नहीं है। हाइलैंड कण जो समान रूप से उज्ज्वल है, वे धनात्मक 3-μm बैंड गहराई असंगतियाँ नहीं दिखाती हैं। हमारे प्रेक्षणों से संकेत मिलता है कि 380K से अधिक उच्च विषुवतीय मध्याह्न तापमान होने के बावजूद, प्रकाशित ध्रुवीय हाइलैंड्स की तुलना में विषुव रेखा के पास चंद्र सतह उच्च सांद्रता में OH/H_2O जमा कर सकता है। इस उज्ज्वल संरचना का वर्णक्रमीय व्यवहार निम्न मृदा परिपक्वता और विशिष्ट फेल्डस्पैथिक हाइलैंड संरचना का इंगित देता है। हमने रिपोर्ट किए गए उज्ज्वल संरचना और परिवेश के बीच कोई भी संरचनागत अंतर प्रेक्षित नहीं किया है। उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर, हम सुझाव देते हैं कि मध्याह्न में प्रदर्शित 3-μm बैंड केवल उसके उच्च ऐल्बिडो और कम परिपक्वता के कारण नहीं है। अवलोकनों के लिए एक संभावित व्याख्या OH/H_2O-समृद्ध उल्कापिंड या धूमकेतु पिंड की पतली परत का हालिया कम गति गिरावट है, जहां स्पेक्ट्रली प्रेक्षित OH/H_2O को अपेक्षाकृत उच्च सक्रियण ऊर्जा के अवस्थाओं में बाधित माना गया है। हम चंद्र रेगोलिथ सतह में OH/H_2O के संचय के लिए परिणामी भौतिक प्रक्रियाओं की अधिक विस्तृत समझ प्राप्त करने के लिए नए समर्पित अंतरिक्ष यान इंस्ट्रूमेंटेशन के साथ संरचना के लक्षित प्रकाशमितीय और वर्णक्रमीय प्रेक्षणों की सलाह देते हैं।

इस कार्य का नेतृत्व प्रो. सी. वोहलर, TU डॉर्टमुंड, जर्मनी ने किया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935927

(एम. भट्ट और ए. भारद्वाज)

कगुआ गामा-रे स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा प्राप्त दक्षिण ध्रुव-ऐटकेन बेसिन में पोटेशियम और थोरियम प्रचुरता

K और Th जैसे बेमेल तत्व चंद्र आवरण और बाह्य परत की जांच करने के लिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे क्रिस्टलीकरण के अंतिम चरण तक द्रव के रूप में रहते हैं। इस अध्ययन में, पहली बार कगुआ गामा-रे स्पेक्ट्रोमीटर (केजीआरएस) डेटा सेट से दक्षिण ध्रुव-एटकन (SPA) बेसिन के विस्तृत K और Th वितरण मानचित्रों का निर्माण किया गया है। ये डेटा-सेट संरचनागत और क्रम-विकास-संबंधी अध्ययन के लिए, SELENE (कगुआ) कम ऊंचाई के प्रेक्षणों के दौरान 50 किमी की दूरी पर 100-km^2 विभेदन के साथ अधिग्रहीत किया गया है। K और Th वितरण मानचित्रों की तुलना KGRS उच्च-ऊंचाई अवलोकनों और लुनार प्रोस्पेक्टर GRS उच्च और निम्न-ऊंचाई अवलोकनों द्वारा प्राप्त प्रेक्षण से की गई है। उच्च ऊर्जा विभेदन के साथ KGRS कम ऊंचाई वाले डेटा सेट का उपयोग विशिष्ट गामा-रे लाइनों के स्पष्ट गणना को प्राप्त करने में सक्षम होता है, जो पिछले अध्ययनों की तुलना में K और Th के सटीक तात्विक मानचित्र बनाता है। नए व्युत्पन्न मानचित्रों का तात्पर्य है कि बड़े SPA गठन के संघट्ट घटना, जिसके परिणामस्वरूप K और Th समृद्ध कणों का निष्कासन हुआ, और परिणामतः, SPA क्षेत्र में K और Th का संवर्धन हुआ। SPA संघट्ट के कारण चंद्र के समीपवर्ती क्षेत्र की ओर K और Th समृद्ध द्रव परत का संवहन हुआ, जिसके परिणामस्वरूप SPA क्षेत्र के नीचे इन तत्वों की कमी हो गई।

इस कार्य का नेतृत्व डॉ. एम. नाइतो, स्कूल ऑफ एडवांस्ड साइंस एंड इंजीनियरिंग, वासेदा विश्वविद्यालय, टोक्यो, जापान ने किया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JE005935

(एम. भट्ट)

चंद्र पर संभावित ^{3}He-समृद्ध अवतरण साइटें

प्रत्यावर्तित चंद्र नमूनों में बढ़ती मृदा परिपक्वता अवस्था और TiO_2 कन्टेन्ट के साथ ^{3}He कन्टेन्ट अधिक पाया गया। नौ मापे गए अपोलो मृदा और TiO_2 कन्टेन्ट के बीच सहसंबंध गुणांक, सौर हवा प्रवाह, और परिपक्वता पैरामीटर 0.944 थी। इसलिए हमने क्लेमेंटाइन UV/VIS मल्टीस्पेक्ट्रल इमेज डेटा का उपयोग करते हुए ऑप्टिकल परिपक्वता (OMAT) पैरामीटर के नक्शे के साथ संयोजन में मून मिनरलॉजी मैपर (M^3) से प्राप्त TiO_2 बहुतायत डेटा का उपयोग करते हुए वैश्विक ^{3}He मानचित्र तैयार किया है। OMAT पैरामीटर चंद्र मिट्टी की प्रकाशिक परिपक्वता की मात्रा निर्धारित करता है, जहां बड़े OMAT मान अपरिपक्व कण और इसके विपरीत से मेल खाते हैं। क्रेटर ग्रिमाल्डी और रिकसीओली, मारे मॉस्कोवियेंस, ओशनस प्रोसेलरम का दक्षिणी-पश्चिमी भाग, मारे ट्रंकिलिटैटिस का उत्तरी-पश्चिमी भाग, और मारे फिकंडिडैटिस का उत्तरी-पूर्वी भाग में उच्चतम पूर्वानुमानित ^{3}He कन्टेन्ट के साथ कई क्षेत्रों के (^{3}He, TiO_2, FeO कन्टेन्ट, ढलान नक्शे), विस्तृत अध्ययन प्रस्तुत किये गये थे। ये क्षेत्र चपटे मारे सतहों पर स्थित हैं और इनमें उच्च TiO_2 कन्टेन्ट हैं। अध्ययन किए गए क्षेत्रों, विशेष रूप से ग्रिमाल्डी और रिकसीओली क्रेटर्स को चंद्र रेगोलिथ से ^{3}He निकालने के उद्देश्य वाले मिशनों के लिए प्रत्याशी अवतरण साइटों के रूप में चुना गया था।

इस कार्य का नेतृत्व दक्षिण कोरिया के कोरिया इंस्टीट्यूट ऑफ जियोसाइंस एंड मिनरल रिसोर्सेज के डॉ. के.जे. किम ने किया है।

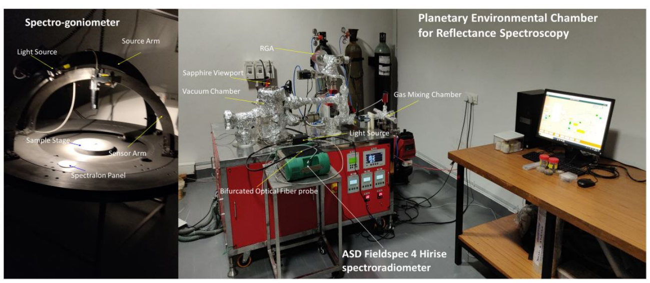
डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2019.07.001

(एम. भट्ट)

ग्रहीय सुदूर संवेदन प्रयोगशाला: एक नई सुविधा

UVVISNIR में सुदूर संवेदन से प्राप्त वर्णक्रमीय परावर्तन, खनिज संबंधी जानकारी प्रदान करते हैं, क्योंकि खनिज अपनी संरचना एवं

क्रिस्टल संरचना के अनुसारविभिन्न वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया प्रदर्शित करते हैं। अधिकांश ग्रहीय अभियानों में ग्रहीय सतहों की खनिज संरचना को समझने के लिए यान पर परावर्तन स्पेक्ट्रोमीटर अवश्य होते हैं। उदाहरण के लिए, विभिन्न वर्तमान एवं हाल ही में संपूर्ण मिशन, जैसे कि चंद्रयान-2 (2019), चंद्रयान-1 (2008), डॉन (2007), एमआरओ (2005), एवं रोसेटा (2004) पर एक या एक से अधिक परावर्तित स्पेक्ट्रोमीटर भेजे गए हैं। अतः, भारी मात्रा में डेटा पहले से मौजूद है एवं निकट भविष्य में और भी अधिक डेटा उपलब्ध होगा। इन सुदूर संकेतों की व्याख्या एक जटिल कार्य है चूंकि दूरस्थ ग्रहों के मामले में गग्राउंड ट्रुथ की बेहद कमी है एवं परावर्तन मूल्यों को कई मापदंड प्रभावित करते हैं। इसलिए, अनुरूपित परिस्थितियों में ग्रहीय नमूनों (उल्कापिंडों और वापस लाए गए नमूनों) एवं उनके अनुरूपों का प्रयोगशाला में वर्णक्रमीय परावर्तन का गहन अध्ययन करना अनिवार्य है।। इस कार्य हेतु हमने एक समर्पित प्रयोगशाला विकसित की है। मुख्य रूप से इस प्रयोगशाला में एक ऑफ़-थे-शेल्फ ASD फील्ड्सपेक स्पेक्ट्रो रेडियोमीटर है एवं दो तदनुकूल निर्मित उपकरण है a) स्पेक्ट्रो-गोनियोमीटर और b) प्लैनेटरी एनवायरमेंटल चैंबर।



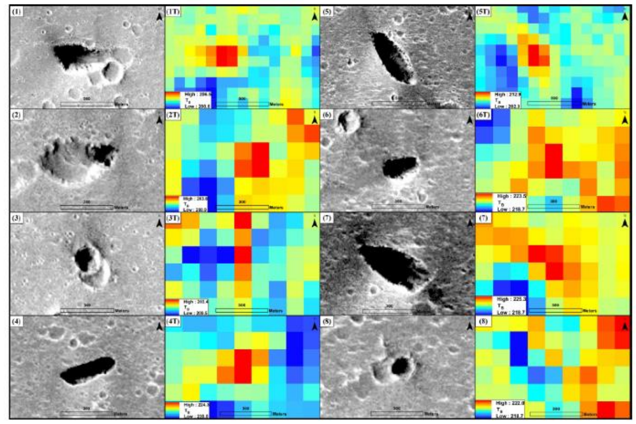
चित्र 12: ग्रहीय सुदूर संवेदन प्रयोगशाला - स्पेक्ट्रो-गोनियोमीटर (बाएं) और ASD फिल्डस्पेक स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर के साथ प्लेनेटरी एनवॉयर्नमेंटल चैंबर (दाएं)

(एन. श्रीवास्तव)

मंगल के हेब्रस वालेस क्षेत्र में व्योमप्रकाश का पता लगाना

मंगल ग्रहीय गुफाओं ने गुफाओं ने कंदरा-शास्त्र में रुचि को पुनर्जीवित किया है क्योंकि वे भविष्य में मानव आवासों और खगोलजैविक अनुसंधान के लिए संभावित गंतव्य हैं। व्योमप्रकाश सतह कणों के उप-सतह रिक्त स्थानों में धंसने से गठित होते हैं जो ट्यूब-सिंचित लावा प्रवाह, ज्वालामुखी-विवर्तनिक दरार या चंद्रघाटी संरचनाओं से जुड़े हो सकते हैं। इस प्रकार, व्योमप्रकाश उपसतह गुफाओं तक पहुंचने के द्वार हैं। मंगल पर उप-सतह गुफा में जीवन का संकेत संभावित है क्योंकि यह सतह के कठोर पर्यावरण से जीवन की रक्षा कर सकता है। एक गुफा में, खनिज, द्रव और अन्य प्रमुख संसाधनों की प्रचुरता हो सकती है। इसलिए, लाल ग्रह मंगल के रोबोटिक/मानव अन्वेषण के लिए भावी योजना तैयार करने के लिए व्योमप्रकाश का पता लगाना आवश्यक और महत्वपूर्ण है। इस अध्ययन में हमने (20° 40’ 31.9” N, 126° 23’ 56.2” E) पर केंद्रित मंगल के हेब्रस वेलेस क्षेत्र में व्योमप्रकाश की पहचान करने के लिए उनके आकारिकी, आकारमिति और तापीय व्यवहार का अध्ययन MRO (मार्स रिकॉनिसेंस ऑर्बिटर; NASA) और मार्स ओडिसी (NASA) से प्राप्त सुदूर संवेदन डेटा के उपयोग से किया है। क्षेत्र में कुल पांच नए स्काईलाइट्स (SK 1, 3, 5-7) की खोज की गयी है ।

डी.ओ.आई.:https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2018/pdf/1218.pdf



चित्र 13: समरूपी IRPBT डेटा के साथ, हेब्रस वाल्स क्षेत्र (SK 1-8) में स्काइलाइट प्रत्याशियों को दिखाने वाली CTX छवियां (दाईं ओर)। स्काईलाइट 8 को छोड़कर ये सभी, रात के समय परिवेश की तुलना में अधिक गर्म दिखाई देते हैं। स्काईलाइट्स 1, 3, 5-7 इस अध्ययन में नए खोजे गए हैं।

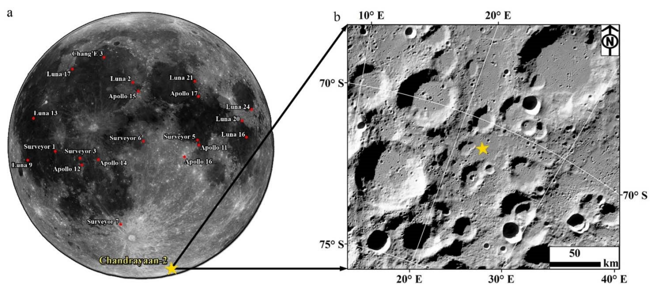
(एन. श्रीवास्तव)

चंद्र के दक्षिणी उच्च अक्षांश में चंद्रयान 2 अवतरण स्थल

इसरो के चंद्रयान-2 विक्रम लैंडर को दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्र के पास 70 से 72° S और 22 to 24° E के बीच के क्षेत्र में उतरना था। प्रस्तावित अवतरण क्षेत्र में स्वस्थाने जांच के लिए एक प्रासंगिक ढांचा प्रदान करने के लिए हमने अवतरण क्षेत्र का विस्तृत भूवैज्ञानिक लक्षण वर्णन किया है । अध्ययन से पता चलता है कि अवतरण क्षेत्र सतह ढलान मूल्यों के साथ 15° से कम है और क्रेटर आकार आवृत्ति वितरण विधि से पता चलता है कि अवतरण क्षेत्र की भूवैज्ञानिक आयु ~3.7 बिलियन वर्ष है। अवतरण क्षेत्र के आसपास के क्रेटर आम तौर पर अवतरण क्षेत्र से पहले के गठित हैं, जो इंगित करता है कि इन क्रेटरों से निष्कासन अवतरण क्षेत्र के ऊपर आच्छादित हुए होंगे। इसके अलावा, बड़ी संख्या में छोटे (कुछ किमी) से बड़े (कुछ दसियों किमी) संघट्ट क्रेटर अवतरण क्षेत्र को घेरे हुए हैं। इसके साथ, सौर मंडल में सबसे पुराना संघट्ट बेसिन जिसका नाम साउथ पोल ऐटकेन (SPA) बेसिन (व्यास ~2500 किमी) है, अवतरण क्षेत्र के काफी करीब (~350 किमी) स्थित है। अतः यह संभावना है कि इस बड़े SPA बेसिन के गठन के दौरान खोदे गए गहरे परतीय कणों ने, अवतरण क्षेत्र में कणों के पुनर्वितरण किये होंगे। अवतरण क्षेत्र की खनिज संबंधी जांच से Fe: 4.2wt%, Mg: 5.4wt%, Ca: 10wt%, और Ti: 0.3wt% जैसे तत्वों की प्रचुरता का पता चलता है। पहली बार ~0.8-5.0 μm की वर्णक्रमीय श्रेणी में संचालित, इमेजिंग इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (IIRS) द्वारा अधिग्रहित डेटासेट, ~20 nm के उच्च वर्णक्रमीय विभेदन, SPA बेसिन संघट्ट से खुदाई की गई कण और अवतरण क्षेत्र में उनके विस्थापन के बीच प्रासंगिक संबंध पर महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि दे सकता है। कुल मिलाकर, यह स्पष्ट है कि अवतरण साइट के आसपास के संघट्ट क्रेटर के विभिन्न आकार चंद्र हाइलैंड और क्रेटर/बेसिन निष्कासन कणों के मिश्रण का कारण बन सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप हाइलैंड रेगोलिथ का संकरण होता है।

यह कार्य प्रो. सी.वोह्लर, TU डॉर्टमुंड, जर्मनी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.113449



चित्र 14: (a) चंद्र के पास की ओर का लूनर रेकॉनाइसेंस ऑर्बिटर वाइड एंगल कैमरा (LROC WAC) (विभेदन 100 m/pixel) मोज़ेक; स्टार प्रतीक: चंद्रयान-2 लैंडिंग साइट का प्रस्तावित स्थान; सर्कल प्रतीक: पिछले लैंडिंग मिशन के स्थान (b) प्रस्तावित लैंडिंग क्षेत्र (स्टार प्रतीक) का LROC WAC ध्रुवीय स्टीरियोग्राफिक मोज़ेक।

(आर.के. सिन्हा, विजयन एस., एम. भट्ट, हरीश एन., नंदिता कुमारी, एन. श्रीवास्तव, आई. भरतराजन, डी. रे और ए. भारद्वाज)

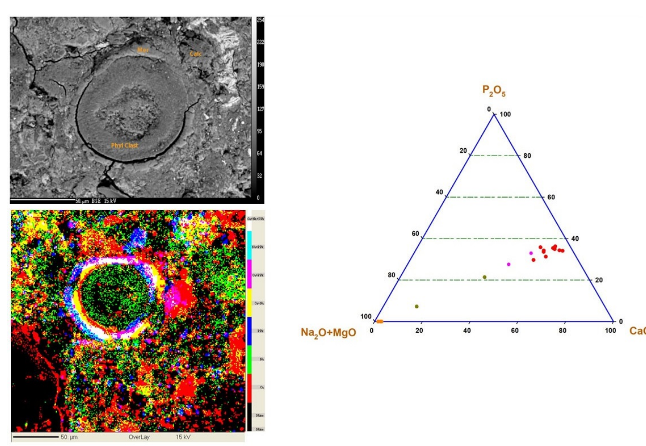
उल्कापिंड, एनालॉग और प्रयोगशाला अध्ययन

मुकुंदपुरा कार्बनमय कॉन्ड्राइट (CM2) में फाइलोसिलिकेट खण्ड के चारों ओर मेरिलिट रिम

क्षुद्रग्रह जलीय परिवर्तन प्रक्रियाओं को समझने के लिए CM2 प्रकार के उल्कापिंडों की जांच की गई है। परिवर्तन प्रक्रिया माध्यमिक और जलीय खनिजों जैसे फाइलोसिलिकेट्स, कैल्साइट्स, अल्प लक्षणित चरणों और फॉस्फेट के निर्माण को प्रेरित करती है। फॉस्फेट खनिजों की उपस्थिति को आमतौर पर जनक पिंड पर द्रव सहायक तत्वांतरण के कारण से माना गया है। इस अध्ययन में, हम मुकुंदपुरा CM2 में जलीय परिवर्तन इतिहास को समझने के उद्देश्य से एक फाइलोसिलिकेट्स क्लैस्ट के भीतर विशिष्ट रूप से घटित फॉस्फेट खनिज चरणों की खनिजता, गठन प्रक्रिया पर चर्चा करेंगे।

20 keV, 500pA पर संचालित OXFORD EDS द्वारा JEOL IT300 स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप का उपयोग करके BSE और एक्स-रे छवियों का अध्ययन किया गया है। 2 μm बीम व्यास के साथ 15 kV, 15nA के ऑपरेशन बायसिंग वोल्टेज सहित कैमेका एसएक्स 100 इलेक्ट्रॉन माइक्रोप्रोब का उपयोग करके तात्विक सांद्रता को मापा गया है। BSE और रासायनिक संरचना विश्लेषण से यह देखा गया है कि अवशेष क्लैस्ट और फैयालिटिक के रूप में बचे हुए प्रतीत होने वाले कुछ छिट पुट कॉन्डूल को छोड़कर बाकी सभी कॉन्डूल और उल्कापिंड के मैट्रिक्स अत्यधिक परिवर्तित हो जाते हैं। दिलचस्प बात यह है कि अध्ययन किए गए खंडों में से एक $\sim$100 μm आकार परिवर्तित कॉन्डूल का पोषी है और CaP से समृद्ध सूक्ष्म-कण रिम से घिरा हुआ है। रिम की चौड़ाई भी 4 से 10 μm से भिन्न होती है। संरचना के एक्स-रे मैपिंग और लाइन स्कैन से, यह प्रतीत होता है कि Ca-P परत प्रकृति में सजातीय नहीं है। EPMA तात्विक विश्लेषण Na2O 1.8 to 3.2 %, MgO 1.5-4.4%, FeO 4-7 % के साथ CaO 50-42 % & P2O5 30-25.6% दर्शाता है। रिम के खंडित क्षेत्र के पास फाइलोसिलिकेट्स और कैल्साइट आम होते हैं। कॉन्डूल अंदर से परिवर्तित होता है और Cr-समृद्ध फाइलोसिलिकेट्स के समान होता है। EPMA विश्लेषण से यह भी पता चलता है कि मैट्रिक्स में फाइलोसिलिकेट्स फास्फोरस से भरपूर हैं (P_2O_5 के 7.5% तक), जबकि PCP में P_2O_5 (0.1-0.2 %) अपेक्षाकृत कम है। कैल्साइट को कभी-कभी फॉस्फोरस (P_2O_5 0.4-1.1 %) समृद्ध पाया जाता है। SEM अध्ययन के आधार पर, ऐसा प्रतीत होता है कि मुकुंदपुरा, अत्यधिक परिवर्तित मैट्रिक्स समृद्ध कॉन्ड्राइट वाले क्लस्ट-समृद्ध CM2, CAI (कैल्शियम-एलुमिनियम समाविष्ट) कम है। प्रतिक्रिया रिम पर फॉस्फेट के संदर्भ में फास्फोरस चरणों की उपस्थिति स्पष्ट रूप से कुछ Fe-Ni और CAI वाहक चरणों से P और Ca के स्थानांतरण का सुझाव देती है। एक्स-रे मैपिंग और EPMA विश्लेषण फॉस्फेट में Na, Mg, Fe की उपस्थिति दिखाते हैं, जबकि Cl और F स्पष्ट रूप से अनुपस्थित हैं। रासायनिक विश्लेषण के आधार पर, फॉस्फेट खनिज में रिम गठन, संरचना में मेरिलिट जैसा दिखता है। फॉस्फेट खनिज द्वितीयक उत्पाद है जो द्रव अन्योन्यक्रिया के कारण बन सकता है जिसके कारण तत्वों का स्थानांतरण और इसके बाद गठन हुआ। इसके अलावा फॉस्फेट का गठन द्रव सहायक तत्वांतरण से भी हो सकता है। मुकुंदपुरा के हमारे अध्ययन वाले खंडों में, जलीय क्लैस्ट की संकेंद्रित आंतरिक विकास बनावट को द्रवों के स्थानांतरण के लिए एक अतिरिक्त प्रमाण या पर्याप्त जलीय गतिविधियों का साक्ष्य माना जा सकता है। रासायनिक विश्लेषण और बनावट विशेषताओं के आधार पर, यह माना जा सकता है कि परिवर्तन प्रक्रिया के दौरान, Ca, P, Na, सूक्ष्म-कणीय Ca-P समृद्ध रिम गठन के लिए स्थानांतरित हुए। Ca-P खनिज चरण Ca-P रिम के बाहर $CaCO_3$ कणों के साथ जुड़े हुए हैं। यह ध्यान दिया जाना है कि P और S की सांद्रता फाइलोसिलिकेट्स में बढ़ी, जो मैट्रिक्स के साथ Fe-Ni-S-P की द्रव अन्योन्यक्रिया प्रक्रियाओं के कारण हो सकती है। निष्कर्ष: हमारे अध्ययन से पता चलता है कि मुकुंदपुरा जटिल जलीय परिवर्तन प्रक्रिया से गुजरा है। फॉस्फेट (मेरिलिट) खनिज की उपस्थिति कम तापमान परिवर्तन प्रक्रियाओं के कारण है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1111/maps.13346



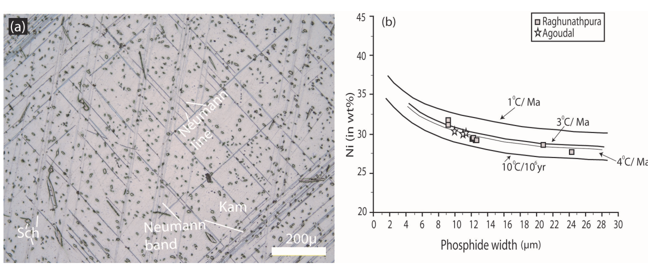
चित्र 15: एक फाइलोसिलिकेट क्लास्ट के आसपास मेरिलिट रिम। (a) मेरिलिट रिम की BSE तस्वीर जहां Mer-मेरिलिट, Calc - कैल्साइट और Phyl- फाइलोसिलिकेट। (b) Ca, P और Na एक्स-रे छवि की एक्स-रे ओवरली छवि। (c) P_2O_5 और N_2O+MgO का टर्नरी आरेख।

(डी.के. पांडा, डी. रे और ए.डी. शुक्ला)

आगौडल (IIAB) लौह का शॉक-तापीय इतिहास : मोरक्को में एक नई खोज

आगौडल IIAB लौह उल्कापिंड बिना किसी टेनाइट के केवल केमासाइट कण ($\sim$6 mm आरपार) प्रदर्शित करता है। केमासाइट समरूप तरीके से विभिन्न आकार, आकृति और संरचना के कई रैबडाइट समावेशनों से समृद्ध है। कुछ केमासाइट डोमेन में, मध्यम से उच्च Ni तत्व($\sim$26 से 40 wt%) के माइक्रोन-स्केल रैबडाइट समावेशन ($\sim$5 से 100 μmm) के कारण यह तुषारसदृश दिखाई देता है। इसके अलावा, मैट्रिक्स में सभी केमासाइट कण किसी वायुमंडलीय विखंडन घटना के दौरान गठित एक स्पष्ट रैखिक दरार द्वारा चिह्नित हैं और तत्पश्चात ऑक्सीकरण हुआ है। यह विशेषता, जो सबसे कम Ni-वाही (औसत Ni: 23 wt%) mm स्केल रैबडाइट प्लेट (खंडित और ऑक्सीकृत) के चिह्नों द्वारा परिभाषित किया गया है, पूर्ववर्ती $\gamma - \alpha$ इंटरफ़ेस का निशान हो सकता है। आगौडल, प्राथमिक शीतलन $\sim$4 °C Ma^{-1} के बहुत ही धीमी दर से गुजरा है, जो रैंडिच और गोल्डस्टीन के बाद (1978) अनुरूपी Ni wt% और अनुमानित शीतलन दर वक्रों के विपरीत मूल रैबडाइट के बाइनरी आरेखों से अनुमानित है। रासायनिक रूप से, आगौडल लोहा (Ga: 54 ppm; Ge: 140 ppm; Ir: 0.03 ppm) IIAB लौह समूह के सबसे खुरदरे ऑक्टाहेडराइट, आइंसवर्थ लोहे से मिलता-जुलता है। आगौडल में न्यूमैन बैंड के कई सेट हैं जो 130 kb तक के झटके के साथ कई संघट्टों के कारण अंतरिक्ष और समय पर अलग-अलग स्केल और घनत्व में गठित हुए हैं। शॉक के बाद के कम तापमान हल्के तापन के कारण पुन: क्रिस्टलीकरण के संकेत भी स्थानीय स्तर पर मौजूद हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1111/maps.13399



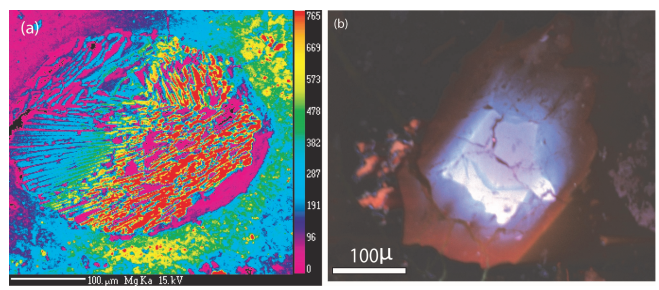
चित्र 16: अगौडल लोहे में न्यूमैन लाइनों के अनीलित ऑर्थोगोनल सेट दिखाती हुई परिलक्षित प्रकाश छवियां। 2b. फॉस्फाइड बैंडविड्थ बनाम Ni सामग्री। बोल्ड वक्र कैमासाइट में संख्यात्मक रूप से अनुरूपित फॉस्फाइड वृद्धि से प्राप्त किया गया था।

(डी. रे)

मुकुंदपुरा कोंड्राइट में दुर्गलनीय फोर्स्टेराइट का क्षुद्र तत्व क्षेत्रीकरण: प्रारम्भिक जलीय परिवर्तन के लिए तात्पर्य

मुकुंदपुरा हाल ही में राजस्थान, भारत (6 जून, 2017) में गिरने वाला एक कार्बनमय कोंड्राईट (CM2) है। यह एक विशिष्ट सूक्ष्म कण, खंड-प्रमुख मैट्रिक्स में कुछ अलग-थलग फोर्स्टेराइट और FeO-समृद्ध ओलिवाइन कण होते हैं। इस अध्ययन में, क्षुद्रग्रह जलीय परिवर्तन के प्रारंभिक चरणों की व्याख्या करने के लिए रंग कैथोडोल्यूमिनेसिनेस (CL) और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए फोर्स्टेराइट समृद्ध ओलिवाइन की जांच की गई थी। मुकुंदपुरा में पृथक फोर्स्टेराइट (Fo_{99}) अलग-अलग रंग के चमकीले CL का उत्सर्जन करता है और संरचनात्मक दोषों और रासायनिक असमानता के कारण अलग-अलग पैटर्न में CL ज़ोनेशन दिखाता है। ओलिवाइन के दुर्गलनीय (गठन का उच्च तापमान) प्रकृति में फोर्स्टेराइट के कारण अवशेष के मूल में नीले संदीप्ति (समृद्ध CaO और TiO_2 द्वारा भी विलक्षणित) सामान्य है। CL-सक्रिय फोर्स्टेराइट कणों में इलेक्ट्रॉन जांच माइक्रोऐनालाइजर (ईपीएमए) लाइन स्कैन विशेष रूप से उत्प्रेरक तत्वों के लिए मामूली तत्वों के क्षेत्रीकरण को दर्शाता है और इस तरह विसरित आयनों के साथ उत्सर्जित संदीप्ति के रंग का सहसंबंध प्रदान करता है। जनक क्षुद्रग्रह में जलीय गतिविधि का सुझाव देते हुए अधिकांश फोर्स्टेराइट रिम्स में लाल CL क्षेत्रीकरण (समृद्ध FeO, Cr_2O_3 और MnO कन्टेन्ट द्वारा लक्षणवर्णित) सामान्य है। 821 cm^{-1} and 854 cm^{-1} के अनुरूप सबसे मजबूत द्विक रामन शीर्ष SiO_4 चतुष्फलकीय कंपन मोड और अन्य शीर्ष, अक्सर फॉरेस्टाइट के शुद्ध क्रिस्टलीय अवस्था के अनुमान से संबंधित होती हैं। इस प्रकार, CL इमेजिंग और रामन स्पेक्ट्रोस्कोपी का संयोजन संदीप्ति शुद्ध फोर्स्टेराइट के रासायनिक-संरचनात्मक गुणों की व्याख्या करने के लिए उपयोगी है और CM कोंड्राइट के जलीय परिवर्तन को समझने में भी मदद करता है।

डी.ओ.आई.:https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2019/pdf/1603.pdf



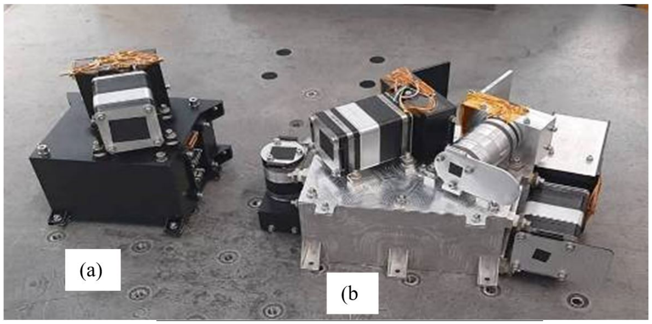
चित्र 17: रेखित ओलीवाइन कॉन्ड्रूल की Mg Kα एक्स-रे छवि और (b) मुकुंदपुरा CM2 में दुर्दम्य फोर्सर्टेराइट की रंगीन CL छवि

(एस. बालियान और डी. रे)

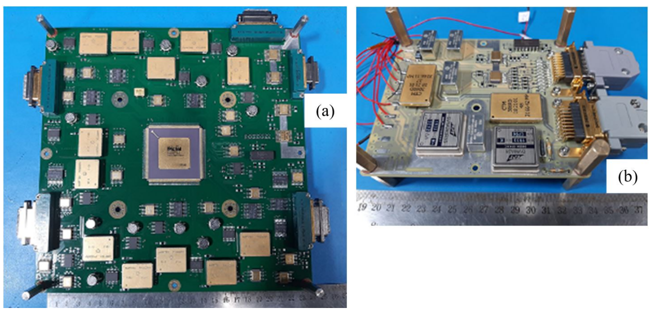
ग्रहीय मिशन के लिए पेलोड का विकास

सुप्रा थर्मल और एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) - ASPEX पेलोड का उपतंत्र

आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरीमेंट (एएसपीईएक्स) आदित्य - L1 मिशन (आगामी भारतीय सौर मिशन) पर सात वैज्ञानिक प्रयोगों में से एक है, जिसे पृथ्वी से 1.5 मिलियन किमी की दूरी पर सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के L1 लग्रान्जी बिंदु के आसपास प्रभामंडल कक्षा में रखा जाएगा। ASPEX अपने दो उप-प्रणालियों: सोलर विंड आयन स्पेक्ट्रोमीटर (SWIS) और सुप्रा थर्मल एंड एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) के साथ 100 eV से 20 MeV/n की ऊर्जा सीमा में धीमी और तेज सौर हवा, सुप्रा-थर्मल कणों और सौर ऊर्जावान कणों की स्वस्थाने, बहु-दिशात्मक मापन चलाएगा। ।



चित्र 18: (a) STEPS-2A मॉडल और (b) STEPS-1 मॉडल



चित्र 19: (a) STEPS-FPGA कार्ड, (b) STEPS-DC-DC पावर कार्ड

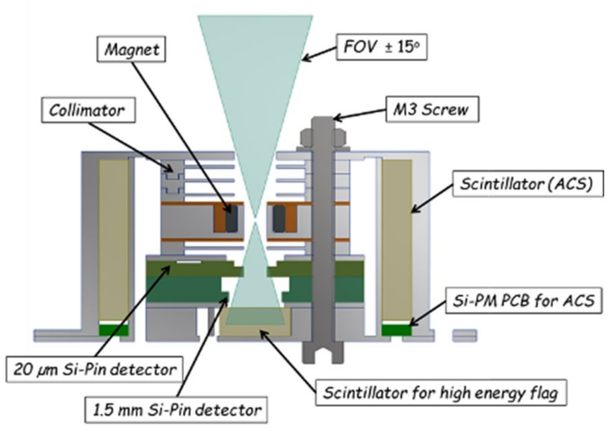
SWIS 100 eV से 20 keV की ऊर्जा सीमा में सौर वायु आयनों के कोणीय और ऊर्जा वितरण को मापता है और STEPS 20 keV/n से 20 MeV/n की ऊर्जा सीमा को कवर करने वाले छह दिशाओं से उच्च ऊर्जावान कणों के ऊर्जा स्पेक्ट्रम को मापता है। STEPS का वैज्ञानिक उद्देश्य सुप्राथर्मल कणों की उत्पत्ति और प्राथमिक सौर पवन घटकों के साथ उनके संबंधों की जांच करना है। STEPS सबसिस्टम को तीन पैकेजों में कॉन्फ़िगर किया गया है: STEPS-1, STEPS-2A और STEPS-2B। STEPS-1 में चार अलग-अलग दिशात्मक मापों के लिए चार डिटेक्टर इकाइयाँ हैं (1) सन रेडियल (SR), (2) इंटरमीडिएट टू सन रेडियल और पार्कर स्पाइरल (IM), (3) पार्कर स्पाइरल (PS) और (4) उत्तर दिशा (NP)। STEPS-2A में पृथ्वी (EP) दिशात्मक माप और STEPS-2B पैकेज के लिए फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए एक डिटेक्टर इकाई है, जिसमें दक्षिण (SP) दिशात्मक माप के लिए एक डिटेक्टर इकाई है। उच्च ऊर्जा कण का पता लगाने के लिए STEPS में प्लास्टिक सिंटिलेटर के साथ सिलिकॉन फ़ोटोमल्टिप्लायर (SiPM) का उपयोग किया जा रहा है। अंतरिक्ष उपयोग के लिए SiPM को योग्य बनाया जा रहा है। योग्यता योजनाओं के अनुसार सिंटिलिएटर + SiPM संयोजन के कुल 21 सेटों की जांच की गई है। योजनाओं में बर्न-इन, थर्मल साइकलिंग, थर्मो-वैक्यूम टेस्ट, विकिरण परीक्षण, कंपन परीक्षण आदि शामिल हैं। तीन संयोजनों को स्वीकृति के साथ-साथ योग्यता के लिए योग्यता स्तर कंपन स्तर से पारित किया गया है। पूर्व और बाद के कंपन स्तरों के लिए कार्यक्षमता परीक्षण की जांच की गयी है। चित्र 18 STEPS-1 और STEPS-2A पैकेज में तीन संयोजनों को दर्शाता है। STEPS के उड़ान मॉडल के लिए सभी PCB कार्ड (कुल 14 सं.) को पूरी तरह से तारयुक्त और कार्यात्मक रूप से परीक्षण किया गया है। चित्र 19 STEPS- प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिक्स कार्ड और DCPS-DC कार्ड की तस्वीरों को दिखाता है। STEPS-2A और STEPS-2B की FM असेंबली समाप्त हो चुकी है। STEPS-1 पैकेज और STEPS-प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेज की FM असेंबली जल्द ही की जाएगी। परीक्षण और मूल्यांकन (T&E) योजनाओं पर काम किया गया है। जैसे ही सभी पैकेजों की FM असेंबली खत्म हो जाती है, परीक्षण और मूल्यांकन परीक्षण शुरू किए जाएंगे।

(एस.के. गोयल, एम. षणमुगम, ए.आर. पटेल, एन.के. तिवारी, टी. लड़िया, ए. शारदा, एस.वी. वडवाले, पी. जनार्दन, डी. चक्रवर्ती, ए. सरकार, ए. अकनूर, पी. शर्मा, सुशील, दीपक और टीम)

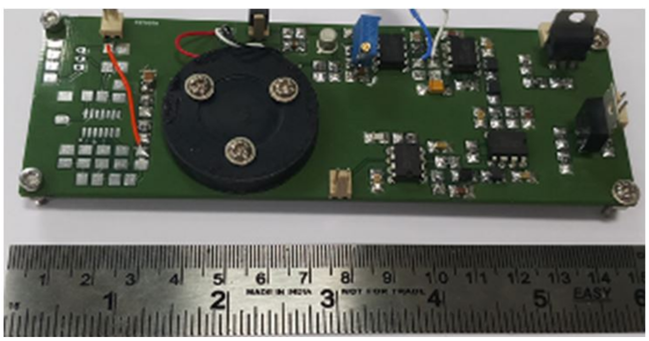
मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM-2) के लिए एनर्जेटिक आयन स्पेक्ट्रोमीटर (EIS)

सौर और अंतरग्रहीय मूल के ऊर्जावान कण लगातार मंगल ग्रह के आयनमंडल पर वर्षण करते हैं और कम समय स्केल पर वायुमंडलीय ह्रास प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। ये कण मंगल ग्रह के आयनमंडल की स्थिति को महत्वपूर्ण रूप से बदल सकते हैं। प्रज्वाल के दौरान सूर्य के करीब उत्पन्न होने वाले ऊर्जावान कणों के आगमन के कारण या अंतरग्रहीय कोरोनल द्रव्यमान उत्क्षेपण (ICME) और सह-घूर्णन अंतःक्रियात्मक क्षेत्र (CIR) के पारित होने कारण मंगल ग्रह के आयनमंडल में परिवर्तनों का मूल्यांकन और परिमाप करने के लिए, इन ऊर्जावान कणों के मंगल ग्रह के कक्षा में अपेक्षाकृत सटीक रूप से आगमन का पहचान करना महत्वपूर्ण है। सौर ऊर्जावान कणों (SEP) में अल्फा (H^{++}) - प्रोटॉन (H^{++}) अनुपात को मापकर, इन कणों के मंगल ग्रह के कक्षा में आने का सही समय मालूम हो पाएगा। इसके अलावा, मंगल ग्रह की कक्षा में प्रोटॉन और अल्फा प्रवाह की माप भी मंगल ग्रह की कक्षा के आसपास ऊर्जावान कण पर्यावरण को समझने में मदद करेगी। इन उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए, भविष्य के भारतीय मार्स ऑर्बिटर मिशन के लिए एनर्जेटिक आयन स्पेक्ट्रोमीटर (EIS) की योजना बनाई गई है। EIS का मुख्य उद्देश्य मंगल की कक्षा से 20 keV/n से 40 MeV/n की ऊर्जा सीमा में उच्च-ऊर्जा आवेशित कणों (H^{+} और He^{++}) का स्वस्थाने माप करना है। EIS, H^{+} और He^{++} कणों की ऊर्जा माप और पहचान के लिए ΔE-E कॉन्फ़िगरेशन मोड में अनुकूलित Si-PIN डिटेक्टरों का उपयोग करता है। चित्र 20 डिटेक्टरों के विन्यास के लिए ब्लॉक योजनाबद्ध आरेख दिखाता है। EIS पूरे ऊर्जा रेंज को कवर करने के लिए 20 μmमोटी और 1.5 mm मोटी Si-PIN डिटेक्टरों के स्टैक का उपयोग करता है। फ्लैग मोड में काम करने के लिए 1.5 mm Si-PIN डिटेक्टर के पीछे तीसरा डिटेक्टर रखा गया है। यह डिटेक्टर और एंटी-को-इंसीडेंस शील्ड (ACS) प्लास्टिक सिन्टिलेटर और सिलिकॉन फोटोमल्टीप्लायर (SiPM) रीडआउट का उपयोग करके बनाया गया है।

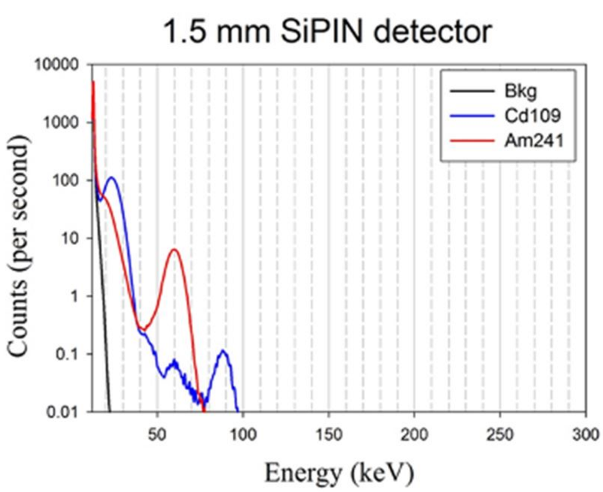
दोनों डिटेक्टरों के लिए फ्रंट एंड इलेक्ट्रॉनिक्स (FEE) में आवेश संवेदनशील प्रीएम्प्लीफायर की दो स्वतंत्र श्रृंखलाएं हैं, जो एम्पलीफायरों और डिस्क्रिमिनेटर सर्किट को आकार देती हैं। चित्र 21 में 1.5 मिमी मोटी Si-PIN डिटेक्टर के लिए डिज़ाइन और परीक्षण किए गए PCB को दिखाया गया है। दोनों डिटेक्टरों (20 μm मोटी और 1.5 मिमी मोटी) ^{241}Am रेडियोधर्मी स्रोतों का उपयोग करके परीक्षण किया गया है। दोनों डिटेक्टरों के लिए प्राप्त ऊर्जा सीमा < 20 keV है, जैसा कि EIS के लिए 20 keV से 40 MeV/n की ऊर्जा सीमा 4के लिए आवश्यक है। 1.5 मिमी मोटी डिटेक्टर के लिए अधिग्रहीत प्रारंभिक परिणाम चित्र 22 में दिखाया गया है।



चित्र 20: डिटेक्टरों की व्यवस्था दिखाते हुए योजनाबद्ध ब्लॉक



चित्र 21: 1.5 मिमी SiPIN डिटेक्टर के लिए FEE PCB

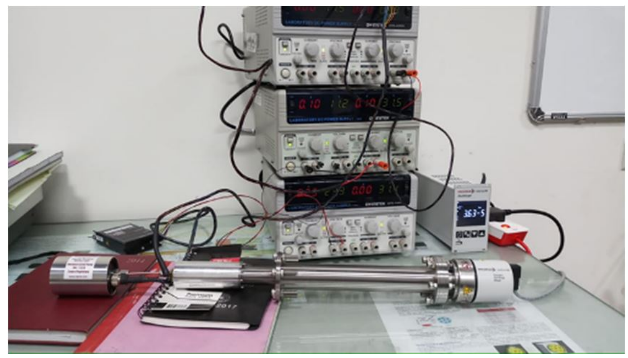


चित्र 22: ^{241}Am और ^{109}Cd रेडियोधर्मी स्रोतों का उपयोग करके 1.5 मिमी मोटी SiPIN डिटेक्टरों के लिए प्रारंभिक परिणाम।

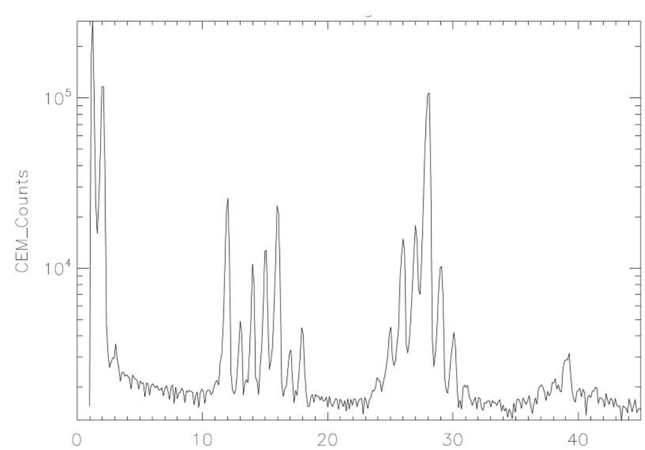
(एस.के. गोयल, ए. अकनूर, पी. शर्मा, ए. शारदा, एन.के. तिवारी, डी. चक्रवर्ती और एस.वी. वडवाले)

न्यूट्रल एंड आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NIMS)

तटस्थ और आयन प्रजातियों के स्वस्थाने मापन के लिए तटस्थ और आयन द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर विकसित किया जा रहा है। इस उपकरण को शुक्र के लिए नैनो-उपग्रह मिशन पर उड़ाने के लिए चुना गया है। उपकरण के काम करने की प्रस्तावित ऊंचाई $\sim$250 किमी से $\sim$ 80-100 किमी है। यंत्र का वैज्ञानिक उद्देश्य शुक्र वायुमंडल और उसकी गतिकी की संरचना, आकार, परिवर्तनशीलता और तापीय स्थिति को मापना है।



चित्र 23: स्क्रॉल और टर्बो पंप के परीक्षण के लिए क्वाड्रूपोल वैक्यूम संयोजन।



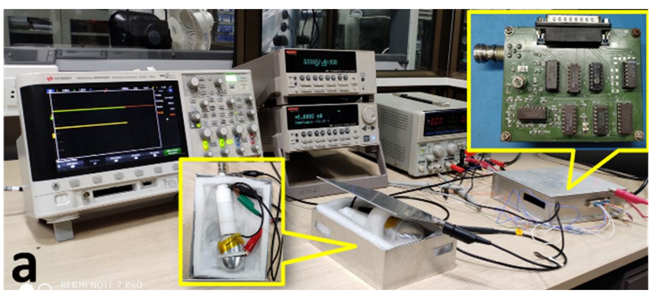
चित्र 24: m/q के साथ CEM_counts के लिए आरेख अपरिष्कृत डेटा दिखाता है। विभिन्न शीर्ष (प्रमुख हैं: 12, 16 और 28) देखी गई हैं, इलेक्ट्रॉन आयनीकरण ऊर्जा 70 eV है।

द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर, अलग-अलग न्यूट्रल और 2 से 200 m/q की द्रव्यमान रेंज में आयनों के लिए दोहरे मोड में संचालित होगा। मूल उपकरण में एक आयनाइज़र है, जो तटस्थ प्रजातियों को धनात्मक आयनों में परिवर्तित करता है, आवेशित कण की स्कैनिंग के लिए उनके m/q अनुपात और CEM डिटेक्टर के अनुसार चौगुनी फिल्टर करता है। इसके साथ ही, उपकरण में ऑनबोर्ड वैक्यूम पंप भी हैं यानी मास स्पेक्ट्रोमीटर के अंदर वैक्यूम के स्तर को बनाए रखने के लिए छोटा-सा टर्बो पंप और छोटा-सा स्क्रॉल पंप। पंपों के लिए आवश्यक नियंत्रण इलेक्ट्रॉनिक्स विकसित और परीक्षण किए गए हैं। चित्र 23 वैक्यूम पंपों के संचालन के लिए परीक्षण संयोजन को दर्शाता है। प्राप्त किया गया निर्वात स्तर $<$5 मिनट के समय में $\sim10^{-5}$ Torr

है। सभी तीन भागों के लिए आवश्यक इलेक्ट्रॉनिक्स: आयोनाइज़र, क्वाड्रुपोल फ़िल्टर और डिटेक्टर करंट रीडआउट को इन-हाउस डिज़ाइन किए गए क्वाड्रुपोल मास ऐनालाइजर द्वारा विकसित और परीक्षण किया गया है। इंजीनियरिंग मॉडल तैयार किया गया है और पहला प्रारंभिक परिणाम चित्र 24 में दिखाया गया है। चित्र 24 में डेटा 70 eV इलेक्ट्रॉन आयनीकरण ऊर्जा के साथ $<10^{-6}$ Torr स्तर के निर्वात स्तर पर प्राप्त किया गया है। द्रव्यमान, घनत्व अंशांकन के साथ मापदंडों की ट्यूनिंग चल रही है। उपकरण को हैदराबाद के TIFR बैलून सुविधा का उपयोग करके बैलून मंच पर उड़ाने की योजना है। इसके कार्यात्मक जांच और पृथ्वी की संरचना को मापने के लिए लगभग 500 किमी की ऊँचाई पर PS4 प्लेटफ़ॉर्म पर इंस्ट्रूमेंट को उड़ाना हमारे आगे की योजनाओं में शामिल है।

(एस.के. गोयल, आर.आर. महाजन, ए. अकनूर, पी. शर्मा, जे. मेहर, एन.के. उपाध्याय, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

MOM-2 पर LPEX के लिए लैंग्मयूर जांच - DVM डिजाइन और परीक्षण

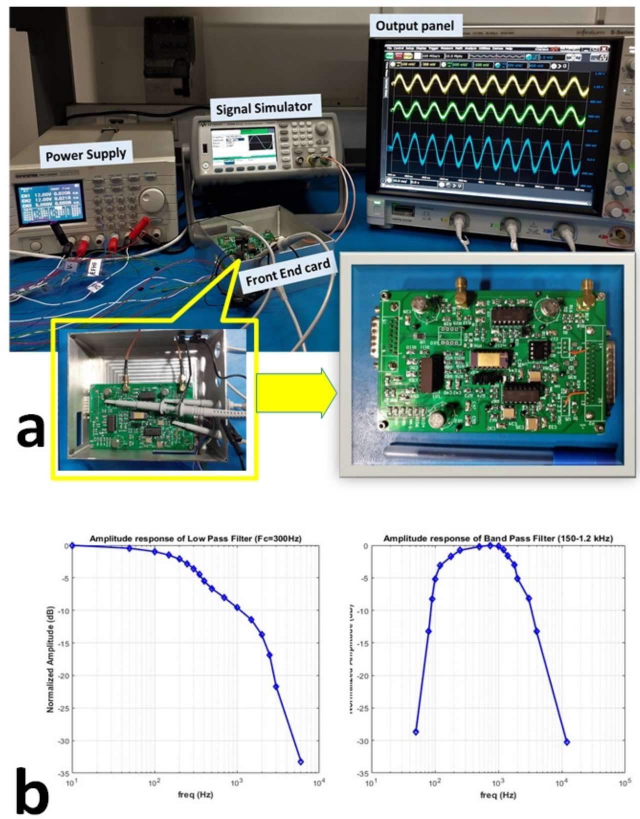


चित्र 25: LP डिजाइन सत्यापन मॉडल का एंड-टू-एंड परीक्षण

हमने पहले इंडियन मार्स ऑर्बिटर मिशन -2 (MOM-2) के लिए विकसित किए जा रहे LPEX (लैंग्मयूर प्रोब एंड इलेक्ट्रिक फील्ड प्रयोग) के लैंग्मयूर जांच (LP) के फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स (FE) के कार्यात्मक प्रदर्शन की सूचना दी है। FE के डिजाइन को अब इसकी माप संवेदनशीलता, गतिशील रेंज और रव प्रतिरक्षा आदि के संदर्भ में अद्यतन किया गया है। LP के अन्य उपतंत्र जैसे लघु-प्रवर्धक, सटीक विद्युत और वोल्टेज मॉनिटरन, स्वीप और बायस उत्पादन, अलगाव, फिल्टर डिजाइन और सिग्नल प्रोसेसिंग भी अब विकसित किया गया है और इसके निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए शुरू से अंत तक परीक्षण किया गया है। इलेक्ट्रोमीटर कई डिजाइन संशोधनों और परीक्षण के बाद विकसित किया गया था। इलेक्ट्रोमीटर में अब 8-चरण स्वचालित लाभ स्विचिंग के साथ 10^{-10} A - 10^{-4} A के क्रम में धाराओं को मापने की क्षमता है। विस्तृत डिजाइन अध्ययन और मूल्यांकन के आधार पर, एक गार्ड प्लेन और त्रिकोणीय कनेक्टर का उपयोग अब बेहतर रव प्रतिरक्षा के लिए PCB डिजाइन और निर्माण के दौरान समायोजित किया गया है और परजीवी प्रभावों को दूर करता है। स्वीप बायस इलेक्ट्रॉनिक्स को भी डिजाइन और एकीकृत किया गया है जिसमें सेंसर में -10V - +10V तक बायसिंग का प्रावधान है। स्वीप के समय और स्वीप की दूरी को कक्षा की आवश्यकताओं के अनुसार उपयुक्त सीमा तक प्रोग्राम किया जा सकता है। इसके अलावा, 8-बिट माइक्रोकंट्रोलर और द्रुत अवलोकन GUI सॉफ्टवेयर का उपयोग करके पश्च सिरा प्रोसेसिंग हार्डवेयर भी LP के डिजाइन जांच मॉडल के शुरू से अंत तक परीक्षण के लिए डिज़ाइन किया गया है। प्रयोगों की एक श्रृंखला द्वारा एकीकृत लैंगमुइर जांच प्रणाली के निष्पादन का मूल्यांकन किया गया है।

(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, संजीव मिश्रा, पी. कल्याण एस. रेड्डी, जन्मेजय कुमार, वरुण शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

MOM-2 पर LPEX के इलेक्ट्रिक फील्ड उपकरण के प्रारंभिक भाग और फिल्टर ब्लॉक के डिजाइन और मूल्यांकन



चित्र 26: (a) इलेक्ट्रिक फील्ड इलेक्ट्रॉनिक्स का प्रयोगात्मक जांच (b) निम्न पास और बैंड पास फ़िल्टर प्रतिक्रियाएं

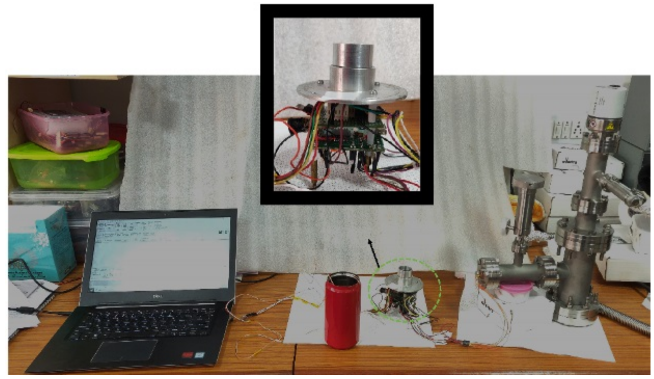
इसरो के मार्स ऑर्बिटर मिशन -2 के लिए LPEX पेलोड का हिस्सा, इलेक्ट्रिक फील्ड (EF) उपकरण को विकसित किया जा रहा है। पहले सूचित EF फ्रंट-एंड के लैब जांच मॉडल को EF कार्ड के लिए इष्टतम कॉन्फ़िगरेशन में पहुंचने के लिए इसके निष्पादन और कार्यान्वयन के संदर्भ में अच्छी तरह से मूल्यांकन किया गया है। EF भाग में तीन प्रमुख ब्लॉक हैं- प्रीएम्प्लीफायर, सिग्नल कंडीशनिंग और एनालॉग फ़िल्टरिंग। इसके अलावा, सेंसर और गार्ड के लिए बायस वोल्टेज उत्पादन, सेंसर के लिए अंशांकन संकेत उत्पादन की भी आवश्यकता है। कई योजनाओं का मूल्यांकन सामान्य उद्देश्य PCB का उपयोग करके उनके कार्यान्वयन के बाद विभिन्न तकनीकों का अनुकरण करके किया गया है। विस्तृत मूल्यांकन के बाद, दो अलग-अलग लेआउट तैयार किए गए, और PCB निर्मित किए गए। आबादी वाले कार्डों का कठोर परीक्षण किया गया और उनके प्रमुख निष्पादन मापदंडों का मूल्यांकन किया गया। मूल्यांकन के दौरान, कुछ मुद्दों

जैसे कि बिखरा हुआ और परप्रेरित प्रभाव देखे गए थे। इसके बाद कार्ड का विस्तृत डीबगिंग किया गया और परिणामस्वरूप संशोधनों को डिजाइन के अगले पुनरावृत्ति में शामिल किया गया। कुछ पुनरावृत्तियों के बाद, FE कार्ड के वर्तमान संस्करण में प्रीएम्प, सिग्नल कंडीशनिंग, एनालॉग फ़िल्टरिंग और बायसिंग साधित, कार्यान्वित और परीक्षण किया गया था। वर्तमान डिज़ाइन में एनालॉग स्तर पर $\sim$250 μV की वोल्टेज संवेदनशीलता है जिसे हम आगे सुधारने की उम्मीद करते हैं। FE के अलावा, फ़िल्टर ब्लॉक भी कार्यान्वित किए गए थे। कार्यान्वित फ़िल्टर ब्लॉक में तीन चैनल शामिल थे- F_c=300 Hz (EFLPF) के साथ कम पास फ़िल्टर, 100 Hz-1.2 kHz (EFMF) और 1 kHz -5 kHz (EFHF) रेंज के बैंड पास फ़िल्टर। परीक्षण के परिणाम फ़िल्टर प्रतिक्रिया में काफी सुधार दिखाते हैं और फ़िल्टर प्रतिक्रिया को परिष्कृत करने और EF कार्ड की समग्र संवेदनशीलता को बढ़ाने के लिए आगे के डिजाइन संशोधनों को आगे बढ़ाया जा रहा है। चित्र 26 EF फ्रंट-एंड के वर्तमान संस्करण के परीक्षण का स्क्रीन शॉट दिखाता है। चित्र वास्तवायित दो फिल्टर की प्रतिक्रिया भी दिखाती है।

(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, संजीव मिश्रा, पी. कल्याण एस. रेड्डी, जन्मेजय कुमार, वरुण शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

भावी ग्रहीय गुब्बारा मिशनों के लिए मौसम विज्ञान समूह का विकास

अत्यधिक जटिल और गतिशील प्रक्रियाओं का एक स्रोत, ग्रहीय पिंडों (जैसे शुक्र, टाइटन, एनसेलडस आदि) के मध्य वायुमंडल की स्वस्थाने जांच करने की सुविधा प्रदान करने में गुब्बारे हमें एक अनन्य और दीर्घकालिक मंच प्रदान करते हैं। आमतौर पर $\sim$40km - 70 km के बीच ऊंचाई पर स्थित इन क्षेत्रों के स्वस्थाने अन्वेषण के लिए गुब्बारा मिशनों को संभावित उपकरण माना जा सकता है। यदि हम शुक्र के मामले पर विचार करते हैं, तो एक महत्वपूर्ण पहलू जिसे केवल गुब्बारे का उपयोग करके प्रयोगों द्वारा संबोधित किया जा सकता है, वह है क्लाउड डायनामिक्स, क्षेत्रीय स्केल प्रक्षोभ, स्थानीय मौसम विज्ञान की समझ जो सुपर रोटेशन, वायुमंडलीय गतिशीलता, परिवहन और युग्मन आदि जैसे चल रहे बड़े आयामी घटना के लिए प्रेरक कारक हैं। इन पहलुओं पर भविष्य के मिशनों का अध्ययन करने की आशा में, स्थानीय मौसम संबंधी मापदंडों - तापमान, दबाव, परिवेशी प्रकाश/सौर विकिरण और पवन वेग के लिए एक छोटा सा उपकरण समूह विकसित किया जा रहा है। इस उपकरण का निर्माण विकिरण कठोरण 8-बिट माइक्रो-नियंत्रक के आसपास किया जा रहा है और यह वैज्ञानिक मापदंडों को मापने के लिए लघु सेंसर का उपयोग करेगा। सभी सेंसर इस तरह से लगाए गए हैं कि नमूना लेने के लिए योजनाबद्ध परिवेशी पर्यावरण तक उनकी सीधी पहुंच हो। यह सुइट -250°C से 250°C की सीमा में परिवेशी तापमान का पता लगा सकता है। प्रेशर सेंसर कुछ mbar से $\sim$2 bar की सीमा तक संचालित होता है। इसकी उच्च गतिशील रेंज के कारण परिवेशी प्रकाश माप को विभिन्न प्रकाश तीव्रता के लिए 10 mLux से 10 KLux तक किया जा सकता है। सेंसर का चयन, इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन, और यांत्रिक स्थापन सभी उपकरण के लघुकरण पहलू को ध्यान में रखते हुए बनाए गए थे। वर्तमान में उपकरण का एक ब्रेड बोर्ड मॉडल सेंसर के साथ डिज़ाइन और एकीकृत किया गया है। सेंसर अंशांकन वर्तमान में चल रहा है और हम इस उपकरण के निष्पादन का मूल्यांकन करने के लिए पृथ्वी-जनित गुब्बारा प्लेटफॉर्म का उपयोग करने की योजना बना रहे हैं। चित्र 27 विकासशील मौसम विज्ञान समूह के ब्रेड बोर्ड मॉडल और दबाव अंशांकन के लिए डिज़ाइन किए गए सेट-अप को दर्शाता है।



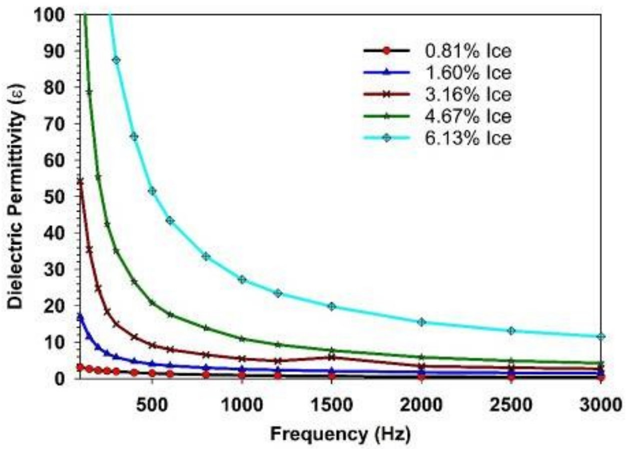
चित्र 27: विकसित MET सूट और दबाव अंशांकन सेटअप का ब्रेडबोर्ड मॉडल

(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, संजीव मिश्रा, पी. कल्याण रेड्डी, जन्मेजय कुमार, वरुण शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

चंद्र जल-बर्फ का पता लगाने के लिए परावैद्युत जांच का प्रयोगशाला मूल्यांकन

चंद्र के ध्रुवीय क्षेत्रों में जल बर्फ जमाव की उपस्थिति की संभावना ने हाल के दिनों में बहुत अधिक ध्यान आकर्षित किया है और यह काफी रोचक है। हाल के परिणाम विशेष रूप से चंद्रमा के उच्च और ध्रुवीय अक्षांश क्षेत्रों की ओर सतह और उपसतह में रेगोलिथ के साथ मिश्रित कण सीमित जल-बर्फ की महत्वपूर्ण परिमाण के अस्तित्व की ओर संकेत करते हैं। इस जल-बर्फ का स्वस्थाने पता लगाना और इसकी मात्रा का निर्धारण न केवल चंद्र सतह पर वाष्पशीलों की उपस्थिति के वितरण और परिवहन को समझने के लिए महत्वपूर्ण होगा, बल्कि यह भविष्य के मानव अन्वेषण और स्वस्थाने संसाधन उपयोग के लिए भी एक महत्वपूर्ण पहलू होगा। हमने भविष्य में चंद्र ध्रुवीय अन्वेषण के लिए (PRATHIMA) के लिए "परमिटिटिविटी और थर्मोफिजिकल इंस्ट्रूमेंट फॉर मून्स एक्वाटिक स्काउट" नामक एक जल-बर्फ पूर्वेक्षण उपकरण विकसित करने का प्रस्ताव दिया है। इस उपकरण का उद्देश्य सतह और उपसतह की समकालिक विद्युत और तापभौतिक जांच का उपयोग करते हुए चंद्र ध्रुवीय क्षेत्रों में जल-बर्फ का स्वस्थाने जांच करना है। परावैद्युत/विद्युत क्षेत्र माप का उपयोग रेगोलिथ सीमित जल-बर्फ का पता लगाने के लिए अवधारणा के प्रमाण को प्रदर्शित करने के लिए प्रयोगशाला कार्य की शुरुआत हो चुकी है और हमारे कुछ शुरुआती अध्ययनों के बारे में विवरण यहां दिए गए हैं। जांच अवधारणा मूल्यांकन के लिए टेफ्लॉन ट्यूब का उपयोग करके तिल के आकार का प्रोटोटाइप परावैद्युत/विद्युत-क्षेत्र और तांबे की पन्नी का उपयोग करके रेडियल ट्रांसमीटर (Tx)/रिसीवर (Rx) इलेक्ट्रोड के रूप में अनुकूलित विकसित किया गया है। Tx इलेक्ट्रोड से जुड़े एक सॉफ्टवेयर नियंत्रित बाहरी सिग्नल जनरेटर सर्किट का उपयोग माध्यम (मिट्टी) में वांछित आवृत्ति के AC विद्युत क्षेत्र तरंग को लॉन्च करने के लिए किया गया है। Rx इलेक्ट्रोड से प्राप्त निश्चित देरी के साथ मिट्टी से परिलक्षित EF तरंग आवृत्ति के एक कार्य के रूप में विद्युत गुणों (परावैद्युत पारगम्यता) को प्राप्त करने के लिए एक एनालॉग प्रसंस्करण और डेटा अधिउपगृहन इकाई से जोड़ी गई है। मान्यकरण उद्देश्यों के लिए समानांतर में एक टेबल टॉप नेटवर्क विश्लेषक प्रणाली का उपयोग करके भी माप किए गए थे। हमारे

प्रारंभिक प्रयोगों के परिणाम विशेष रूप से विशिष्ट आवृत्तियों पर पानी/बर्फ की उपस्थिति के कारण नमूने की परावैद्युत पारगम्यता में एक महत्वपूर्ण भिन्नता दिखाते हैं। वर्तमान में काम चल रहा है और संकल्पना को स्थापित करने के लिए जांच और इलेक्ट्रॉनिक्स के विभिन्न डिजाइनों/विन्यासों का उपयोग करके प्रयोगों की श्रृंखला की योजना बनाई गई है।



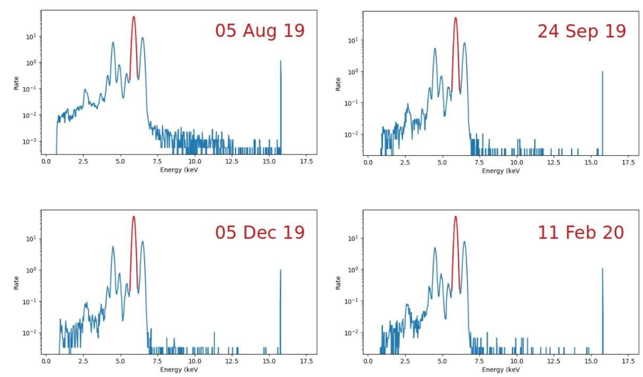
चित्र 28: मिट्टी के साथ मिश्रित बर्फ की विभिन्न सांद्रता के लिए पारद्युतिक पारगम्यता की भिन्नता के लिए प्रायोगिक परिणाम

(पी. निकिता, संजीव कुमार मिश्रा, के. दुर्गा प्रसाद)

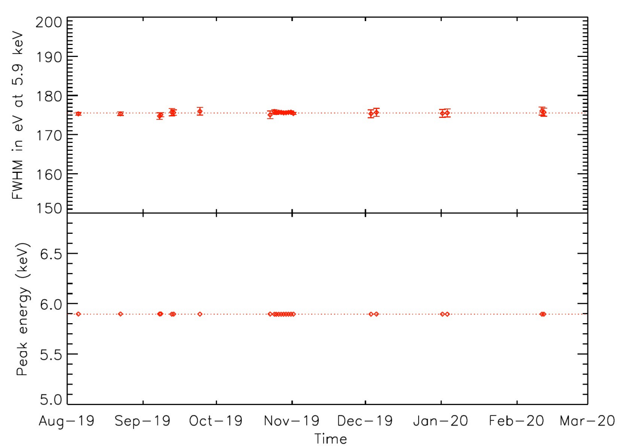
चंद्रयान-2 पर सौर एक्स-रे मॉनिटर: उड़ान-मध्य संचालन और निष्पादन

चंद्रयान -2, चांद पर भारत का दूसरा मिशन है, जिसे GSLV MkIII-M1 द्वारा 22 जुलाई, 2019 को पृथ्वी-परिबद्ध कक्षा में लॉन्च किया गया था। कक्षा के स्थिति-परिवर्तन की एक श्रृंखला के बाद, अंतरिक्ष-यान चंद्र की कक्षा में पहुंच गया और ऑर्बिटर-क्राफ्ट ने सितंबर के प्रारंभ में अपना सामान्य संचालन शुरू किया। सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर लगे वैज्ञानिक उपकरणों में से एक है, जिसका उद्देश्य सूर्य का एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी करना है। XSM के पास पृथ्वी-परिबद्ध चरण के दौरान उपकरण संचालन के परीक्षण के साथ-साथ ऑन-बोर्ड अंशांकन स्रोत के साथ इसके निष्पादन का आकलन करने के लिए इसकी प्रारंभिक पावर ऑन थी। यह उपकरण त्रुटिहीन रूप से संचालित थी और 5.9 keV में मापे गये वर्णक्रमीय विभेदन $\sim$175 eV था, जो आवश्यकताओं के साथ-साथ जमीनी अंशांकन से मेल खाता था। XSM चंद्र कक्षा तक पहुंचने से पहले पृथ्वी के विकिरण बेल्ट के कई मार्ग के माध्यम से गुजरा। चंद्र की कक्षा में स्पेक्ट्रल विभेदन का मापन विकिरण अनावरण के बाद निष्पादन में कोई गिरावट नहीं दिखाता है। 12 सितंबर, 2019 से, XSM ने सूर्य का अवलोकन करते हुए अपना सामान्य संचालन शुरू किया। तब से, XSM को लगातार स्थिति-परिवर्तन की अवधि के छूट के साथ संचालित किया गया है। XSM के साथ सूर्य के अवलोकन की योजना अंतरिक्ष यान के कक्षीय मौसमों के अनुसार बनाई गई है और उपकरण के निष्पादन की निगरानी के लिए यान पर रेडियोधर्मी स्रोत के साथ अंशांकन अवलोकन नियमित अंतराल पर किया जा रहा है। चार मौकों पर पल्स इनवेरिएंट चैनलों में संशोधित अंशांकन स्पेक्ट्रा को चित्र 29 में दिखाया गया है। चित्र 30 XSM के पहले छह महीनों के इन-फ्लाइट संचालन और समय के साथ 5.9 keV लाइन के स्पेक्ट्रल विभेदन (FWHM) और चरम ऊर्जा दिखाता है। यह दर्शाता है कि निष्पादन में किसी गिरावट के बिना उपकरण बहुत अच्छी तरह से चल रहा है और जमीनी अंशांकन से लाभ का अनुमान सही ऊर्जा माप प्रदान करने में सक्षम है।

डी.ओ.आई.:https://www.currentscience.ac.in/Volumes/118/01/0045.pdf



चित्र 29: अलग-अलग फाइन में प्राप्त XSM का कैलिब्रेशन स्पेक्ट्रा। FWHM और अनुमानित शिखर ऊर्जा प्राप्त करने के लिए 5.9 keV पर स्पेक्ट्रम लाइन को गाऊसी के साथ लगाया गया है।

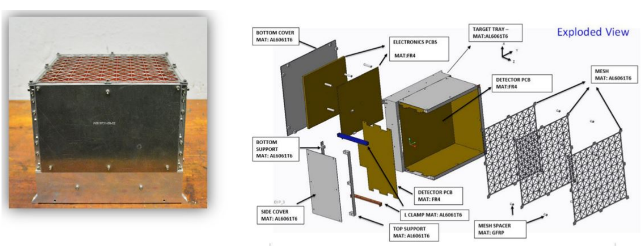


चित्र 30: XSM के ऑन-बोर्ड अंशांकन स्रोत से 5.9 keV लाइन की आधी अधिकतम (शीर्ष) और शिखर ऊर्जा (नीचे) पर पूर्ण चौड़ाई। XSM का स्पेक्ट्रल निष्पादन भू अंशांकन के साथ मेल खाता है और इन-फ्लाइट ऑपरेशंस के दौरान स्थिर रहा है।

(एम. षणमुगम, एस.वी. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, ए. पटेल, एन.के. तिवारी, एच. कुमार, एस.के. गोयल, टी. लड़िया, एन. सिंह, एस. कुमार और डी.के. पैंकरा)

VODEX डिटेक्टर

क्षुद्रग्रह बेल्ट से $\sim$0.1 μm से बड़े आकार के धूल कण भूगर्भीय समयस्केल में सूर्य की ओर बढ़ते हैं और मंगल, पृथ्वी और शुक्र जैसे विभिन्न ग्रहों का सामना करते हैं। इन अंतरग्रहीय धूलिकणों (IDP) का प्रवाह शुक्र पर नहीं मापा जाता है, और शुक्र से बड़ी दूरी पर कुछ स्पॉट मापन की आशा है। शुक्र ग्रह के वायुमंडल में प्रवेश करने के बाद IDP अपक्षरित होते हैं और धातु आयनों का योगदान देते हैं, जिससे चालकता प्रोफ़ाइल में वृद्धि होती है। शुक्र के आसपास और पृथ्वी और शुक्र के बीच उच्च ऊंचाई वाली धूल के प्रवाह और वितरण का अध्ययन करने के लिए भविष्य के वीनस ऑर्बिटर के लिए एक वीनस ऑर्बिट डस्ट एक्सपेरिमेंट (VODEX) प्रस्तावित है। VODEX का डिटेक्टर IDP प्रवाह, डिटेक्टर क्षेत्र के साथ-साथ पेलोड द्रव्यमान के लिए अनुकूलित किया गया है और इसे पृथ्वी के पर्यावरण में प्रदर्शन के लिए विकसित किया गया है। PSLV के PS4 के कंपन स्तरों के लिए डिटेक्टर का विश्लेषण और परीक्षण किया गया है। सौर हवा धूल डिटेक्टर के लिए शोर के रूप में कार्य करती है और इसलिए, GOES डेटा का उपयोग करके उच्च ऊर्जा सौर पवन कणों की अपेक्षित प्रतिक्रिया प्राप्त करने के लिए डिटेक्टर को Geant4 सॉफ़्टवेयर का उपयोग करके अनुरूपित किया गया है। प्रोटॉन प्रवाह, अल्फा कणों और GCR प्रभाव का अध्ययन किया गया। इसके अलावा, विभिन्न ऊर्जा स्तरों में ACE/GOES डेटा का उपयोग करके TRIM सॉफ़्टवेयर में डिटेक्टर सामग्री क्षति को समझा गया है। चित्र 31 में डिटेक्टर, इसका विस्फोट दृश्य और विभिन्न परिणाम दिखाया गया है।



Proton Energy (MeV)	SE Detached in Detector Space	% Electrons Detached
0.01	0	0
0.1	0	0
1	144	1.44
2	341	3.41
5	390	3.9
7	344	3.44
10	344	3.44
20	1164	11.64
50	841	8.41
100	648	6.48
200	664	6.64
500	601	6.01
1000	654	6.54
Proton impact simulated by GEANT4 generates only secondary electrons		

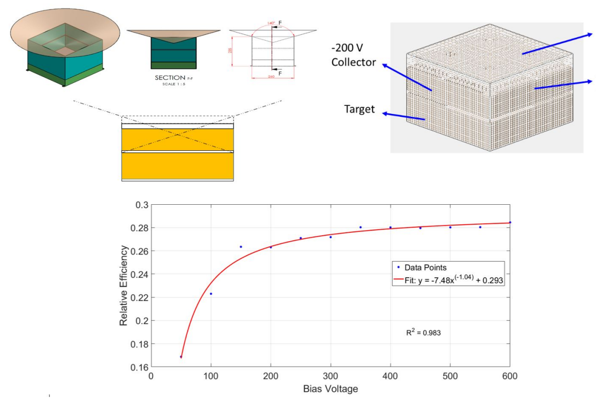
Energy Range	Proton Flux * (# cm^{-2} sr^{-1} s^{-1})	Damage using TRIM (Vacancy/Impact)	% Damage of Detector in 10 Years
47-68 keV	166.2	15.8	5.85 E-6 % of Au
115-195 keV	2.95	21	
310-580 keV	1.05	29.8	
1 - 5 MeV	1.56	43.5	9.59 E-7 % of Cu
5 - 10 MeV	0.21	56.8	
10 - 30 MeV	0.17	43.05	
30 - 50 MeV	0.12	9	1.65 E-8 % of Insulator
50 - 100 MeV	0.06	4	
100 - 500 MeV	0.02	1.35	
Damage study of dust detector using TRIM software shows that damage done in 10 years due to solar wind proton is negligible. *ACE/GOES Data[4]			

चित्र 31: VODEX डिटेक्टर, इसका विस्फोट दृश्य और उच्च ऊर्जा सौर पवन कणों के जवाब में शोर और क्षति जैसे विभिन्न परिणाम।

इसके अलावा, डिटेक्टर ज्यामिति और संघट्ट के बाद आवेश वाहक प्रउपगूहन के आधार पर डिटेक्टर बायस को अनुकूलित किया गया था। बायस वोल्टेज का मूल्य आयनों और इलेक्ट्रॉनों के संग्रह की दक्षता तय करता है और इसलिए यह एक बहुत महत्वपूर्ण पैरामीटर है। SIMION सॉफ्टवेयर का उपयोग करके बायस वोल्टेज को अनुकूलित करने के लिए अनुरूपण किए गए थे। चित्र 32 में SIMION सॉफ्टवेयर में जालीदार डिटेक्टर दिखाया गया है। जैसे ही हम बायस वोल्टेज को 50 V से बढ़ाकर लगभग 200 V तक कर देते हैं, संग्रह क्षमता बढ़ जाती है। उसके बाद, बायस वोल्टेज की वृद्धि पर क्षमता में कोई उल्लेखनीय वृद्धि नहीं हुई है। इस परिणाम को चित्र 32 में भी दिखाया गया है। दो विपरीत कारक हैं, जो इस प्रउपगूहन दक्षता को नियंत्रित करते हैं:

- उच्च बायस वाले प्लेट में और अधिक आवेशित कणों को आकर्षित और इकट्ठा करने की प्रवृत्ति होगी।
- दूसरी तरफ, वही उच्च बायस, विकर्षण करेगा और इसलिए एक ही ध्रुवता के साथ कणों को कम इकट्ठा करेगा।

बायस वोल्टेज का चुनाव इस तरह किया जाना चाहिए कि संग्रह दक्षता अधिक हो और दूसरी तरफ, कम बायस वोल्टेज संभव हो, ताकि अतिरिक्त संसाधनों की आवश्यकता से बचा जा सके।



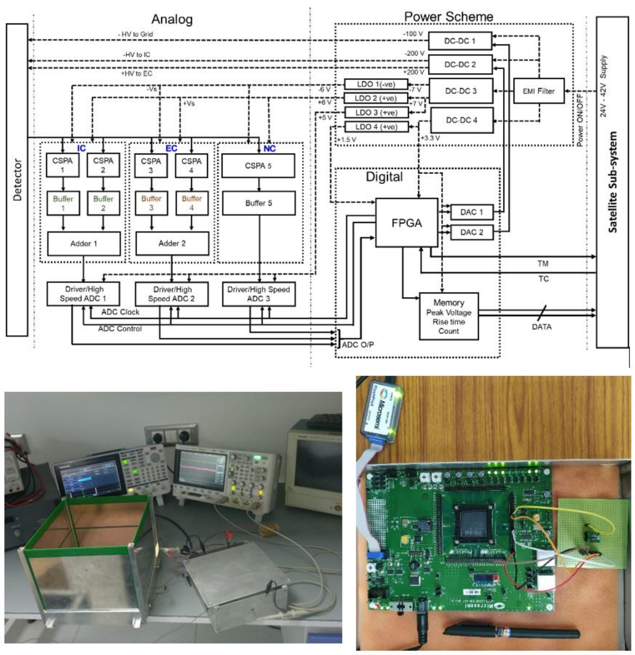
चित्र 32: VODEX डिटेक्टर ज्योमेट्री, SIMION सॉफ्टवेयर में इसका अनुकूलन और इसकी अभिग्रहण दक्षता।

(जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, एस. नाम्बियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, एस.ए. हैदर, और टीम)

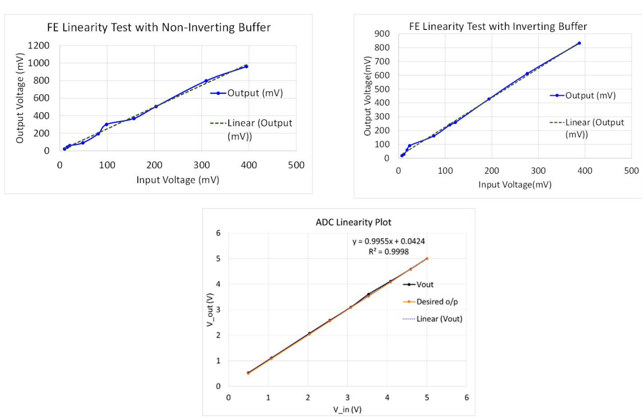
VODEX इलेक्ट्रॉनिक्स

VODEX का इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन चित्र 33 में दिखाया गया है। एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स को प्रयोगशाला में डिजाइन और परीक्षण किया गया था। डिटेक्टर द्वारा पाया गया संघट्ट संकेत फ्रंट एंड (FE) इलेक्ट्रॉनिक्स द्वारा प्रवर्धित है। कलेक्टर द्वारा एकत्र किया गया आवेश चार्ज सेंसिटिव प्रिएम्प्लिफ़ायर (CSPA) में भेजा जाता है, उसके बाद प्रतिबाधा मिलान के लिए उपयोग किया जाने वाला बफर होता है। चार संग्राहक प्लेट से दो आयन चैनल (IC) और इलेक्ट्रॉन चैनल (EC) संकेतों को जोड़ने के बाद सिग्नल को एनालॉग से डिजिटल कनवर्टर (ADCs) में भेजा जाता है। तीसरा चैनल या शोर चैनल (NC) इसी तरह के पैटर्न का अनुसरण करता है। फ्रंट एंड इलेक्ट्रॉनिक्स से संकेत उच्च गति ADC में भेजा जाता है। डिजिटलीकरण के बाद FPGA का उपयोग करके सिग्नल को संसाधित किया जाता है और संबंधित संकेतों को मेमोरी में संग्रहीत किया जाता है जो बाद में अंतरिक्ष यान मेमोरी में स्थानांतरित किया जाता है। दो DC-DC कन्वर्टर्स का उपयोग उचित वोल्टेज पर डिटेक्टर को बायस करने के लिए किया जाता है जो बदले में दो डिजिटल से एनालॉग कंट्रोलर (DAC) द्वारा नियंत्रित होता है। सामने के छोर और प्रसंस्करण पैकेज अन्य दो DC-DC कन्वर्टर्स का उपयोग करके संचालित होते हैं जहां रैखिक ड्रॉप-आउट (LDO) वोल्टेज नियामकों को महत्वपूर्ण घटकों को आपूर्ति वोल्टेज को विनियमित करने के लिए उपयोग किया गया है। घटकों को नुकसान पहुंचाने वाली आपूर्ति में किसी भी उछाल से बचने के लिए अंतरिक्ष यान की आपूर्ति और DC-DC के

बीच एक EMI फ़िल्टर का उपयोग किया गया है। VODEX परीक्षण के परिणाम चित्र 34 में दिखाए गए हैं।



चित्र 33: VODEX इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन

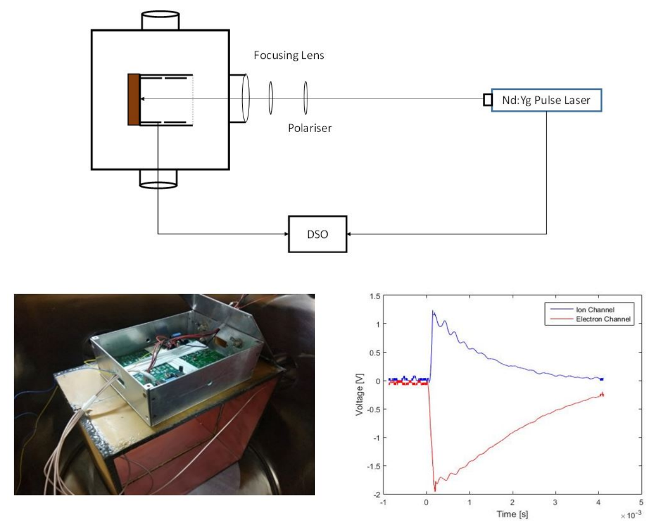


चित्र 34: VODEX परीक्षण के परिणाम

(जे.पी. पाबारी, एस. नाम्बियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, आर. महाजन, ए. भारद्वाज, एस.एम.के. प्रणीत, बी. शाह, जे. रामी, वी. सिंह, आर. सिंह , एस.ए. हैदर, बी.एम. पांड्या, ए. कुमार और टीम)

VODEX परीक्षण

IPR में नैनोसेकंड पल्स लेजर का उपयोग करके धूल डिटेक्टर का व्यापक परीक्षण किया गया है। चित्र 35 एक Nd: YAG पल्स लेजर का उपयोग कर प्रयोगात्मक सेट अप दर्शाता है। पदार्थ अपघटन द्वारा उत्पन्न इलेक्ट्रॉनों और आयनों को धूल डिटेक्टर के बायस इलेक्ट्रोड का उपयोग करके प्रग्रहित किया गया है। प्रतिक्रियाओं को प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिक्स में संसाधित किया गया है, जिसे वैक्यूम चेंबर के अंदर भी रखा गया है। धूल डिटेक्टर और लेजर के ट्रिगर पल्स से आउटपुट एक दोलनदर्शी पर प्रदर्शित किया गया है और डेटा का विश्लेषण ऑफ़लाइन किया गया है।



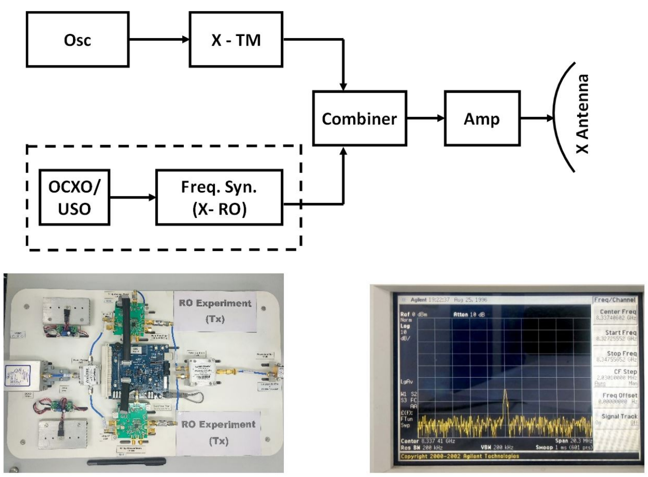
चित्र 35: 1064 nm तरंग दैर्ध्य के साथ Nd:YAG स्पंद लेजर का उपयोग करते हुए डस्ट डिटेक्टर परीक्षण के प्रकाशिक सेट अप, डिटेक्टर और वैक्यूम चैम्बर के अंदर इलेक्ट्रॉनिक्स और परीक्षण के परिणाम।

(जे.पी. पाबारी, एस. नाम्बियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, आर. महाजन, ए. भारद्वाज, एस.एम.के. प्रणीत, बी. शाह, जे. रामी, वी. सिंह, आर. सिंह , एस.ए. हैदर, बी.एम. पांड्या, ए. कुमार और टीम)

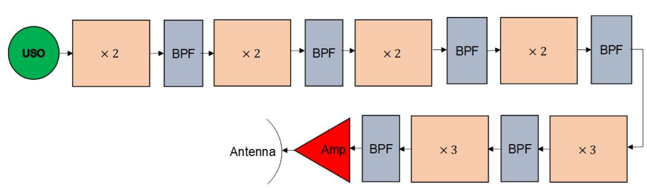
रेडियो उपगूहन प्रयोग

वायुमंडलीय घनत्व प्रोफ़ाइल का अध्ययन रेडियो उपगूहन (RO) प्रयोग द्वारा एक उपग्रह प्लेटफ़ॉर्म से किया जा सकता है। जब भी अंतरिक्ष यान किसी ग्रह के पीछे से, पेरीऐपसिस के गुजरता है, उस पर ट्रांसमीटर से एक माइक्रोवेव सिग्नल संचारित होता है। सिग्नल पृथ्वी पर ग्राउंड स्टेशन पर प्राप्त होता है, जो ग्रह के वायुमंडल से गुजरता है। वायुमंडल से गुजरते समय, वायुमंडलीय प्रजातियों के कारण अपवर्तन के कारण सिग्नल टेढ़ा हो जाता है। प्राप्त सिग्नल का चरण जानकारी वहन करता है, जिससे वायुमंडलीय प्रोफाइल उत्पन्न होते हैं। हमने एक्स-बैंड में संचालित RO ट्रांसमीटर के डिजाइन और विकास की शुरुआत की है। जैसा कि चित्र 36 में दिखाया गया है, 8.4 GHz आवृत्ति पर काम करने के लिए COTS घटकों का उपयोग करके एक प्रयोगशाला मॉडल प्रदर्शित किया गया था। RO ट्रांसमीटर का महत्वपूर्ण उपकरण एक अल्ट्रा स्टेबल ऑसिलेटर (USO) है, जिसमें अवलोकन के लिए उपयोगी कम अवधि ऑपरेशन के लिए $\sim 10^{-13}$ की सीमा में एलेन विचरण है। चित्र 37 में दिखाया गया मॉडल एक फेज लॉक लूप (PLL) तकनीक पर आधारित है, जो अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए प्रस्तावित RO उपकरण के वास्तवायन के लिए नया है।

पारंपरिक दृष्टिकोण में, एक गुणक आधारित तकनीक का उपयोग किया गया है जिसका डिज़ाइन पूरा हो गया है, जैसा कि चित्र 37 में दिखाया गया है। मूल सिग्नल आवृत्ति को गुणक बैंड पास फिल्टर की एक श्रृंखला में गुणा और फ़िल्टर किया गया है। श्रृंखला के अंत में एम्पलीफायर का उपयोग सिग्नल के नुकसान की भरपाई करने के लिए किया गया है और साथ ही, इसे कंबाइनर द्वारा आवश्यक स्तर तक पहुंचाने के लिए किया गया है। इस मामले में, 58.35 मेगाहर्ट्ज की एक बुनियादी आवृत्ति को अंततः 8402.4 मेगाहर्ट्ज के RO आवृत्ति को प्राप्त करने का सुझाव दिया गया है, जो बेंगलुरु के पास IDSN बयालालू में 8400-8450 मेगाहर्ट्ज के डाउनलिंक बैंड के भीतर आता है। आगे का काम चल रहा है।



चित्र 36: RO उपकरण के डिजाइन ब्लॉक, ट्रांसमीटर का प्रयोगशाला मॉडल और परीक्षण के परिणाम।



चित्र 37: RO उपकरण का मल्टीप्लायर आधारित डिजाइन

(वी. शील, जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, एस.ए. हैदर और टीम)

रेडियो उपगूहन प्रयोग के लिए डाइप्लेक्सर

जब कोई अंतरिक्ष यान किसी ग्रह के पीछे से गुजरता है, तो वायुमंडल से गुजरने वाली रेडियो तरंगें टेढ़े हो जाते हैं। अंतरिक्ष यान द्वारा संचारित और पृथ्वी पर ग्राउंड स्टेशन पर प्राप्त आवृत्ति (Δf) में एक छोटा सा परिवर्तन होता है। आवृत्ति में यह डॉपलर परिवर्तन, वायुमंडल के गुणों को प्रदान करता है जिसके माध्यम से रेडियो सिग्नल गुजरे हैं। रेडियो संकेतों के प्रसारण और प्राप्ति के लिए चित्र 38 में सारणीबद्ध रूप से बोर्ड पर चार संभावित संयोजन हैं।

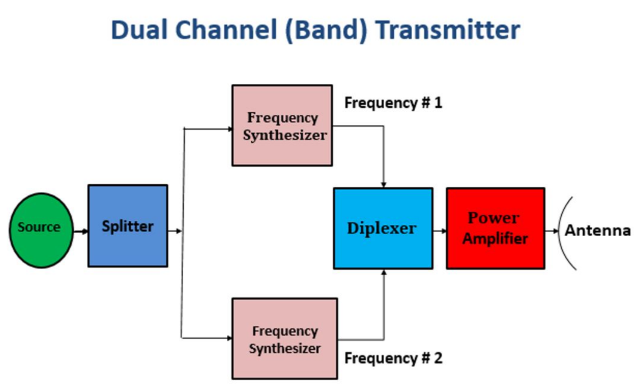
यदि दो अलग-अलग आवृत्ति चैनल यान पर उपयोग किए गए हैं, तो चित्र 39 में दर्शाए अनुसार डाइप्लेक्सर आवृत्तियों को अलग करता है। डाइप्लेक्सर फ़िल्टर मुख्य रूप से तीन पोर्ट आवृत्ति आश्रित उपकरण है, जो एक साझा पोर्ट के साथ दो पास बैंड प्रदान करता है। डाइप्लेक्सर का उद्देश्य आमतौर पर इनपुट पोर्ट पर होने वाली एक आवृत्ति विशिष्ट प्रतिबाधा उत्पन्न करना होता है। डाइप्लेक्सर की शाखा फिल्टर एकल सीमित नेटवर्क द्वारा संश्लेषित होते हैं और आमतौर पर उनके पास चित्र 40 में दर्शाए अनुसार सममित संरचना होती है।

एक पास-बैंड फ़िल्टर को लगभग 8 गीगाहर्ट्ज पर रेडियो उपगूहन आवृत्ति बैंड की अनुमति देने के लिए डिज़ाइन किया गया था जैसा कि चित्र 41 (a) में दिखाया गया है जिसका एक्स-बैंड पासबैंड चित्र 41 (b) में चित्रित किया गया है। डाइप्लेक्सर को डिजाइन करने के लिए स्व-समान संरचना का उपयोग करके फ़िल्टर को विस्तारित किया गया था। C-बैंड आवृत्ति और X-बैंड आवृत्ति को अलग करने वाले अनुकूलित डाइप्लेक्सर को चित्र 42 (a) में दर्शाया गया है। डाइप्लेक्सर की वापसी और प्रवेशन हानि को चित्र 42 (b) में दर्शाया गया है। यह देखा गया कि अधिकतम सतह धारा डाइप्लेक्सर की केंद्रीय पट्टी में बनी रहे। डाइप्लेक्सर निष्पादन पर प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए पट्टी की चौड़ाई बढ़ाई गई थी। डाइप्लेक्सर का Q-कारक, जैसा कि चित्र 42 (c) में दिखाया गया है, स्ट्रिप की चौड़ाई में वृद्धि के साथ घट रहा था क्योंकि संरचना की प्रभावी धारिता कम हो जाती है। डाइप्लेक्सर को आगे रेडियोधर्मिता में उपयोगी 8404 मेगाहर्ट्ज और 8440 मेगाहर्ट्ज आवृत्तियों को अलग करने के लिए अनुकूलित किया जा सकता है।

इस कार्य का नेतृत्व इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विभाग, CHARUSAT, चांगा, नाडियाड के डॉ. त्रृषित उपाध्याय ने किया है।

Instrument Option	
Tx (Single) On Board	Tx (Double) On Board
Rx (Single) On Board	Rx (Double) On Board

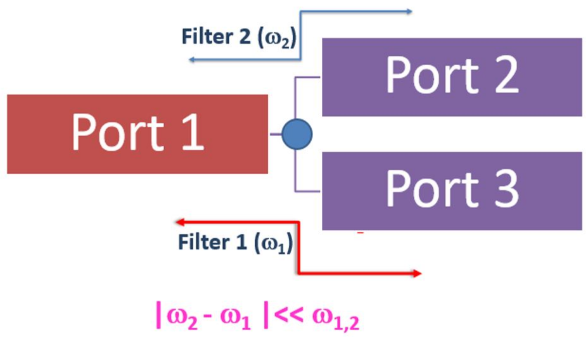
चित्र 38: ऑनबोर्ड संचारित/प्राप्त संचार उपकरण



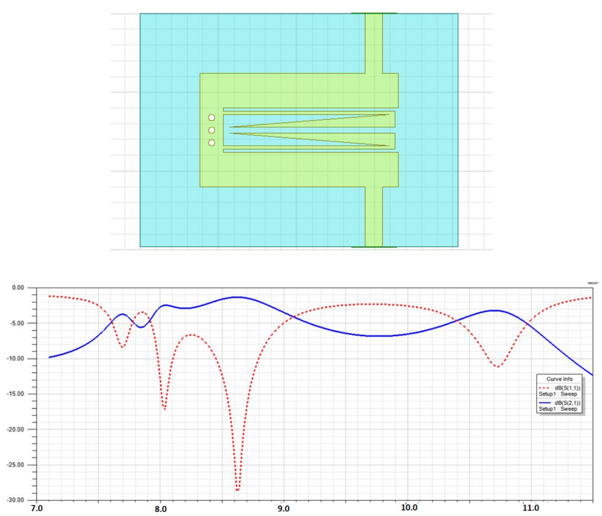
चित्र 39: दोहरे चैनल ट्रांसमीटर में डाइप्लेक्सर

शुक्र पर बिजली का अध्ययन और LIVE

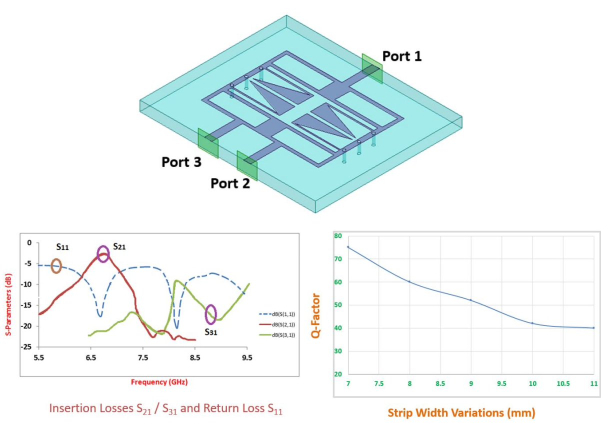
शुक्र पर आकाशीय विद्युत को अभी भी विस्तार से समझना बाकी है, हालांकि कुछ अवलोकन मौजूद हैं। आकाशीय विद्युत के निर्वहन से शुक्र आयनमंडली गुहा में शुमान अनुनाद उत्पन्न हो सकता है। शुक्र के निचले वायुमंडल में बने विषम गुहा के भीतर दोलन करते विद्युत चुम्बकीय तरंगों के मैक्सवेलियन समीकरण, शूमान अनुनाद मोड का निर्धारण करने के लिए उपयोग किया जाता है। इसके अलावा, शुक्र पर आकाशीय विद्युत के लिए विश्लेषण कार्य शुरू किया गया है। कुछ पिछले अवलोकन मौजूद हैं, जो शुक्र की रात के पक्ष में आकाशीय विद्युत की गतिविधि का सुझाव देती हैं। शुक्र पर फ्लैश दर, तीव्रता, क्लाउड मॉडल आदि को अभी तक पूरी तरह से समझा नहीं जा सका है। भविष्य के उपग्रह के लिए ELF-VLF फ्रीक्वेंसी रेंज में शुक्र पर आकाशीय विद्युत का अध्ययन करने के लिए लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट फॉर वीनस (LIVE) का प्रस्ताव दिया गया है। LIVE का प्रयोगशाला मॉडल पृथ्वी पर प्राकृतिक बिजली की चमक का पता लगाने के लिए सफलतापूर्वक काम करता पाया गया था। LIVE का इंजीनियरिंग मॉडल शुरू किया गया है, जिसका डिज़ाइन आरेख चित्र 43 में दिखाया गया है। उपकरण का संवेदी तत्व एक ऐन्टेना है, जिसे Vee आकार में व्यवस्थित ठोस बेलनाकार रॉड से बनाया गया है। एंटेना को विभिन्न प्रकार के एंटेना का विश्लेषण करके संचालन के लिए अनुकूलित किया गया था। मिलान नेटवर्क और स्वचालित लाभ नियंत्रण (AGC) जैसे अन्य तत्वों का अनुकूलन जारी है।



चित्र 40: डाइप्लेक्सर में पोर्ट अलगाव

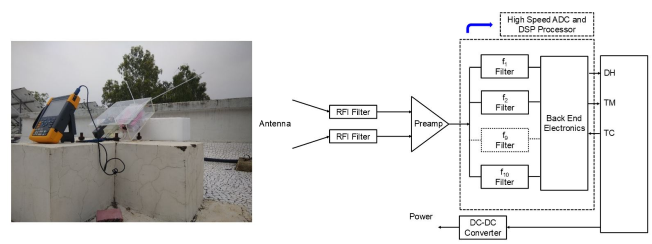


चित्र 41: एक्स-बैंड फ़िल्टर (a) RO फ्रीक्वेंसी में फ़िल्टर का डिज़ाइन, (b) फ़िल्टर का पासबैंड



चित्र 42: (a) डाइप्लेक्सर का 3-डी दृश्य, (b) डाइप्लेक्सर रिटर्न और प्रवेशन हानि और (c) स्ट्रिप चौड़ाई के साथ डाइप्लेक्सर के Q-फैक्टर में परिवर्तन

(वी. शील, जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, एस.ए. हैदर और टीम)



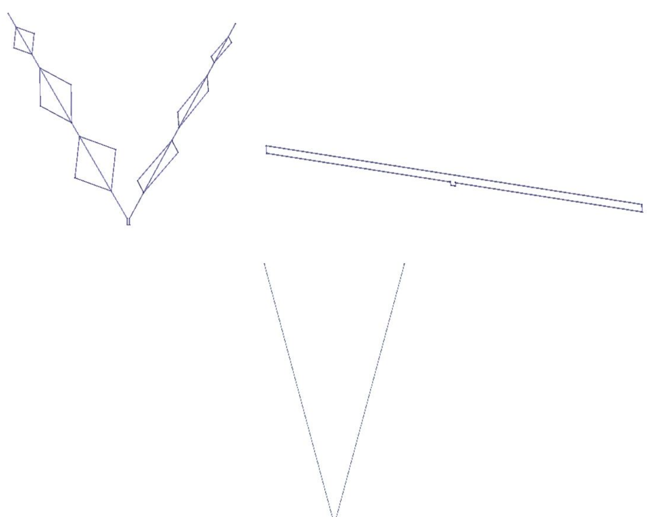
चित्र 43: पीआरएल थलतेज परिसर की छत पर रखे LIVE के प्रयोगशाला मॉडल का प्रदर्शन और LIVE इंजीनियरिंग मॉडल का डिज़ाइन आरेख

(जे.पी. पाबारी, टी. उपाध्याय, एस. जितरवाल, एस. नाम्बियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, एस.ए. हैदर, और टीम)

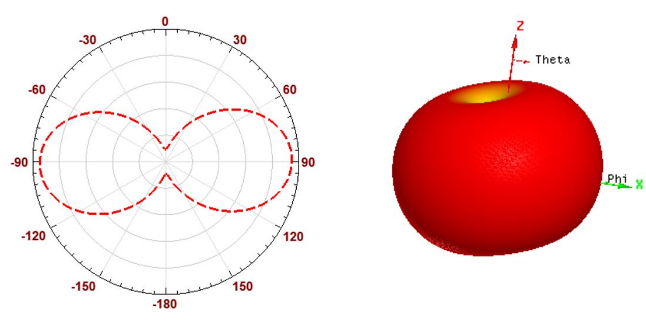
आकाशीय विद्युत का पता लगाने के लिए वैद्युतिक लघु द्विध्रुवीय एंटेना

पीआरएल में लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट फॉर वीनस (LIVE) विकसित किया जा रहा है। वैद्युतिक लघु द्विध्रुवीय एंटेना को शुक्र पर्यावरण में संभावित बिजली की स्पंद प्राप्त करने/पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। समान विद्युत लंबाई वाले कई एंटेना विन्यास डिजाइन और कार्यान्वित किए गए थे। एंटेना निष्पादन को अनुकूलित करने के लिए एंटेना का अनुरूपण किया गया और कई पुनरावृत्तियों की गई। इन एंटेनाओं का परीक्षण पीआरएल, थलतेज परिसर में वान-डी-ग्रेफ जनरेटर का उपयोग करके किया गया था। एंटेना टर्मिनलों में प्रेरित वोल्टेज को आगे के विश्लेषण के लिए दोलनदर्शी पर दर्ज किया गया था। एंटेना पीआरएल थलतेज कार्यशाला में निर्मित किए गए थे; 75 सेमी की विद्युत लंबाई, एंटेना रॉड का व्यास लगभग 4 मिमी है,

दो एंटेना बाहुओं के बीच का कोण 60° और पदार्थ एल्यूमीनियम (2.7 g/cm^3 के पदार्थ घनत्व के साथ) है। सभी एंटेना को समान सेट अप के साथ एक ही पर्यावरणीय स्थिति में परीक्षण किया जाना है। वैद्युतिक लघु एंटेना (ESA) अपने संपिड्ड आकार और आसानी से इलेक्ट्रॉनिक सर्किट के साथ एकीकृत होने की क्षमता के कारण काफी उपयोगी हैं। वैद्युतिक लघु एंटेना का प्राथमिक उपयोग उपग्रह पर भौतिक आकार की बाधाओं के भीतर समायोजित करना है। सर्व-दिशात्मक ESAs के उदाहरणों में से कुछ विद्युत रूप से अर्ध-तरंग दैर्ध्य और क्वार्टर-तरंग दैर्ध्य द्विध्रुवीय हैं। ऐन्टेना को वैद्युतिक लघु कहा जाता है, जब इसके आयाम उनकी तरंग दैर्ध्य (आमतौर पर λ/10 से कम) से बहुत छोटे होते हैं। ESA के विकास (चित्र 44) को विशेष विचार की आवश्यकता है, डिजाइन इंजीनियरों को एंटेना आकार और व्यावहारिक एंटेना आवश्यकताओं के बीच दुविधा को संबोधित करने की आवश्यकता है। वैद्युतिक लघु एंटेना डिजाइन का मुख्य दोष यह है कि आकार लघुकरण से बैंडविड्थ, दक्षता कम होती है और इसलिए लाभ मिलता है। एंटेना के विद्युत आकार में कमी के साथ, विकिरण प्रतिरोध कम हो जाता है और प्रतिक्रिया बढ़ जाती है। यह Q-फैक्टर को कम करने और बढ़ाने के लिए दक्षता का कारण बनता है।

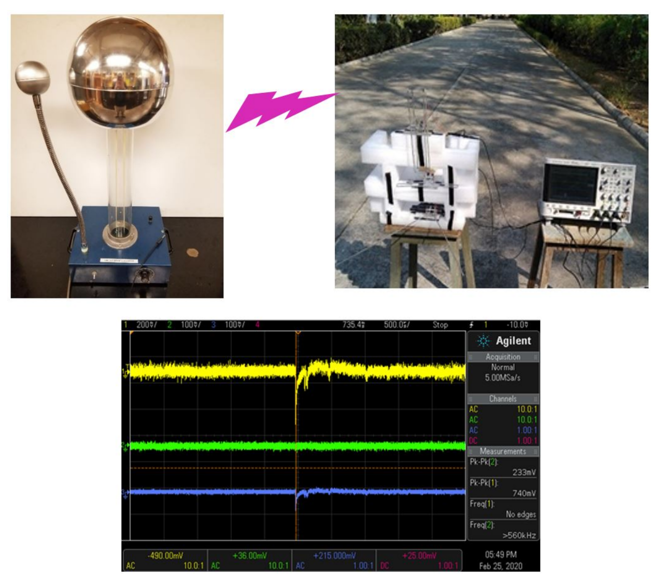


चित्र 44: विद्युतीय रूप से छोटे द्विध्रुवीय एंटेना का स्वरूप (a) रोम्बस डाइपोल एंटेना, (b) फोल्डेड डाइपोल एंटेना, (c) Vee डाइपोल एंटेना।



चित्र 45: (a) द्वि-द्विध्रुवीय एंटेना के 2-D विकिरण पैटर्न और (b) द्विध्रुवीय एंटेना के 3-डी सर्व-दिशात्मक विकिरण पैटर्न

एंटेना के मामले में, विकिरण पैटर्न एक प्रमुख भूमिका निभाता है। संचारी एंटेना के मामले में विकिरण पैटर्न बिजली के बहिर्वाह (विकिरणित) के वितरण को और प्रापक एंटेना के मामले में आवक (प्राप्त) को एंटेना से दिशा कोणों के एक कार्य के रूप में परिभाषित करता है। एंटेना से बड़ी दूरी के लिए एंटेना विकिरण पैटर्न (एंटेना पैटर्न) को परिभाषित किया गया है। रेडिएट फील्ड में "आठ का आंकड़ा" होता है और एक तल में सर्वव्यापी पैटर्न होता है। Hz-KHz रेंज में बिजली का पता लगाने के लिए अनिवार्य रूप से सर्व दिशात्मक एंटेना की आवश्यकता होती है। कम चौथाई-तरंगदैर्ध्य या अर्ध-तरंगदैर्ध्य द्विध्रुवीय एंटेना की तुलना में एक पूर्ण-तरंगदैर्ध्य द्विध्रुवीय एंटेना में उच्च दिशिकता होती है। दिशिकता में वृद्धि के कारण, यह बड़ा एंटेना लेता है। अधिकांश-चालकता में वृद्धि के साथ एंटेना की दिशिकता बढ़ जाती है। द्विध्रुव की दो भुजाओं के बीच के कोण में कमी के साथ दिशिकता बढ़ती है। विशिष्ट लक्षण प्रतिबाधा 75 Ω से कम होना शुरू कर देती है और 50 Ω तक कम हो जाती है, क्योंकि चमक कोण छोटा हो जाता है। पूर्ण तरंग दैर्ध्य की तुलना में 1.5 तरंग दैर्ध्य द्विध्रुवीय विकिरण पैटर्न अलग है। पैटर्न लगभग +45 और -45 डिग्री पर अधिकतम हो जाता है। E-फ़ील्ड में एकल सदिश घटक होता है और इसलिए क्षेत्रों को रैखिक रूप से ध्रुवीकृत कहा गया है। इसके अलावा, x-y तल में अवलोकन जबकि द्विध्रुवीय z-तल की ओर होता है, क्षेत्र y दिशा में मौजूद होता है; इसलिए, E-क्षेत्र ऊर्ध्वाधारी ध्रुवीकृत है। 3-आयाम विकिरण पैटर्न में कटौती डोनट जैसा दिखता है और इसलिए अक्सर इसे डोनट आकार के विकिरण पैटर्न (चित्र 45) के रूप में संदर्भित किया जाता है। आकार में बेहद छोटे होने के कारण, इन द्विध्रुवों को बिंदु स्रोत माना जाता है, इसलिए एंटेना का लाभ आदर्श आइसोट्रोपिक रेडिएटर की तुलना में 30 से 40 स्तर कम होता है।



चित्र 46: (a) पीआरएल थलतेज परिसर में एक खुले वातावरण में एंटेना परीक्षण मापन और (b) परीक्षित एंटेना विन्यास का समय डोमेन संकेत

चित्र 46 (a) पीआरएल थलतेज परिसर में खुले में स्थापित एंटेना परीक्षण दिखाता है और चित्र 46 (b) विभिन्न एंटेना विन्यासों के समय डोमेन स्पंद दर्शाता है। चित्र 46 (c) में विभिन्न रंग विभिन्न ऐन्टेना विन्यासों के परिणामों को दर्शाता हैं: पीला रंग बेलनाकार Vee एंटेना दिखाता है, हरा रंग मुड़ा हुआ द्विध्रुवीय एंटेना दर्शाता

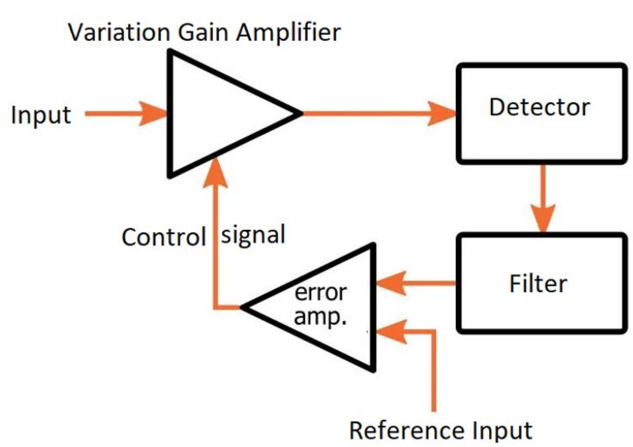
है और नीला रंग मुड़े हुए द्विध्रुवीय Vee आकार एंटेना दर्शाता है। समय डोमेन स्पंद समय के संबंध में एंटेना टर्मिनलों के पार प्रेरित वोल्टेज के आयाम को परिभाषित करता है। बेलनाकार Vee विद्युत छोटे द्विध्रुवीय एंटेनाबोर्ड पर उपयुक्त है।

इस कार्य का नेतृत्व इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विभाग, CHARUSAT, चांगा, नाडियाड के डॉ. तृषित उपाध्याय ने किया है।

(जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, एस. नाम्बियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, एस.ए. हैदर, और टीम)

आकाशीय विद्युत का पता लगाने के उपकरण में स्वचालित लब्धि नियंत्रण

स्वचालित लब्धि नियंत्रण (AGC) एक सर्किट डिज़ाइन है जो इनपुट रेडियो आवृत्ति के लिए समान स्तर के प्रवर्धन को बनाए रखता है। यदि सिग्नल बेहद कम है, तो एजीसी सर्किट स्तर बढ़ाएगा और यदि इनपुट सिग्नल बहुत अधिक है, तो यह निरंतर आउटपुट स्तर बनाए रखने के लिए लब्धि कम करेगा। AGC सिद्धांत का व्यापक रूप से विस्तार मॉडुलन (AM) रिसीवरों में उपयोग किया गया है। स्वत: लब्धि नियंत्रण, सर्वश्रेष्ठ निष्पादन के लिए उपयुक्त एक निश्चित वांछित शक्ति तक एनालॉग या डिजिटल लाभ के माध्यम से, प्रापक श्रृंखला में प्राप्त सिग्नल की शक्ति को समायोजित करता है। सबसे अच्छा सिग्नल-टू-नॉइज़ अनुपात (SNR) को बनाए रखते हुए लब्धि लाइनअप को "ऊपर या नीचे" में हेरफेर किया गया है।



चित्र 47: लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट के लिए स्वचालित लब्धि नियंत्रण का डिज़ाइन

उदाहरण के लिए, अरैखिकता के कारण गिरावट को कम करने के लिए उच्च इनपुट शक्ति पर, या तो मजबूत वांछित सिग्नल या अवरोधक के कारण, लब्धि नियंत्रण एल्गोरिथ्म समग्र लब्धि को कम कर सकता है। इसके विपरीत, जब इनपुट सिग्नल की शक्ति कम होती है, तो लब्धि नियंत्रण एल्गोरिथ्म रिसीवर श्रृंखला में समग्र लब्धि को बढ़ावा देने का चयन सकता है जो शोर आंकड़ा को कम करता है और SNR को बढ़ाता है।

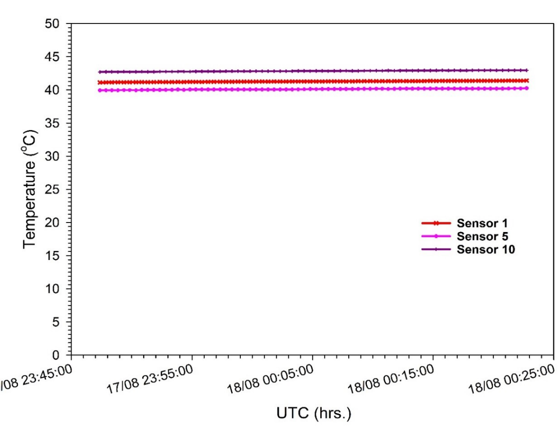
उन तरीकों में से एक के लिए जहां अलग-अलग चैनलों को संभावित बिजली की आवृत्तियों को प्राप्त करने के लिए चुना जाता है, स्वचालित लब्धि नियंत्रण सर्किट को चित्र 47 में सचित्र रूप में दर्शाए अनुसार विकसित किया गया है। सिग्नल-टू-नॉइज़ अनुपात को बेहतर बनाने के लिए सर्किट लगभग 45-50 dB का स्थिर लब्धि प्रदान करने में सक्षम है।

इस कार्य का नेतृत्व इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विभाग, CHARUSAT, चांगा, नाडियाड के डॉ. तृषित उपाध्याय ने किया है।

(जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, एस. नाम्बियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, एस.ए. हैदर, और टीम)

ChaSTE FM एकीकरण और LTO माप

पीआरएल अहमदाबाद और एसपीएल/वीएसएससी त्रिवेंद्रम ने संयुक्त रूप से ChaSTE (चंद्राज सर्फेस थर्मोफिजिकल एक्सपेरिमेंट) पेलोड को विकसित किया है जिसे चंद्रयान -2 लैंडर पर भेजा गया था। ChaSTE का उद्देश्य रेगोलिथ के ऊपरी 10 सेमी के भीतर ऊर्ध्वाधर तापमान ढाल और तापीय चालकता को मापना है। ये माप हमें चंद्र पर विशेष रूप से उच्च अक्षांश वाले स्थान पर बाहरी और गर्मी के प्रवाह के बीच संतुलन की सीमा का सटीक अनुमान लगाने में सक्षम करेंगे। यह प्रयोग चंद्रयान-2 लैंडिंग साइट पर तापीय जांच (दस 4 तार प्लेटिनम RTD सेंसर और एक हीटर के साथ) करता है। प्रयोग के विकास संबंधी विवरण पहले ही बताए जा चुके हैं।



चित्र 48: LTO के दौरान ChaSTE तापमान माप (3 सेंसर)

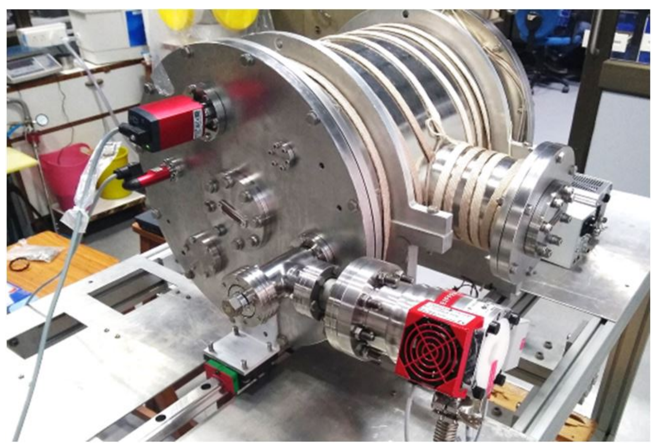
जैसे कि FE इलेक्ट्रॉनिक्स के EM और QM मॉडल के मामले में किया गया है, FE इलेक्ट्रॉनिक्स के FM कार्ड को ChaSTE जांच और प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ आगे एकीकरण के लिए एसपीएल/वीएसएससी को पहुंचाया गया है। CH2 ETLS के अनुसार पेलोड पर सभी योग्यता परीक्षणों के सफल समापन के बाद, चंद्रयान-2 लैंडर के साथ आगे एकीकरण के लिए ChaSTE पेलोड URSC स्वच्छ कक्ष को दिया गया है। हम ChaSTE के सभी एकीकरण और परीक्षण गतिविधियों में लगातार शामिल रहे हैं। URSC, बैंगलोर और SDSC, SHAR में किए गए सभी उड़ान-पूर्व एकीकृत अंतरिक्ष यान परीक्षणों (IST) के दौरान पेलोड के निष्पादन का मूल्यांकन किया गया है। इन सभी परीक्षणों के दौरान कार्यक्षमता और निष्पादन अपेक्षा के अनुरूप पाया गया। पीआरएल, थलतेज परिसर में पेलोड ऑपरेशंस सेंटर (POC) स्थापित किया गया है, जो ChaSTE और अन्य पेलोड

डेटा को डाउनलिंक करने के लिए है। ChaSTE के डाउनलोड किए गए डेटा का विश्लेषण करने के लिए एक क्विकलूक सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है। चंद्र पर चंद्रयान-2 की उड़ान के दौरान, पेलोड अवस्था जांच परीक्षणों के एक भाग के रूप में, ChaSTE पेलोड को क्रूज चरण के दौरान कुछ समय के लिए स्विच किया गया था। ChaSTE जांच के साथ प्राप्त तापमान माप का विश्लेषण तापमान के साथ तुलना करके अपेक्षित पाया गया था। चित्र 48 चंद्र स्थानांतरण कक्षा के दौरान स्विच किया गया ChaSTE जांच पर 3 सेंसर से तापमान माप की स्थिरता को दर्शाता है। तापमान मानों को HK टेलीमेट्री डेटा द्वारा पास के तापमान सेंसर के साथ मिलान किया गया था और अच्छा मेल दिखाते हुए ChaSTE के अच्छे स्वास्थ्य स्थिति/ऑपरेशन दर्शाता है।

(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, संजीव मिश्रा, पी. कल्याण एस. रेड्डी, अर्पित पटेल, टिंकल लड़िया, एम. षणमुगम, मिथुन, विनय के. राय, एस.वी.एस. मूर्ति, सी. सुरेश राजू और ChaSTE टीम, एसपीएल/वीएसएससी)

PETC औचित्य अध्ययन के लिए एक स्टार्ट-अप कक्ष का विकास

निकट भविष्य में नियोजित सुदूर/स्वस्थाने जांच को समझने के लिए अनुरूपित पर्यावरण में प्रयोगशाला प्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला अब अपरिहार्य है। यद्यपि वास्तविक सच्चाई को कुछ स्वस्थाने अध्ययनों द्वारा प्राप्त किया जाता है, लेकिन परिणाम की व्याख्या और उपयोगी जानकारी प्राप्त करने के लिए निश्चित रूप से अनुरूपित पर्यावरण में नमूनों पर किए गए कई प्रयोगशाला प्रयोगों के माध्यम से प्राप्त आंकड़ों के समर्थन की आवश्यकता होती है, जिन्हें करने के लिए समर्पित सुविधा/कक्ष के विकास की आवश्यकता है। भविष्य के परिदृश्य पर विचार करते हुए, जहां स्वस्थाने वायुमंडलीय और सतह के अध्ययन के लिए कई उपकरणों के साथ ग्रहीय मिशन होंगे, वहां परीक्षण सुविधा होना तर्कसंगत है जहां इन उपकरणों को उनके निष्पादन के लिए परीक्षण किया जा सकता है और उड़ान से पहले अच्छी तरह से अंशाकित किया जा सके। इस उद्देश्य के लिए, बड़े पैमाने पर ग्रहीय पर्यावरण परीक्षण चैम्बर (PETC) को भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में विकसित करने की परिकल्पना की गई है जो ग्रहीय विज्ञान और अन्वेषण से संबंधित विभिन्न प्रयोगों और परीक्षणों को करने के लिए एक उपयोगी बहुउद्देश्यीय सुविधा के रूप में काम करेगा। मुख्य पहलू में से एक यह है कि अनुरूपित पर्यावरण में कभी-कभी गैसें होती हैं जो विषाक्त होती हैं और थर्मो-वैक्यूम कक्षों में उपयोग किए जाने वाले मानक पंपिंग सिस्टम को नष्ट कर देती हैं। कक्ष सामग्री का डिजाइन और चयन, गैसों की वांछित संरचना का निर्माण और अनुमेय सीमा के भीतर संरचना को बनाए रखना, चैम्बर के भीतर आवश्यक तापमान बनाए रखने के लिए एक थर्मल सर्किट डिजाइन करना, संक्षारक और अम्लीय गैसों को ट्रेस स्तरों पर प्रारंभ करना और जरूरत पड़ने पर संघनक में बदलना, इस चैम्बर के विकास में अन्य पहलू हैं जिनमें कुछ चुनौतियों का सामना करना पड़ सकता है। PETC के लिए प्रारंभिक गतिविधि के रूप में, व्यवहार्यता अध्ययन के लिए हमने स्वदेशी रूप से 40 सेमी व्यास और 50 सेमी लंबाई का एक छोटा बेलनाकार प्रोटोटाइप कक्ष बनाया है। इस प्रोटोटाइप चैम्बर को सम्मिलित किया गया है और वर्तमान में परीक्षण किया जा रहा है और 10^{-5} torr से बेहतर डायनेमिक वैक्यूम और 10^{-3} torr से बेहतर स्टैटिक वैक्यूम बनाए रखते पाया गया है। यह डिज़ाइन/असेंबली परिवर्तन और दीर्घकालिक बेकिंग की श्रृंखला के माध्यम से हासिल किया गया था। चैम्बर के दोनों तरफ पटरीयुक्त दरवाजे लगाए गये हैं। मैनिफोल्ड से इनपुट गैस लाइन, वैक्यूम पंप और गेज, मॉनिटर, इंस्ट्रूमेंटेशन और अन्य फीडथ्रूज़ आदि से कनेक्शन की सुविधा के लिए कई आकारों (DN16CF, DN40CF और DN63CF) के कई कॉनफ्लैट पोर्ट्स को दोनों दरवाजों पर बनाये गये हैं। चेंबर के एक तरफ एक DN163CF कॉनफ़्लैट पर एक ग्लास व्यूपोर्ट है। चैम्बर आवश्यक वैक्यूम को बनाए रखने के लिए श्रृंखला में टर्बोपम्प और रोटरी पंप असेंबली का उपयोग करता है। इस कक्ष में काम की बड़ी मात्रा के साथ भी, 10^{-5} torr क्रम के उच्च वैक्यूम पंप ऑपरेशन के पांच मिनट के भीतर हासिल किया जाता है। यह घंटों के समय स्केल के साथ प्रयोग करने में अमूल्य है। थर्मल सर्किट और गैस मिश्रण को बनाए रखने से संबंधित कार्य वर्तमान में चल रहे हैं। चित्र 49 वर्तमान में परीक्षण किए जा रहे विकसित कक्ष की तस्वीर दिखाता है।



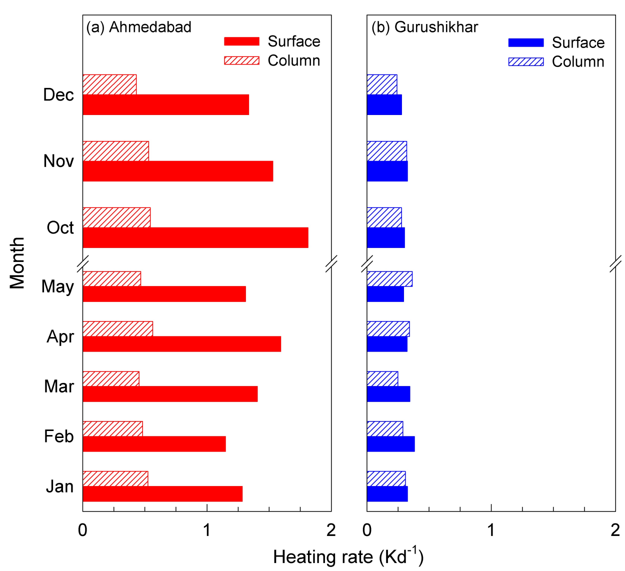
चित्र 49: PETC की व्यवहार्यता अध्ययन के लिए पीआरएल में विकसित स्टार्ट-अप कक्ष, बेकिंग के दौरान

(के. दुर्गा प्रसाद, जन्मेजय कुमार, पी. कल्याण एस. रेड्डी, चंदन कुमार, संजीव मिश्रा, विष्णु पटेल, एच.आर. वाघेला, वरुण शील, एस.ए. हैदर, ए. भारद्वाज)

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

ऐरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय तापन दर में स्थानिक, मौसमी, और ऊंचाई संबंधी विषमता

वर्तमान कार्य में एक शहरी (अहमदाबाद) और अधिक-ऊंचाई वाले दूरस्थ स्थान (गुरुशिखर) पर वायुमंडलीय ताप दर का आकलन करने में एकल प्रकीर्णन एल्बिडो (SSA) के महत्व की जांच की जाती है ताकि इसके स्थानिक, मौसमी और ऊंचाई संबंधी विषमता की जांच की जा सके। उपयोग किए गए डेटा निकट-सतह (ऐरोसोल प्रकीर्णन और अवशोषण गुणांक की सतह माप से अनुमानित) और स्तंभ (उपग्रह-वाहित ओजोन मॉनिटरन इंस्ट्रूमेंट सेंसर से पुनर्प्राप्त) हैं। सतह SSA का उपयोग करके अनुमानित मासिक वायुमंडलीय ताप दर शहरी अहमदाबाद में दृढ़ मौसमी बदलाव दर्शाती है। कम SSA से संगत , अहमदाबाद में अक्टूबर के दौरान ताप का दर अधिकतम है।



चित्र सं. 1: (a) अहमदाबाद और (b) गुरुशिखर पर सतह और स्तंभ एकल प्रकीर्णन ऐल्बिडो (SSA) के उपयोग द्वारा अनुमानित मासिक औसत ऐरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर (Kd^{-1})।

कॉलम SSA के अधिक होने के कारण, स्तंभ SSA के उपयोग से गणना की गई ताप सतह SSA के उपयोग से गणना की गई ताप दर की तुलना में 3-7 के गुणांक से कम होती है (चित्र 1)। कॉलम SSA का उपयोग करके अनुमानित मासिक तापन दर अहमदाबाद के अप्रैल के दौरान सबसे अधिक पाई जाती है जब AOD अधिकतम होती है। इसके विपरीत, गुरुशिखर पर नवंबर के दौरान ताप दर अधिकतम होती है, जो निम्न कॉलम SSA के अनुरूप होती है। गुरुशिखर पर सतह SSA की तुलना में स्तंभ SSA के उपयोग से अनुमानित मासिक औसत वायुमंडलीय ताप दर 1.5 के गुणांक से कम है। अहमदाबाद पर ऐरोसोल ताप दर गुरुशिखर से 2 गुना अधिक है क्योंकि SSA कम है जो अवशोषित ऐरोसोल (मुख्य रूप से ब्लैक कार्बन) की अधिक मात्रा के कारण होता है। सतह SSA का उपयोग करके अनुमानित वार्षिक औसत वायुमंडलीय ताप दर 1.43 ± 0.21 और 0.32 ± 0.01 Kd^{-1} पाई गई है, जबकि स्तंभ SSA का उपयोग करके वायुमंडलीय ताप दर क्रमशः अहमदाबाद और गुरुशिखर पर 0.50 ± 0.03 और 0.30 ± 0.02 Kd^{-1} पाई गई है। यह अध्ययन वायुमंडलीय ताप दर में भिन्नता की मात्रा निर्धारित करता है जो SSA में सामयिक (मौसम), स्थानिक (शहरी बनाम उच्च ऊंचाई रिमोट) और ऊर्ध्वाधर (सतह बनाम स्तंभ) स्केल के अंतर के कारण उत्पन्न होती है। ऐरोसोल -प्रेरित वायुमंडलीय ताप के ये परिणाम एक ही क्षेत्र में अलग-अलग पर्यावरण (स्थानों) पर प्राप्त होते हैं, इसलिए, ये क्षेत्रीय सीमाएं प्रदान करते हैं और क्षेत्रीय जलवायु प्रभाव मूल्यांकन के लिए उपयोगी हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116954

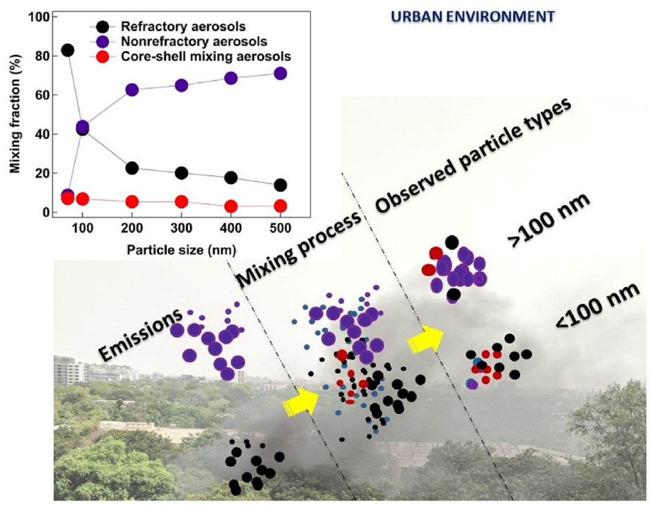
(टी.ए. राजेश और एस. रामचंद्रन)

एक शहरी पर्यावरण में दुर्गलनीय ब्लैक कार्बन और अदुर्गलनीय ऐरोसोल की आकार विभेदित विविधता

एक डिफरेन्शियल मोबिलिटी विश्लेषक (डीएमए) और एक सिंगल पार्टिकल सूट फोटोमीटर (SP2) जैसे अत्याधुनिक उपकरण के साथ एक मापन सेटअप का उपयोग करके शहरी पर्यावरण में ब्लैक कार्बन ऐरोसोल और अन्य गैर-अपवर्तक ऐरोसोल के आकार विभेदित परिवर्तन अध्ययन किये गये हैं। 70, 100, 200, 300, 400 और 500 nm आकार के ऐरोसोल का चयन डीएमए और फिर SP2 का उपयोग करके आकार चयनित आग रोक ब्लैक कार्बन (rBC) द्रव्यमान सांद्रता और मिश्रण अवस्था मात्रा निर्धारण किया गया था। परिणाम दर्शाते हैं कि विभिन्न आकार के कणों के लिए rBC मिश्रण की विशेषताएं अलग-अलग होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप ऐरोसोल के भौतिक रासायनिक गुणों (यानी, आर्द्रताग्राही और प्रकाशिक गुणों) में बड़ी भिन्नताएं होंगी (चित्र 2)। सामान्य तौर पर, rBC एक प्राथमिक उत्सर्जन है, जिस पर अन्य दुर्गलनीय घटक वयस्क या आंतरिक रूप से मिश्रित ऐरोसोल गठन के लिए संघनित होते हैं। हमारे अवलोकनों से पता चला है कि rBC प्रेक्षित एटकेन ($<$100 nm) मोड ऐरोसोल आबादी के $\sim$80% के लिए जिम्मेदार है। इससे पता चलता है कि दहन प्रक्रिया की प्रकृति और rBC आबादी, आकार के साथ बदलती है और प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष विकिरण बलन दोनों के लिए तात्पर्यपूर्ण हैं। इसके अलावा, बादल संघनन नाभिक (CCN) सक्रियण प्रक्रिया पर BC प्रभाव का निर्धारण करते समय और ऐरोसोल अप्रत्यक्ष प्रभाव के लिए ये परिणाम महत्वपूर्ण होते हैं। उष्णकटिबंधीय में एक शहरी स्थान से ये निष्कर्ष प्रथम और अद्वितीय हैं, और ऐरोसोल

विकिरण गुण को अधिक स्पष्ट रूप से हल करने के संदर्भ में महत्वपूर्ण हैं। शहरी क्षेत्र से rBC के आकार के संबंध में उनकी आर्द्रताग्राही और प्रकाशिक गुणों, कोर-शेल मिश्रित और अदुर्गलनीय ऐरोसोल आबादी के संदर्भ में ये निष्कर्ष महत्वपूर्ण हैं। यह आकार चयनात्मक ऐरोसोल मिश्रण अवस्था सूचना ऐरोसोल-बादल-विकिरण अन्योन्यक्रिया अध्ययन के लिए जलवायु मॉडल में इनपुट के रूप उपयोग किए जा सकते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.12.006



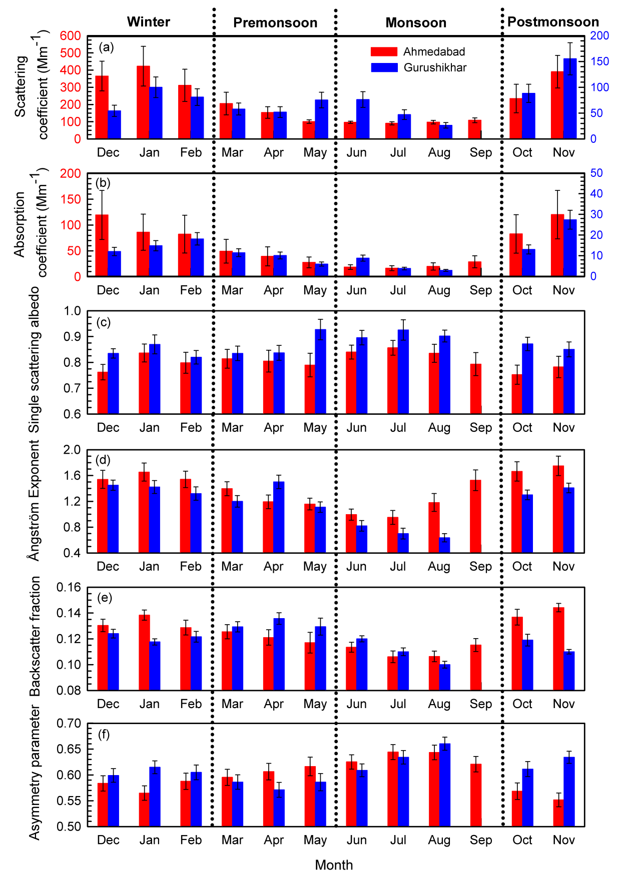
चित्र सं. 2: शहरी अहमदाबाद पर 100 nm आकार से ऊपर और नीचे दुर्गलनीय ब्लैक कार्बन (rBC) (बाहरी और आंतरिक रूप से मिश्रित दोनों), और अदुर्गलनीय ऐरोसोल का एक योजनाबद्ध चित्रण।

(बी. सारंगी, एस. रामचंद्रन, टी.ए. राजेश और विष्णु के. धाकड़)

अलग-अलग पर्यावरणों में ऐरोसोल के व्यापक और गहन गुण

ऐरोसोल के व्यापक और गहन गुणों पर एक अध्ययन एक ही साथ एक स्रोत क्षेत्र (शहरी वातावरण - अहमदाबाद), और पृष्ठभूमि स्थान (एक उच्च ऊंचाई वाले दूरस्थ स्थान - गुरुशिखर) पर किया गया है ताकि उनके स्थानिक और अस्थायी परिवर्तनशीलता को वर्णित किया जा सके। प्रकीर्णन (β_{sca}) और अवशोषण (β_{abs}) गुणांकों को ऐरोसोल के व्यापक गुणों की संज्ञा दी गई है, जबकि, एकल प्रकीर्णन अल्बेडो (SSA), Ångström घातांक (α), पश्चप्रकीर्णन अंश (b), और विषमता पैरामीटर (g) को ऐरोसोल के गहन गुणों के रूप में जाना जाता है। उत्सर्जन स्रोतों और उनकी शक्ति, और वायुमंडलीय सीमा परत की गतिकी में दैनिक विविधताओं के कारण व्यापक गुण, β_{sca} और β_{abs}, अहमदाबाद में प्रबल अस्थायी परिवर्तन दर्शाते हैं। इसके विपरीत, गुरुशिखर, β_{sca} और β_{abs} दोपहर में पूरी तरह से विकसित वायुमंडलीय सीमा परत के कारण दोपहर और रात की तुलना में उच्च दोपहर के मूल्यों के साथ अजीब दैनिक परिवर्तनशीलता प्रदर्शित करता है, जोद्दढ़ तापीय संवहन सहायता के साथ दोपहर के घंटों के दौरान आसपास की तलहटी से पर्वत स्थल की ओर ऐरोसोल की ऊपरी परिवहन में सहायता करती है। अहमदाबाद में β_{sca} और β_{abs} हमेशा गुरुशिखर की तुलना में 3-5 के गुणांक से उच्च होते हैं। मानवजनित उत्सर्जन से अहमदाबाद पर अवशोषित ऐरोसोल के प्रभुत्व के कारण गुरुशिखर एसएसए अहमदाबाद से अधिक है (चित्र 3)। α और b सुबह और शाम की चोटियों को प्रदर्शित करते हैं, जबकि, जी संबंधित नतियों को दिखाता है जो अहमदाबाद में ऐरोसोल प्रकीर्णन और पश्चप्रकीर्णन गुणांक में देखी गई चोटियों के साथ मेल खाता है। गुरुशिखर के ऊपर, α, b, और g में दैनिक भिन्नता सुबह या शाम की चोटियों को प्रदर्शित नहीं करती है। सुबह और शाम α और b में चोटियों, और g में नतियां शहरी, अहमदाबाद पर छोटे आकार के ऐरोसोल के प्रभुत्व का सुझाव देते हैं। गुरुशिखर और अहमदाबाद पर b मूल्य समान हैं जो दर्शाते हैं कि ऐरोसोल पश्चप्रकीर्णन अंश पश्चिमी भारत में क्षेत्रीय रूप से सदृश हैं। स्रोत क्षेत्र की तुलना में अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्र में व्यापक और गहन ऐरोसोल गुणों में अंतर-वार्षिक परिवर्तनशीलता कम महत्वपूर्ण ($<$10%) होने के अनुमान हैं, जिससे, यह सुझाव मिलता है कि व्यापक और गहन ऐरोसोल गुण अधिक-ऊंचाई वाले दूरस्थ स्थान को क्षेत्रीय प्रतिनिधि पृष्ठभूमि के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105223



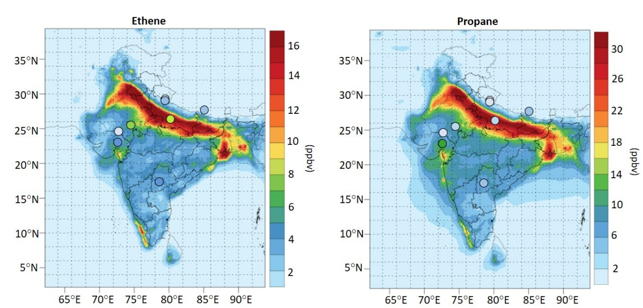
चित्र सं. 3: अहमदाबाद और गुरुशिखर पर 0.55 μm पर (a) ऐरोसोल प्रकीर्णन गुणांक (Mm^{-1}), (b) अवशोषण गुणांक (Mm^{-1}), (c) एकल प्रकीर्णन ऐल्बिडो, (d) Ångström घातांक, (e) पश्चप्रकीर्णन अंश, और (f) असममिति पैरामीटर में मासिक औसत विविधताएं। उर्ध्वाधर बार औसत से $\pm 1\sigma$ मानक विचलन दर्शाते हैं। y-अक्ष (लाल) पर स्केल अहमदाबाद से मेल खाता है और एकांतर y- अक्ष (नीला) पर स्केल गुरुशिखर से मेल खाता है।

(टी.ए. राजेश और एस. रामचंद्रन)

भारतीय उपमहाद्वीप में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का वितरण

वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs) वायुमंडलीय रसायन विज्ञान, वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, हालांकि, उनके स्थानिक और अस्थायी वितरण को अच्छी तरह से वर्णित नहीं किया गया है। विशेष रूप से भारतीय उपमहाद्वीप में स्वस्थाने अवलोकन में कमी रही है जहां अत्यधिक विविध जीवजनित और मानवजनित उत्सर्जन वीओसी को प्रभावित करते हैं। इस दिशा में, हमने क्षेत्रीय मॉडल WRF-Chem (वेदर रिसर्च एंड फोरकास्टिंग मॉडल कपल्ड विद केमिस्ट्री के साथ) भू और अंतरिक्ष-आधारित प्रेक्षणों को साथ जोड़ते हुए सर्दियों के (जनवरी 2011) दौरान भारतीय क्षेत्र पर VOC के वितरण का अध्ययन किया। चित्र 4 में कुछ स्टेशनों पर मापित मूल्यों के साथ भारतीय क्षेत्र में दो VOCs: इथीन और प्रोपेन के स्टेशनों के WRF-Chem अनुरूपित माध्य वितरण को दर्शाया गया है। भारतीय उपमहाद्वीप के विपरीत पर्यावरणों में उपलब्ध मापों के साथ WRF-Chem अनुरूपित वितरण कुछ हद तक सहमत है। मॉडल ने भारतीय उपमहाद्वीप के अन्य हिस्सों की तुलना में भारत-गंगा के मैदान और पूर्वोत्तर क्षेत्रों में VOC के उच्च लदान दर्शाता है। सामान्य तौर पर, प्रोपेन (27-31%) और इथेन (13-17%) की सापेक्ष बहुतायत भारतीय क्षेत्र में अधिक पाए जाते हैं। इसके अलावा पश्चिमी तट, पूर्वी भारत और भारत-गंगा के मैदान की पहचान फार्मलाडेहाइड और ग्लाइऑक्सल के क्षेत्रीय हॉटस्पॉट के रूप में की जाती है जो रासायनिक पुनर्विश्लेषण और उपग्रह-आधारित प्रेक्षणों के साथ मेल खाते हैं। यह विश्लेषण, जीवजनित उत्सर्जन के भी गहरे प्रभाव वाले पूर्वोत्तर क्षेत्र को छोड़कर, भारतीय उपमहाद्वीप पर VOCs पर मानवजनित उत्सर्जन के मजबूत प्रभावों का सुझाव देता है। यह अध्ययन भारतीय क्षेत्र में मॉडल अनुरूपण और उपग्रह पुनर्प्राप्तियों के आधार पर निष्कर्षों को मान्य करने के लिए निर्धारित क्षेत्रीय हॉटस्पॉट पर VOCs के माप शुरू करने की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.097



चित्र सं. 4: WRF-Chem मॉडल का उपयोग करके जनवरी महीने के दौरान भारतीय क्षेत्र में इथीन और प्रोपेन के वितरण को अनुरूपित किया गया। तुलना के लिए विभिन्न स्टेशनों पर मापे गए मूल्यों को एक तरह के रंग स्केल पर दिखाए गए हैं।

(एन. ओझा और एल.के. साहू)

भारतीय क्षेत्र में सतह ओजोन पर शुष्क जमाव का प्रभाव

वायुमंडलीय रसायन विज्ञान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाने के अलावा, सतह ओजोन, मानव स्वास्थ्य और वनस्पति पर हानिकारक प्रभाव डालता है। ओजोन का मुख्य कुंड शुष्क जमाव के माध्यम से होता है जो रासायनिक हानि के अलावा भूमि उपयोग और मौसम विज्ञान पर निर्भर करता है। हमने क्षेत्रीय मॉडल डब्ल्यूआरएफ-केम (वेदर रिसर्च और केमिस्ट्री से जुड़े मॉडल का पूर्वानुमान करते हुए) का उपयोग करते हुए भारतीय क्षेत्र में ओजोन पर शुष्क जमाव के प्रभाव की गणना करने के लिए अनुरूपण किया। यह अनुमान लगाया गया है कि शुष्क जमाव से भारत-गंगा के मैदान और पश्चिमी और मध्य भारत के कुछ हिस्सों में ओजोन का स्तर $\sim$40% तक कम हो जाता है। ओजोन में $\sim$5 ppbv तक का अतिरिक्त अंतर तब देखा जाता है जब ओजोन पूर्ववर्तियों के शुष्क जमाव को भी बंद कर दिया जाता है। शुष्क जमाव के प्रभावों पर इस क्षेत्र में स्थानिक और सामयिक स्केल पर महत्वपूर्ण विषमता अनुरूपण किया है। शुष्क जमाव की अनुपस्थिति के कारण ग्रामीण और अधिक ऊंचाई वाले स्टेशनों की तुलना में शहरी स्टेशनों पर रात के दौरान ओजोन की वृद्धि कम है। शुष्क जमाव प्रक्रिया के माध्यम से भारतीय पारिस्थितिकी तंत्र को ओजोन के एक प्रमुख कुंड के रूप में कार्य करने का सुझाव दिया जाता है। यह अध्ययन दक्षिण एशियाई क्षेत्र पर एक रिक्ति को भरता है, जहां भूमि उपयोग और भूमि समावेश में संभावित परिवर्तनों के कारण शुष्क जमाव में विचलन की आशंका होने का अनुमान लगाया जाता है।

यह कार्य आईआईटी मद्रास (ए. शर्मा, एस.एस. गुंथे), मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर केमिस्ट्री, जर्मनी (ए. पॉज़्ज़र), और लैंकेस्टर यूनिवर्सिटी, यू.के. (टी.यू. अंसारी) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.0c00004

(एन. ओझा और एस.के. शर्मा)

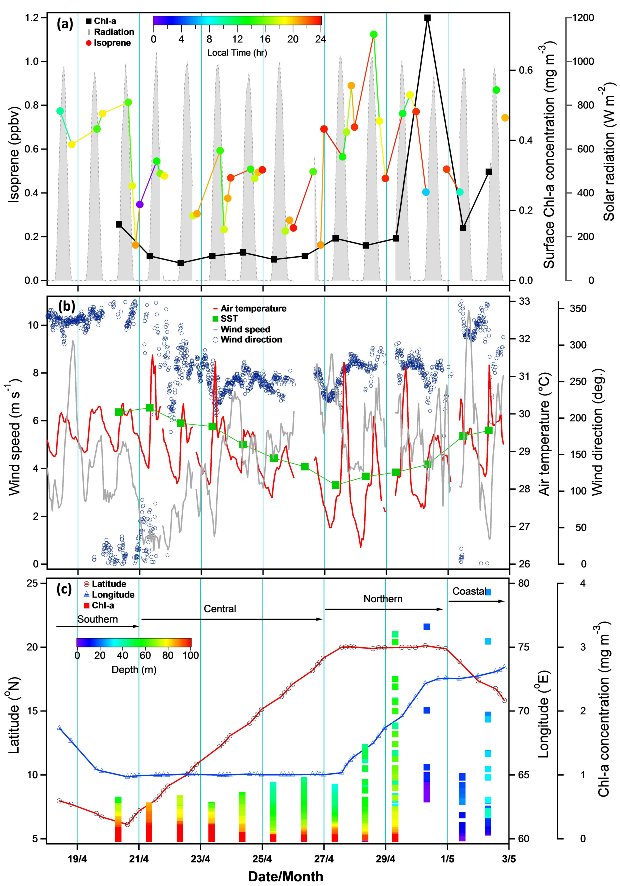
वसंत अंतर-मानसून के दौरान अरब सागर की समुद्री सीमा परत में आइसोप्रीन के उच्च स्तर: पादपप्लवक पुंजों की भूमिका

अरब सागर में उच्च प्राथमिक उत्पादकता के कारण तीव्र ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र (OMZ) है। अरब सागर के इन्हीं महत्वपूर्ण जैव-भूरासायनिक पहलुओं ने हमें इस क्षेत्र में वायु-समुद्री आदान-प्रदान की जांच करने के लिए प्रेरित किया है। समुद्री वायु में आइसोप्रिन मिश्रण अनुपात और समुद्री जल में जैविक मापदंडों का मापन अप्रैल-मई 2017 (चित्र 5) के मानसून अवधि के दौरान किया गया था। अभियान के दौरान अरब सागर के ऊपर सकारात्मक समुद्री सतह तापमान (SST) विसंगतियों के साथ वैश्विक महासागर के लिए 1880 के बाद से वर्ष 2017 दूसरा सबसे गर्म वर्ष था। आइसोप्रिन की समग्र भिन्नता, क्रमशः मध्य और उत्तरी क्षेत्रों में निम्नतर (0.38 ± 0.14 ppbv) और उच्चतर (0.75 ± 0.17 ppbv) मान के साथ क्लोरोफिल -a (Chl-a) के वितरण का पालन करती है। सौर प्रवाह, समतुल्य संभावित तापमान (EPT) और हवा की गति के साथ आइसोप्रिन का दैनिक पैटर्न सहपरिवर्ती था क्योंकि दिन के मिश्रण के अनुपात उसके रात के मूल्य से $\sim$55% से अधिक था। प्रमुख संवर्द्धन ($>$0.6 ppbv) अल्पपोषी परिस्थितियों में ट्राइकोडेस्मियम और थैलासियोसेरा के खिलने से जुड़े थे। डायटम और सायनोबैक्टीरिया, तीव्र सौर प्रवाह और उच्च एसएसटी के अति बहुतायत ने सूक्ष्मजीव स्रोतों से आइसोप्रीन के उत्पादन में मदद दिया। आइसोप्रीन के अनुमानित उत्सर्जन प्रवाह 1.5×10^{7}-1.2×10^{8} molecules cm^{-2} s^{-1} की

सीमा में थे। समुद्री हवा में आइसोप्रीन के स्तर और इसके उत्सर्जन प्रवाहें, अन्य उच्च उत्पादक महासागरों के लिए रिपोर्ट किए गए मूल्यों से अधिक थे। यह अध्ययन क्षेत्रीय वायुमंडलीय रसायन विज्ञान पर “अरब सागर विरोधाभास” के तात्पर्यों पर प्रकाश डालता है।

यह कार्य डॉ. रवि यादव ने इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ ट्रॉपिकल मीटियोरोलॉजी (IITM), पुणे और सेंटर फॉर मरीन लिविंग रिसोर्सेज एंड इकोलॉजी, कोच्चि से कुसुम कोमल कोमाटी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://dx.doi.org/10.1021/acsearthspacechem.9b00325



चित्र सं. 5: (a) आइसोप्रीन मिश्रण अनुपात, सतह Chl-a सांद्रता (फ्लोरोमीटर का उपयोग करके), और सौर विकिरण प्रवाह की समय श्रृंखला (b) SST और मौसम संबंधी मानदंड, (c) 15 अप्रैल -2 मई 2017 के दौरान अरब सागर पर Chl-a गहनता प्रोफ़ाइल (CTD सेंसर और क्रूज़ मानदंड का उपयोग करके)।

(निधि त्रिपाठी, एल.के. साहू और अरविंद सिंह)

चेन्नई पर कार्बन मोनोऑक्साइड वितरण पर स्थानीय मौसम विज्ञान और संवहन का प्रभाव

वर्ष 2012 से 2013 के दौरान एयरबस इन-सर्विस यान पर ओजोन के मापों का विश्लेषण करके दक्षिणी भारत में चेन्नई के ऊपर कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) के ऊर्ध्वाधर वितरण पर स्थानीय मौसम विज्ञान और संवहन गतिविधियों के प्रभाव की जांच की गई थी। मुक्त क्षोभमंडल में CO की मौसमी भिन्नता को ग्रहीय सीमा परत (पीबीएल) की तुलना में अलग और कम स्पष्ट माना गया था। CO की निकट सतह मिश्रण अनुपात सर्दियों के दौरान उच्चतम (190±68 ppbv) था, जबकि मानसून के बाद मुक्त क्षोभमंडल में वर्धित मान (117 ± 11 ppbv) देखे गए थे। मानसून के दौरान पूरे क्षोभमंडल में मिश्रण अनुपात सबसे कम थे। पीबीएल में, CO के मिश्रण अनुपात में हवा की गति में वृद्धि के साथ गिरावट देखी गई और सर्दियों के दौरान स्थिर परिस्थितियों में सबसे अधिक (>200 ppbv) थे। पूर्वमानसून अवधि के दौरान निम्न मुक्त क्षोभ मंडल में उच्च CO होने का कारण अधिक जैवद्रव्य ज्वलन से उत्सर्जन को माना जाता है। मानसून के बाद मध्य-ऊपरी क्षोभमंडल में सीओ के उच्च स्तर, कमजोर हवा कर्तन और बारंबार संवहन गतिविधियों से जुड़े क्षेत्रीय उत्सर्जन के वर्धित ऊर्ध्वाधर मिश्रण के कारण होते हैं। कुल मिलाकर, प्रबल CO उत्सर्जन के विपरीत प्रभाव सर्दियों/पूर्वमानसून में देखे जा सकते हैं, जबकि मानसून/मानसून के बाद के मौसम के दौरान कुशल ऊर्ध्वाधर मिश्रण CO के प्रेक्षित मौसमीपन को नियंत्रित करता है। ओजोन और संबंधित रासायनिक ट्रेसर के लिए मॉडल, संस्करण 4 (MOZART-4) CO मिश्रण अनुपात पर संवहन प्रभाव का एक उचित प्रतिनिधित्व प्रदान करता है। यह अध्ययन दक्षिण एशिया के मध्य-ऊपरी क्षोभमंडलीय रसायन में क्षेत्रीय-पैमाने पर उत्सर्जन और गतिकी के प्रभावों को समझने के लिए, विशेष रूप से विमान-वाहित उपकरणों के अधिक अवलोकन करने की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1156-z

(एल.के. साहू, निधि त्रिपाठी, वरुण शील, और एन. ओझा)

सर्दियों के मौसम में नई दिल्ली के शहरी और उपनगरीय स्थलों पर वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) के स्रोत

दुनिया के महानगरों में परिवेशी वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs), कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), और नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NOx) का एक महत्वपूर्ण स्रोत वाहन उत्सर्जन है। नई दिल्ली, भारत-गंगा के मैदान (IGP) में स्थित है, जो सर्दियों के मौसम में स्थानीय और क्षेत्रीय दोनों स्रोतों से उत्सर्जित प्रदूषकों के उच्च लदान का अनुभव करता है। हालांकि, एक विशिष्ट शहरी के लिए वास्तविक-दुनिया उत्सर्जन कारकों (EFs) पर जानकारी की कमी भारत में विश्वसनीय उत्सर्जन सूची के विकास में एक बाधा है। फरीदाबाद में वर्ष 2018 की सर्दियों (जनवरी-फरवरी) के दौरान भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान दिल्ली (IITD) के शहरी स्थल और मानव रचना विश्वविद्यालय (MRU), के उपनगरीय साइट पर कई महत्वपूर्ण VOCs के मापन किये गये थे। हमने दोनों स्थलों पर वीओसी के मापन के लिए उप्रोटॉन ट्रांसफर रिएक्शन-टाइम ऑफ़ फ्लाइट-मास स्पेक्ट्रोमीटर (PTR-TOF-MS) के उच्च-समय और द्रव्यमान-विभेदन का उपयोग किया। माप मुख्य रूप से स्थानीय उत्सर्जन से प्रभावित थे, लेकिन लंबी दूरी के परिवहन से भी थे। वीओसी की अल्पकालिक विविधताएं स्थानीय उत्सर्जन और मौसम संबंधी मापदंडों में बदलाव को दर्शाती हैं। VOCs का मिश्रण अनुपात निम्न ग्रहीय सीमा परत (PBL) की गहराई के कारण सर्दियों के दौरान विशेष रूप से अधिक होता है। इस अध्ययन में, हमने क्रमशः वाहन के निकास, जैवद्रव्य जलन और जैवजनित स्रोतों से योगदान की पहचान करने और अनुमान लगाने के लिए ट्रेसर के रूप में बेंजीन, एसिटोनिट्राइल और आइसोप्रीन के मिश्रण अनुपात का उपयोग किया। पॉजिटिव मैट्रिक्स फैक्टरिज़ेशन (PMF) रिसेप्टर मॉडल का उपयोग करते हुए ट्रैफ़िक से संबंधित

उत्सर्जन (एरोमेटिक VOCs) का योगदान, शहरी स्थल पर ~57% था, जबकि नई दिल्ली के उपनगरीय स्थल पर ~36.0% था। । सुगंधित वीओसी के विपरीत, ऑक्सीजन युक्त-वीओसी (ओवीओसी) ने दिन के समय काफी अधिक योगदान दर्शाया। प्रकाश-रसायनिक आयुवर्धन के कारण वायुमंडल में OVOCs की माध्यमिक उत्पादनों की भूमिका की जांच करने के लिए डेटा का विश्लेषण किया गया है।

यह कार्य इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी कानपुर, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी दिल्ली और पॉल शरर इंस्टीट्यूट (PSI), स्विट्जरलैंड के शोधकर्ताओं के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/acp-2020-11.

(एल.के. साहू और निधि त्रिपाठी)

भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून पर धूल प्रेरित बर्फ-बादल रूपांतरण का प्रभाव

भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून दक्षिणी एशिया के घनी आबादी वाले क्षेत्रों में ताजे पानी की उपलब्धता का केंद्रीय स्रोत है। मानसून परिसंचरण और वर्षा परिवर्तनशीलता मुख्यतः व्यापक वायुमंडल-भूमि-महासागर गतिशीलता, मौसम संबंधी प्रक्रियाओं और वायु-समुद्री अन्योन्यक्रिया द्वारा नियंत्रित किए जाते हैं। जलवायु मॉडलिंग अध्ययनों द्वारा दिए गए सुझावानुसार, पिछले दो दशकों में, वायुमंडलीय एरोसोल की भूमिका मॉनसून वर्षा को रूपांतरित करने के स्रोत के रूप में उभरी है। हमने मानसून के बादलों और वर्षा को संभाव्य रूप से प्रभावित करने वाले मानसून प्रणाली के हिस्से के रूप में विशेष रूप से खनिज धूल एरोसोल और बर्फ के बादलों के बीच अन्योन्यक्रिया की जांच करके एरोसोल के एक नए पहलू की जांच की है। मल्टी-सेंसर और 11 साल के व्यापक उपग्रह अवलोकनों से एरोसोल और बादलों के लिए व्युत्पन्न अत्याधुनिक सूचनाओं का उपयोग करते हुए, हम मानसूनी वर्षा की सुदृढ़ अतिसंवेदनशीलता में मोटी बर्फ के बादलों (तथाकथित क्लाउड इनविगोरेशन प्रभाव) की धूल एरोसोल-प्रेरित रूपांतरण के विशेष प्रचिह्न पाते हैं। कुल मिलाकर, हमारे परिणामों ने भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून को रूपांतरित करने में धूल और बर्फ के बादल की अन्योन्यक्रिया की संभावित भूमिका पर नया प्रकाश डाला है।

यह कार्य पर्यावरण रक्षा कोष, वॉशिंगटन डीसी, यूएसए के रितेश गौतम और जापान के क्यूशू विश्वविद्यालय के रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ एप्लाइड मैकेनिक्स के ताकुरो मिचिबाता के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2018GL081634

(पीयूषकुमार पटेल और हरीश गढ़वी)

मध्य हिमालयी क्षेत्र में क्षोभ मंडलीय ओजोन में एक रॉस्बी तरंग खंडन-प्रेरित वृद्धि

हिमालय में अधिक ऊंचाई वाले क्षेत्र विविध गतिशील और परिवहन तंत्र के परिणामस्वरूप उच्च ओजोन सांद्रता से ग्रस्त होती है। यहाँ, हम दिसंबर 2010 के महीने में मध्य हिमालयी क्षेत्र में भू-आधारित और अंतरिक्ष-जनित मापों से सतह और क्षोभ मंडलीय ओजोन सांद्रता में असामान्य वृद्धि की रिपोर्ट करते हैं। 18-19 दिसंबर 2010 को मध्य हिमालयी क्षेत्र में सतह ओजोन स्तर (~80 ppbv) लगभग 40-50 ppbv के मौसमी औसत (दिसंबर-जनवरी-फरवरी) के सापेक्ष दो गुना अधिक पाया गया। एक्वा उपग्रह पर ट्रोपोस्फेरिक एमिशन स्पेक्ट्रोमीटर और ओजोन मॉनिटरिंग इंस्ट्रूमेंट से अंतरिक्ष जनित माप भी इस क्षेत्र पर क्षोभ मंडलीय स्तम्भ ओजोन में उच्च मूल्यों को दर्शाते हैं। उपग्रह प्रेक्षणों में 18-19 दिसंबर 2010 के दौरान के क्षोभ सीमा तापमान में लगभग 5 °C वृद्धि और क्षोभ सीमा की ऊँचाई में 1 किमी की कमी का संकेत मिलता है, जिसके परिणामस्वरूप अध्ययन क्षेत्र पर समताप मंडलीय-क्षोभ मंडलीय विनिमय प्रक्रियाओं को सुविधाजनक बनाने वाले क्षोभ सीमा परत गठित होती है। क्षोभ सीमा परत के गठन का संभावित कारण और तत्पश्चात क्षोभ मंडलीय और सतह ओज़ोन की वृद्धि की घटना का कारण ऊपरी क्षोभ मंडल में खंडित रॉस्बी तरंगों के साथ जुड़ा हुआ पाया जाता है। यह तरंग खंडन उच्च-अक्षांशों से मध्य हिमालयी क्षेत्र की ओर लगभग 3-4 PVU (संभावित भंवरता यूनिट) की मात्रा के साथ उच्च-PV (संभावित भंवरता) वायु के संवहन में परिणामित होता है। PV संवहन का ऊर्ध्वाधर घटक क्षोभ मंडल में उच्च- PV वायु के गहरे समताप मंडलीय अतिक्रमण को दर्शाता है। तरंग खंडन के कारण फोल्डिंग क्षोभ सीमा परत के पार ओजोन का समएनट्रोपिक परिवहन उपग्रह और पुनर्विश्लेषण डेटासेट द्वारा स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है। इसलिए, वर्तमान अध्ययन में जटिल स्थलाकृति वाले हिमालयी क्षेत्रों में क्षोभ मंडलीय और सतह ओजोन के लिए ऊपरी क्षोभ मंडलीय तरंग की गतिशीलता के दृढ़ तात्पर्य हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117356

(कोंडपल्लि निरंजन कुमार और सोम कुमार शर्मा)

SABER प्रेक्षणों का उपयोग करके मध्य वायुमंडलीय ओजोन का विश्लेषण: उत्तरी और दक्षिणी गोलार्ध में मध्य अक्षांशों पर एक अध्ययन

वर्तमान अध्ययन में उत्तरी और दक्षिणी गोलार्ध के मध्य अक्षांश क्षेत्रों में थर्मोस्फीयर आयनोस्फियर मेसोस्फीयर एनर्जेटिक्स और डायनामिक्स उपग्रह अवलोकन का उपयोग करते हुए ब्रॉडबैंड उत्सर्जन रेडियोमेट्री का उपयोग करके 14 (2002-2015) वर्षों के साउंडिंग के उपयोग से मध्य वायुमंडलीय ओजोन परिवर्तनशीलता पर ध्यान केंद्रित किया गया है। यह देखा गया है कि ओजोन निर्माण सर्दियों के अंत में शुरु होता है, और वसंत के दौरान चरम पर पहुंचता है और गर्मियों से शरद ऋतु संक्रमणकालीन अवधि तक धीरे-धीरे दोनों गोलार्द्धों में घट जाती है। ओजोन की समय श्रृंखला मध्य वायुमंडल में प्रमुख वार्षिक और अर्ध-वार्षिक दोलनों का इंगित देती है। वार्षिक दोलन (एओ) दोनों गोलार्द्धों पर प्रभावी पाया जाता है, जबकि अर्ध-वार्षिक दोलन (एसएओ) दो अलग-अलग ऊंचाई वाले क्षेत्रों में चरम पर होते हैं: 30-60 किमी और 80-100 किमी। इसके अलावा, AO का आयाम SSAO और MSAO की तुलना में बहुत महत्वपूर्ण है। यह भी देखा गया है कि एक और महत्वपूर्ण दोलन ऊंचाई सीमा 60-80 किमी में ~4 पर चरम पर होता है। विभिन्न स्थलों पर इन दोलनों की ताकत का अध्ययन देशांतरीय विषमता का आकलन करने के लिए आंचलिक औसत स्पेक्ट्रम के साथ तुलना करके किया जाता है। यह पाया गया है कि देशांतरीय विषमता उत्तरी गोलार्ध में दक्षिणी गोलार्ध की तुलना में अधिक महत्वपूर्ण है। इसका कारण भूमि में अंतर (उत्तरी गोलार्ध में ऊंची स्थलाकृति) और मुख्य रूप से महासागर (दक्षिणी गोलार्ध में) विषमता हो सकता है जो मध्य

वायुमंडलीय ओजोन को मॉडुलन करने वाली उर्ध्वाधर रूप से प्रसारी ग्रहीय-स्केल तरंगों की ताकत में अंतर के लिए योगदान देता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00382-020-05124-6

(वैदेही जोशी, सोम शर्मा, और कोंडपल्लि निरंजन कुमार)

भारतीय निम्न अक्षांश क्षेत्र पर विषम QBO चरणों में मध्य वायुमंडलीय ग्रहीय तरंगे

वर्तमान अध्ययन मुख्य रूप से निम्न-अक्षांश समताप मंडलीय क्षेत्र में एक प्रमुख दोलन अर्ध-द्विवार्षिक दोलन (QBO) के विभिन्न चरणों के दौरान मध्य वायुमंडल में ग्रहीय स्केल तरंगों की विशेषताओं पर केंद्रित था। रैलेह लिडार मापों से पुनः प्राप्त तापमान प्रोफाइल का उपयोग 1998 और 2009 के बीच 11 सर्दियों की अवधि के लिए एक निम्न-अक्षांश स्टेशन, गाडंकी (13.5°N 79.2°E) के लिए किया गया है। तापमान विसंगतियों का वर्णक्रमीय विश्लेषण दो प्रमुख ग्रहीय स्केल मोड, अर्थात्, अर्ध-12 दिन और अर्ध-16 दिन की तरंगों का इंगित देता है। मध्य वायुमंडल में इन तरंगों का अस्तित्व QBO के पच्छमी और पुरवैया चरणों द्वारा दृढ़ता से नियंत्रण किया जाता है। उदाहरण के लिए, 12-दिवसीय तरंग मुख्य रूप से QBO पच्छमी चरण में देखी जाती है, जबकि पच्छमी हवाओं की उपस्थिति में डॉपलर स्थानांतरण के कारण मध्यमंडल में बड़े प्रसार के साथ 30-40 किमी और 60 किमी से ऊपर, 16-दिवसीय तरंग दो ऊंचाइयों पर चरम पर पहुंचती है। QBO पुरवैया चरण 16-दिवसीय तरंग के साथ निम्न तरंग गतिविधि को इंगित करता है जो ऊपरी समताप मंडल और मध्यमंडल में पर्याप्त आयाम का संकेत देता है और कम ऊंचाई में अनुपस्थित है। यह इंगित करता है कि 16-दिवसीय तरंग मध्यमंडलीय क्षेत्र में गुरुत्वाकर्षण खंडन या अस्थिरता के कारण कुछ स्वस्थाने तंत्र के माध्यम से उत्पन्न हो सकती है। इसके अलावा, दो प्रमुख ग्रहीय तरंगों के अपवर्तक सूचकांक निचले क्षोभ मंडल और समताप मंडल में QBO के पच्छमी चरण के सापेक्षी पुरवैया चरण में प्रबल नकारात्मक हैं। यह QBO के पच्छमी चरण में ग्रहीय तरंग ऊर्ध्वाधर प्रसार की उच्च संभावना का इंगित देता है। इसलिए, प्रस्तुत रिपोर्ट निचले-अक्षांशों में ग्रहीय स्केल तरंगों के ऊर्ध्वाधर प्रसार के माध्यम से मध्य वायुमंडलीय गतिशीलता को नियंत्रित करने वाले QBO के महत्व पर फिर से जोर देती है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.105068

(कोंडपल्लि निरंजन कुमार, सोम कुमार शर्मा, और वैदेही जोशी)

उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में समताप मंडल-मध्यमंडल में तापमान के ऊर्ध्वाधर तरंगसंख्या वर्णक्रमीय विशेषताएं

उष्णकटिबंधीय स्थान, गाडंकी (13.5°N, 79.2°E) और उपोष्णकटिबंधीय स्थान, माउंट (24.5°N, 72.7° E) आबू पर ऊर्ध्वाधर तरंगसंख्या वर्णक्रम का अध्ययन भू-आधारित रेले लिडार और अंतरिक्ष-वाहित उपग्रह अवलोकनों से तापमान माप का उपयोग करके किया जाता है। 40-50 किमी को छोड़कर जहां यह लगभग समान है और विपरीत प्रकृति दर्शाता हुआ 60-70 किमी को छोड़कर लगभग लगभग सभी ऊंचाईयों पर माउंट आबू की तुलना में गाडंकी पर ढलान मूल्य कम हैं। उपग्रह तापमान में 40-50 किमी की ऊँचाई पर 6.97 (माउंट आबू) और 0.09 (गाडंकी) की असामान्य वर्णक्रमीय ढलान देखा जा सकता है। दोनों स्टेशनों पर होने वाली तरंग दोलनों के लक्षण वर्णित किए गए हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.05.017

(प्रियंका घोष और सोम शर्मा)

भारतीय क्षेत्र में आकस्मिक समताप मंडल तापन (SSW) की घटनाओं के दौरान ऊर्ध्वाधर तरंगसंख्या वर्णक्रम की जांच

थर्मोस्फियर आयनोस्फियर मेसोस्फियर एनर्जेटिक्स डायनेमिक्स (TIMED) उपग्रह (20–70 किमी की ऊंचाई सीमा के लिए) पर ब्रॉडबैंड एमिशन रेडियोमेट्री (SABER) और ERA-Interim पुनर्विश्लेषण डेटा (0.1–20 किमी की ऊंचाई के लिए) का उपयोग करते हुए साउंडिंग ऑफ द एटमोस्फियर के तापमान अवलोकन का उपयोग करते हुए पहली बार वर्टिकल वायुमंडल अचानक स्ट्रैटोस्फेरिक वार्मिंग (SSW) की घटनाओं (2003–2016) के दौरान ऊर्ध्वाधर वेनंबर (VWN) विशेषताओं की जांच की गई है। 2013 SSW घटना के दौरान 40 - 50 किमी की ऊँचाई पर -4.82 (at 25° N, 77° E) और -4.41 (at 35° N, 77° E) at 40–50 पर) का अत्यधिक नकारात्मक VWN वर्णक्रमीय ढलान मूल्य (लगभग) देखी गई है, जो एक प्रकार से किसी अन्य SSW घटनाओं (2003-2016) में नहीं देखी गई है। 2013 SSW के दौरान चरम तापमान ऊंचाई के पास इस तरह के विशिष्ट अवलोकन के लिए तरंगसंख्या 1 और 2 के साथ ग्रहीय तरंगों (PWs) का संयुक्त प्रभाव जिम्मेदार हो सकता है। यह अध्ययन ध्रुवीय भंवर के महत्व को दर्शाता है कि यदि भंवर विभाजित होता है तो ही निचले अक्षांश प्रभावित होते हैं और SSW घटनाओं के दौरान अपनी तरह की पहली VWN विशेषताओं को प्रस्तुत करता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/2150704X.2019.1601274

(प्रियंका घोष और सोम शर्मा)

एक सीलोमीटर से बादल-आधार ऊंचाई के साथ इनसैट -3 डी वायुमंडलीय गति सदिशों की अंतर-तुलना

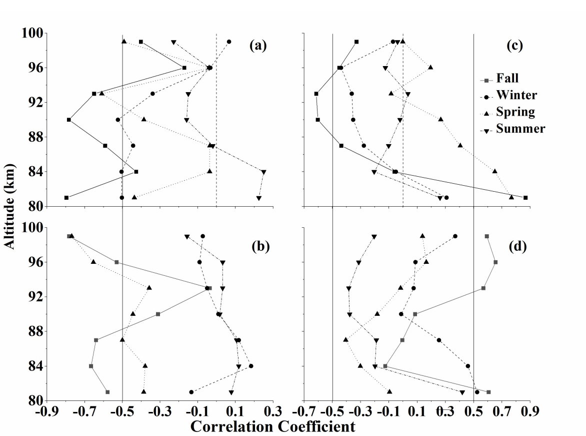
भूस्थिर के साथ-साथ ध्रुवीय उपग्रहों की अनुवर्ती छवियों में बादल और नमी की विशेषताओं को ट्रैक करके वायुमंडलीय गति वैक्टर (एएमवी) व्युत्पन्न किए गए हैं। ट्रैकिंग के लिए पुनर्प्राप्ति प्रक्रिया के दौरान उपयोग किए जाने वाले एएमवी की ऊंचाई कुछ भी नहीं बल्कि बादल ट्रेसर की ऊंचाई है। यह ऊंचाई विभिन्न जटिल तकनीकों के उपयोग द्वारा निकाली गई है। इस अध्ययन में, भारत के अहमदाबाद (23.03°N, 72.54°E) में स्थापित सीलोमीटर CL31 से भू-आधारित बादल -बेस ऊंचाई (CBH) माप के उपयोग के साथ एक विस्तृत तुलना की गई है, (23.03°N, 72.54°E), और ऊंचाई एएमवी को सौंपी गई है जो इनसैट-3 डी उपग्रह छवियों से पुनर्प्राप्त हैं। सीलोमीटर CL31 से अहमदाबाद से छः महीने के CBH माप को सह-स्थित ऊंचाई की तुलना करने हेतु प्रयोग किया गया है। यद्यपि दोनों भू-आधारित एवं उपग्रह-आधारित तकनीकों की अपनी सीमाएँ हैं, हालाँकि, इस अध्ययन से यह विदित होता है कि इन-सी 3 डी उपग्रह से पुनर्प्राप्त AMV के निम्न एवं मध्य-स्तर के बादलों एवं ऊंचाई-निर्दिष्टीकरण तकनीक का सटीक पता लगाने के लिए सीलोमीटर एक उत्कृष्ट माध्यम है जो इस क्षेत्र पर सभी उच्च-, मध्य एवं निम्न-स्तरीय

बादलों की जानकारी प्रदान करता है। एक उदाहरण के रूप में, यह पाया गया है कि INSAT-3D की AMV की ऊँचाई क्रमशः 26 मई 2014, 7 जुलाई 2014 औरएवं 29 अक्टूबर 2014 को लगभग 867, 750 एवं 465 hPa है, जो सीलोमीटर -मापित क्रमशः लगभग 873, 769 और 507 hPa के CBH के साथ बहुत मेल खाती है। हालांकि, अगर बारिश के दिनों में बहु-स्तरीय बादल मौजूद होते हैं, तो सीलोमीटर से CBH माप इनसैट-3 डी AMV बादल ट्रेसर ऊंचाई से भिन्न होते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1698073

(सोम कुमार शर्मा और एस. लाल)

उल्का रडार अवलोकनों का उपयोग करके निम्न अक्षांश MLT में ज्वार की सौर चक्र निर्भरता की जांच



चित्र सं. 6: सौर प्रवाह और (a) आंचलिक हवा में दैनिक ज्वार), (b) दक्षिणी हवा में दैनिक ज्वार, (c) आंचलिक हवा में अर्धदैनिक ज्वार और (d) दक्षिणी हवा में अर्धदैनिक ज्वार के बीच सभी मौसमों के लिए सहसंबंध गुणांक के लंबवत प्रोफाइल। ऊर्ध्वाधर ठोस और डैश रेखाएं भुज में क्रमशः ±0.5 और 0 दर्शाती हैं।

दीर्घकालिक उल्का पवन प्रेक्षणों (1999-2018) का उपयोग करके एक दक्षिणी गोलार्ध कम-अक्षांश स्टेशन, कैचोइरा पॉलिस्ता (22.7°S, 45°W) से प्रमुख ज्वार के सौर चक्र पर निर्भरता, अर्थात मध्यमंडल और निचले तापमंडल (MLT) में दैनिक और अर्द्धदैनिक घटको को जांचा गया है। यद्यपि समग्र में ज्वार की लंबी अवधि की विविधताएं सौर गतिविधि के साथ कोई महत्वपूर्ण संबंध नहीं दिखाती हैं, अलग-अलग मौसमी प्रोफाइल विषुव के साथ अच्छे सहसंबंध पतझड़ में अधिकतम और ग्रीष्म में कोई स्पष्ट संबंध नहीं प्रकट करते हैं। दैनिक ज्वार मौसमी प्रोफाइल सौर गतिविधि के साथ नकारात्मक सहसंबंध दिखाते हैं और अर्द्धदैनिक ज्वार नकारात्मक और सकारात्मक दोनों सहसंबंधों को प्रदर्शित करता है जो MLT के भीतर ऊंचाई के साथ भिन्न होते हैं (चित्र 6)। आंचलिक दैनिक ज्वार, सौर मिनिमा में ऊपरी MLT में सौर प्रवाह के साथ सकारात्मक संबंध दिखाता है। हालांकि, दक्षिणी अर्द्धदैनिक ज्वार सौर न्यूनतम में नकारात्मक सहसंबंध को प्रकट करता है। सौर उच्चतम में ज्वार और सौर प्रवाह के बीच कोई स्पष्ट संबंध नहीं पाया गया है।

यह शोध कार्य a) पी.पी. बतिस्ता, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस रिसर्च, साओ जोस डॉस कैम्पोस, साओ पाउलो, ब्राजील b) वी.एफ. एंड्रीओली, स्टेट की लेबोरेटोरी ऑफ स्पेस वेदर, नेशनल सेपेस साइंस सेंटर, चाइनिज़ एकाडेमी ऑफ साइंसेज़,बीजिंग, चीन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.105083

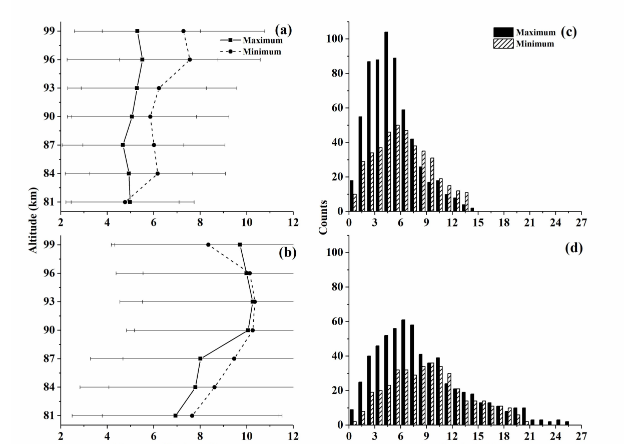
(ए. गुहारे)

बहिरुष्णकटिबंधीय स्टेशन से MLT में अर्ध-दो-दिवसीय तरंगों के सौर चक्र निर्भरता का अध्ययन

दक्षिणी गोलार्ध में , बहिरुष्णकटिबंधीय स्टेशन कैचोइरा पॉलिस्ता (22.7°S, 45°W) से लंबी अवधि के उल्का पवन प्रेक्षणों का उपयोग करके MLT में गर्मी के दौरान अर्ध-दो-दिवसीय तरंग (क्यूटीडीडब्ल्यू) और सौर परिवर्तनशीलता के बीच के संबंध का अध्ययन किया जाता है। कुल मिलाकर, QTDW का मौसमी (ग्रीष्म) माध्य और मासिक माध्य आंचलिक आयाम एक नकारात्मक सहसंबंध को दर्शाता है और दक्षिणी आयाम सौर F10.7 प्रवाह के साथ MLT में सकारात्मक सहसंबंध प्रदर्शित करता है। यद्यपि मौसमी माध्य (ग्रीष्म) की तरंग अवधि सौर चक्र के साथ सकारात्मक सहसंबंध को दर्शाती है, वर्तमान स्थान पर कुछ गर्मियों के महीनों में मासिक माध्य अवधि में दोनों सकारात्मक और नकारात्मक सहसंबंध मिलते हैं। इसके अतिरिक्त, QTDW के आयाम और अवधि दोनों मानक विचलन की सीमा के भीतर सौर न्यूनतम में थोड़ा अधिक और सौर अधिकतम में निचले मूल्यों को दर्शाता है जो सौर चक्र (चित्र 7) में कमजोर लेकिन औसत दर्जे की प्रतिक्रिया का संकेत देता है।

यह शोध कार्य a) पी.पी. बतिस्ता, राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान, साओ, जोस डॉस कैम्पोस, साओ पाउलो, ब्राजील b) वी.एफ. एंड्रीओली, स्टेट की लेबोरेटरी ऑफ स्पेस वेदर, नेशनल स्पेस साइंस सेंटर, चाइनिज एकाडेमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग, चीन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1316-1



चित्र सं. 7: (a) आंचलिक, और (b) दक्षिणी घटकों से प्राप्त सौर एक्सट्रीमा में QTDW मौसमी (ग्रीष्म) औसत आयाम के लंबवत प्रोफाइल। क्षैतिज बार मानक विचलन दर्शाते हैं। (c) आंचलिक, और (d) दक्षिणी घटकों से प्राप्त सौर एक्सट्रीमा में तरंग आयाम के घटना दर।

(ए. गुहारे)

सोडियम लिडारग्राम में लंबे समय तक रहने वाले “C-टाइप” संरचनाओं के उत्पादन में दीर्घकालिक केल्विन-हेल्महोल्ट्ज तरंगों की भूमिका

सोडियम (Na) लिडारग्राम में दीर्घकालिक “ सी-टाइप ”संरचना की विशेषताओं को समझने के लिए, अलग-अलग अवलोकन स्थानों से छह मामलों का विश्लेषण किया गया है। निम्न-मध्य, और उच्च-अक्षांश साइटों से एकत्र किए गए Na लिडारग्राम सी-टाइप की संरचनाओं के लंबे जीवनकाल को दिखाती हैं जिसे मध्यमंडल और निम्न तापमंडल (एमएलटी) क्षेत्र में केल्विन-हेल्महोल्ट्ज़ (KH) का आविर्भाव माना जाता है। इन KH तरंगों का लंबा जीवनकाल समझना मुश्किल होता है और विस्तृत जांच का आह्वान करता है। TIMED उपग्रह से Na लिडार और SABER मापन से प्राप्त तापमान प्रोफाइल का उपयोग करके प्राप्त ब्रन्ट-वैसाला आवृत्ति उन क्षेत्रों में सकारात्मक पाया जाता है जहाँ सभी छह मामलों के लिए C- टाइप संरचनाएँ पाई जाती हैं। यह इंगित करता है कि क्षेत्र संवहनी रूप से स्थिर थे। समकालिक हवा के माप के आधार पर, तीन मामलों के लिए रिचर्डसन संख्या और रेनॉल्ड्स संख्याओं की गणना की गई है। इन गणनाओं से पता चलता है कि वे क्षेत्र जहां सी-टाइप संरचना देखे गए, वे गतिशील रूप से स्थिर और अनुपद्रवी थे। यह सुझाव दिया जाता है कि कम तापमान प्रांटल संख्या की परिमाण को बढ़ा सकता है और संवहनी रूप से स्थिर वायुमंडलीय क्षेत्र रेनॉल्ड्स संख्या के परिमाण को कम कर सकता है। नतीजतन, लगभग ”स्थिर” स्थिति में, पहले उत्पन्न हुए KH तरंगों के अवशेष, इस अनुकूल क्षेत्र के माध्यम से पृष्ठभूमि हवा द्वारा किसी अन्य स्थान पर पहुंच सकते हैं। इस परिणाम से पता चलता है कि अनुकूल परिस्थितियों में KH तरंग बढ़ सकता है और इस तरंग का जीवनकाल बहुत अधिक विरूपण के बिना लंबे समय तक बने रह सकते हैं। MLT क्षेत्र में ये लंबे समय तक रहने वाले KH तरंगों में आखिरकार Na लिडारग्राम में लंबे समय तक चलने वाली C- टाइप संरचनाएं आविर्भाव हो सकती हैं।

यह कार्य एस. मंडल, एस. सरखेल, जे. अग्रवाल [आईआईटी-रुड़की]; ताओ युआ और एक्स. काई [यूएसयू, यूटी, यूएसए]; ए. लियू [एम्ब्री-रिडल एरोनॉटिकल यूनिवर्सिटी, एफएल, यूएसए]; एस. नोज़ावा, [नागोया विश्वविद्यालय, जापान]; एन. सैटो [रिकेन सेंटर फॉर एडवांस्ड फोटोनिक्स, वाको, जापान]; टी. कावाहारा [शिंशु विश्वविद्यालय, जापान]; एम.जी. मिल्लिनसाक [नासा लैंगली रिसर्च सेंटर, VA, यूएसए] और जे.एम. रसेल III [हैम्पटन विश्वविद्यालय, VA, यूएसए] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:`https://doi.org/10.1029/2019JA026630`

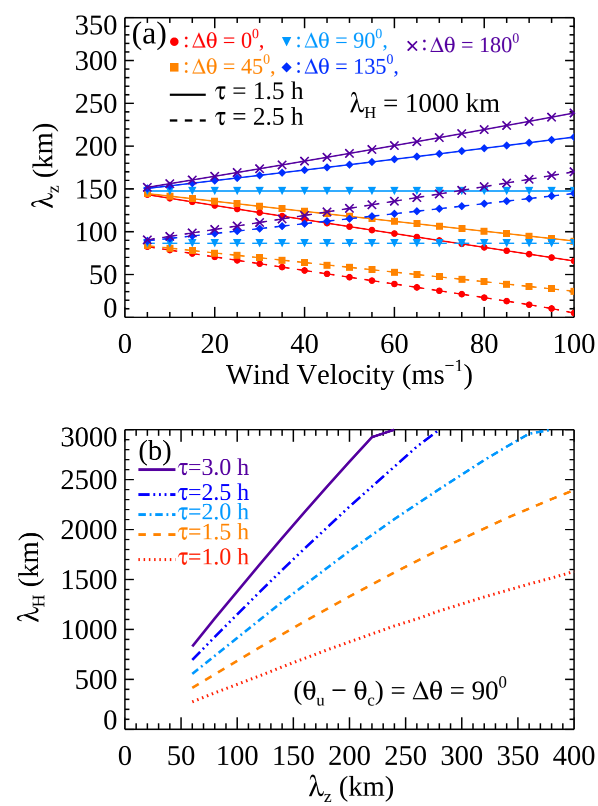
(डी. चक्रवर्ती और आर. शेखर)

दिन के समय के तापमंडल में क्षैतिज गुरुत्व तरंग स्केल आकार का अनुमान

ऊपरी वायुमंडल की गतिकी में गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GW) का महत्व सर्वविदित है। यह दिखाया गया है कि GW समय अवधि, उनके ऊर्ध्वाधर चरण प्रसार गति, और ऊर्ध्वाधर स्केल के आकार डिजिसोन्डे माप का उपयोग करके प्राप्त किया जा सकता है। इन मापदंडों का उपयोग करते हुए, GWs के क्षैतिज स्केल के आकार का अनुमान लगाने का प्रयास किया गया है। GW फैलाव संबंध का उपयोग इस प्रकार दिया गया है:

$$m^2 = \frac{(k^2+l^2)(\mathrm{N}^2-\varpi^2)}{(\varpi^2-f^2)} - \frac{1}{4\mathrm{H}^2}$$

जहाँ, k, l, और m हैं क्रमशः x, y (क्षैतिज), और z (ऊर्ध्वाधर) दिशाओं में तरंग नंबर, N, ब्रंट- Väisälä आवृत्ति; f = 2Ωsinϕ is the कोरिओलिस पैरामीटर (Ω पृथ्वी की घूर्णन दर है और ϕ अक्षांश है); $\varpi = \omega - \vec{k}.\vec{u} - \vec{l}.\vec{v}$), अंतस्थ GW आवृत्ति है, अर्थात्, आवृत्ति मान यदि पृष्ठभूमि हवा के साथ चलती फ्रेम में मापा जाता है ($\vec{u}$, zonal, and $\vec{v}$, मध्याह्न); ω जमीन से प्रेक्षित GW आवृत्ति है; और H तटस्थ स्केल ऊंचाई है। ऊपर दिए गए संबंध में, हम इनपुट के रूप में रेडियो विधि और मॉडल NRLMSIS-00 तटस्थ वायुमंडल के माध्यम से प्राप्त ऊर्ध्वाधर स्केल आकार (λ_z = $\frac{2\pi}{m}$) मानों का उपयोग करते हैं। 0 से 100 ms^{-1} के बीच के हवा की गति के लिए ऊर्ध्वाधर स्केल आकार (λ_z) के लिए क्षैतिज स्केल आकार (λ_{H}) का अनुमान लगाने के लिए अनुरूपण किए गए हैं।



चित्र सं. 8 (a): GW फैलाव संबंध के उपयोग से प्राप्त 1.5 घंटे (ठोस रेखाएं) और 2.5 घंटे (डैश रेखाएं) के GW के लिए तरंग प्रसार (θc) और हवा (θu) की दिशा के बीच 0 से 100 ms^{-1} तक के पवन मान और 0°, 45°, 90°, 145°, and 180° के सापेक्ष कोणों (θ= θu – θc) का उपयोग करके1,000 किमी के क्षैतिज स्केल आकार (λ_{H}) के लिए गुरुत्वाकर्षण तरंग (GW) ऊर्ध्वाधर स्केल आकार का अनुरूपण (b) हवाओं और GW प्रसार दिशाओं के बारे में जानकारी के अभाव में क्षैतिज GW स्केल आकारों के पहले क्रम के अनुमान को संभव करने के लिए, 1 - 3 घंटे की सीमा में GW समय अवधि के लिए θ = 90° पर λ_z के मूल्यों की सीमा के लिए प्राप्त λ_{H} का अनुकरण दिखाया गया है।

GWs के प्रसार के संबंध में हवाओं की सापेक्ष दिशा के रूप में GWs विशेषताओं पर असर पड़ता है0° to 180° के कई द्योतक कोणों ($\Delta\theta$) पर विचार किया गया है। दो अलग-अलग GW समय अवधि (1.5 और 2.5 घंटा) के परिणाम चित्र 8a में ठोस और डैश लाइनों के रूप में दिखाए गए हैं। यदि परिवेशी हवा GW प्रसार ($\Delta\theta$ = 0°) के समान दिशा में है, तो ऊर्ध्वाधर स्केल की कीमत पर क्षैतिज

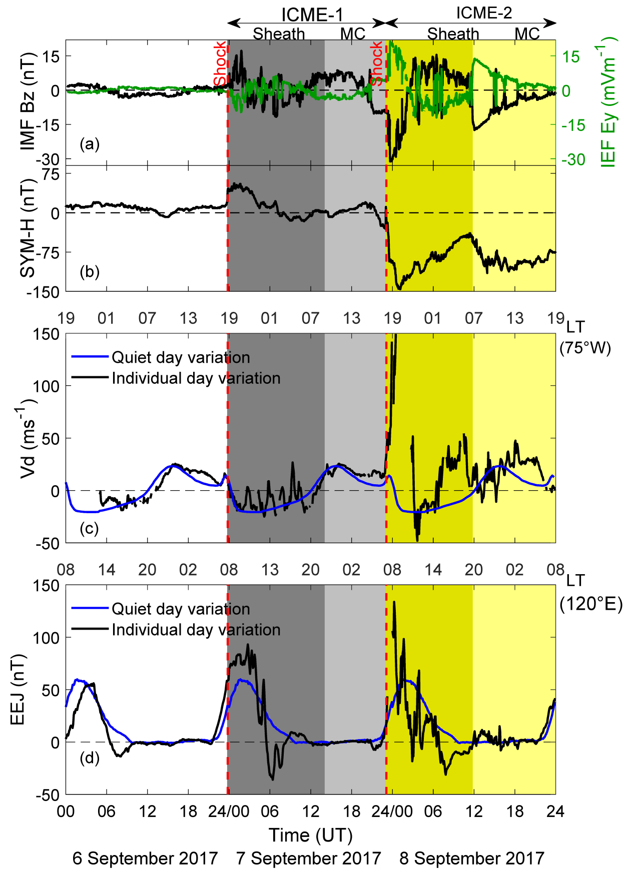
स्केल का आकार बढ़ता है। इसके विपरीत, यदि GW प्रसार ($\Delta\theta$ = 180°) के विपरीत दिशा में हवा चलती है, तो परिवेशी वायु की गति बढ़ने पर ऊर्ध्वाधर स्केल का आकार बढ़ जाता है। इस प्रकार, 0° से 180° बढ़ने पर, 1,000 किमी के क्षैतिज स्केल आकार के समान मूल्य ऊर्ध्वाधर स्केल के आकार के उच्च मूल्यों से मेल खाते हैं। यह नोट किया जाए कि जब लहर प्रसार के लिए हवाएं आयतीय दिशा में प्रवाहित होती हैं, तो परिवेशी वायु गति के परिमाण का ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज स्केल आकार पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। इसलिए, उन ऊँचाइयों पर पवन परिमाण और दिशा में ज्ञान कमी और लहर के प्रसार की दिशा में सूचनाओं के अभाव के कारण, GW प्रसार दिशा ($\Delta\theta$ = 90°) के संबंध में हवा बहाव में आयतीयता, GWs के मापित समय अवधि और λ_z मान के लिए λ_H का अनुमान लगाने पर विचार किया जा सकता है जैसा कि चित्र 8b में दिखाया गया है। 1 से 3 घंटे तक अलग-अलग जीडब्ल्यू समय अवधि के लिए गणना की गई है और चित्र 8b में प्रस्तुत की गई है। इस चित्र में दिए गए अनुरूपण परिणाम को GW के τ और λ_z को देखते हुए, इसके क्षैतिज स्केल के आकार का प्रथम-क्रम अनुमान प्राप्त होना माना जा सकता है। उदाहरण के लिए, इस चित्र से, 2 घंटे का τ ≅ और 300 किमी के λ_z के लिए λ_H 2,500 किमी निकलता है, जबकि 1.5 घंटे के τ ≅ और 300 किमी के λ_z के लिए λ_H का मूल्य ~ 1,400 किमी है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026723

(सुबीर मंडल, दुग्गिराला पल्लमराजू, दीपक करण, रवींद्र पी. सिंह और प्रदीप सूर्यवंशी)

6-8 सितंबर 2017 के दौरान लगातार दो ICMEs के पारन होने के कारण विषुवतीय आयनमंडल में असामान्य रूप से बड़े विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ और इसके परिणाम

नति-विषुवतीय आयनमंडल में असामान्य रूप से बड़े विद्युत क्षेत्र की गड़बड़ी तब देखी गई जब दो क्रमागत अन्तर्ग्रहीय किरीटीय द्रव्यमान उत्क्षेपण (ICME), पार्थिव चुंबकमंडल से टकराए, जिसके परिणामस्वरूप 6-8 सितंबर 2017 के दौरान एक प्रबल भू-चुंबकीय तूफान आया। इन बड़े विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभों की तीव्रता, अपेक्षित तूफान समय प्रवेश विद्युत क्षेत्र परिमाण के अनुरूप नहीं पाया गया। इस पहलू को समझने के लिए, संबंधित शांत समय भिन्नताओं के साथ-साथ क्रमशः ऊर्ध्वाधर स्रोत और EEJ तीव्रता का उपयोग करके पेरुवियन (जिकामारका) और एशियाई क्षेत्रों (फिलीपीन) से आयनमंडलीय अवलोकनों के आधार पर एक विस्तृत जांच की गई है (चित्र 9 देखें)। यह पाया गया है कि पहला ICME शीथ विषुवतीय आयनमंडल में लगभग 10 घंटे के लिए DP2 प्रकार के अर्ध-आवधिक शीघ्र प्रवेश (PP) विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ (60 मिनट और 45 मिनट की आवधिकता) किया। दूसरे ICME से जुड़े झटके ने जिकामारका पर शाम के दौरान F- क्षेत्र के ऊर्ध्वाधर प्लाज्मा बहाव को ~ 150 ms^{-1} तक बढ़ा दिया (चित्र 9)। यह जिकामारका पर मापा गया सबसे अधिक ऊर्ध्वाधर स्रोतों में से एक है। वही PP विद्युत क्षेत्र ने फिलीपीन क्षेत्र में सुबह के शुरुआती घंटों में विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) की ताकत में काफी अधिक ~ 135 nT की वृद्धि की। तूफान के बाद के प्रक्षोभ डायनेमो (DD), मध्यरात्रि के बाद के दौरान जिकामारका पर ~ 55 ms^{-1} के ऊपरी ऊर्ध्वाधर स्रोत का कारण बना जो प्रेक्षित में से सबसे उच्च भी है। ये असामान्य रूप से बड़े विद्युत क्षेत्र के प्रक्षोभ निम्न अक्षांशों पर F क्षेत्र प्लाज्मा फव्वारे में महत्वपूर्ण परिवर्तन किए। यह दिखाया गया है कि यदि उपतूफान से महत्वपूर्ण योगदान को ध्यान में रखा जाता है तो इन विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ (शीघ्र और विलंबित दोनों) की तीव्रता को समझाया जा सकता है।



चित्र सं. 9: (a) 7-8 सितंबर 2017 के दो अंतरग्रहीय किरीटी द्रव्यमान उत्क्षेपण (ICME-1 और ICME-2) घटनाओं (ग्रे और पीले रंग के रंगों के साथ हाइलाइट) से प्रेरित भू-चुंबकीय तूफान के दौरान अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (उत्तर-दक्षिण घटक, nT में IMF Bz) और विद्युत क्षेत्र (उदय अस्त घटक, mVm^{-1} में IEFy) और (b) वलय विद्युत शक्ति (nT में SYM-H) में भिन्नता। चित्र में दोनों आईसीएमई के लिए शॉक, आवरण और चुंबकीय बादल (MC) क्षेत्रों के आगमन को चिह्नित किया गया है। पेरूवियन (जिकामार्का) और एशियाई क्षेत्रों (फिलीपीन) से आयनमंडलीय अवलोकनों के आधार पर, जो क्रमशः (c) में दिखाये गये (ms^{-1} में EEJ शक्ति (nT (d) में दिखाया गया है) ऊर्ध्वाधर ड्रिफ्ट के साथ संबंधित शांत समय भिन्नताओं (नीले रंग की रेखा) के उपयोग द्वारा इस घटना के आयनमंडल प्रभाव की जांच की गई है। 7 सितंबर को, IMF Bz के उतार-चढ़ाव के कारण लगभग 10 घंटे तक दोनों देशांतर क्षेत्रों में DP2 प्रकार के आवधिक उतार-चढ़ाव देखे गए हैं। 8 सितंबर को, जिकामार्का पर ऊर्ध्वाधर ड्रिफ्ट में और फिलीपीन पर EEJ में असामान्य रूप से बड़ी वृद्धि देखी गई है। ऊर्ध्वाधर ड्रिफ्ट बढ़कर 150 m/s हो गया जो अब तक का सबसे बड़ा रिकॉर्ड है। इसके अलावा, प्रक्षोभी डायनेमो प्रभाव के कारण भू-चुंबकीय तूफान के बहाली चरण के दौरान ऊर्ध्वाधर ड्रिफ्ट में असामान्य रूप से बड़े बदलाव देखे गए हैं। इन विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभों (शीघ्र और विलंबित दोनों) के परिमाण को केवल तभी समझाया जा सकता है जब उपतूफान (चित्र में नहीं दिखाया गया है) से महत्वपूर्ण योगदान को ध्यान में रखा जाए।

इसलिए, इस जांच से पता चलता है कि विषुवतीय आयनमंडल पर असमान रूप से उच्च प्रभाव उत्पन्न करने में ये उपतूफान, तूफान-समय विद्युत क्षेत्र गड़बड़ी के साथ मिलकर काम कर सकते हैं। यह कार्य निम्न अक्षांशों पर तूफान समय प्लाज्मा वितरण के मूल्यांकन के लिए काफी तात्पर्यपूर्ण है।

यह कार्य जियान लू [क्लेम्सन यूनिवर्सिटी, एससी, यूएसए] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA027133

(डी. राउत, के. पांडे, डी. चक्रवर्ती और आर. शेखर)

चुंबकीय तूफान के मुख्य चरण के दौरान स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz स्थिति में विषुवतीय आयनमंडल पर संभावित उप तूफान संबंधित परिरक्षण विद्युत क्षेत्र प्रभावों के अवलोकन

सामान्यतः, Z-घटक (उत्तर दक्षिण) अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF Bz) से जुड़े परिरक्षण प्रभाव तब घटित होते हैं जब IMF Bz कुछ समय के लिए लगातार दक्षिण की ओर रहने के बाद अचानक उत्तर की ओर मुड़ जाता है। यह, सामान्यतः, भूचुंबकीय तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण की शुरुआत में होता है। इस काम के विपरीत, इस मौजूदा धारणा के विपरीत, दिन के तरफ विषुवतीय अक्षांशों में प्रबल पश्चिमी विद्युत क्षेत्र के दिलचस्प प्रेक्षण प्रस्तुत की गई हैं, जैसा कि स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz परिस्थितियों में भारतीय और जापानी क्षेत्रों में प्रबल काउंटर इलेक्ट्रोजेट (CEJ) द्वारा दर्शाया गया है। भारतीय क्षेत्र (14-15 दिसंबर 2006) के ऊपर पश्चिमी विद्युत क्षेत्र विचलन $\sim$ -120 nT और जापानी सेक्टर (7-8 नवंबर 2004) के लिए $\sim$ -220 nT के CEJ आयामों के साथ काफी बड़ा है। स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz के दौरान देखे गए परिरक्षण विद्युत क्षेत्रों के लिए संभाव्य तंत्रों की जांच उपतूफान गतिविधि की संभावित भूमिका को ध्यान में रखकर की गई है। ये अवलोकन हाल ही में मॉडलन के काम का समर्थन करते हैं, जो दर्शाता है कि भूचुंबकीय तूफान के मुख्य चरण के दौरान स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz स्थिति में उपतूफान, आंतरिक चुंबकमंडल में परिरक्षण जैसी स्थिति बना सकता है।

यह कार्य बी. वीणाधारी और एस. तुलसीराम [आईआईजी, भारत]; टी. किकुची [नागोया विश्वविद्यालय, जापान]; वाई. एबिहारा [क्योटो विश्वविद्यालय, जापान] और जी.डी. रीव्स [LANL, NM, USA] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.04.001

(संदीप कुमार और डी. चक्रवर्ती)

सेंट पैट्रिक्स डे तूफान के दौरान, विषुवतीय आयन मण्डल पर तात्कालिक विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ के तीन अलग-अलग एपिसोड

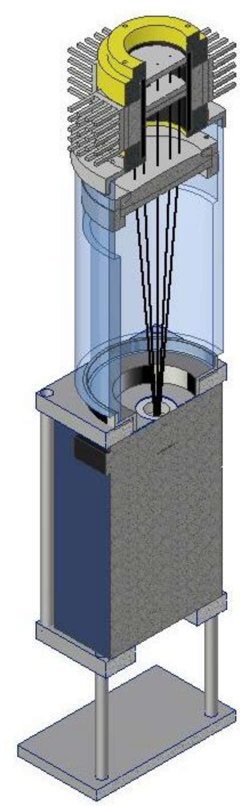
परंपरागत रूप से, विषुवतीय आयन मण्डल पर तात्कालिक प्रवेश विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ, अंतर-ग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF Bz) के Z-घटक (उत्तर-दक्षिण) के दक्षिणमुखी या उत्तरमुखी मोड़ से जुड़ी होती है। हालांकि, इस जांच में, यह दिखाया गया है कि 17 मार्च 2015 को सेंट पैट्रिक्स डे तूफान के मुख्य चरण के दौरान स्थिर दक्षिण की ओर IMF Bz स्थिति में तात्कालिक प्रवेश विद्युत क्षेत्र (PPEF) की प्रक्षोभ के तीन अलग-अलग एपिसोड हुए। PPEF की ये घटनाएं उस अवधि के दौरान हुई जब पृष्ठभूमि में प्रबल प्रक्षोभी डायनेमो क्षेत्र विद्यमान थे। पहली घटना को सौर वायु गतिशील दबाव स्पंद द्वारा ट्रिगर किया गया था जिसके कारण एक तेज पूर्व की ओर PPEF और ब्राजील के दिन के क्षेत्र में विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट करंट की काफी वृद्धि हुई। दूसरी घटना स्थिर IMF Bz के दौरान शाम की ओर से सुबह की ओर IMF By के उलटाव के कारण दिन के क्षेत्र में एक और छोटी लेकिन प्रबल पश्चिमी PPEF का कारण बनी। तीसरी घटना सौर हवा गतिशील दबाव स्पंद के साथ दीर्घकालिक पूर्वी PPEF का कारण बनी, जिसके बाद उपतूफान की शुरुआत हुई एवं इससे ब्राजील के क्षेत्र में विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट की प्रबल वृद्धि, विषुवतीय आयनीकरण विसंगति के त्वरित कायाकल्प और सममित पुनर्वितरण हुआ। विपरीत ध्रुवीयता और छोटे परिमाण वाले PPEF के प्रचिह्न भी रात की दिशा में एशियाई क्षेत्र में देखे गए हैं। इस जांच ने बेहतर तरीके से विषुवतीय प्रभाव को नापने के लिए PPEF प्रक्षोभ को समझने की आवश्यकता पर प्रकाश डाला।

यह कार्य एस. तुलसी राम, बी. निलम और बी. वीनाधारी [आईआईजी, भारत] ; एन. बालन, क्यू. झांग और जेड. जिंग [शेंडोंग विश्वविद्यालय, चीन]; के. श्योकावा [नागोया विश्वविद्यालय, जापान]; के. वेंकटेश [एनएआरएल, भारत]; और ए. योशिकावा [क्यूशू विश्वविद्यालय, जापान] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA027069

(डी. चक्रवर्ती)

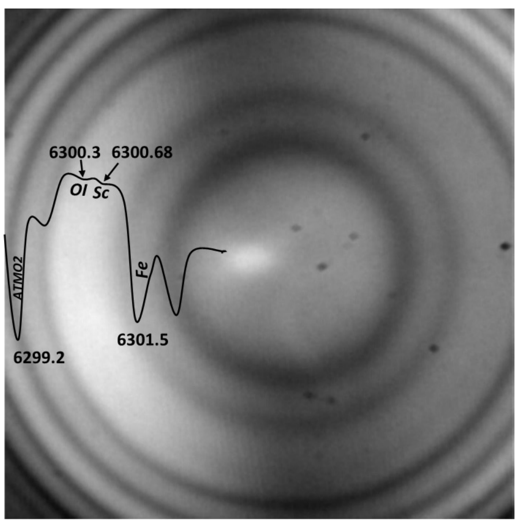
CDAP (सीसीडी-आधारित दिनसमय वायुचमक प्रकाशमापी)



चित्र सं. 10: CDAP का क्रॉस-सेक्शन (CCD-आधारित दिन के समय वायुचमक प्रकाशमापी)

दिन के प्रकाशिक उत्सर्जनों को प्राप्त करने के लिए एक नई तकनीक विकसित की गई है। यह तकनीक एक उच्च वर्णक्रमीय विभेदन फ़िल्टर, एक कम-विभेदन फ़िल्टर और एक आवेशित युग्मित उपकरण (सीसीडी) डिटेक्टर के रूप में एक निश्चित एयरगैप फैब्री पेरो

एटलॉन का उपयोग करती है ताकि तीव्र प्रकीर्णित दिनसमय पृष्ठभूमि निरंतरता की उपस्थिति में OI 630.0nm दिन चमक रेखा उत्सर्जन दरों का पता लगाने के लिए एक नया उपकरण प्राप्त कर सके। प्रकाशिक लेआउट चित्र 10 में दिखाया गया है। एपर्चर के माध्यम से गुजरने वाली आवक आकाश प्रकाश 630.0 nm पर केंद्रित $\pm$ 0.15 nm की सीमा में एक हस्तक्षेप फिल्टर द्वारा पृथक्कृत है। इस प्रकार हस्तक्षेप फ्रिंज का उत्पादन करने के लिए प्रकाश को फैब्री पेरो एटलोन के माध्यम से अलग किया जाता है जैसा कि चित्र 11 में दिखाया गया है। यह छवि उस पर अध्यारोपित वर्णक्रमीय रेखाएं भी दिखाती है, जिसमें फ्राँहोफ़र अवशोषण रेखाओं की तरंग दैर्ध्य की पहचान की गई है। यह भी दिखाया गया है कि OI 630.0nm वर्णक्रमीय क्षेत्र है जहां उत्सर्जन होता है। सीसीडी को पहले से तय एकीकरण समय में स्वचालित शैली में स्थानीय समय के कार्य के रूप में छवियों को प्राप्त करने के लिए प्रोग्राम किया गया है। ऐसी छवियों से सिग्नल और उसके पड़ोसी पृष्ठभूमि क्षेत्रों के स्पेक्ट्रल क्षेत्रों को हर छवि के लिए विश्लेषण सॉफ्टवेयर के माध्यम से पहचाना जाता है और इन दो क्षेत्रों में प्राप्त एकीकृत गणना केवल सिग्नल मूल्यों को प्राप्त करने के लिए घटा दी जाती है। इस सीडीएपी को पीआरएल के थलतेज परिसर में नए शुरू किए गए प्रकाशिक ऐरोनॉमी ऑब्जर्वेटरी में कमीशन किया गया है। CDAP का प्रारंभिक अंशांकन और परिमाणीकरण परीक्षण चल रहा है। एक बार परीक्षण पूरा हो जाने के बाद यह नई तकनीक, जो पोर्टेबल, स्वचालित, तेज है, और जिसमें कोई भी चलता हुआ पुर्जा नहीं है, फील्ड ऑपरेशन के लिए तैयार हो जाएगी।

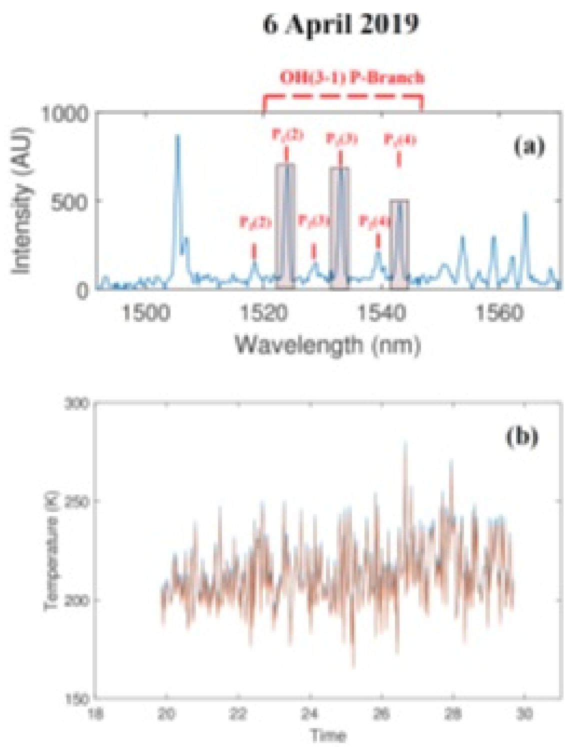


चित्र सं. 11: CDAP द्वारा प्राप्त छवि। डार्क, फ्राँहोफ़र, अवशोषण रेखाएं जो देखी गई हैं, वे Fe, OI और स्कैंडियम के कारण की पाई गई हैं। OI क्षेत्रों में पृष्ठभूमि बिखराव योगदान के अलावा, दिनचमक उत्सर्जन भी होते हैं।

(दुग्गिराला पल्लमराजू, प्रदीप सूर्यवंशी, शशांक उर्मालिया, शोभन साहा, सुनील कुमार, और रवींद्र प्रताप सिंह)

OH(3-1) बैंड उत्सर्जन का उपयोग करते हुए मध्यमंडलीय तापमान की व्युत्पत्ति के लिए सॉफ्टवेयर

पीआरएल थलतेज परिसर के प्रकाशिक ऐरोनॉमी ऑब्जर्वेटरी से, पीआरएल एयरग्लो अवरक्त स्पेक्ट्रोग्राफ (PAIRS) का उपयोग करके रात्रि संबंधी OH(3-1) उत्सर्जन बैंड स्पेक्ट्रा को मापा गया है। OH बैंड उत्सर्जन के घूर्णी स्तर परिवेश के तापमान की ओर संवेदनशील होते हैं, जो OH उत्सर्जन ऊंचाई (~87 किमी) के तापमान को प्राप्त करने के लिए उपयोग किया जाता है। PAIRS इनगैस फोटोडायोड सरणियों का उपयोग करते हैं जो उच्च अदीप्त विद्युत के लिए जाने जाते हैं। OH(3-1) बैंड की विभिन्न घूर्णी रेखाओं से रातचमक उत्सर्जन तीव्रता प्राप्त करने के लिए एक स्वचालित डेटा विश्लेषण उपकरण विकसित किया गया है, जिससे संबंधित तापमान प्राप्त किए गए हैं। एक नमूना स्पेक्ट्रम चित्र 12 (a) में दिखाया गया है और 6 अप्रैल 2019 की रात के लिए चित्र 12 (b) में व्युत्पन्न तापमान में रातसमय की भिन्नता है।



चित्र सं. 12: (क) PAIRS से प्राप्त रात्रि चमक स्पेक्ट्रम। 87 किमी ऊंचाई के संबंध में तापमान के व्युत्पन्न के लिए क्रमशः 1523.7 nm और 1542.8 nm पर OH(3-1) बैंड $P_1(2)$ और $P_1(4)$ पर घूर्णी रेखाएं उपयोग की गई हैं। (b) अनुरूपी आवर्ती तापमान में रात्रिकालीन भिन्नता।

(रवींद्र पी. सिंह और डी. पल्लमराजू)

भूविज्ञान

घग्गर नदी का पुराजलविज्ञान

भारतीय पौराणिक कथाओं की प्रसिद्ध नदी सरस्वती को अक्सर मौसमी नदी घग्गर के प्राचीन बारहमासी चैनल के रूप में जाना जाता है जो उत्तर-पश्चिमी भारत में कांस्य युग की हड़प्पा सभ्यता के केंद्र में से बहती थी। घग्गर के एक प्रमुख पुरा-चैनल के पास काफी सारी बस्तियों की खोज के बावजूद, कई लोगों का मानना था कि हड़प्पावासी पूरी तरह से मॉनसून की बारिश पर निर्भर थे, क्योंकि सभ्यता के चरम के दौरान नदी के निर्बाध प्रवाह के लिए कोई प्रमाण मौजूद नहीं था। यहां, हम नदी के बेसिन के 300 किमी के हिस्से के साथ अवसाद के उत्पत्तिस्थान के अस्थायी परिवर्तनों का अध्ययन करके घग्गर के बारहमासी अतीत का असंदिग्ध प्रमाण प्रस्तुत करते हैं। यह रेडियोकार्बन, संदीप्ति विधियों से कालांकित नदीय अनुक्रमों में सिलिसिक्लास्टिक अवसाद के अपरदी और मस्कोवाइट खनिज पर ^{40}Ar/^{39}Ar अवधि निर्धारण के साथ Sr-Nd समस्थानिक अनुपातों का उपयोग करके प्राप्त किया जाता है। हम सिद्ध करते हैं कि 80-20 ka और 9-4.5 ka के दौरान नदी बारहमासी थी और उच्च और निम्न हिमालय से अवसाद प्राप्त कर रही थी। दूसरे चरण के लिए सतलज के सहायक नदियों द्वारा पुनर्सक्रियन को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। घग्गर की यह पुनर्जीवित बारहमासी स्थिति, जिसका सरस्वती के साथ संबंध हो सकता है, संभवतः हड़प्पा की बस्तियों के विकास को सुविधा प्रदान करती रही होगी। नदी के अंततः पतन का समय, जिसके कारण सभ्यता का पतन हुआ, लगभग मेघालय चरण के शुरू होने के साथ मेल खाता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-53489-4

(ए. चटर्जी, ए.डी. शुक्ला और जे.एस. रे)

अंडमान अग्र आर्क बेसिन में सिलिसिक्लास्टिक अवसाद का उद्गम

हिमालयन पर्वतन को सबसे महत्वपूर्ण सेनोजोइक घटनाओं में से एक के रूप में मान्यता दी गई है जिसने हमारे ग्रह के भूगोल, जलवायु और महासागर रसायन विज्ञान को आकार दिया है। यह माना जाता है कि इओसीन के बाद से हिमालय में क्षरण ने परतीय विरूपण और समुद्र के पानी के रसायनिक संरचना में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इस तथ्य के बावजूद कि भारत - एशिया के बीच 59±1 Ma की टक्कर के बाद पर्वतन शुरू हुआ, इसके सबसे पुराने क्षरण का इतिहास अल्प है। ज्ञान में इस अंतर को भरने के प्रयास में, हमने बंगाल की खाड़ी में खाई-अग्र चाप बेसिन में जमा अंडमान द्वीप समूह के पैलियोजेन-नियोजेन सिलिसिक्लास्टिक अवसादों के उद्गम में अस्थायी परिवर्तन का अध्ययन किया है। Sr-समस्थानिक स्तर विज्ञान और टेफ्रोकालक्रम का उपयोग करके हमने विभिन्न आश्मिकों के जमावों का समय निर्धारित किया। ट्रेस तत्व और समस्थानिक (Sr-Nd) का उपयोग करके अवसादों के स्रोतों की पहचान की गई है। हमारे अध्ययन के परिणामों से पता चलता है कि 55 - 5 Ma के दौरान म्यांमार आर्क, अंडमान बेसिन के लिए एक निरंतर अवसाद स्रोत बना हुआ था, जबकि बेसिन ने 35 Ma के बाद महत्वपूर्ण महाद्वीपीय रेत प्राप्त करना शुरू कर दिया था जो समय के साथ ∼20 Ma तक बढ़ता गया। इन रेतों का भूरासायनिक उद्गम, हिमालय में प्रीकैम्ब्रियन परती स्रोतों से उनकी व्युत्पत्ति का सुझाव देते हैं, जो संभवतः देर इओसीन में तेजी से पर्वतन के उत्खनन के बाद उच्च क्षरण दरों और भारतीय मानसून की अनुकूलतम परिस्थितियों में ब्रह्मपुत्र और गंगा नदियों के पुरा-चैनलों के माध्यम से कुशल अवसाद परिवहन का परिणाम है। ऐसा परिदृश्य इस विचार के अनुरूप है कि ∼40 Ma से हिमालयी अवसाद समुद्री ^{87}Sr/^{86}Sr के विशिष्ट वृद्धि का कारण है। हमारा डेटा यह भी बताता है कि माओसीन के बाद से, इंडो-बर्मन रेंज और म्यांमार आर्क में अवसाद स्रोत, इरावती नदी प्रणाली के माध्यम से अंडमान बेसिन के प्रमुख योगदानकर्ता बन गए हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1266-7

(एन. अवस्थी और जे.एस. रे)

प्रोटेरोज़ोइक छत्तीसगढ़ बेसिन का निक्षेपण इतिहास

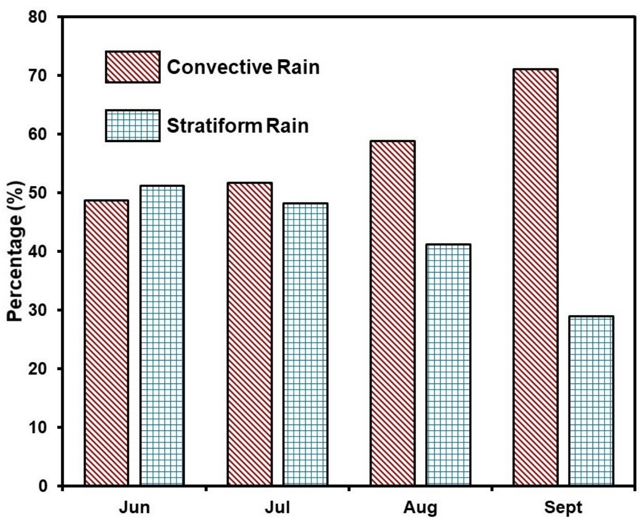
छत्तीसगढ़ बेसिन भारत प्रायद्वीपीय के सबसे महत्वपूर्ण प्रोटेरोज़ोइक बेसिनों में से एक है। प्रोटेरोज़ोइक में उसके निक्षेपण के कारण, सुपरकॉन्टिनेंट कोलंबिया के विघटन के बाद भारतीय क्रेटन के विकास की हमारी समझ के लिए इस बेसिन के अधिकांश अविकृत और अपरिवर्तित अवसादी अनुक्रम को महत्वपूर्ण सुराग माना जाता है। इसके महत्व के बावजूद, बेसिन के निक्षेपण के इतिहास को समझने और विभिन्न शैल-इकाइयों को सहसंबंधित करने के लिए बहुत सीमित अध्ययन किया गया है। यहां, हम ट्रेस तत्व और Nd समस्थानिकों के अनुपात का उपयोग करके बेसिन में अवसाद के मात्रात्मक उत्पत्ति विश्लेषण का परिणाम प्रस्तुत करते हैं और क्षेत्रीय विवर्तनिकी के संदर्भ में बेसिन के विकास के लिए उनके तात्पर्य पर चर्चा करते हैं। अवसाद उत्पत्ति के विश्लेषण से पता चलता है कि बस्तर क्रेटन के स्थानिक व्यापक ∼2.5 Ga पुराने ग्रैनिटोइड्स, उसके विकास के प्रारंभिक चरण के दौरान बेसिन में कुल अवसाद बजट का प्रमुख योगदानकर्ता (45% से 65%) थे। जैसे-जैसे अवसादन बढ़ा बस्तर ग्रैनिटोइड्स से योगदान, कुल बजट के 30% से भी कम तक सीमित हो गया था, जिसकी शेष आपूर्ति युवा 1.6 - 1.7 Ga मैग्मीय चट्टानों द्वारा की जाती थी। (ग्रेनाइट के पत्थर अवसाद) की समग्र उत्पत्ति बेसिन के विकासवादी इतिहास में निरंतर बनी हुई प्रतीत होती है; हालाँकि, विभिन्न स्रोतों के सापेक्ष योगदान में समय के साथ बदलाव आया। छत्तीसगढ़ सुपरग्रुप के निचले हिस्से में सिंघोरा और चंद्रपुर समूहों के बीच परतीय सीमा के पार, दूसरे अत्यधिक विशिष्ट हैं।

'अवसादों के स्रोत सापेक्ष रुप सेसमय के साथ बदलते रहे; जो कि सिघोड़ा और चंद्रपुर के समूहों में विशिष्ट है।' भूरासायनिक डेटा का सुझाव है कि बेसिन या तो दरार या शिथिलता के परिणामस्वरूप विकसित हुआ, जिसमें मेसोप्रोटेरोज़ोइक समुद्री संक्रमण के दौरान संलग्न द्रोणिकाओं के माध्यम से समुद्री पैठ घटित हुआ था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/00206814.2020.1712557

(बी.जी. जॉर्ज और जे.एस. रे)

अर्ध-शुष्क पश्चिमी भारत में जलमौसमविज्ञान प्रक्रियाएं: दैनिक वर्षा के दीर्घकालिक समस्थानिक रिकॉर्ड से अंतर्दृष्टि



चित्र सं. 1: 16 वर्षों (1998-2013) के TRMM आंकड़ों के आधार पर गणना किए गए ISM के दौरान अहमदाबाद में संवहन और स्तरीय बादलों से प्राप्त वर्षा का मासिक अनुपात।

विभिन्न मौसमी मापदंडों और एयर पार्सल प्रक्षेपवक्रों के प्रकाश में समस्थानिक चरित्र में प्रमुख पैटर्न की पहचान करने और अंतर्निहित जलमौसमी प्रक्रियाओं को समझने के लिए अर्ध-शुष्क पश्चिमी भारत में अहमदाबाद से दीर्घावधि (2005-2016) दैनिक वर्षा आइसोटोप डेटा(δ^{18}O, δD और d-excess) की जांच की गई है।सबसे प्रमुख और व्यवस्थित वार्षिक पैटर्न में से एक भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) के उत्तरार्ध में समस्थानिकों का ह्रास है (औसत δ^{18}O : -2.5‰जून-जूलै में अगस्त-सेप्ट में -5.2‰); जो इस अध्ययन के 12 वर्षों में से 11 में देखे गए हैं। यदि वे प्रेक्षित उत्तरार्ध मानसून समस्थानिक ह्रास में योगदान करते हैं, तो चार भौगोलिक रूप से व्यवहार्य कारण कारकों की जांच की गई है। ये कारक हैं: (1) पार्थिव पुनर्चक्रित वाष्प का बढ़ा हुआ योगदान; (2) समुद्र-सतह, सतह-वायु और क्लाउड बेस तापमान में अंतर-मौसमी परिवर्तन; (3) समुद्री वाष्प पार्सल से वर्षण अंश में वृद्धि; और (4) संवहनी वर्षा के सापेक्ष अनुपात में वृद्धि।

यह वर्तमान अध्ययन से अनुमान लगाया गया है कि ISM के उत्तरार्ध में समस्थानिक ह्रास इन के साथ जुड़ा हुआ है: (i) पार्थिव पुनर्चक्रित नमी से योगदान वृद्धि (36% से 45%); (ii) 1.9°C निम्न क्लाउड बेस तापमान; (iii) हवा के वेग में कमी (8.8 मीटर / सेकंड से 6.9 मीटर/सेकंड तक) के कारण वर्षा का अंश बढ़ा; और (iv) संवहनी बारिश के अनुपात में एक छोटी (7 %) वृद्धि। किसी विशिष्ट समस्थानिक संरचना के साथ दैनिक बारिश की घटनाओं (20‰$<$ d-excess $<$ 0‰) को मुख्य रूप से स्थानीय मौसम प्रक्षोभ के कारण माना जाता है जिससे जल वाष्प की पार्थिव पुनर्चक्रण को प्रेरित करने वाली नम हवा का अचानक ऊपरी बहाव होता है।

यह कार्य डॉ. टी.एन. राव, राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (एनएआरएल), गाडंकी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00382-020-05136-2

(एच. ओज़ा, वी. पाध्या, ए. गांगुली और आर.डी. देशपांडे)

अधिक ऊंचाई वाले हिमनदीय हिमालयी जलग्रहणक्षेत्र में पिघले पानी का जल रासायनिक मूल्यांकन (प्रमुख आयन और Hg)

जल रासायनिक और समस्थानिक विशेषताओं और उच्च ऊंचाई वाले हिमशैलियन कैचमेंट में Hg संदूषण के स्रोत को समझने के लिए, बर्फ पैक और हिमनदीय गलन के नमूने एकत्र किए गए थे। प्रमुख धनायन के रूप में कैल्शियम और मैग्नीशियम तथा प्रमुख ऋणायन के रूप में बाइकार्बोनेट और क्लोराइड के साथ बर्फ और हिमनद गलन दोनों प्रकृति में अम्लीय थे। धनायन के लिए प्रमुख आयन सांद्रता $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^{+} > K^{+}$ और $HCO_3^{-} > Cl^{-} > SO_4^{2-} > NO_3^{-}$ ऋणायन के लिए पाए गए थे। वर्षा स्रोत और ऐरोसोल अपमार्जन जैसी वायुमंडलीय प्रक्रियाएं हिम रसायन पर नियंत्रण करती हैं और चट्टानों का अपक्षय हिमनद गलन के हाइड्रोकैमिस्ट्री को संशोधित करता है। हिम और हिमनद गलन दोनों के नमूनों को Ca-Mg- HCO_3^{-} प्रकार के रूप में वर्गीकृत किया गया था। बर्फ (154.95 ng L^{-1}) और हिमनदीय गलन (112.04 ng L^{-1}) में Hg की सांद्रता गर्मी के मौसम के दौरान सबसे अधिक (अगस्त - सितंबर) और सबसे कम (बर्फ 2.2 और हिमनदीय गलन के लिए 40.01 ng L^{-1} सर्दियों के दौरान (नवंबर) थी। हालांकि, पीने के पानी के लिए डब्ल्यूएचओ द्वारा निर्धारित 1000 ng L^{-1} की अधिकतम अनुमत सीमा की तुलना में बर्फ में Hgकी उच्चतम प्रेक्षित सांद्रता कम है। परिणामों से पता चला कि वर्ष भर पच्छमी हवा के माध्यम से प्रदूषकों की लंबी दूरी के परिवहन और अगस्त-सितंबर के दौरान दक्षिण-पश्चिम मानसून के माध्यम से पंजाब, हरियाणा, राजस्थान, भारत-गंगा के मैदानी इलाकों और पड़ोसी क्षेत्रों के अत्यधिक औद्योगिक क्षेत्रों से आने वाले औद्योगिक अपशिष्टों के संयुक्त मिश्रण के कारण बर्फ के ढेरों में पारे की सांद्रता की वजह है। हालांकि, हिमनद गलन में, Hgसांद्रता को आमतौर पर पिघलन, निक्षालन और अन्त:स्रवण की दर से नियंत्रित किया जाता है। हिमनद गलन की उच्च डिग्री और हिमनद गलन में Hg सांद्रता को कम करती है। स्थिर समस्थानिक विश्लेषण और पश्च वायु द्रव्यमान प्रक्षेपवक्र मॉडलन भी अगस्त-सितंबर के दौरान दक्षिण-पश्चिम मानसून से वर्षा के स्रोत की पुष्टि करते हैं, क्योंकि इसके वायु द्रव्यमान प्रक्षेपवक्र इंडो-गंगा के मैदान और आस-पास के क्षेत्रों के अत्यधिक औद्योगिक क्षेत्रों से होकर गुजरते हैं।

यह कार्य डॉ. Gh. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय और उनकी टीम के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10661-019-7338-y

(आर.डी. देशपांडे)

सिंधु नदी बेसिन, लद्दाख में अधिक ऊंचाई वाले हिमालय के ठंडे रेगिस्तान और उसके आसपास के क्षेत्रों में वर्षा की स्थिर आइसोटोप (δ^{18}O और δD) गतिशीलता

ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (IRB) में लद्दाख के उच्च ऊंचाई वाले हिमालयी ठंडे रेगिस्तान में वर्षा के स्रोत, परिवहन, वाष्प स्रोतों का सम्मिश्रण और स्थिर जल समस्थानिक संरचना (δ^{18}O and δD) की जांच करने के लिए , एक अवलोकन नेटवर्क स्थापित किया गया था। उत्तर-पश्चिमी हिमालय में जल संसाधन दो प्रमुख मौसम प्रणालियों के संचलन से प्रभावित होते हैं: पच्छमी हवा और दक्षिण-पश्चिम मानसून। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव ने इन वर्षा जलवायु प्रणालियों के समग्र व्यवहार को काफी प्रभावित करते हुए क्षेत्र के मौसम विज्ञान को भी प्रभावित किया है। स्थिर जल समस्थानिकों (δ^{18}O and δD) के लिए वर्ष 2015-16 के दौरान मासिक संयुक्त (n = 110) और घटना वार वर्षा के नमूने (n = 32) एकत्र किए गए थे। वर्षा के नमूनों का स्थिर जल समस्थानिक मान अधिक ऊंचाई पर कम था और जनवरी में वर्षा के मासिक δ^{18}O (और δD) ने ऊंचाई और तापमान के साथ नकारात्मक सहसंबंध दिखाया (R^2 = 0.93, p = 0.001) (R^2 = 0.71, p = 0.007)। हालांकि, यह देखा गया कि अगस्त में परिवेश के तापमान में विशेष भिन्नता के बिना और वर्षा की मात्रा में नमी के स्रोत में परिवर्तन का संकेत देते हुए सभी वर्षा स्थलों पर वर्षा के स्थिर पानी समस्थानिक मूल्य में गिरावट आती है। NCEP/NCAR पुनर्विश्लेषण और पृष्ठ प्रक्षेपवक्र मॉडलन भी पुष्टि करता है और इस अवधि के दौरान नमी के स्रोत में संशोधन और पवन पैटर्न के उलटाव का सुझाव देता है। पश्चिमी हिमालय, मध्य हिमालय और कश्मीर हिमालय के वैश्विक, क्षेत्रीय और स्थानीय आकाशी जल की तुलना में स्थानीय आकाशी जल रेखा के छोटे d-अतिरिक्त मूल्य और निचली ढलान (7.4) बादल आधार के नीचे गिरने वाली वर्षा की माध्यमिक वाष्पीकरण का इंगित देते हैं। स्रोतों को पहचानने के लिए लैग्रेंजियन नमी निदान का उपयोग किया गया था, जो विभिन्न बाष्पीकरणीय नमी स्रोतों के मात्रात्मक अंतर का समर्थन करता था।

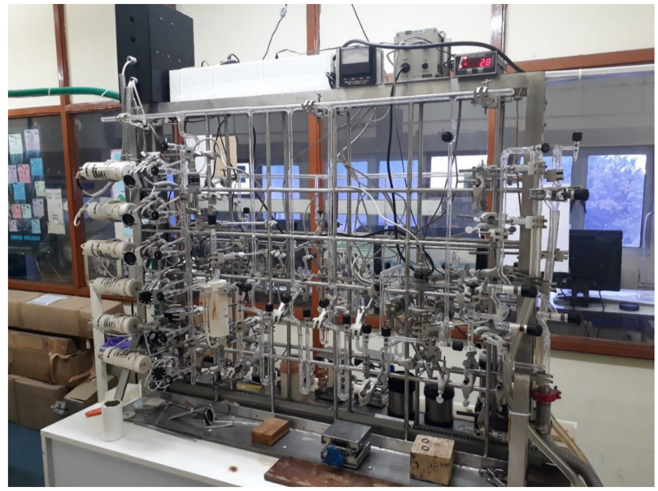
यह कार्य डॉ. Gh. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय और उनकी टीम के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.01.025

(आर.डी. देशपांडे)

ग्रैफाइटीकरण प्रणाली

रेडियोकार्बन काल-निर्धारण के लिए, एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर (AMS) आधारित विधि के लिए नमूना कार्बन को ग्रेफाइट में बदलना पड़ता है। ग्रेफाइट का उत्पादन करने के लिए, ऑक्सीकरण विधियों को अपनाया जाता है। इस साल भूविज्ञान के रेडियोकार्बन डेटिंग प्रयोगशाला में मिलीग्राम आकार के कार्बनिक और अकार्बनिक नमूनों से कार्बन डाइऑक्साइड की तैयारी के लिए एक वैक्यूम ग्लास प्रणाली विकसित की गई है। चूंकि छोटे आकार के नमूनों के लिए, सल्फर और हैलाइड्स जैसे रासायनिक घटक अनुवर्ती ग्रेफाइट प्रतिक्रियाओं को खराब करने के लिए जिम्मेदार प्रमुख दोषी हैं, इसलिए दहन चरण में इन्हें हटाने के लिए विशिष्ट प्रोटोकॉल विकसित किए गए हैं। विकसित प्रणाली में एक समय में छह नमूनों को लोड करने और एक के बाद एक दहन करने का प्रावधान है। झील अवसाद, चारकोल और पीट जैसे विविध सामग्रियों को सफलतापूर्वक संसाधित किया गया है। यह प्रणाली अकार्बनिक प्रकार के कार्बन नमूनों से कार्बन डाइऑक्साइड भी निकाल सकती है।



चित्र सं. 2: मिलीग्राम आकार के कार्बन नमूनों से कार्बन डाइऑक्साइड निकालने के लिए ग्लास प्रणाली।

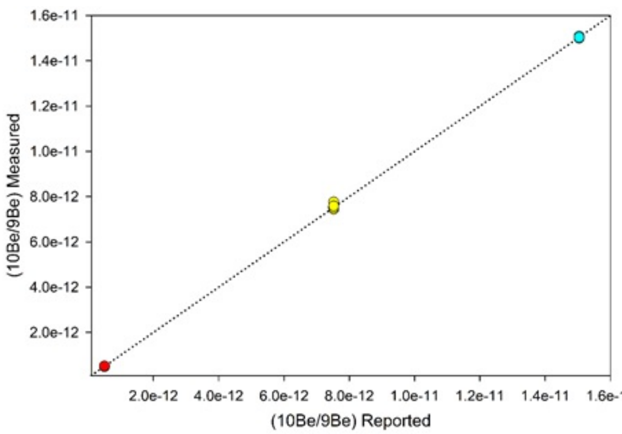
(एम. शाह और एम.जी. यादव)

पीआरएल-एएमएस का उपयोग करके आकाशी ^{10}Be के रासायनिक प्रसंस्करण और माप के लिए प्रयोगशाला विकास

1.36 Ma के लंबे अर्ध जीवन काल के साथ, ^{10}Be का उपयोग विभिन्न पृथ्वी विज्ञान प्रक्रियाओं के साथ-साथ चतुष्कीय घटनाओं को समझने में किया जा सकता है। नमूनों से बेरिलियम के निष्कर्षण के लिए प्रयोगशाला प्रोटोकॉल विकसित किया गया। आकाशी बेरिलियम-10 की प्रसंस्करण और माप की दक्षता की जांच करने के लिए हिंद महासागर से एकत्र किए गए एक अवसाद कोर के नमूने को रिक्त स्थान और मानकों के साथ संसाधित किया गया था। अवसाद के नमूनों को पतले एसिटिक एसिड में हाइड्रोक्सीलामाइन हाइड्रोक्लोराइड विलेय का उपयोग करके पीसा और निक्षालित किया गया था। नमूना विलयन को ऋणायन स्तंभ के माध्यम से पारित किया गया था ताकि विलयन से लोहे को हटा दिया जा सके और आगे धनायन स्तंभ से पारित किया गया ताकि अन्य आयनों से बेरिलियम को अलग किया जा सके। इसके बाद, विलयन के pH को बेरिलियम के लिए अम्लीय से क्षारीय में बदला गया जिससे बेरिलियम $Be(OH)_2$ के रूप में अवक्षेप हो। फिर उच्च तापमान पर BeO गठन के लिए नमूनों का दहन किया गया। अंत में, BeO को 1: 2 के अनुपात में Nb पाउडर के साथ मिश्रित किया गया था और एल्यूमीनियम कैथोड में दबाया गया था।

नमूने के साथ रिक्त स्थान और मानकों को ^{10}Be/^{9}Be अनुपात के लिए PRL एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर (AURiS) में 3% के भीतर विशिष्ट मानक लक्ष्य के लिए मापन सटीकता के साथ मापा गया। 5.02×10^{-13} से लेकर 1.504×10^{-11} तक के अनुपात वाले ^{10}Be/^{9}Be के साथ कुल तीन प्रकार के मानक मापे गये थे, और मापा मूल्य सर्वसम्मत मूल्य के 3% के भीतर थे। बेरिलियम-10 माप में, बहुत कम ^{10}Be सान्द्रता के साथ प्रक्रिया रिक्त मान बहुत

महत्वपूर्ण है। हमारे माप में, मापे गए (5.79 - 9.25 $\times$ 10^{-12}) नमूनों की तुलना में प्रक्रिया रिक्त (1.05 $\times$ 10^{-14}) बहुत अधिक कम थी। परिणाम दिखाते हैं कि आकाशी बेरिलियम-10 की नियमित तैयारी और मापन प्रयोगशाला में की जा सकती है। पृथ्वी विज्ञान में अनुप्रयोग के लिए भविष्य में स्वस्थाने निर्मित बेरिलियम के निष्कर्षण और आइसोटोपिक माप लिए प्रोटोकॉल को आगे विकसित किया जा रहा है।

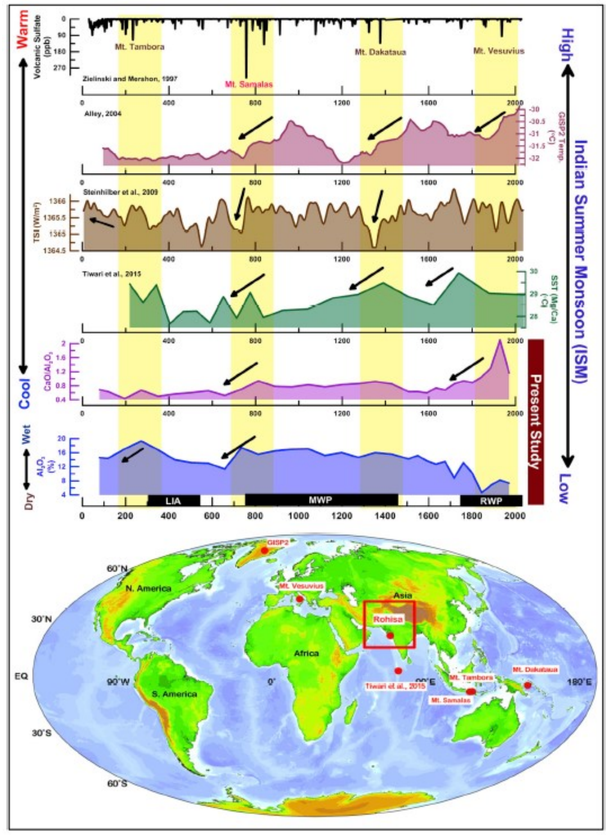


चित्र सं. 3: मानकों के मापित और सर्वसम्मत मूल्य के बीच तुलना दिखाने वाला आरेख। सभी मापित मानक रिपोर्ट किए गए मूल्य के 3

(पी.एस. जेना, ए. शिवम और आर. भूषण)

पश्चिमी भारत, गुजरात, दक्षिणी सौराष्ट्र से रोहिसा के सक्रिय पंक मैदान से पिछले दो सहस्राब्दी के लिए वैश्विक जलवायु संबंधी घटनाओं और बल कारकों के संकेत

भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) पर विभिन्न जलवायु चरों के नियंत्रण और समय पर वापस जाने के लिए सीमित रिकॉर्ड ने पिछले दो सहस्राब्दी के लिए जलवायु परिवर्तन के दस्तावेजीकरण में अभूतपूर्व प्रयास को पुनर्जीवित किया है। यद्यपि उत्तर होलोसीन ISM पुनर्निर्माण पर व्यापक अध्ययन उपलब्ध हैं, ISM पर प्राकृतिक बल कारकों के प्रभाव पर व्यापक समझ और उनके संभाव्य प्रचिह्न आज तक नहीं मिल पाया है। इसे देखते हुए, वर्तमान अध्ययन में प्राकृतिक बल कारकों (सौर और ज्वालामुखी) और जलवायु चरों (महासागर-वायुमंडलीय प्रक्रियाओं) पर विशेष जोर देने के साथ पिछले दो सहस्राब्दी के दौरान आईएसएम विविधताओं को संबोधित करने का प्रयास किया गया है। पश्चिमी भारत में गुजरात का सौराष्ट्र प्रायद्वीप अधिकांश वर्षा आईएसएम के दौरान प्राप्त करता है और इसलिए यह आईएसएम परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने के लिए एक आदर्श परीक्षण-स्थल प्रदान करता है। दक्षिणी सौराष्ट्र के सक्रिय मडफ्लैट से प्राप्त एक तलछट कोर पर एक बहुप्रॉक्सी दृष्टिकोण को अपनाया गया है जो कालानुक्रमिक रूप से ^{210}Pb, ^{137}Cs और ^{14}C द्वारा समर्थित था। वर्तमान अध्ययन, शीत अवधि के अंधकार काल के दौरान कम ISM से बाधित होने पर बढ़े हुए सौर विकिरण के परिणामस्वरूप रोमन ग्रीष्म अवधि और मध्यकालीन ग्रीष्म अवधि (2000-950 cal yr BP) के दौरान मजबूत ISM के साथ अस्थिर जलवायु को दर्शाता है।



चित्र सं. 4: पिछले दो सहस्राब्दियों के लिए रोहिसा अवसाद कोर प्रॉक्सी की समकालीन वैश्विक पुराजलवायु रिकॉर्ड (ज्वालामुखी, TSI, SST) के साथ तुलना। उर्ध्वाधर पीले बैंड ज्वालामुखी विस्फोट और जलवायु पर इसके प्रभावों को दर्शाता है जैसा कि विभिन्न प्रॉक्सी अध्ययनों से संकेत मिलता है। पिछले दो सहस्राब्दियों के दौरान माउंट समलास विस्फोट सबसे तीव्र विस्फोट पाया गया है जिसके कारण LIA की शुरुआत हो सकती है।

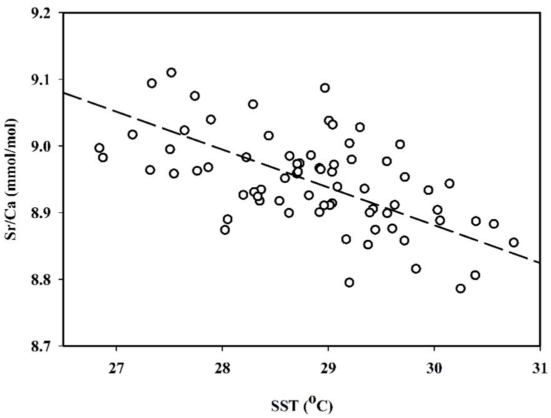
लिटिल आइस एज (500 - 200 कैलोरी बीपी) की शुरुआत से पहले ज्वालामुखीय विस्फोट की संभाव्य घटना इंटरट्रॉपिकल कन्वर्जेंस जोन (ITCZ) के दक्षिणी स्थानान्तरण का कारण बनी, जिससे अध्ययन क्षेत्र में पश्चिमी विक्षोभ बढ़ गया, और परिणामस्वरूप क्षेत्र में ठंडी और गीली जलवायु हुई। यह अध्ययन लिटिल आइस एज के बाद से आईएसएम में क्रमिक गिरावट के साथ बढ़ी हुई एल नीनो घटनाओं पर जोर देता है। इसके अलावा, अध्ययन पिछली दो शताब्दियों के दौरान एक जलवायु तापन को रेखांकित करता है जो यंत्रीय रिकॉर्ड के साथ अच्छी तरह से मेल खाता है। इस प्रकार, वर्तमान अध्ययन अतिरिक्त फीडबैक तंत्रों के साथ सहस्राब्दी पैमाने के जलवायु दोलनों को नियंत्रित करने में ज्वालामुखी गतिविधि और सौर परिवर्तनशीलता की महत्वपूर्ण भूमिका को समझने के लिए तात्पर्यपूर्ण है।

यह काम डॉ. उपासना बनर्जी, NCESS, त्रिवेंद्रम और प्रो. ए.जे.टी. जुल, NSF-AMS सुविधा, एरिज़ोना विश्वविद्यालय, संयुक्त राज्य अमेरिका से जूल के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.015

(आर. भूषण)

ICP-OES का उपयोग करके प्रवाल में Sr/Ca का मापन



चित्र सं. 5: लैंडफॉल पोरइट के Sr/Ca अनुपात और समुद्र की सतह का तापमान (SST) मूल्य के बीच सहसंबंध।

प्रवाल अद्वितीय प्राकृतिक अभिलेखागार हैं जो पिछले जलवायु परिवर्तनों के बारे में जानकारी देने वाले प्रॉक्सी के सुइट के उच्च विभेदन रिकॉर्ड प्रदान करते हैं। प्रवाल के लगातार बढ़ते कंकाल हमें मासिक या मौसमी विभेदन पर प्रॉक्सी रिकॉर्ड को पुनः प्राप्त करने की अनुमति देते हैं। यांत्रिक रिकॉर्ड के अभाव में ऐसी प्रॉक्सी जानकारी प्राकृतिक प्रक्रियाओं को बेहतर ढंग से समझने के लिए महत्वपूर्ण हो जाती है। प्रवाल Sr/Ca अनुपात को व्यापक रूप से पूर्व SST (समुद्री सतह के तापमान) विविधताओं का अध्ययन करने के लिए इस्तेमाल किया गया है। पूर्व SST के पुनर्निर्माण के लिए प्रवाल (δ^{18}O) में ऑक्सीजन समस्थानिक अनुपात का अध्ययन किया जा सकता है। लेकिन, प्रवाल में δ^{18}O के विपरीत, SST के अलावा अन्य मापदंडों से Sr/Ca प्रभावित नहीं होता है और समुद्री जल के Sr/Ca ज्यादातर स्थिर रहते हैं। इस प्रकार, प्रवाल Sr/Ca अनुपात को अक्सर SST के लिए प्रॉक्सी के रूप में δ^{18}O से अधिक पसंद किया जाता है। भारतीय क्षेत्र से प्रवाल के Sr/Ca अनुपात पर आधारित अध्ययन बहुत कम हैं। यहां, अंडमान द्वीप समूह से पहला प्रवाल Sr/Ca अनुपात आधारित मापन किया जाता है। प्रवाल के नमूनों का विश्लेषण थर्मोफिशर ICP-OES का उपयोग करके इसके Sr/Ca अनुपात के लिए किया गया था। Sr/Ca विश्लेषण के लिए विश्लेषणात्मक परिशुद्धता 0.25% RSD या 0.02 mmol/mol (1σ) थी। लैंडफॉल प्रवाल के नमूनों में 8.95 $\pm$ 0.07 mmol/mol के औसत मान के साथ Sr/Ca अनुपात 8.78 से 9.11 mmol/mol तक होता है। यह अध्ययन Sr/Ca और SST मूल्यों के बीच एक अच्छा सहसंबंध दर्शाता है। अंडमान क्षेत्र के प्रवाल Sr/Ca और SST के बीच यह सहसंबंध प्राप्त किया गया था,

Sr/Ca=(-0.06)$\times$SST + 10.59 (R^2 = 0.72; $p<0.001$)

प्राप्त समीकरण Sr/Ca-SST अंशांकन के समान है जो दुनिया भर के पोराइट्स के लिए रिपोर्ट किया गया है। प्रॉक्सी रिकॉर्ड्स के ऐसे अंशांकन पुरा जलवायु पुनर्निर्माण उद्देश्य के लिए बहुत उपयोगी हैं।

(एच. राज, आर. भूषण और ए.के. सुधीर)

भारत-गंगा के मैदान से भूजल नमूनों का रेडियोकार्बन विश्लेषण

भूजल की रेडियोकार्बन आयु स्रोत, मिश्रण और जलदायी स्तर के पुनर्भरण के समय के बारे में जानकारी प्रदान करती है। PRL AMS सुविधा (AURiS) का उपयोग करते हुए, पानी की गुणवत्ता और समस्थानिक माप के अध्ययन के लिए नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ आइसोटोप हाइड्रोलॉजी (मूल रूप से जल संसाधन मंत्रालय से) द्वारा प्रदान किए गए नमूनों पर भूजल के नमूनों के कालनिर्धारण का पहला प्रयास किया गया था। यह अध्ययन जटिल जल विज्ञान स्थितियों में भूजल प्रवाह की जांच से संबंधित है जैसे भारत-गंगा के मैदानों में बहु-जलदायी स्तर प्रणाली में भूजल प्रवाह। नमूनों को भारत-गंगा के मैदान से गहरे पानी के कुओं से एकत्र किया गया था। चूंकि नमूने पुराने थे (ट्रिटियम सामग्री $<$0.8 TU) और इसलिए रेडियोकार्बन कालनिर्धारण के लिए उपयुक्त है। इस ओर, एएमएस का उपयोग करके माप के लिए नमूनों के प्रसंस्करण के लिए एक उपयुक्त प्रोटोकॉल विकसित किया गया था। $BaCO_3$ (विलेय कार्बोनेट को $BaCO_3$) अवक्षेपित किए गए) के रूप में नमूनों को कार्बोनेट हैंडलिंग सिस्टम (CHS: हाइड्रोलिसिस में 85% H_3PO_4 एसिड के साथ संसाधित किया गया) और AGE3 में ग्राफिटीकरण किया गया। ग्राफिटीकृत नमूनों को एएमएस में मापा गया था। भूजल रेडियोकार्बन की आयु 3910 से 14885 वर्ष तक थी, जो संबंधित जलदायी स्तरों के पुनर्भरण समय को दर्शाता है। कुछ भूजल नमूनों के लिए रेडियोकार्बन युग इस प्रकार हैं:

AMS ID	Sample ID & Site	Age T (libby)	σ(T)
AURIS-00665	WS-1-1 PAWNI KALAN	7680	100
AURIS-00666	WS-2-1 ISHAGARH	14885	190
AURIS-00667	WS-4-1 KAIKCOR	6220	160
AURIS-00668	WS-6-1 BETA	3910	105
AURIS-00669	WS-7-1 UNCHA CHANDNA	10075	120

यह कार्य डॉ. सोमेश्वर राव, NIH, रुड़की के सहयोग से किया गया था।

(आर. भूषण, ए. डाभी और ए. शिवम)

हड़प्पा सभ्यता के विकास का अध्ययन करने के लिए धोलावीरा से पुरातात्विक नमूनों का AMS रेडियोकार्बन कालनिर्धारण

भारत में सबसे बड़ी उत्खनित वास हड़प्पा के धोलावीरा, कच्छ के रण (GRK) के सात सांस्कृतिक चरणों से पुरातात्विक कार्बोनेट्स की रेडियोकार्बन कालनिर्धारण। इस ओर, गुजरात के धोलावीरा, कच्छ के रण के सात सांस्कृतिक चरणों (I से VII) से कई कार्बोनेट नमूने (मोलस्कन/ओटोलिथ, ट्रेरब्रालिया और शेल चूड़ी), एसिड हाइड्रोलिसिस विधि द्वारा कार्बोनेट हैंडलिंग सिस्टम (CHS) का उपयोग करते हुए चित्रण के लिए संसाधित किए गए थे और अंत में AGE3 में ग्राफिटीकरण किया गया। ग्राफिटीकृत नमूनों की रेडियोकार्बन माप PRL-AMS (AURiS) के साथ की गई थी। धोलावीरा से कई नमूने के एएमएस रेडियोकार्बन की आ $\sim$5500 BP (पूर्व-हड़प्पा) पर अधिग्रहण की शुरुआत का सुझाव देती है, और $\sim$3800 BP (उत्तर हड़प्पा काल का प्रारंभिक भाग) तक जारी रहती है। धोलावीरा बस्ती अनुकूल मानसूनी जलवायु परिस्थितियों में विकसित हुई। नम नदीय परिदृश्य संभवतः मेघालय (उत्तर होलोसीन) चरण ($\sim$4300-4100 years BP) की शुरुआत में धोलावीरा के वास के अंतिम पतन को प्रेरित करने वाले एक भयावह सूखे के कारण बदल गया। धोलावीरा यह समझने के लिए एक पारंपरिक मामला प्रस्तुत करता है कि जलवायु परिवर्तन भविष्य के सूखे के जोखिम को कैसे बढ़ा सकता है जैसा कि IPCC

के कार्य समूह ने भविष्यवाणी की थी।

टेबल: प्रासंगिक हड़प्पा अवधि और उनके सांस्कृतिक चरणों की रेडियोकार्बन आयु।

धोलावीरा सांस्कृतिक मंच	रेडियोकार्बन आयु सीमा (2σ, cal yeasr BP)	हड़प्पा अवधि
VII	3827 से कम	उत्तरार्ध से पश्च-शहरी हड़प्पा
VI	4138-3827	उत्तर वयस्क हड़प्पा से प्रारंभिक उत्तर हड़प्पा
V	4157-3980	उत्तर वयस्क हड़प्पा
IV	4840-3919	उत्तर प्रारंभिक हड़प्पा से उत्तर वयस्क हड़प्पा
III	4625-4585	संक्रमणकालीन चरण, उत्तर प्रारंभिक हड़प्पा से प्रारंभिक वयस्क हड़प्पा
II	4958-4332	संक्रमणकालीन चरण, प्रारंभिक से वयस्क हड़प्पा(धोलावीरा संस्कृति)
I	5491-4958	पूर्व- से प्रारंभिक हड़प्पा (धोलावीरा संस्कृति)

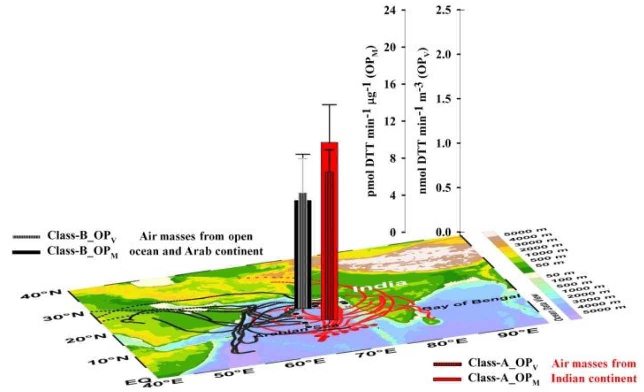
यह कार्य प्रो. ए. सरकार, आईआईटी, खड़गपुर और उनकी टीम के सहयोग से किया गया था

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/jqs.3178

(आर. भूषण, ए. डाभी और एच. राज)

समुद्री वायुमंडलीय सीमा परत पर वायुमंडलीय PM_{10} की प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजाति उत्पादन क्षमता

भले ही कुछ सूक्ष्म पोषक तत्व, जैसे कि रेडॉक्स-सक्रिय ट्रेस धातु, जलीय प्रणाली में प्राथमिक उत्पादकता को विनियमित करने में महत्वपूर्ण हैं, उन्हें बायोटा के लिए विषाक्त माना जाता है। उदाहरण के लिए, रेडॉक्स-सक्रिय प्रजातियों की उत्प्रेरक गतिविधि के माध्यम से जैविक कोशिकाओं से आणविक ऑक्सीजन तक इलेक्ट्रॉन के स्थानांतरण के माध्यम से समुद्र के पानी में प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (ROS) के उच्च स्तर का उत्पादन। वायुमंडलीय जमाव सुदूर महासागरों पर रेडॉक्स-सक्रिय प्रजातियों का प्रमुख स्रोत है, और ROS उत्पन्न करने की उनकी क्षमता को उनके ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP) के रूप में जाना जाता है। ROS ऑक्सीजन का अत्यधिक प्रतिक्रियाशील रूप है, और समुद्र की सतह के पानी में सर्वव्यापी हैं जो समुद्री जैवभूरसायनिकी को प्रभावित कर सकते हैं। इसलिए, समुद्री पर्यावरण पर वायुमंडलीय एरोसोल के OP पर विचार करना महत्वपूर्ण है। मानसून पूर्व महीनों के दौरान दक्षिण एशिया और अरब सागर से अरब सागर तक महाद्वीपीय बहिर्वाह विशिष्ट विशेषता है।



चित्र सं. 6: विभिन्न वायु द्रव्यमानों में परिवेशी PM_{10} की अरब सागर पर वॉल्यूम-सामान्यीकृत (OPv) और द्रव्यमान सामान्यीकृत (OPM) ऑक्सीडेटिव क्षमता।

वर्तमान अध्ययन में, अप्रैल-मई (यानी, मानसून पूर्व), 2017 के दौरान अरब सागर के ऊपर से PM_{10} (वायुगतिकीय व्यास $\leqslant$10 μm के साथ कण पदार्थ) का नमूना एकत्र किया गया था, और विभिन्न रासायनिक प्रजातियों के लिए विश्लेषण किया गया था। विश्व में समुद्री पर्यावरण पर पहली बार डाइथियोथ्रिटोल(DTT) परख का उपयोग PM_{10} के OP को मापने के लिए किया गया था। PM_{10} द्रव्यमान सांद्रण, आयतन-सामान्यीकृत OP (nmol DTT min^{-1} m^{-3} या OP_V) के रूप में अंकित) और द्रव्यमान-सामान्यीकृत OP (pmol DTT min^{-1} μg^{-1} या OP_M के रूप में अंकित) अध्ययन क्षेत्र में क्रमशः 61 से 184 g m^{-3}, 0.69 से 2.08 nmol DTT min^{-1} m^{-3} और 6 से 26 pmol DTT min^{-1} μg^{-1}, भिन्न थे। इसके अलावा, अध्ययन अवधि को प्रत्येक नमूने के स्थान के लिए पांच-दिवसीय वायु द्रव्यमान पश्च प्रक्षेपवक्र के आधार पर दो श्रेणियों (श्रेणी-A और श्रेणी-B) में वर्गीकृत किया गया था। श्रेणी-A से जुड़े औसत OP_V और OP_M (महाद्वीपीय वायु द्रव्यमान दर्शाते हुए) ने श्रेणी-B (अरब रेगिस्तान/समुद्री वायु द्रव्यमान दर्शाते हुए) के साथ जुड़े हुए की तुलना में $\sim$1.5 गुना उच्च मूल्य दिखाया है। इसके अलावा, श्रेणी-A के नमूनों में समुद्री नमक एरोसोल से $\sim$95% Cl^- ह्रास दिखाया गया है, जिसे OP_M के साथ काफी सहसंबद्ध पाया गया। ये अवलोकन न केवल समुद्री वायुमंडलीय की रसायन शास्त्र को प्रभावित करने में बल्कि रोस की उत्प्रेरक उत्पादन को प्रभावित करने में मुक्त अम्लता के महत्व का सुझाव देते हैं। इसके अलावा, पानी में विलेय कार्बनिक नाइट्रोजन (WSON) कुल नाइट्रोजन में $\sim$15% का योगदान देता है, और WSON का द्रव्यमान अंश OP_M के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबद्ध (R = 0.79) देखा गया है, जो सुझाव देता है कि विलेय नाइट्रोजन युक्त जैविकी सूक्ष्मजीवों के लिए अत्यधिक असुरक्षित हो सकते हैं। इसके अलावा, OP_M ने असमुद्री-नमक (nss)-K^+ के साथ एक महत्वपूर्ण सहसंबंध (R=0.83) का प्रदर्शन किया, जो एयरोसोल्स OP पर जैव द्रव्य जलन उत्सर्जन के प्रभाव को दर्शाता है। इसके अलावा, पानी में विलेय (WS) -Mn, WS-Cu, और WS-Zn का काफी अंश OP_M के साथ बहुत हद तक जुड़ा हुआ है, जो सूक्ष्मजीवों के स्वास्थ्य के लिए अतिसंवेदनशील हो सकता है। हमारे परिणाम अनुमान लगाते हैं कि एरोसोल काल प्रभावन के साथ उनके OP को बढ़ाते हैं। इन परिणामों का समुद्री वायुमंडलीय सीमा परत और महासागरीय जैवभूरसायनिकी पर महाद्वीपीय एरोसोल के प्रभावों का आकलन करने में महत्वपूर्ण हैं।

शिप क्रूज़ का नेतृत्व डॉ. अरविंद सिंह, भूविज्ञान प्रभाग, पीआरएल ने किया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.9b00285

(ए. पटेल और एन. रस्तोगी)

बड़े पैमाने पर जैव द्रव्य जलन के दौरान जल विलेय और जल अविलेय ब्राउन कार्बन एरोसोल के लक्षण

प्रकाश अवशोषी कार्बनिक एरोसोल (जिसे ब्राउन कार्बन, BrC के रूप में भी जाना जाता है) पृथ्वी के विकिरण बजट और जल चक्र को काफी प्रभावित कर सकता है। जैव द्रव्य जलन (BB) वायुमंडलीय BrC के प्रमुख स्रोतों में से है। इस अध्ययन में, परिवेशी $PM_{2.5}$ के दिन/रात की जोड़ी (10-घंटे की एकीकृत) (2.5μm वायुगतिकीय व्यास से कम का कण कण) को हर दिन बड़े पैमाने पर धान-अवशेष जलन से पहले (T1, n=21), के दौरान (T2, n=36) और बाद में (T3, n=8 के रूप में परिभाषित) सैंपल किया गया। सैंपलिंग की अवधि अक्टूबर-नवंबर के दौरान पटियाला (30.2°N, 76.3°E, 250 m AMSL) में थी, जो कि उत्तर-पश्चिमी भारत-गंगा के मैदान (IGP) में स्थित है। T1, T2 और T3 अवधियों के दौरान, $PM_{2.5}$ सांद्रता $\sim$ 90 से 500μg m^{-3} (औसत$\pm$1 σमानक विचलन: 230 $\pm$114) के साथ क्रमशः 154$\pm$57, 271$\pm$122, 156$\pm$18 μg m^{-3} औसत के थे, जो परिवेशी वायु गुणवत्ता में BB उत्सर्जन के प्रभाव को दर्शाता है। 365 nm (b_{abs365}) पर BrC के अवशोषण गुणांक की गणना पानी में विलेय और मेथनॉल में विलेय कार्बनिक कार्बन के अवशोषण स्पेक्ट्रा से 300 से 700 nm तक मापा गया था। पानी-अविलेय BrC की पर्याप्त उपस्थिति का सुझाव देते हुए $b_{abs-365-}$, $b_{abs-365-}$ से लगभग तीन गुना अधिक था। $b_{abs-365-}$ और $b_{abs-365-}$ के दिन और रात के मूल्यों में विरोधाभासी अंतर भी देखे गए। दिलचस्प बात यह है कि $b_{abs-365-}$ और $b_{abs-365-}$ ने लेवोग्लूकोसन के साथ एक मजबूत सहसंबंध दिखाया, और पुष्टि की कि BB, BrC के लिए एक महत्वपूर्ण स्रोत है। इसके अलावा, लेवोग्लुकोसन ने ढलान (0.94) के साथ पोटेशियम (K^+) के साथ एक मजबूत सहसंबंध दिखाया, जिसे IGP पर जलने वाले धान-अवशेष से उत्सर्जन के लिए एक फिंगरप्रिंट (प्रमाण) के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

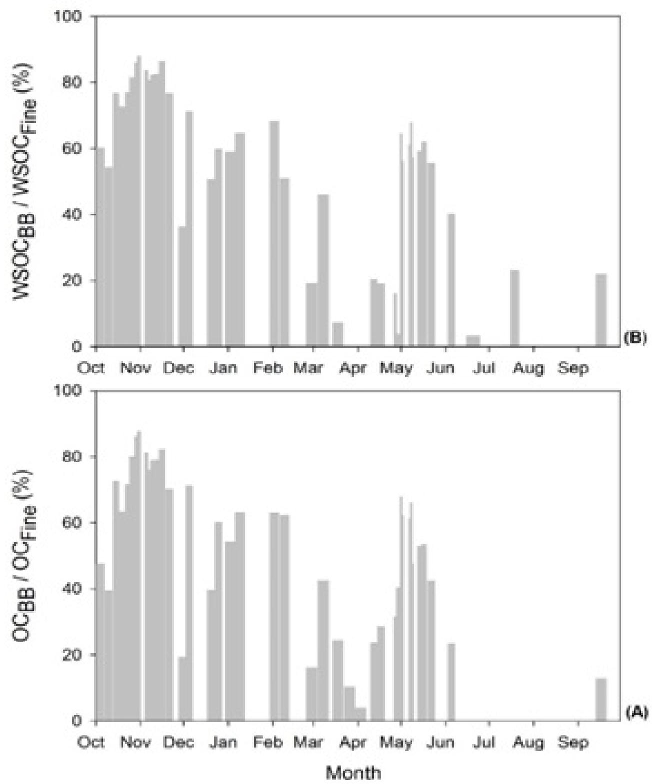
यह कार्य नमूना संग्रह के लिए लॉजिस्टिक समर्थन प्रदान करने में डॉ. अतिंदरपाल सिंह और प्रो. दर्शन सिंह (पंजाबी यूनिवर्सिटी, पटियाला) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1007/s11356-020-09388-7

(आर.वी. सतीश कुमार और एन. रस्तोगी)

सूक्ष्म ऐरोसोल में जैव द्रव्य बनाम गैर-जैव द्रव्य जलन उत्सर्जनों से जैविक कार्बन का मात्रा निर्धारण

जैव द्रव्य जलन (BB) वायुमंडलीय प्रदूषण के प्रमुख स्रोतों में से है, जिसमें दुनिया के कई क्षेत्रों में प्रत्यक्ष लघु और दीर्घकालिक जलवायु प्रभाव निहित हैं। विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों में ऐरोसोल लोडिंग में BB के योगदान को निर्धारित करना महत्वपूर्ण है। हालांकि, शमन नीतियों में BB की भूमिका अक्सर उनके स्रोत शक्ति पर विश्वसनीय डेटा की कमी के कारण अनदेखी की जाती है। इस संदर्भ में, वर्तमान अध्ययन में उत्तर-पश्चिमी भारत-गंगा के मैदान में स्थित पटियाला (30.33°N, 76.40°E; 250m amsl) पर सूक्ष्म ऐरोसोल (PM_1) में परिवेशी जैविक कार्बन (OC) में BB के योगदान की मात्रा निर्धारित करता है। एक वार्षिक चक्र में परिवेशी सूक्ष्म K^+ में; BB व्युत्पन्न पोटेशियम (K_{BB+}) का योगदान (77$\pm$24%) प्रमुख पाया गया है।



चित्र सं. 7: परिवेशी (A) कार्बनिक कार्बन (OC) और (B) जल में घुलनशील कार्बनिक कार्बन (WSOC) में जैवद्रव्य (BB) का योगदान।

इसके अलावा, OC और K_{BB+} के प्रतिगमन मापदंडों का उपयोग सूक्ष्म एरोसोल के परिवेशी OC में BB के योगदान को निर्धारित करने के लिए किया गया है। सूक्ष्म OC में BB व्युत्पन्न (OC_{BB}) का योगदान 0 और 88% (वार्षिक औसत: 41$\pm$30%) (चित्र 7A) के बीच अलग-अलग योगदान के साथ पतझड़ (69%), सर्दियों (54%) और गर्मियों (40%) के मौसम के दौरान अधिक और वसंत (26%) और गीला (2%) मौसम के दौरान अपेक्षाकृत कम योगदान प्राप्त हुआ जो यह सुझाव देता है कि BB विशेष रूप से शरद ऋतु, सर्दियों और गर्मियों के मौसम के दौरान अध्ययन क्षेत्र पर परिवेश सूक्ष्म ओसी का एक महत्वपूर्ण स्रोत है। इसके अलावा, सूक्ष्म WSOC में BB का योगदान भी उसी विधि द्वारा निर्धारित किया गया है जैसा कि OC के मामले में उपयोग किया गया था। यह अध्ययन की अवधि (चित्र 7B) के दौरान 0 से 88% (वार्षिक औसत: 43$\pm$32%) तक था। क्रमशः शरद ऋतु, सर्दियों और गर्मियों के मौसम में 75%, 55% और 44% के योगदान के साथ $WSOC_{BB}$ भी OC_{BB} द्वारा प्रदर्शित उसी अस्थायी प्रवृत्ति का अनुसरण करता है, जबकि यह वसंत के लिए 14% और गीले मौसम के लिए 5% पाया गया है जो प्रमाणित करता है कि $WSOC_{BB}$ और OC_{BB} में एक ही स्रोत योगदान करता है। संक्षेप में, वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि BB, परिवेशी सूक्ष्म OC का महत्वपूर्ण स्रोत है और परिवेशी OC के लिए BB के

योगदान को निर्धारित करता है, जिसका जलवायु मॉडल और वायु गुणवत्ता विनियमन में महत्वपूर्ण तात्पर्य है।

यह कार्य नमूना संग्रह के लिए लॉजिस्टिक समर्थन प्रदान करने में प्रो. दर्शन सिंह (पंजाबी यूनिवर्सिटी, पटियाला) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.16943/ptinsa/2019/49585

(ए. सिंह और एन. रस्तोगी)

मैंग्रोव-प्रभावी उष्णकटिबंधीय मुहाना के जैवभूरसायनिकी पर ज्वारीय चक्र का प्रभाव

24-घंटे के समय-श्रृंखला के अध्ययन के आधार पर, इस पठन का उद्देश्य भारत के पूर्वी भाग में स्थित एक मैंग्रोव प्रभावी उष्णकटिबंधीय मुहाना (सुंदरबन) के कार्बन जैवभूरसायनिकी पर ज्वारीय चक्र के प्रभावों को समझना है। लवणता, विघटित ऑक्सीजन और pH ने ऊंचे ज्वार के दौरान अपेक्षाकृत उच्च मूल्यों के साथ स्पष्ट ज्वारीय परिवर्तनशीलता दिखाई है। कम ज्वार के दौरान अपेक्षाकृत उच्च मूल्यों के साथ एक संकीर्ण सीमा (1.92 से 2.19 mM) पर विघटित अजैव कार्बन (डीआईसी) सांद्रता भिन्न थी; हालांकि, $\delta^{13}C_{DIC}$ के लिए महत्वपूर्ण परिवर्तनशीलता (-4.28 से -2.21‰) के साथ उलटी प्रवृत्ति देखी गयी थी। मुहाना मिश्रण के साथ कम ज्वार के दौरान, DIC गतिकी में जैव भूरासायनिक (जैसे जैविक कार्बन खनिज, सल्फेट में कमी, और विनाइट्रीकरण) और जलीय प्रक्रियाओं (छिद्रजल विनिमय) के प्रभावों के लिए प्रारंभिक साक्ष्य पाए गए हैं। $\delta^{13}C_{DIC}$ - DIC संबंध ने DIC के लिए संभावित स्रोतों में से एक समुद्री प्लवक का श्वसन होने का सुझाव दिया। कम ज्वार के दौरान छिद्रजल मध्यस्थता जुड़ाव के संकेत के साथ ऊंचे ज्वार के दौरान विलेय जैविक कार्बन ज्वारीय प्रभाव दिखाता है। कण जैविक कार्बन और कण नाइट्रोजन सांद्रता दोनों, स्थिर समस्थानिक रचनाओं के साथ कम ज्वार के दौरान अधिकतम तक पहुंच गए, जो मुख्य रूप से समुद्री प्रचिह्न के साथ-साथ मुहाना के भीतर जैवभूरासायनिक परिवर्तन की संभावना को दर्शाता है। जैविक कार्बन खनिजीकरण और संभावित छिद्रजल आवह के साथ समुद्री जल का योगदान $\sim$214 μatm उच्च $_pCO_2$ और 1.13 गुना अधिक FCO_2 उच्च ज्वार की तुलना में कम ज्वार के दौरान प्राप्त हुआ। दैनिक आधार पर, मुहाना ने क्षेत्रीय वातावरण में सतह क्षेत्र का $\sim$1348 mg CO_2 per m^2 निर्मुक्त किया।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106426

(एम.के. दत्ता और एस. कुमार)

एशिया के सबसे बड़े खारे पानी के लैगून के अवसादों में कार्बनिक पदार्थों के स्रोत और रूपांतरण

इस अध्ययन का उद्देश्य भारत के पूर्वी तट पर स्थित भौगोलिक रूप से निकटवर्ती लेकिन पारिस्थितिक रूप से भिन्न आर्द्रभूमि अर्थात चिलिका लैगून (एशिया का सबसे बड़ा खारे पानी का लैगून) और भितरकनिका मैंग्रोव के अवसादों में नाइट्रोजन और कार्बन के चक्रण के साथ-साथ कार्बनिक पदार्थों के स्रोतों और परिवर्तनों को समझना है। अध्ययन ने निचले अवसादों में संभावित नाइट्रोजन ह्रास मार्गों की भी जांच की और उथले जलीय पारिस्थितिकीतंत्रों में अवसाद कार्बनिक पदार्थों की स्रोत पहचान के लिए एक प्रतिनिधि के रूप में स्थिर समस्थानिक का पता लगाया। इस प्रयोजन के लिए, जैविक कार्बन और नाइट्रोजन ($\delta^{13}C_{org}$ और $\delta^{15}N$) की समस्थानिक संरचनाएँ और इसकी सामग्री (% Corg और % N) को चिलिका लैगून (आठ कोर) और भितरकनिका मैंग्रोव वन (तीन कोर) से एकत्रित अवसादों कोर में अलग-अलग गहराई पर मापा गया। कुल मिलाकर, लैगून में औसत $\delta^{13}C_{org}$ और % C_{org} क्रमशः-21.10±0.79‰और 0.84±0.47 % थे; जबकि मैंग्रोव कोर के लिए वही क्रमशः -24.56±0.80‰और 1.04±0.26 % थे। इसी तरह, लैगून कोर में औसत $\delta^{15}N$ और %N क्रमशः 4.15±0.63‰और 0.11±0.05 %थे; मैंग्रोव कोर के लिए मूल्य क्रमशः 4.28±0.50‰और 0.07±0.01 % थे। समस्थानिक संरचना और तात्विक अनुपात ने भितरकनिका मैंग्रोव के अवसादों में कार्बनिक पदार्थों में स्थलजात और समुद्री मूल के मिश्रण का इंगित किया जिसमें स्थलीय प्रभाव का सापेक्ष प्रभुत्व था। चिलिका में निलंबित कण कार्बनिक पदार्थ की महत्वपूर्ण वृद्धि की तुलना में अवसाद कार्बनिक पदार्थों की $\delta^{13}C_{org}$ में खनिजीकरण और डायजेनिटिक परिवर्तन के माध्यम से पानी या अवसाद कॉलम में कार्बनिक पदार्थों के परिवर्तन का संकेत मिलता है। अवसादों या कण कार्बनिक पदार्थ के $\delta^{15}N$ ने इन दो पारिस्थितिक तंत्रों में विनाइट्रीकरण जैसी प्रक्रियाओं के माध्यम से हाल ही में नाइट्रोजन हानि के स्पष्ट सबूत नहीं दिखाए हैं। चिलिका में $\delta^{13}C_{org}$ का कण और अवसाद कार्बनिक पदार्थ के बीच संबंध की अनुपस्थिति ने निलंबित और अवसाद कार्बनिक पदार्थों के बीच प्रभावशाली विनिमय की कमी का संकेत दिया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12665-019-8329-6

(आर. मुखर्जी और एस. कुमार)

अर्द्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय मिट्टी में सकल नाइट्रोजन परिवर्तन दर

समुद्र के स्तर में वृद्धि के कारण उत्तेजित जल और खारे पानी की पैठ निम्नस्थ तटीय शुष्क क्षेत्रों की पारिस्थितिकी के पोषक चक्रण और उत्पादकता को प्रभावित करके उन्हें बदल सकती है। इस अध्ययन के दौरान, अर्ध-शुष्क उष्णकटिबंधीय जलवायु के मृदा में वनस्पति-लवणता-नमी की स्थिति के विभिन्न स्तरों के साथ नाइट्रोजन के उत्पादन और खपत पर नियंत्रण ^{15}N समस्थानिक विलयन प्रयोगों का उपयोग करके जांच की गई थी। इस उद्देश्य के लिए, मिट्टी को पांच भूमि-प्रकारों से एकत्र किया गया था जिसमें दो नमक के मैदान और एक घास के मैदान में, आर्द्रभूमि और एक कृषि क्षेत्र में से थे। वनस्पति, कम लवणता, और कम नमी (चारागाह, आर्द्रभूमि, और कृषि) (खनिजीकरण दर: 2.47±1.74 mg N kg^{-1} d^{-1}; नाइट्रीकरण दर: 1.43±1.30 mg N kg^{-1} d^{-1}) के साथ मिट्टी की तुलना में बिना वनस्पति, उच्च लवणता और उच्च नमी (नमक के मैदान) वाली मिट्टी ने नाइट्रोजन (खनिजीकरण दर: 0.21±0.10 mg N kg^{-1} d^{-1}; नाइट्रीकरण दर: 0.27±0.17 mg N kg^{-1} d^{-1}) के सकल उत्पादन में महत्वपूर्ण गिरावट दिखाई है। परिणामों की पश्च समाश्रयण विश्लेषण ने लवणता को नाइट्रोजन परिवर्तन दरों को नियंत्रित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण कारक बताया। यह संभावना है कि लगातार समुद्री जल का घुसना या अत्यधिक वाष्पीकरण के दौर से गुजरने वाली मिट्टी में नाइट्रोजन चक्रण में मंदी हो सकती है, जो लवणता से कम पोषक तत्वों के उत्पादन और खपत में परिणामित होता है। जलवायु परिवर्तन के कारण, पोषक तत्वों के उत्पादन में इस तरह की गिरावट से गुजरने वाले तटीय

शुष्क क्षेत्रों की क्षेत्र सीमा अंततः उत्पादकता और मरुस्थलीकरण के नुकसान की ओर बढ़ सकती है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/ecs2.3034

(एन. शर्मा और एस. कुमार)

दक्षिणी लद्दाख रेंज, उत्तर-पश्चिम हिमालय, भारत से हिमनदीय अग्रगति के प्रकाशिक कालक्रम और जलवायु संबंधी निहितार्थ

उत्तर-पश्चिम लद्दाख हिमालय में पुश हिमनद घाटी की पिछले 30 ka के दौरान हिमनद की अग्रगति के पैटर्न को समझने के लिए जांच की गई है। अध्ययन में घटते परिमाण के तीन हिमनदों के संरक्षण को देखा गया। पुश हिमनद एडवांस-1 (PGA-1) का प्रतिनिधित्व करने वाली सबसे पुरानी मोरेन को प्रकाशिक रूप से मरीन आइसोटोपिक स्टेज (MIS) -2 के शुरुआती भाग में कालनिर्धारित 31.5±3.3 ka किया गया है। वैश्विक अंतिम हिमनद मैक्सिमा (LGM) के आसपास 22.7±1.6 ka तक यह उन्नति बनी रही। PGA-2 को उत्तरार्ध LGM (14.4±1.0 ka) में कालनिर्धारित किया गया है और शायद पिघले पानी की स्पंद शीतन (~1000 वर्ष) द्वारा ट्रिगर हुआ था। सबसे अल्पवयस्क PGA-3 का कालक्रम अनिर्धारित है और होलोसीन युग का हो सकता है। यह सुझाव देता है कि MIS-2 के दौरान, पच्छमी हवा के माध्यम से नमी का योगदान हिमनद अग्रिमों का प्रमुख चालक था। महत्वपूर्ण रूप से, अध्ययन पिछले सुझावों के साथ विचार-भिन्न है, जिसमें मानसून द्वारा हिमालय में हिमनद चालित अग्रिमों की सिफारिश की गई है। इसके अलावा, पहले प्रकाशित अनावरण युगों (^{10}Be) की तुलना में OSL की उम्र एक परिमाण से काफी कम है। इसलिए यह अध्ययन, घटनाओं की युगों के अनुमान और संबंधित जलवायु व्याख्या दोनों के संदर्भ में अनिश्चितता को कम करने के लिए बहु कालक्रम निर्धारण विधियों को इस्तेमाल करने का आह्वान करता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109505

(ए.डी. शुक्ला)

मध्य हिमालय में, गंगा के ऊपरी जलग्रहण भाग (सरस्वती घाटी) में, MIS-2 के बाद से जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए हिमनद की संवेदनशीलता की जांच

सरस्वती घाटी (ऊपरी गंगा जलग्रहण भाग) में हिमनदीय उतार-चढ़ाव के पैटर्न का पता लगाने के लिए मोरेन, हिमधौत बजरी छतों, नदीय पर्दा और झील अनुक्रम का उपयोग किया गया है। उत्तर में तिब्बती पठार के शुष्क चरण और दक्षिण में उप-नम उच्च हिमालय के बीच संक्रमणकालीन जलवायु क्षेत्र में स्थित, सरस्वती घाटी ने चार हिमनद अग्रगति के प्रमाण संरक्षित किए हैं। इनकी पहचान सरस्वती हिमनदीय स्टेज (SGS)-1 (सबसे पुरानी) से SGS-4 (सबसे अल्पायु) के रूप में की जाती है। सापेक्ष कालनिर्धारण और संदिप्त विधि के आधार पर SGS-1 को पूर्व-मरीन आइसोटोपिक स्टेज (MIS)-2 के समय का माना जाता है। SGS-2 को 24.5±2.8 - 21.2±2.0ka (MIS-2) के समय का कालनिर्धारण किया गया है; SGS-3 को यंगर ड्रायस (वाईडी) के समय का निर्दिष्ट किया गया है और SGS-4 को मध्य-होलोसिन (~6ka) युग का माना जाता है। हिमधौत बजरी छतों, परिबद्ध अवसाद (लैक्ज़ाइन) अनुक्रमों द्वारा विहिमनदन दर्शाया गया और मोरेन पर उपरिशायी, जुड़ी हुई नदीय पर्दा को प्रारंभिक-मध्य (11.9±0.9 - 7.5±0.6ka) और उत्तरार्ध होलोसिन (3.3±0.2 - 1.7±0.3ka) तीव्रकृत/मध्यमकृत भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के समय का कालनिर्धारित किया गया है। हिमनदीय अग्रगति के समय और ठहराव स्थिति को ध्यान में रखते हुए, यह प्रस्तावित किया जाता है कि पर्वतीय बैरियर (वृष्टि-छाया घाटियों) के पार, हिमनद ठंडे मध्य-अक्षांश वेस्टरेलीज के तीव्र चक्रवातीविरोधी प्रवाह के प्रति संवेदनशील रहे; जिसका तात्पर्य है कि मानसून प्रभावी क्षणिक जलवायु क्षेत्र में, वृष्टि-छाया घाटियां भी तापमान परिवर्तन के प्रति संवेदनशील रहीं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.106854

(ए.डी. शुक्ला)

भारत के राजस्थान में प्रोटेरोज़ोइक विंध्य बेसिन का विकास: सिलिसिक्लास्टिक अवसाद के भू-रासायनिक उद्गम से पहचान

पश्चिमी भारत का विंध्य बेसिन भारतीय उपमहाद्वीप के सबसे बड़े प्रोटेरोज़ोइक अवसादी बेसिन का एक हिस्सा है। अधिकांशतः उथले समुद्री वातावरण में, बेसिन के अवसादी अनुक्रम, जिसे विंध्य सुपरग्रुप के रूप में जाना जाता है, प्रोटेरोज़ोइक के दौरान जीवन और जलवायु के विकास की हमारी समझ के लिए प्रमाण उपयोगी माना जाता है। हालांकि, क्रम-विकास-संबंधी इतिहास से संबंधित अध्ययन अभी भी अपरिपक्व अवस्था में है। वर्तमान अध्ययन ने विन्ध्य बेसिन आधारित भू-रासायनिक और सिलिसिक्लास्टिक अवसाद (प्रांत पहचान) की समस्थानिक संरचनाओं के विकास के इतिहास के लिए एक मॉडल प्रस्ताव करने की कोशिश की है। हमारे अध्ययन से संकेत मिलता है कि बेसिन किसी घटना के दौरान खाड़े सेटिंग में खुला था जो सुपरकॉन्टिनेंट कोलंबिया के समामेलन के साथ समकालीन था। निचले विंध्य में, अधिकांश अवसाद आधार शैल (BGC-I & II) और एक छोटे से विभेदित मैग्मीय आर्क से व्युत्पन्न हुए थे, जबकि अरावली और दिल्ली के सुपरग्रुप के >1.7 Ga चट्टानों ने ऊपरी विंध्य के लिए स्रोत क्षेत्र का गठन किया था। सोन घाटी में पूर्वी क्षेत्र में अपने समकक्षों की तुलना में, पश्चिमी क्षेत्र के सेमरी और कैमूर समूहों में अपेक्षाकृत अल्पवयस्क उद्गम स्थान थे; जबकि, दोनों सेक्टरों के रीवा और भांडेर समूह ने भौगोलिक रूप से समान उद्गम स्थान साझा किया था। पूर्वी क्षेत्र में अपने समकक्ष के विपरीत, पश्चिमी क्षेत्र में अवसाद की उद्गम स्थान निचले और ऊपरी विंध्य के बीच अवसाद में लगभग 400 मिलियन वर्षों के ब्रेक के दौरान स्थिर बनी हुई थी। हालांकि, पश्चिमी क्षेत्र में कैमूर से रीवा समूह में संक्रमण के दौरान उद्गम स्थान में परिवर्तन देखा गया है, जिसे हम निक्षेपण में विराम मानते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/00206814.2019.1594412

(ए.डी. शुक्ला, बी.वी. जॉर्ज और जे.एस. रे)

पश्चिमी भारत, जैसलमेर बेसिन से उत्तर पैलियोसिन बलुआ पत्थर के सानू संरचना, भूरासायनिक प्रचिह्नः उत्पत्ति, अपक्षय और विवर्तनिक सेटिंग के तात्पर्य

जैसलमेर बेसिन से सानू निर्माण के बलुआ पत्थर का अध्ययन प्रमुख, ट्रेस और दुर्लभ पृथ्वी तत्व (REE) भू-रसायनिकी के लिए उनके पुरा-अपक्षय, विवर्तनिक सेटिंग, स्रोत चट्टान विशेषताओं और उत्पत्ति का अध्ययन करने के लिए किया गया था। भूरासायनिक विश्लेषण का सुझाव है कि इन बलुआ पत्थर को उप-आर्कोज़ प्रकार के बलुआ पत्थर में वर्गीकृत किया जा सकता है, जो आगे इन चट्टानों के तैयार पतले खंडों के शैल वर्गिक प्रेक्षणों द्वारा समर्थित है। बेसिन में इन चट्टानों की प्रकृति को परिभाषित करने वाले परिवर्तन (CIA) रासायनिक सूचकांक का सुझाव है कि इन चट्टानों को तीव्र रासायनिक अपक्षय का सामना करना पड़ा है। इसके अलावा प्रमुख, ट्रेस और दुर्लभ पृथ्वी तत्व सांद्रता पैटर्न से पता चलता है कि सानू संरचना के अवसाद सिलिसिक्लास्टिक चट्टान स्रोतों से प्राप्त किए गए थे। विशेष रूप से Eu/Eu^{*} के आगे (Gd/Yb) N ट्रेस मौलिक विभेदन आरेख स्रोत, अध्ययन किए गए नमूने के लिए स्रोत के रूप आर्कियन उत्पत्ति यथासंभव अरावेलिस का सुझाव देते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-020-1358-4

(ए. पात्र और ए.डी. शुक्ला)

भारत, थार मरुस्थल के दक्षिणी किनारे (कच्छ का पश्चिमी बड़ा रण) से मध्ययुगीन बस्तियों से लेकर प्रारंभिक लौह युग के नए साक्ष्यः जलवायु-संस्कृति सह-विकास के लिए निहितार्थ

गुजरात के उत्तर पश्चिम के दक्षिणी में थार मरुस्थल के पास करीम शाही और विगाकोट में दो अब तक अनन्वेषित बस्तियां, कच्छ (GRK) के पश्चिमी रण के वीरान अति शुष्क क्षेत्र से रिपोर्ट की जाती हैं। रेडियोकार्बन और प्रकाशिक कालक्रम द्वारा समर्थित पुरातात्विक साक्ष्य प्रारंभिक लौह युग से प्रारंभिक ऐतिहासिक ($\sim$3100 - 2300 years B.P.) और ऐतिहासिक से मध्ययुगीन ($\sim$1500 - 900 years B.P.) अवधियों में बस्तियों की उपस्थिति का संकेत देते हैं। इसका अर्थ यह होगा कि हड़प्पा के पतन के बाद, प्रारंभिक लौह युग के दौरान भी GRK मानव बस्ती के निर्वाह के लिए एक निवास योग्य इलाक़ा था। समस्थानिक और सूक्ष्म वानस्पतिक प्रमाण बताते हैं कि आज की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक वर्षा मध्यकालीन काल के आसपास तक जलीय प्रणाली को बनाए रखी होगी। हम प्रस्तावित करते हैं कि पश्चिमी (सिंध-बलूचिस्तान) डोमेन में बस्ती के परित्याग के लिए उत्तर होलोसीन इंटर ट्रॉपिकल कन्वर्जेंस ज़ोन (ITCZ) और परिणामी मानसून में गिरावट ही कारण है। परिणामस्वरूप, पश्चिमी भाग में नदियाँ जल्दी सूख गईं, जबकि दक्षिणी/पूर्वी भाग (गुजरात में सोरठ/चोलिस्तान/घग्गर-हकरा-नारा अंतर्नदीय) में नदीय प्रणाली मानसूनी वर्षा के कारण कम से कम 1600 साल B.P. तक निरंतर था। उत्तर मध्ययुगीन और हाल के समय के बीच कभी-कभी अति शुष्क जलवायु और यदा-कदा विवर्तनिक गतिविधि के संयोजन के कारण बस्तियां अंततः बाधित हुई थीं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.ara.2019.100163

(ए.डी. शुक्ला और एम.जी. यादव)

पूर्वी अरब सागर में शरद ऋतु के दौरान प्राथमिक उत्पादकों को N_2 नियतन के माध्यम से जैवउपलब्ध नाइट्रोजन की अतिरिक्त आपूर्ति

डायज़ोट्रोफ़िक N_2 नियतन को हाल ही में वैश्विक महासागरों में जैवउपलब्ध नाइट्रोजन के प्रमुख स्रोत के रूप में सराहना मिली है। समुद्र में गर्म, स्तरीकृत, शांत और पोषक तत्वों से भरपूर स्थिति में डायज़ोट्रोफ़्स पनपते हैं। अरब सागर में वसंत और शरद ऋतु के मौसम के दौरान ऐसी स्थितियां बनी रहती हैं। वसंत के दौरान किए गए कुछ पिछले प्रायोगिक अध्ययनों ने अन्य समुद्र की तुलना में पूर्वी अरब सागर में N_2 निर्धारण की उच्चतम दरों का सुझाव दिया है, लेकिन शरद ऋतु के मौसम के दौरान इस तरह के रिकॉर्ड नहीं हैं। इसके अलावा, मॉडलिंग अध्ययनों ने अरब सागर में वार्षिक N_2 निर्धारण की उच्च दरों का भी सुझाव दिया है। इस अध्ययन में, हमने पूर्वी अरब सागर में शरद ऋतु 2010 के दौरान समस्थानिक समृद्ध ट्रेसर ऊष्मायन प्रयोगों का आयोजन किया था ताकि N_2 निर्धारण दरों और प्राथमिक उत्पादन का अनुमान लगाया जा सके। इस क्षेत्र में किए गए पिछले अध्ययनों के विपरीत, हमने डायज़ोट्रोफ़िक नहीं पाया, लेकिन हमारे N_2 निर्धारण दरें (1,300 - 2,500 μmol N m^{-2} d^{-1}) अभी भी पिछले अध्ययनों में बताई गई दरों और वैश्विक महासागरों में देखी गई उच्चतम दरों के साथ तुलनात्मक थे। हालांकि यह स्पष्ट नहीं है कि डायज़ोट्रोफ़्स की कौन सी प्रजातियां N_2 की इतनी बड़ी मात्रा का निर्धारण करती हैं, हमारे डेटा शरद ऋतु के दौरान N_2 निर्धारण को बनाए रखने के लिए अतिरिक्त फॉस्फेट की महत्वपूर्ण भूमिका का सुझाव देता है। हमारे अध्ययन की सबसे पेचीदा खोज यह है कि शरद ऋतु के दौरान प्राथमिक उत्पादकों के लिए N_2 निर्धारण, आवश्यक जैवउपलब्ध नाइट्रोजन की अधिशेष मात्रा में आपूर्ति करता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.csr.2019.05.01

(ए. सिंह, एन. गांधी और आर. रमेश)

सैद्धांतिक भौतिकी

क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा में चार्म क्वार्क विसरण

हम पॉल्याकोव लूप की पृष्ठभूमि में हल्के क्वार्क के तापकृत प्लाज्मा में चार्म या तल जैसे भारी क्वार्क के परिवहन गुणांक यानी कर्षण और संवेग प्रसार की गणना करते हैं। क्वार्क तापीय द्रव्यमान और ग्लूऑन डेबये द्रव्यमान की गणना अतुच्छ पॉल्याकोव लूप पृष्ठभूमि में की गई है। घटक क्वार्क द्रव्यमान और पॉल्याकोव लूप एक पॉल्याकोव लूप क्वार्क मेसन (PQM) मॉडल के भीतर मापी गई है। अतुच्छ पॉल्याकोव लूप की पृष्ठभूमि में भारी क्वार्क और लाइट पार्टन के लिए प्रासंगिक प्रकीर्णन आयाम मैट्रिक्स मॉडल के भीतर मापे गए हैं। हमने पॉल्याकोव लूप मापदंडों के साथ परिणामों की तुलना जालक अनुरूपण से अनुमानित की है। हमने चार्म क्वार्क कर्षण और विसरण गुणांक के तापमान और गति निर्भरता का अध्ययन किया। यह देखा गया है कि कर्षण गुणांक की तापमान निर्भरता काफी दुर्बल है, जो RHIC और LHC ऊर्जा में भारी क्वार्क प्रेक्षणीयों को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

(यह कार्य आईआईटी गोवा के संतोष दास के सहयोग से किया गया है)।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.054027

(हिरण्मय मिश्रा, बलबीर सिंह, अमन अभिषेक)

भ्रमिलता के साथ क्वार्क ग्लूऑन प्लाज़्मा से डाइलेप्टन उत्पादन

हम घूर्णी-भ्रमिलता युग्मन की उपस्थिति में गर्म क्वार्क-ग्लोन प्लाज्मा के तापमान विकास पर भारी आयन टकराव (HICs) में मौजूद भ्रमिलता के प्रभाव का अध्ययन करते हैं। प्रारंभिक वैश्विक घूर्णन अनुप्रस्थ निर्देशांक पर देशांतरीय प्रवाह वेग की अतुच्छ निर्भरता पर जोर देता है और एक अनुप्रस्थ वेग घटक भी विकसित करता है जो देशांतरीय निर्देशांक पर निर्भर करता है। इन दोनों वेगों से दीप्त उल्का का 2 + 1 आयामी विस्तार होता है। यह देखा गया है कि भ्रमिलता के बिना मामले की तुलना में परिमित भ्रमिलता और घूर्णी-ध्रुवीकरण के साथ दीप्त उल्का तेजी से ठंडा होता है, जिससे शीघ्र हैड्रॉनीकरण होता है। इसके अलावा, यह भी देखा गया है कि इसके परिणामस्वरूप QGP से तापीय डाइलेप्टन उत्पादन में अवरोध होता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.014016

(जितेश भट्ट, बलबीर सिंह और हिरण्मय मिश्रा)

एक श्यान अर्ध QGP में भारी क्वार्क परिवहन

हम सेमी QGP के मैट्रिक्स मॉडल के भीतर भारी क्वार्क परिवहन गुणांक पर अपरूपण और स्थूल श्यानता के प्रभाव का अध्ययन करते हैं। क्वार्क/एंटीकार्क और ग्लूऑन वितरण कार्य में प्रथम-कोटि श्यान सुधार के माध्यम से क्षयिक प्रभावों को शामिल किया गया है। यह देखा गया है कि जब अपरूपण श्यानता प्रभाव भारी क्वार्क के कर्षण को कम करता है, स्थूल श्यानता प्रभाव भारी क्वार्क के कर्षण और प्रसार गुणांक को बढ़ाता है। η/s और ξ/s के परिमित मूल्यों के लिए, क्षोभी QCD की तुलना में पॉल्याकोव लूप कर्षण और प्रसार गुणांक को और घटाता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.054027

(बलबीर सिंह और हिरण्मय मिश्रा)

एक चुंबकीय क्षेत्र में गर्म और घने हैड्रोन गैस के परिवहन गुणांक: शिथिलन समय दृष्टिकोण

हम चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में गर्म और घने हैड्रॉनिक पदार्थ के विभिन्न परिवहन गुणांक का अनुमान लगाते हैं। यह अनुमान शिथिलन समय सन्निकटन में सापेक्षी बोल्ट्जमैन परिवहन समीकरण के समाधान के माध्यम से किया गया है। हमने इन परिवहन गुणांकों के तापमान और बेर्योन रासायनिक संभावित निर्भरता की जांच की है। हैड्रोन प्रतिध्वनि गैस मॉडल के दायरे में हैड्रोनिक पदार्थ के लिए स्पष्ट गणना की गई है। हम एक समान चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में तापीय चालकता, विद्युत चालकता और हैड्रॉनिक पदार्थ की अपरूपण श्यानता का अनुमान लगाते हैं। चुंबकीय क्षेत्र, सामान्य रूप से, परिवहन गुणांक को विषमदैशिक बनाता है। यह भी देखा गया है कि चुंबकीय क्षेत्र के लंबवत सभी परिवहन गुणांक उनके समदैशिक समकक्ष की तुलना में छोटे होते हैं।

(यह कार्य आईआईटी बॉम्बे, मुंबई से डॉ. रंजीता के. महापात्रा के सहयोग से किया गया है)।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.114004

(अर्पण दास, हिरण्मय मिश्रा)

नंबु जोना लासिनियो मॉडल में काइरेल सुग्राह्यता: एक विग्नर कार्य दृष्टिकोण

हम यहां विग्नर कार्य दृष्टिकोण का उपयोग करके नंबु-जोना-लासिनियो मॉडल (NJL) के संरचना के भीतर परिमित

तापमान पर काइरेल सुग्राह्यता का अनुमान लगाते हैं। हम काइरेल रासायनिक क्षमता की उपस्थिति के साथ-साथ एक अलोपी चुंबकीय क्षेत्र (B) में भी इसका अनुमान लगाते हैं। काइरेल घनीभूत और तदनुरूप के लिए गणना करने के लिए हम मध्यम पृथक्करण नियमितीकरण योजना (MSS) का उपयोग करते हैं। यह देखा गया है कि काइरेल रासायनिक क्षमता के एक निश्चित मूल्य के लिए, चुंबकीय क्षेत्र के साथ संक्रमण तापमान बढ़ता है। जबकि चुंबकीय क्षेत्र के निश्चित मूल्य के लिए, काइरेल रासायनिक क्षमता के साथ संक्रमण तापमान कम हो जाता है। एक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र के लिए, हम अप और डाउन टाइप क्वार्क के लिए सुग्राह्यता में अनपभ्रष्टता प्रेक्षित करते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.094030

(अर्पण दास, दीपक कुमार, हिरण्मय मिश्रा)

चुंबकीय क्षेत्र में गर्म और घने क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा की विद्युत चालकता और हॉल चालकता: कणाभ दृष्टिकोण

हम यहां क्वार्क पदार्थ के लिए कणाभ दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए विद्युत और हॉल चालकता अनुमान लगाते हैं। हम बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में एक बोल्ट्जमैन गतिज दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं। हम लोपी चुंबकीय क्षेत्र के लिए जालक QCD अनुरूपण के साथ मॉडल गणना के परिणामों का विरोध करते हैं। सामान्य तौर पर विद्युत चालकता चुंबकीय क्षेत्र के साथ घट जाती है। दूसरी ओर हॉल चालकता चुंबकीय क्षेत्र के साथ गैर-निरसीय व्यवहार दिखा सकती है जो शिथिलन समय और चुंबकीय क्षेत्र की ताकत के जटिल अन्योन्यक्रिया के कारण होता है। हम लोपी क्वार्क रासायनिक क्षमता के लिए तर्क देते हैं कि हॉल चालकता लोप हो जाती है और परिमित क्वार्क रासायनिक क्षमता वाले क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा हॉल प्रभाव दिखा सकते हैं। विद्युत चालकता और हॉल चालकता दोनों क्वार्क रासायनिक क्षमता में वृद्धि के साथ बढ़ते हैं।

(यह कार्य आईआईटी बॉम्बे, मुंबई से डॉ. रंजीता के. महापात्रा के सहयोग से किया गया है।)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.094031

(अर्पण दास, हिरण्मय मिश्रा)

प्रतिकर्षी माध्य क्षेत्र अन्योन्यक्रिया के साथ हैड्रोन अनुनाद गैस: ऊष्मा गतिकी और परिवहन गुण

हम हैड्रोनिक पदार्थ के ऊष्मा गतिकी का वर्णन करने के लिए अन्योन्यक्रियाकारी हैड्रोन अनुनाद गैस मॉडल पर चर्चा करते हैं। शून्य चौड़ाई के साथ सभी अनुनाद को शामिल करके हैड्रोन के बीच कर्षण अन्योन्यक्रिया का ध्यान रखा गया है, और घनत्व-निर्भर माध्य क्षेत्र संभावनाओं पर विचार करके प्रतिकर्षी अन्योन्यक्रिया को शामिल किया गया है। स्थूल ऊष्मागतिकी मात्रा को शून्य और परिमित बेर्योन रासायनिक क्षमता पर जालक क्वांटम क्रोमोडायनामिक्स अनुरूपण परिणामों को आमने-सामने लाया जाता है। हम आगे इस अन्योन्यक्रिया हैड्रॉन अनुनाद गैस मॉडल के दायरे में गर्म और घने हैड्रॉनिक पदार्थ के अपरूपण और स्थूल श्यानता गुणांक का अनुमान लगाते हैं।

(यह कार्य शिवाजी विश्वविद्यालय कोल्हापुर के जी. कदम के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.074015

(हिरण्मय मिश्रा)

हैड्रॉन अनुनाद गैस मॉडल से श्यानता गणना: परिमित आकार प्रभाव

हम यहां हैड्रॉन अनुनाद गैस मॉडल की संरचना में अपरूपण और स्थूल श्यानता जैसे परिवहन गुणांक की सूक्ष्म गणना की समीक्षा करते हैं, जहां परिमित प्रणाली के आकार के प्रभाव पर विशेष ध्यान दिया गया है। गतिज सिद्धांत या आरेखी कुबो-प्रकार औपचारिकता के शिथिलन समय सन्निकटन से प्राप्त परिवहन गुणांक के मानक विवरण, मुख्य रूप से दो तापमान निर्भरशील घटकों - ऊष्मागतिकीय चरण स्थान और मध्यम संरचना के शिथिलन समय को वहन करते हैं। परिमित प्रणाली आकार के क्वांटम प्रभाव के कारण, ऊष्मागतिकीय चरण स्थान को कम किया जा सकता है क्योंकि इसकी गति वितरण शून्य संवेग के बजाय किसी परिमित कम गति कट-ऑफ से शुरू होगा। दूसरी ओर, हैड्रॉन का शिथिलन समय भी केवल उन शिथिलन पैमानों पर विचार करके परिमित आकार प्रभाव का सामना कर सकता है, जो प्रणाली आकार से कम हैं। इन घटनात्मक विषयों के कारण, हमने आदर्श HRG मॉडल के लिए परिवहन गुणांकों के प्रणाली आकार निर्भर ऊपरी सीमा का प्रस्ताव रखा है, जिसकी गुणात्मक तकनीक अन्य मॉडलों में भी लागू हो सकती है। यह परिमित आकार की विधि व्यापक संख्यात्मक बैंड को छोटा करने में सुझाव दे सकते हैं, जिसके भीतर हैड्रॉनी पदार्थ के लिए परिवहन गुणांक के पहले अनुमानित मूल्य स्थित हैं। यह भी संदेह है कि शायद हैड्रॉनी पदार्थ क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा की तरह (लगभग) परिपूर्ण द्रव प्रकृति से दूर नहीं होगा।

(यह कार्य आईआईटी, गांधीनगर के एस. घोष, आईआईटी, भिलाई के सब्यसाची घोष, NISER भुवनेश्वर के एस. सामंता के सहयोग से किया गया है।)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0218301319500368

(हिरण्मय मिश्रा)

नम्बुआजोना-लासिनियो मॉडल में क्वार्क पदार्थ की अपरूपण श्यानता पर चुंबकीय क्षेत्र का प्रभाव

हमने एक दृढ़ एकसमान चुंबकीय क्षेत्र पृष्ठभूमि की उपस्थिति में क्वार्क पदार्थ की अपरूपण श्यानता की जांच की है जिसमें माध्यम के चुंबकीयतापगतिकी गुणों का वर्णन करने के लिए नम्बू-जोना-लासिनियो मॉडल पर विचार किया गया है। चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में, अपरूपण श्यानता गुणांक विभिन्न घटकों में विभाजित हो जाता है क्योंकि द्रव के स्पर्श-रेखीय प्रतिबल में

विषमदैशिकता होती है। चार अलग-अलग घटकों को दृढ़ क्षेत्र सीमा में दो घटकों में सम्मिलित किया जा सकता है, जिस पर क्वार्क की संघट्टीय चौड़ाई इसकी सिंक्रोट्रॉन आवृत्ति से बहुत कम हो जाती है। क्वार्क-क्वार्क अन्योन्यक्रिया का सरलीकृत संपर्क आरेख, एक छोटी-सी संघट्टीय चौड़ाई का अनुमान लगा सकती है, जिसके लिए मजबूत क्षेत्र सीमा विवरण ठीक-ठीक लागू होते हैं, हालांकि सापेक्षी भारी आयन कोलाइडर या LHC पदार्थ के लिए, बड़ी तापीय चौड़ाई की उम्मीद की जा सकती है, जिसके लिए सामान्यीकृत चार-घटकीय चिपचिपापन आवश्यक हैं। हमने नांबु-जोना-लासिनियो मॉडल के तापगतिकी संरचना में इन सभी विभिन्न संभावित मामलों का पता लगाया है।

(यह कार्य आईआईटी भिलाई के सब्यसाची घोष, NISER भुवनेश्वर के पी. मोहंती, आईआईटी इंदौर के बी. चटर्जी और SINP, कोलकाता के ए. मुखर्जी के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.034024

(हिरण्मय मिश्रा)

निर्वात स्थिरता, अदीप्त पदार्थ और कोलाइडर से एक सामान्य U(1)′ व्युत्क्रम सीसॉ मॉडल को बाधित करना।

हम मानक मॉडल (SM) के गेज U(1) विस्तार के वर्ग पर विचार करते हैं, जहां हल्के न्यूट्रिनो द्रव्यमान व्युत्क्रम सीसॉ तंत्र द्वारा उत्पन्न होते हैं। तीन दक्षिणावर्ती न्यूट्रिनों के साथ, हम तीन एकक फ़र्मियन को जोड़ते हैं और अतिरिक्त Z_2 सममिति की माँग करते हैं, जिसके तहत, दोनों तटस्थ फ़र्मियन की तीसरी उत्पत्ति विषम होती है, जो हमें एक स्थिर अदीप्त पदार्थ प्रत्याशी देती है। हम U(1) मानक मॉडल हिग्स और नए जटिल अदिश के आवेशों के संदर्भ में सभी फ़र्मियन के आवेशों को वर्णित करते हैं। हम निर्वात स्थिरता, प्रक्षोभी केन्द्रीकरण, अंधेरे पदार्थ चिह्न घनत्व, और प्रत्यक्ष संसूचन बाधाओं से मॉडल के मापदंडों पर सीमा का अध्ययन करते हैं। हम Z' द्रव्यमान और $U(1)'$ गेज युग्मन पर कोलाइडर बाधाएं भी प्राप्त करते हैं और विभिन्न क्षेत्रों से आने वाली बाधाओं की तुलना करते हैं।

(यह कार्य ओसाका विश्वविद्यालय से अरिंदम दास और किआस, सियोल के ताकाकी नोमुरा के सहयोग से किया गया था)।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.055026

(एस. गोस्वामी, विष्णुदत्त के.एन.)

T2K, NOvA और ICAL @ INO के साथ संयोजन में ESSνSB के पदानुक्रम और अष्टक संवेदनशीलता को बढ़ाना।

स्वीडन में डिटेक्टर के साथ ESSνSB प्रस्ताव का मुख्य उद्देश्य i$P_{\mu e}$ चैनल के दूसरे दोलन अधिकतम पर भौतिकी का उपयोग करके उच्च सार्थकता वाले (δ_{CP} के 50% मूल्यों के लिए 5σ) लेप्टोनिक CP चरण δ_{CP} की खोज है। हमने पदानुक्रम और अष्टक निर्धारित करने के लिए इस प्रयोग की क्षमता का पता लगाया। हमने दिखाया कि प्रस्तावित भारत-स्थित न्यूट्रिनो ऑब्जर्वेटरी (INO) से वायुमंडलीय न्यूट्रिनो डेटा के साथ ESSνSB प्रयोग को संयोजित करने पर द्रव्यमान पदानुक्रम के प्रति वर्धित सार्थकता में वृद्धि हो सकती है। इसके अलावा, हम चल रहे प्रयोगों T2K और NOνA से परिणामों को भी उनकी पूर्ण कार्यावधि मानते हुए जोड़ते हैं और ESSnuSB + INO + T2K + NOνA के संयुक्त सार्थकता को प्रस्तुत करते हैं। हम दिखाते हैं कि जब स्वयं ESSνSB में 3σ पदानुक्रम सार्थकता हो सकता है, तो सभी प्रयोगों का संयोजन सही पदानुक्रम-अष्टक संयोजन के आधार पर 5σ सार्थकता दे सकता है। ESSνSB की अष्टक संवेदनशीलता अपने में ही कम है। हालाँकि उपरोक्त सभी प्रयोगों की संयुक्त सार्थकता, सही पदानुक्रम, अष्टक और CP चरण के चयन के आधार पर 3σ तक सार्थकता दे सकती है। हम विभिन्न अपकर्ष और योगवाहिताओं पर चर्चा करते हैं जो अलग-अलग प्रयोगात्मक डेटा संयोजन करते समय बढ़ी हुई सार्थकता में परिणामित होती हैं।

(यह कार्य वालेंसिया विश्वविद्यालय से तारक ठाकुर के सहयोग से किया गया था)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019)137

(कौस्तव चक्रवर्ती, श्रुबबती गोस्वामी, चंदन गुप्ता)

न्यूट्रिनो-हीन दोहरे बीटा क्षय प्रयोगों के लिए एक नई सुग्राहिता लक्ष्य

हम न्यूट्रिनो-हीन दोहरे बीटा क्षय ($0\nu\beta\beta$) के लिए सौर न्यूट्रिनो समस्या के लिए डार्क-LMA समाधान के तात्पर्य का अध्ययन करते हैं। हम दिखाते हैं कि व्युत्क्रम द्रव्यमान स्कीम के लिए $0\nu\beta\beta$ को नियंत्रित करने वाले प्रभावी द्रव्यमान के पूर्वानुमान अपरिवर्तित रहती हैं, पर सामान्य क्रम के डार्क-LMA पैरामीटर स्थान के लिए अधिक हो जाता है और दोनों के बीच में "निर्जन क्षेत्र" में चला जाता है। यदि भविष्य के खोज कार्यक्रमों द्वारा व्युत्क्रम व्यवस्थापन के लिए कोई संकेत नहीं मिलता है तो यह अगले उत्पादन प्रयोगों के लिए सुग्राहिता पहुंच के लिए नया लक्ष्य निर्धारित करता है। (यह कार्य संध्या चौबे, HRI इलाहाबाद के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.095038

(विष्णुदत्त के.एन., श्रुबबती गोस्वामी)

एक प्राकृतिक न्यूनतम टाइप-III सीसॉ मॉडल में विद्युत दुर्बल निर्वात मितस्थायित्व

हम न्यूनतम टाइप- III सीसॉ मॉडल का अध्ययन करते हैं, जिसमें हम गैर-शून्य न्यूट्रिनो द्रव्यमान और मिश्रण के मूल की व्याख्या करने के लिए शून्य अतिआवेश के साथ दो SU (2) L त्रिक फर्मियन जोड़कर SM का विस्तार करते हैं। हम दिखाते हैं कि प्राकृतिकता की स्थिति और लेप्टन फ्लेवर उल्लंघन क्षय की सीमाएं और विद्युत दुर्बल निर्वात मितस्थायित्व पर बाधाओं के साथ मॉडल पर बहुत कठोर सीमाएं प्रदान करती हैं। हम सामान्य और साथ ही प्रकाश न्यूट्रिनो द्रव्यमान के उल्टे पदानुक्रमों के लिए सभी बाधाओं सहित मॉडल पैरामीटर स्थान का विस्तृत विश्लेषण करते हैं। हम पाते हैं कि

अधिकांश क्षेत्र जो लेप्टान फ्लेवर क्षय और प्राकृतिकता का उल्लंघन करते हैं, वे मितस्थायी क्षेत्र में आते हैं।

(यह कार्य IISC, बैंगलोर से नजीमुद्दीन खान के सहयोग से किया गया था।) डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.095038

(श्रुबबती गोस्वामी, विष्णुदत्त के.एन.)

बड़े प्रतिक्षेप पर मानक मॉडल और उसके परे में $\mathrm{B} \to \mathrm{K}_2^*(1430)\ell^+\ell^-$ वितरण

अंतिम अवस्था मेसन द्वारा उपलब्ध ऊर्जा का बड़ा अंश वहन करने पर उत्पन्न फॉर्म-फैक्टर के समरूपता का उपयोग करके मानक मॉडल के भीतर और परे दुर्लभ क्षय $\mathrm{B} \to \mathrm{K}_2^*(1430)\ell^+\ell^-$ का अध्ययन किया गया है। इस सीमा में, अनुकूलित प्रेक्षणीय स्वेच्छापूर्ण हैड्रनिक योगदान की ओर कम संवेदनशील पाए गए हैं और इसलिए वे स्वच्छ हैं। यह पाया गया है कि मानक मॉडल के भीतर मोड के बड़े शाखनअंश होते हैं और इस प्रकार वर्तमान और भविष्य के प्रयोगों के लिए अच्छे अध्ययन प्रत्याशी होने की उम्मीद की जाती है। मानक मॉडल के साथ-साथ अन्य $b \to s\ell^+\ell^-$ डेटा द्वारा सहायक परिदृश्यों में अनुकूलित प्रेक्षणियों के लिए विस्तृत पूर्वानुमान प्रदान किए गए हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.093012

(डी. दास, भारती किंद्रा, जी. कुमार, नमित महाजन)

अर्धलेप्टोनिक Λ_b क्षय में नई भौतिकी का परीक्षण

आवेशित विद्युत और तटस्थ विद्युत B-क्षय से मानक मॉडल अपेक्षाओं से विचलन के हाल के संकेत से एक सूत्र लेते हुए, $b \to c\ell\nu_\ell$ के लिए एक मॉडल स्वतंत्र विश्लेषण किया गया है और इस क्वार्क स्तर प्रक्रिया द्वारा मध्यस्थ क्षय पर उपलब्ध प्रायोगिक सूचनाओं का उपयोग करके पैरामीटर स्थान को दृढ़ रूप से बाधित किया गया है। $\Lambda_b \to (\lambda_c, p)\ell\nu_\ell$ प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए बाधित पैरामीटर का उपयोग किया गया है, जिसमें आगे-पीछे की विषमता और ध्रुवीकरण विषमताओं के साथ-साथ लेप्टान फ्लेवर सार्वभौमिकता पर प्रभाव भी शामिल है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7183-8

(ए. रे, सुचिस्मिता साहू, आर. मोहंता)

$b \to s$ फ्लेवर प्रेक्षणीयों के साथ V_2 लेप्टोक्वार्क के कोलाइडर प्रचिह्न

$b \to c$ आवेशित विद्युत और $b \to s$ तटस्थ विद्युत प्रक्रियाओं दोनों में, विशेष रूप से विद्युत आवेश 4/3 वाले घटक के फ्लेवर प्रेक्षणीयों और डेटा में हाल के खिंचाव के संदर्भ में V_2 लेप्टोक्वार्क की भूमिका का सावधानीपूर्वक अध्ययन किया गया है। यह पाया गया है कि कोलाइडर बाधाओं को उपयोग करने पर, फ्लेवर डेटा के अनुरूप पैरामीटर स्पेस का काफी हिस्सा बाहर हो जाता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.31526/LHEP.2.2019.126

(ए. बिस्वास, अभिरूप साव, ए.के. स्वाइन)

$\mathrm{L}_\mu - \mathrm{L}_\tau$ परिदृश्य में अदीप्त पदार्थ, $\mathrm{R}_{\mathrm{K}^{(*)}}$ विसंगतियाँ और $(g-2)_\mu$ मिलान करना

एक अतिरिक्त $\mathrm{U}(1)_{\mathrm{L}_\mu - \mathrm{L}_\tau}$ गेज समरूपता के साथ एक यूनिफेड और विसंगति मुक्त परिदृश्य प्रस्तावित है जो एक ही समय $\mathrm{R}_{\mathrm{K}^{(*)}}$ और $(g-2)_\mu$ को हल करता है और एक ही समय में व्यवहार्य अदीप्त पदार्थ उम्मीदवार प्रदान करता है। मॉडल के लिए अतिरिक्त अदिश द्विक, एक वास्तविक एकक और अतिरिक्त $\mathrm{U}(1)$ में सदिशता अन्योन्यक्रिया वाले रंगीन फ़र्मियन की आवश्यकता होती है। कम द्रव्यमान वाले अदीप्त पदार्थ (<60 GeV) क्षेत्र अभी भी इस परिदृश्य में स्वीकार्य होता है और मॉडल $\mathrm{B} \to \mathrm{X}_s\gamma$ डेटा के साथ संगत है और तीन दक्षिणी न्यूट्रिनो जोड़े जाने पर न्यूट्रिनो द्रव्यमान और मिश्रण को समझाने में सक्षम है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019)165

(ए. बिस्वास, अभिरूप साव)

गैर-न्यूनतम यूनिवर्सल एकस्ट्रा डायमेन्शनल मॉडल में $\mathrm{B} \to \mathrm{X}_s l^+ l^-$ की खोज

अविलोपी सीमा स्थानीयकृत नियम 5-आयामी यूनिवर्सल एकस्ट्रा डायमेन्शनल परिदृश्य के कलुजा-क्लेन उत्साहित अवस्थाओं के बीच द्रव्यमान स्पेक्ट्रम और विभिन्न अन्योन्यक्रिया को संशोधित करता है। इस परिदृश्य में अगले-से-अग्रणी अवस्था QCD सुधार को शामिल करते हुए $\mathrm{B} \to \mathrm{X}_s l^+ l^-$ क्षय प्रक्रिया के लिए गेज बॉसन और तीसरी पीढ़ी क्वार्कों के कलुजा-क्लेन उत्तेजनों के योगदान की गणना की गई और शाखन अनुपात के साथ-साथ फॉरवर्ड बैकवर्ड असममिति भी प्राप्त की गई है। इसके अलावा अन्य $b \to s$ प्रेक्षणीयों और वैद्युत दुर्बल सटीक डेटा पर विचार करते हुए, ≥ 760 GeV तक R^{-1} संहतीकरण के त्रिज्या के व्युत्क्रम की निचली सीमा प्राप्त हुई है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.115030

(अभिरूप साव)

$\mathrm{B}^* \to \mathrm{P}\ell\nu_\ell$ का मॉडल स्वतंत्र विश्लेषण

आवेशित विद्युत अन्योन्यक्रिया में हाल के फ़्लेवर विसंगतियों से एक संकेत लेते हुए, मानक मॉडल से परे भौतिकी के संकेत की जांच के लिए छद्म-अदिशों में उत्साहित B-मेसन अर्धलेप्टोनिक का मॉडल स्वतंत्र विश्लेषण किया गया है। सदिश और अदिश ऑपरेटरों के साथ अलग-अलग मोड के लिए शाखन अनुपात, अन्य आवेशित विद्युत

मोड से बाधाओं के लिए गणना के बाद प्राप्त हुए हैं और यह पाया गया है कि सदिश प्रकार के ऑपरेटरों के लिए, मानक मॉडल से विचलन बड़ा है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7183-8

(अतशी रे, सुचिस्मिता साहू, रुक्मणी मोहंता)

$U(1)_{L_\mu - L_\tau}$ मॉडल में सामान्यीकृत μ-τ सममिति और परिकलित गेज गतिज और द्रव्यमान मिश्रण

एक एबेलियन $L_\mu - L_\tau$ गेज सममिति के साथ मानक मॉडल का विस्तार का अध्ययन किया गया है। पूर्वानुमान योग्य गेज गतिज और द्रव्यमान मिश्रण में परिणामित होने वाली वैश्विक सममिति को रेखांकित किया गया है और लेप्टान मिश्रण के साथ उनके परस्पर क्रिया पर चर्चा की गई है। यह दिखाया गया है कि इन सममितियों के स्वतःस्फूर्त विखंडन से लगातार लेप्टान मिश्रण हो सकता है और अंतर्निहित सममिति के आधार पर एक या दो लूप क्रम पर गतिज और द्रव्यमान मिश्रण मापदंडों के परिमित और गणना योग्य मान उत्पन्न होते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP03(2020)001

(अंजन एस. जोशीपुरा, नमित महाजन, केतन एम. पटेल)

प्रवाह संहतीकरण में प्रोटॉन क्षय

प्रोटॉन जीवनकाल की गणना छह आयामी स्पेसटाइम पर आधारित एक ग्रैंड यूनिफाइड सिद्धांत में की गई है। अतिरिक्त दो स्थानिक आयामों को संहत आयामों में चुंबकीय प्रवाह के साथ संहतीकृत किया गया है। प्रवाह की प्रमात्रीकरण क्वार्कों और लेप्टानों की तीन पीढ़ियां उत्पन्न करती है और उनके प्रेक्षित द्रव्यमान और मिश्रण के लिए सफलतापूर्वक स्पष्टीकरण देतीं हैं। प्रोटॉन क्षय के हमारे विश्लेषण से यह निष्कर्ष निकलता है कि प्रोटॉन जीवनकाल वर्तमान प्रायोगिक निचली सीमा के करीब होना चाहिए। इसके अलावा, हम पाते हैं कि क्षय चैनलों $p \to e^+\pi^0$ और $p \to \mu^+\pi^0$ के लिए शाखन अनुपात समान आकार के हैं, और दूसरा प्रभावी भी हो सकता है। यह बड़े दूर-विकर्णी हिग्स युग्मन के साथ भारी सदिश बोसॉन के अविकर्णी युग्मन के कारण होता है, जो प्रवाह संहतीकरण की एक सामान्य विशेषता प्रतीत होती है।

((यह कार्य डब्ल्यू. बुचमुलर (DESY, जर्मनी) के सहयोग से किया गया है) डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019) 196

(केतन एम. पटेल)

k-कण यादृच्छिक मैट्रिक्स समुदाय से संक्रमण तीव्रता वितरण के लिए द्विचर q-सामान्य वितरण

हाल ही में, हमने निचले क्रम के क्षणों के माध्यम से सिद्ध किया है, कि एकचर q-सामान्य वितरण, जो q-हर्माइट बहुपद के लिए वजन फलन है, वह k- कण अन्योन्यक्रिया द्वारा उत्पन्न बहु-कण यादृच्छिक मैट्रिक्स समुदाय से समुदाय औसतित आइगेनवैल्यू घनत्व का वर्णन करता है। इन समुदायों को उत्पत्तिगत k- कण अन्योन्यक्रिया [EE(k)] के अंतःस्थापित समुदाय कहा जाता है और उनके GOE और GUE संस्करणों को क्रमशः EGOE(k) और EGUE(k) कहा जाता है। आगे जाकर, हैमिल्टोनी EGOE(k) [या EGUE(k)] और संक्रमण ऑपरेटर O के लिए यानि t- कण के लिए एक स्वतंत्र EGOE(t) द्वारा उत्पन्न, संक्रमण शक्ति घनत्व के निचले क्रम द्विचर ह्रास क्षण, यह सिद्ध करने के लिए उपयोग किया गया है कि समुदाय औसतित द्विचर संक्रमण घनत्व वास्तव में द्विचर q-सामान्य वितरण का पालन करता है। द्विचर सहसंबंध गुणांक ρ और q मान के लिए कण संख्या m के फलन, कण द्वारा रखे गए एकल कण अवस्था N, क्रमशः H और O की k और t कण अवस्था भी प्राप्त किए गए हैं। इसके अलावा, द्विचर q सामान्य रूप का उपयोग करके ऊर्जा E के साथ किसी अवस्था से संक्रमण शक्तियों में प्रमुख घटकों (NPC) की अव्यवस्था मापने की संख्या के लिए सूत्र भी प्राप्त किया गया है। (यह कार्य मनन व्यास (UNAM, क्यूर्नवाका, मैक्सिको) के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab4180

(वी.के.बी. कोटा)

संबद्ध और असंबद्ध WIMP-और न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन के लिए विरूपित शेल मॉडल परिणाम

अदीप्त पदार्थ संसूचन शायद भौतिकी में सबसे महत्वपूर्ण शोध विषय है और न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन अदीप्त पदार्थ संसूचन से बहुत निकटता से जुड़ा हुआ है क्योंकि यह इन प्रयोगों की पृष्ठभूमि है। टन-स्केल दुर्लभ-घटना डिटेक्टरों में पता लगने की उम्मीद से WIMP-नाभिक और न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन प्रक्रियाओं की घटना दरों की जांच की गई है। विरूपित शेल मॉडल के संदर्भ में किए गए घूर्णी संरचना कार्यों के लिए आवश्यक परमाणु संरचना की गणना, और प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के लिए गठन कारक, संबद्ध और असंबद्ध दोनों चैनलों के लिए कोणीय गति प्रक्षेपण और बैंड मिश्रण के साथ हार्टरी-फॉक आंतरिक अवस्थाओं पर आधारित हैं। चुने गए परमाणु समस्थानिक ^{23}Na, ^{40}Ar, ^{73}Ge, ^{127}I, ^{133}Cs और ^{133}Xe हैं और वे WIMP और न्यूट्रिनो-नाभिक घटनाओं की खोज में वर्तमान और भविष्य के प्रयोगों के लक्ष्य नाभिक के अनुरूप हैं। उच्च प्रतिक्षेप ऊर्जा पुच्छ में हमारे पूर्वानुमान दर्शाती हैं कि मापित (अपेक्षित) संकेत के संसूचनीय विकृतियों की व्याख्या गैर-नगण्य असंबद्ध चैनलों के समावेश के माध्यम से की जा सकती है। (यह कार्य आर. साहू, NIST, बरहामपुर) और टी.एस. कोसमास और डी.के. पपौलियस (आइओनिना विश्वविद्यालय, ग्रीस) के साथ किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.135133

(वी.के.बी. कोटा)

$(sdgi)$ स्थान में आठ $SU(3)$ बीजगणित के चतुर्ध्रुवी गुण

न्युक्लियोन से घिरे एक दोलक शेल η में $SU(3)$ बीजगणितों की $2^{[\frac{\eta}{2}]}$ संख्या हैं; जिसमें $\eta/2$ पूर्णांक भाग $[\frac{\eta}{2}]$ है। (sdg) स्थान में चार $SU(3)$ बीजगणितों के साथ पहले अतुच्छ स्थिति का विश्लेषण करते हुए, हाल ही में प्रदर्शित किया गया है कि हालांकि वे सभी एक ही स्पेक्ट्रम उत्पन्न करते हैं, पर काफी अलग-अलग चौगुनी

गुण उत्पन्न करते हैं। ($sdgi$) स्थान में आठ SU(3) बीजगणितों के साथ स्थिति और जटिल है और इस वर्ष इन आठ बीजगणितों द्वारा उत्पन्न चौगुनी गुणों का विश्लेषण पहले अधिक विश्लेषणात्मक रूप से सुविधाजनक अंत:क्रियाकारी बोसोन मॉडल का उपयोग करके किया गया है। इसके साथ, $sdgi$ स्थान में न्युक्लियोन के दो उदाहरणों के साथ शेल मॉडल कोड और निकटता से संबंधित विरूपित शेल मॉडल का उपयोग किया गया है। यह दिखाया गया है कि सामान्य तौर पर SU(3) बीजगणितों में से छह प्रोलेट आकार और दो चपटी आकृति उत्पन्न करते हैं। छह प्रोलेट उत्पन्न करने वाले बीजगणितों में से, दो निम्न-स्तर अवस्थाओं के लिए काफी छोटे चतुर्ध्रुवी क्षण उत्पन्न करते हैं।

(यह कार्य आर. साहू, NIST, बरहामपुर) और पी.सी. श्रीवास्तव (IIT-रुड़की) के साथ किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.135133

(वी.के.बी. कोटा)

द्विध्रुवीय अन्योन्यक्रियाओं के साथ फंसे अंतःक्रियात्मक बोसोनों के लिए शैनन एन्ट्रॉपी का शिथिलन

हमने क्वांटम बहु-कण गतिकी और एन्ट्रॉपी उत्पादन का अध्ययन किया है, जो बाहरी साम्य ट्रैप में कुछ द्विध्रुवीय बोसॉन के अन्योन्यक्रिया शमन द्वारा ट्रिगर किया गया था। समय-निर्भर बहु-कण Schrödinger समीकरण को सैद्धांतिक रूप से सटीक बहु-कण विधि का उपयोग करते हुए हल किया गया, जिसे बोसॉन (MCTDHB) के लिए मल्टीकॉन्फिगरेशनल टाइम-डिपेंडेंट हार्ट्री मेथड फॉर बोसॉन कहा जाता है। प्राकृतिक कक्षाओं में और सामान्यीकृत पहले- और दूसरे क्रम ग्लॉबर के सहसंबंध कार्य में व्यस्तता के समय विकास जैसे गतिकीय उपायों का अध्ययन किया गया। विशेष रूप से, शैनन एन्ट्रॉपी की शिथिलन गतिकी की जांच की गई है। हमने प्रतिकर्षी द्विध्रुवीय अंतःक्रिया के स्थानीयेतर भाग के महत्वपूर्ण प्रभावों को देखा है। वास्तविक संतृप्त अधिकतम एन्ट्रॉपी अवस्था के स्पष्ट प्रचिह्न के साथ द्विध्रुवीय बोसॉन के लिए शिथिलन प्रक्रिया बहुत तेज़ है। एंट्रॉपी उत्पादन और प्रणाली में सहसंबंधों की घटना और साम्यता हानि जुड़े हुए हैं। हम दीर्घ-समय शिथिल अवस्था को बहु-कण अवस्था के रूप में पहचान करते हैं जो पहले क्रम सहसंबंध कार्य में केवल विकर्ण सहसंबंध और दूसरे क्रम के सहसंबंध कार्य में समूहन-विरोधी प्रभाव का निर्माण करते हैं।

(यह कार्य बर्नाली चक्रवर्ती (प्रेसीडेंसी यूनिवर्सिटी, कोलकाता) के साथ किया गया है)

(वी.के.बी. कोटा)

परमाणु नाभिक में SU(3) समरूपता

परमाणु नाभिक में SU(3) समरूपता पर एक किताब' (स्प्रिंगर नेचर द्वारा प्रकाशित की जाने वाली) को 12 अध्यायों में लिखा गया है और वे हैं: (i) परिचय; (ii) नाभिक में SU(3) बीजगणित: प्रारंभिक प्रबन्ध; (iii) SU(3) विग्नर-रेका बीजगणित I; (iv) SU(3) विग्नर-रेका बीजगणित II; (v) SU(3) $\supset$ SO(3) इंटीग्रिटी बेसिस ऑपरेटर; (vi) शेल मॉडल आधारित दृष्टिकोण और उनके अनुप्रयोगों में SU(3); (vii) अन्योन्यक्रियाकारी बोसोन मॉडल में SU(3); (viii) अन्योन्यक्रियाकारी बोसोन-फर्मियन मॉडल में SU(3); (ix) SU(3) के विस्तारित अनुप्रयोग; (x) SU(3) के साथ सांख्यिकीय परमाणु भौतिकी; (xi)अन्योन्यक्रियाकारी बोसोन मॉडल और शेल मॉडल में बहु SU(3) बीजगणित; (xii) सारांश और भावी दृष्टिकोण। इसके अलावा, पुस्तक में पाँच परिशिष्ट शामिल हैं: (i) कोणीय गति बीजगणित; (ii) U(n) लाई बीजगणित और उसके उपबीजावली के तत्व; (iii) स्पर्शोन्मुख निल्सन तरंग-विक्षेप; (iv) $SU^{BF^2}(3)$ irreps और $\eta = 3$ शेल के लिए 2 अर्ध-कण निल्सन विन्यासों के बीच संपर्क; (v) द्विचर क्षण, क्यूम्युलेंट्स और एजवर्थ विस्तार।

(वी.के.बी. कोटा)

कृत्रिम गेज क्षेत्र की उपस्थिति में बोस ग्लास चरण की वृद्धि

हम दो आयामी अव्यवस्थित बोस-हबर्ड मॉडल में एक कृत्रिम गेज क्षेत्र और परिमित तापमान के प्रभावों की जांच करते हैं। यहां विचार की गई अव्यवस्था विकर्णी और शमन प्रकृति की है। बोस-हबर्ड मॉडल में अव्यवस्था का प्रचिह्न बोस ग्लास चरण है। हमारे काम से पता चलता है कि एक कृत्रिम गेज क्षेत्र की स्थापना चरण आरेख में बोस ग्लास चरण के क्षेत्र को बढ़ाती है। सबसे महत्वपूर्ण बात, क्षेत्र के आकार को कृत्रिम गेज क्षेत्र की ताकत के साथ समायोजित किया जा सकता है। प्रायोगिक वास्तविकताओं के साथ सैद्धांतिक परिणामों को जोड़ने के लिए परिमित-तापमान प्रभावों का समावेशन आवश्यक है। हमारे अध्ययन के लिए हम एकल-साइट और कल्स्टर गुटज़्विलर माध्य क्षेत्र सिद्धांतों का उपयोग करते हैं। इनमें से दूसरे से प्राप्त परिणाम अधिक विश्वसनीय हैं क्योंकि यह सहसंबंध प्रभाव का बेहतर वर्णन करता है। हमारे परिणाम बताते हैं कि दूसरी विधि के साथ बोस ग्लास चरण का बड़ा क्षेत्र है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.012503

(शुक्ला पाल, रुक्मणी बाई, सौमिक बंद्योपाध्याय, के. सुथार, और डी. अंगम)

दो-घटक बोस-आइंस्टीन संघनितों में एकल और दोगुनी प्रमात्रीकृत संयुक्त भंवरों का विभाजन

हम संख्यात्मक रूप से गतिशील अस्थिरता और दो-घटक बोस-आइंस्टीन में एकल और दोगुनी मात्रा वाले संयुक्त भंवरों के विभाजन का अध्ययन करते हैं, जो साम्यता से अर्ध दो आयामों तक सीमित है। इस प्रणाली में, भंवर बिंदु जैसे त्रुटि बन जाते हैं जिन्हें चरण घुमावदार संख्याओं के पूर्णांक युग्म (κ_1, κ_2) के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। शून्य-तापमान माध्य-क्षेत्र सिद्धांत पर आधारित हमारे अनुरूपण कई भंवर विभाजन व्यवहारों को प्रकट करते हैं जो प्रणाली के बहुपदार्थ प्रकृति से उत्पन्न होते हैं और एकल-घटक संघनित में प्रत्यक्ष समकक्ष नहीं होते हैं। हम स्थिर अक्षीय सममित संयुक्त भंवरों के बोगोलीबॉव उत्तेजनों की गणना करके, एकल प्रमात्राकृत $(1,1)$ और $(1,-1)$ भंवरों में और दोगुनी

प्रमात्राकृत सभी प्रकारों के लिए अवास्तविक उत्तेजन आवृत्ति (यानी, गतिशील अस्थिरता) पाते हैं, जिसे हम $\max_{j=1,2}|\kappa_j| = 2$ स्थिति द्वारा परिभाषित करते हैं। जबकि रेखीय बोगोलीबॉव विश्लेषण के कम समय पूर्वानुमानों को गति के ग्रॉस-पितेवस्स्की समीकरणों के प्रत्यक्ष समय एकीकरण द्वारा पुष्टि की गई है, वहीं समय एकीकरण भी रेखीय गतिशीलता द्वारा न दर्शाए गए जटिल दीर्घकालिक क्षय व्यवहार को प्रकट करता है। सबसे पहले, $(1,\pm1)$ भंवर $(0,\pm1)$ भंवर और एक $(0,\pm1)$ भंवर में विभाजित होने के विपरीत अस्थिर पाया गया है। दूसरा, $(2,1)$ भंवर दो-चरण क्षय प्रक्रिया को प्रदर्शित करता है जिसमें इसकी प्रारंभिक विभाजन $(2,0)$ भंवर और एक $(0,1)$ भंवर के बाद अक्ष के बाहर $(2,0)$ भंवर का विभाजन दो $(1,0)$ भंवरों में होता है। तीसरा, $(2,-2)$ भंवर $(-1,1)$ भंवर, तीन $(1,0)$ भंवर, और तीन $(0,-1)$ भंवर में विभाजित होते देखा गया है। इन विभाजन की प्रक्रियाओं में से प्रत्येक संबंधित स्थिर संयुक्त भंवर का प्रमुख क्षय तंत्र है, जो अंतरघटक अन्योन्यक्रिया शक्तियों की एक विस्तृत श्रृंखला और दो संघनित घटकों के सापेक्ष समुदाय के लिए है और प्रायोगिक संसूचन के लिए उत्तरदायी होना चाहिए। हमारे परिणाम भंवर भौतिकी, हाइड्रोडायनामिक अस्थिरता, और बहु-घटक सुपरफ्लुइड्स में दो आयामी क्वांटम प्रक्षोभ की बेहतर समझ में योगदान करते हैं।

(यह कार्य फिनलैंड के हेलसिंकी विश्वविद्यालय से डॉ. पेको कुओपनपोर्टटी के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.033615

(सौमिक बंद्योपाध्याय, अर्को रॉय, और डी. अंगम)

दो आयामी वर्ग प्रकाशिक जाली में तिरछे द्विध्रुवीय बोसॉन के क्वांटम चरण

हम द्वि-आयामी (2D) वर्ग प्रकाशिक जालकों में अल्ट्राकॉल्ड द्विध्रुवी बोसॉन की क्वांटम चरणों का वर्णन करने के लिए एक न्यूनतम मॉडल पर विचार करते हैं। मॉडल विस्तारित बोस-हबर्ड मॉडल का एक प्रकार है और द्विध्रुवीय बोसॉन के झुकाव कोण θ में भिन्नता से उत्पन्न क्वांटम चरणों का अध्ययन करने के लिए उपयुक्त है। कम झुकाव वाले कोणों $0^\circ \lesssim \theta \lesssim 25^\circ$ पर, प्रणाली की जमीनी स्थिति चेकरबोर्ड क्रम के साथ चरणबद्ध होती है, जो या तो चेकरबोर्डबोर्ड अतिठोस या चेकरबोर्ड घनत्व तरंग हो सकती है। उच्च झुकाव वाले कोणों $35^\circ \lesssim \theta \lesssim 55^\circ$ के लिए अतिठोस या घनत्व तरंग के धारीदार क्रम वाले चरणों को पसंद किया जाता है। मध्यवर्ती डोमेन $25^\circ \lesssim \theta \lesssim 35^\circ$ में एक पायस या SF चरण चेकरबोर्ड और धारीदार चरणों के बीच संक्रमण को रोकता है। $\theta \lesssim 55^\circ$ के लिए आकर्षण अन्योन्यक्रिया हावी रहता है, जो प्रणाली को अस्थिर बनाता है और घनत्व पतन हो जाता है। हमारे अध्ययनों के लिए हम क्वांटम चरणों और चरण सीमाओं को प्राप्त करने के लिए गुत्ज़्विलर माध्य क्षेत्र सिद्धांत का उपयोग करते हैं। इसके अलावा, हम माध्य क्षेत्र सिद्धांत के दूसरे क्रम प्रक्षोभ विश्लेषण पर विचार करके प्रणाली के एक असम्पीड्य और एक संपीड्य चरण के बीच चरण सीमाओं की गणना करते हैं। ये विश्लेषणात्मक परिणाम, जहां लागू होते हैं, वहां संख्यात्मक परिणामों के साथ अच्छे से मेल खाते हैं। हमारे अध्ययन में, असम्पीड्य चरणों में प्रति साइट $\rho \leq 1$ की औसत भागीदारी है, लेकिन, संपीड्य चरणों में $\rho > 1$ हो सकते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.053623

(यह कार्य IISER पुणे से डॉ. रेजिश नाथ के सहयोग से किया गया है)।

(सौमिक बंद्योपाध्याय, रुक्मणी बाई, शुक्ला पाल, के. सुथार, और डी. अंगम)

प्रक्षोभी सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करते हुए समूह-13 आयनों के विद्युत द्विध्रुवीय ध्रुवणता: अरेखीय संबंधों के महत्व

हम समूह-13 आयनों के प्रारंभिक-अवस्था विद्युत द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण की गणना करते हैं, α प्रक्षोभी सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करते हुए। सापेक्ष प्रभावों और क्वांटम विद्युतगतिकी सुधारों के बारे में जानने के लिए, हम उहलिंग संभाव्य और नैज-ऊर्जा से सुधारों के साथ डिराक-कूलम्ब-ब्रेइट हैमिल्टनियन का उपयोग करते हैं। सिद्धांत में तिगुने उत्तेजन के प्रभावों पर प्रक्षोभतः विचार किया गया है। ध्रुवीकरण के लिए हमारे परिणाम सभी आयनों के लिए पिछले सैद्धांतिक परिणामों के साथ अच्छे से मेल खाते हैं। हमारे परिणामों से हमें पता चलता है कि प्रक्षोभी सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत में अरेखीय शब्दों का महत्वपूर्ण योगदान है और समूह-13 आयनों के लिए द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण का सटीक मूल्य प्राप्त करने के लिए इसे अवश्य शामिल किया जाना चाहिए। ब्रेइट अन्योन्यक्रिया से सुधार के लिए, हमने पाया कि यह Al^+ के लिए सबसे बड़ा है और Z बढ़ने के साथ यह घटता है। Z बढ़ने के साथ निर्वात ध्रुवीकरण और नैज-ऊर्जा से सुधार बढ़ता है।

(यह कार्य IIT दिल्ली से डॉ. बी.के. मणि और आर. कुमार और कंसास स्टेट यूनिवर्सिटी, USA से डॉ. एस. चट्टोपाध्याय के सहयोग से किया गया है।)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.012503

(डी. अंगम)

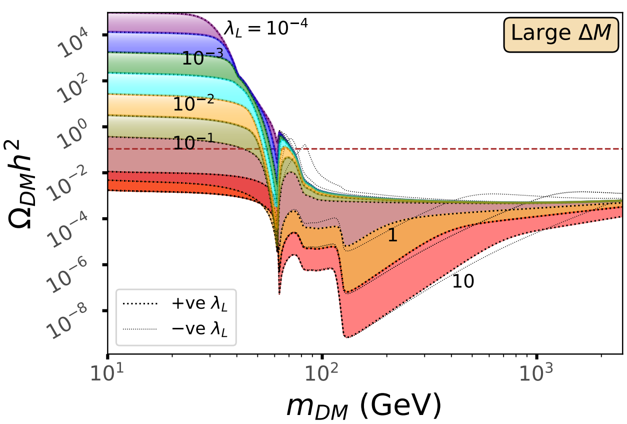
FACt: परमाणु संघनितों में उतार-चढ़ाव की गणना के लिए FORTRAN टूलबॉक्स

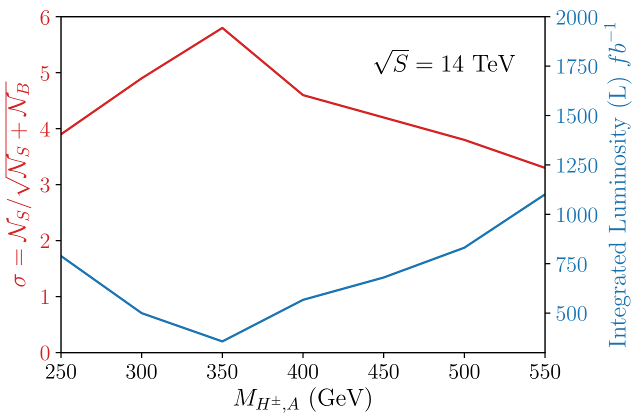
हमने दो घटक बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट (TBEC) के लिए अर्ध-दो आयामों में बोगोलीबोव-डी गेनेस (BdG) समीकरणों को हल करके परमाणु संघनितों (FACt) में उतार-चढ़ाव की गणना करने के लिए एक फोरट्रान कोड विकसित किया है। BdG समीकरणों को मैट्रिक्स समीकरणों के रूप में पुनर्गठित किया गया है और स्वनिरंतरता से हल किया गया है। यह कोड बोस-आइंस्टीन संघनन के महत्वपूर्ण बिंदु से नीचे के तापमान पर मात्रा में उतार-चढ़ाव के साथ-साथ तापीय उतार-चढ़ाव प्रबंधन के लिए उपयुक्त है। यह कोड बहुमुखी है, और कोड से प्राप्त जमीन अवस्था घनत्व प्रोफ़ाइल और कम ऊर्जा उत्तेजन मोड को आसानी से TBECs के - जमीन अवस्था ऊर्जा, अतिव्याप्त समाकल, BdG स्पेक्ट्रम के अर्ध-कण आयाम, फैलाव संबंध और संरचना कारक और अन्य संबंधित प्रयोगात्मक प्रेक्षणीय जैसे विभिन्न गुणों की गणना करने के लिए अनुकूलित किया जा सकता है।

(यह कार्य भौतिकी विभाग, भारतीदासन विश्वविद्यालय, तमिलनाडु से डॉ. पी. मुरुगानंदम और, IIT रोपड़, पंजाब से डॉ. संदीप गौतम के सहयोग से किया गया है)।

(अर्को रॉय, शुक्ला पाल, डी. अंगम)

एक बहुचर विश्लेषण के साथ जेट उपसंरचना का उपयोग करके अक्रिय द्विक मॉडल की जांच करना



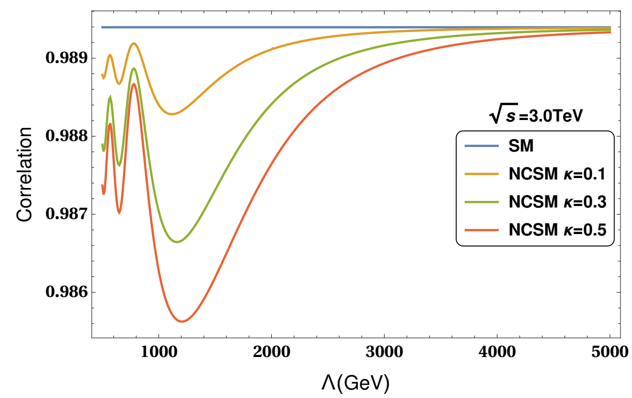


अक्रिय द्विक मॉडल के चुनौतीपूर्ण लेकिन असाधारण रूप से रोचक पदानुक्रमित द्रव्यमान स्पेक्ट्रम की खोज की गयी है, जहां बहुत भारी अदिश अवस्थाओं के साथ अपेक्षाकृत हल्के अदीप्त पदार्थ अवशेष प्रचुरता पर बाधाओं को पूरी तरह से संतुष्ट करते हैं और अन्य सैद्धांतिक एवं कोलाइडर और खगोल भौतिकी सीमा को भी पार कर सकते हैं। LHC पर पैरामीटर स्थान के इस क्षेत्र की जांच करने के लिए, हम एक संकेत प्रक्रिया का प्रस्ताव करते हैं जो दो बड़े त्रिज्या प्रेरित जेट्स के साथ-साथ पर्याप्त लोपी अनुप्रस्थ गति को जोड़ती है। हमारे सहजज्ञ संकेत चयन के आधार पर, हम द्वि-फैटजेट पृष्ठभूमि पर एक संकर संकेत योगदान को प्रग्रहित करते हैं। स्केलर के बीच काफी द्रव्यमान अंतर के कारण, बड़े वेक्टर बोसॉन के हैड्रॉनिक क्षय से उत्पन्न ये प्रेरित जेट, अभी भी अपनी मूल के अंतर्निहित चिह्न वहन करते हैं। जेट सबस्ट्रक्चर के अंदर प्रत्यारोपित ये विशेषताएं QCD जेट से जुड़े एक बड़े बैकग्राउंड से निपटने के लिए अतिरिक्त क्षमता प्रदान कर सकती हैं। हम पदानुक्रमित परिदृश्य का पता लगाने हेतु एक दृढ तंत्र प्रदान करने के लिए प्रेरित डिसीजन ट्री का उपयोग करके एक बहुभिन्नरूपी विश्लेषण को अपनाते हैं, जो पूरे उपलब्ध पैरामीटर स्थान को उच्च चमक के साथ 14 TeV LHC रन के पहुंच में लगभग पूरा ले आएगा। (यह कार्य टी. मंडल (उप्पसला यूनिवर्सिटी) के सहयोग से किया गया है।)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.055040

(ए. भारद्वाज, पी. कोणार, एस. साधुखान)

सहपरिवर्ती Θ-exact अविनिमेय युग्मन का निष्कर्ष निकालना



अति विशेष सापेक्षता (VSR) लोरेंत्ज़ उपसमूह के तहत सहपरिवर्ती Θ-exact अविनिमेय स्टैंडर्ड मॉडल (NCSM) में तटस्थ दायां फ़र्मियन और एबेलियन गेज क्षेत्र का नया गैर-न्यूनतम अन्योन्यक्रिया, रैखिक कोलाइडर पर शीर्ष क्वार्क जोड़ी उत्पादन के अध्ययन के लिए एक अवसर प्रदान करता है। हमने ट्रांसलेशनल T (2) VSR लोरेंत्ज़ उपसमूह के तहत अपरिवर्तनीय $\Theta_{\mu\nu}$ अविनिमेय विरोधी सममित टेन्सर के एक विशिष्ट संरचना का उपयोग करते हुए UV और IR के जटिल मिश्रण का भी अध्ययन किया है।

(यह कार्य पी. दास (बिट्स पिलानी, गोवा परिसर) के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP06(2019)108

(जे. सेल्वागणपति, पी. कोणार)

ग्राफीन में गैर संतुलन इलेक्ट्रॉन शिथिलन

हम ग्राफीन में गैर संतुलन इलेक्ट्रॉन शिथिलन की जांच करने के लिए स्मृति कार्य औपचारिकता का उपयोग करते हैं। दो-तापमान मॉडल (TTM) के सीमा के भीतर, मेमोरी फ़ंक्शन के काल्पनिक भाग के

स्पष्ट भाव या सामान्यीकृत ड्रूड प्रकीर्णन दर प्राप्त होते हैं। DC सीमा में और संतुलन के मामले में जहां इलेक्ट्रॉन तापमान फोनन तापमान के बराबर होता है, हम ज्ञात परिणामों को पुन: उत्पन्न करते हैं (जैसे, जब T ब्लोच-ग्रुनेसेन तापमान से बहुत कम होता है तो T को 4 घातांक तक बढ़ाने पर प्रकीर्णन दर चढ़ते हैं और जब T ब्लोच-ग्रुनेसेन तापमान से बहुत अधिक होता है तो T रैखिक होता है)। हम प्रकीर्णन दर के लिए कई नए परिणामों की रिपोर्ट करते हैं जब इलेक्ट्रॉन तापमान फोनन तापमान के बराबर नहीं होता है और हम इन परिणामों की जांच करने के लिए पंप-जांच स्पेक्ट्रोस्कोपिक प्रयोगों का प्रस्ताव देते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0217979219501832

(लक्ष्मी रानी, पंकज भल्ला, और नविंदर सिंह)

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

व्यावर्तित घोषित एकल फोटॉनों की फोटॉन सांख्यिकी

हम हैनबरी ब्राउन और ट्विस (HBT) जेसे प्रयोग में कक्षीय कोणीय संवेग (OAM) वाले एकल फोटॉन के सहसंबंध गुणों का अध्ययन करते हैं। हमने एसी ही प्रायोगिक परिस्थितियों, में अलग-अलग OAM वाले लेजर बीम से एक अरैखिक क्रिस्टल को पंप करके प्राप्त किए गए, एकल फोटॉन स्रोतों को चिह्नित कीया है। OAM वाले व्यावर्तित घोषित एकल फोटॉनों के लिए, हम एकल फोटॉन स्रोत की गुणवत्ता को मापने योग्य पैरामीटर, g(2)(0), की गणना करते हैं और एकल फोटॉन के OAM के साथ एक वृद्धि प्रेक्षित करते हैं। घोषित फोटॉनों के एकल फोटॉन व्यवहार को उनके OAM के उच्च क्रमों के साथ कम होते हुए प्रेक्षित किया गया है। फोटॉन सांख्यिकी का OAM- निर्भर परिवर्तन, व्यावर्तित घोषित एकल फोटॉन वाले क्वांटम सूचना प्रयोगों के लिए प्रासंगिक होगा।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/09500340.2019.1699180

(एन. लाल, ए. बनर्जी, ए. बिस्वास, ए. अनवर और आर.पी. सिंह)

दोलनदर्शी का उपयोग करते हुए व्यावर्तित एकल फोटॉन के उप-पोइज़ोनियन सांख्यिकी का प्रेक्षण

घोषित एकल फोटॉन स्रोतों (HSPSs) को व्यापक रूप से एकल फोटॉन स्रोतों के रूप में उपयोग किया जाता है। हम अपनी प्रयोगशाला में एक कक्षीय कोणीय संवेग वाले HSPS के फोटॉन संख्या आँकड़ों का अध्ययन करते हैं और केवल फोटोडिटेक्टर और एक दोलनदर्शी का उपयोग करते हुए उप- पोइज़ोनियन सांख्यिकी का प्रेक्षण करते हैं।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/1.5109544

(एन. लाल, बी. शाजीलाल, ए. अनवर, सी. पेरुमंगट और आर.पी. सिंह)

OSL आयु की विश्वसनीयता के लिए प्राकृतिक नमूना संदीप्ति संवेदनशीलता परिवर्तन को ध्यान में रखने का महत्व

अवसाद नमूनों के लिए पैलियोडोज़ का अनुमान लगाने के लिए एकल विभाज्य पुनरुत्पादन (SAR) प्रोटोकॉल नियमित रूप से उपयोग किया जाता है। हालाँकि, यह देखा गया है कि OSL संवेदनशीलता में महत्वपूर्ण बदलाव प्राकृतिक OSL की गणना के दौरान होते हैं, और SAR प्रोटोकॉल इन परिवर्तनों पर विचार नहीं करता है। यह सुझाव दिया गया कि अगर इसे ठीक नहीं किया गया, तो संवेदनशीलता मे यह परिवर्तन, पारंपरिक SAR प्रोटोकॉल पर आधारित उम्रों में बड़े व्यवस्थित बदलाव कर सकता हैं। संवेदनशीलता परिवर्तन के मुद्दे को सुलझाने के लिए, एक प्राकृतिक सुधार कारक आधारित SAR (NCF-SAR) प्रोटोकॉल और एक सुधार प्रक्रिया का सुझाव, सिंघवी एवं साथी, (2011) द्वारा दिया गया, जिसमें अंतर्निहित लेकिन एक उचित धारणा थी कि, 110°C TL क्वार्ट्ज शिखर की संवेदनशीलता OSL संवेदनशीलता के साथ सहसंबंधित है। इस सुधार के उपयोग के परिणामस्वरूप पैलियोडोज़ के अति-फैलाव में कमी आई, और उन मामलों को हल करने में मदद मिली जहां प्राकृतिक सिग्नल पुनरुत्पादित सिग्नल से बेहतर थे।

इस कार्य के एक तार्किक विस्तार के रूप में, प्राकृतिक OSL गणना के समय और एकल कण आधारित SAR अवस्थाओं की सटीकता और विश्वसनीयता पर उनके असर जानने के दौरान क्वार्ट्ज के एकल कण से OSL में संवेदनशीलता में परिवर्तन की जांच की गई। इस दिशा में विभिन्न प्रतिक्षेपक पर्यावरण के 9 नमूनों मे, प्रत्येक के लिए 200 से अधिक एकल कणों का विश्लेषण किया गया, और प्रत्येक कण के NCF का अनुमान लगाया गया था। NCF 0.7- 20तक बदले, 0.7 से 1.3 की सीमा में $\sim$ 50 % के साथ। इन परिणामों से संकेत मिला कि, i) उज्जवल कण (फोटॉन काउण्ट $>$ 1000 c/s) में NCF 1 के करीब था, हालांकि महत्वपूर्ण बाहरी कारक मौजूद थे, ii) NCF का वितरण एक से अधिक मूल्यों की महत्वपूर्ण मात्रा के साथ धनात्मक रूप से असमान थे, iii) औसतित एकल कण NCF मान और मापित एकल विभाज्य NCF मान अलग-अलग थे, जो यह सुझाव देते हैं कि एकल विभाज्य के मामले में, निष्प्रभ कण का संवेदनशीलता परिवर्तन भी महत्वपूर्ण योगदान देता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quageo.2019.101004

(एन. चौहान और ए.के. सिंघवी)

एक सतत-तरंग प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक पर आधारित ट्यून करने योग्य पराबैंगनी भंवर स्रोत

हम एक सतत-तरंग (cw) प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक (OPO) का विवरन करते हैं जो पराबैंगनी (UV) में प्रकाशिक भंवर उत्पादन करते हैं। MgO:sPPLT पर आधारित अरैखिक क्रिस्टल के रूप में, एकल अनुनादी OPO, cw भंवर बीम द्वारा हरे रंग में पंप किया जाता है, और अक्षीण पंप और BiB_3O_6 के क्रिस्टल में गॉऊसी अनुनादी संकेत के बीच अंतर-गुहा योग आवृत्ति उत्पादन (SFG) को लगाकर, 12 mW की अधिकतम शक्ति के साथ UV में 332-344 nm में समायोज्य l_{uv} = 1 और 2 क्रम के प्रकाशिक भंवर उत्पन्न कर सकता है। पैरामीट्रिक प्रक्रिया में कक्षीय कोणीय संवेग संरक्षण के कारण, OPO गाऊसी वितरण में सिग्नल बीम के साथ, पंप भंवर के समान, l_i=1 और 2 क्रम के भंवर स्थानिक प्रोफ़ाइल में एक गैर अनुनादी निष्क्रियक आउटपुट बीम उत्पन्न करता है। 1.3 W की अधिकतम उत्पादन शक्ति के साथ निष्क्रियक भंवर 1172-1338 nm पर ट्यूनेबल है।

यह कार्य माजिद इब्राहिम-जादेह और इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ोटोनिक साइंसेज, बार्सिलोना के समूह के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OL.44.004694

(वी. शर्मा, आर.पी. सिंह और जी.के. सामंता)

एकल-पास ज्यामिति में स्थान-प्रकार ध्रुवीकरण के साथ सदिश भंवर बीम की आवृत्ति-रूपांतरण

अरैखिक आवृत्ति रूपांतरण प्रक्रियाएं, परस्पर-प्रभावित बीमो की ध्रुवीकरण स्थिति पर निर्भर करती हैं। दूसरी ओर, अनुप्रस्थ बीम सतह पर, सदिश भंवर बीम में स्थान- भिन्न ध्रुवीकरण है। इन परिस्थितियों में, क्या एकल-पास ज्यामिति में सदिश भंवर बीम का अरेखीय आवृत्ति रूपांतरण करना और बीम की विशेषताओं को बनाए रखना संभव है? इस प्रश्न का समाधान करने के लिए, यहाँ, हम सदिश भंवर बीम की एकल - पास दूसरी साम्य उत्पादन (SHG) के लिए एक प्रयोगात्मक योजना बताते हैं। एक $\sim$ 17fs पल्स चौड़ाई वाले, अति द्रुत Ti: सैफायर लेजर और ध्रुवीकरण आधारित मैक-ज़ेन्डर इंटरफेरोमीटर (MZI) में, सर्पिल-चरण प्लेटों के एक सेट का उपयोग करके, हमने 860 mW की औसत शक्ति पर, l_p=12 तक उच्च क्रम के, सदिश भंवर बीम उत्पन्न किए हैं। ओर्थोगोनल ऑप्टिक अक्ष वाले, दो निकटवर्ती बिस्मथ बोरेट क्रिस्टल का उपयोग करते हुए, हमने निकट -IR सदिश भंवर बीम को, दोगुनी आवृत्ति और, l_{sh}=24 तक के उच्च क्रम वाले दृश्यमान सदिश भंवर बीम में बदला है | 2.4% की एकल-पास SHG दक्षता पर, l_{sh}=2 क्रम के सदिश भंवर बीम की अधिकतम उत्पाद शक्ति, 20.5 mW जितनी उच्च मापी गयी हैं। MZI में विलम्ब को नियंत्रित करते हुए, हमने पंप और दोगुनी-आवृत्ति बीम, दोनों की सदिश भंवर प्रकृति को संरक्षित रखा है। मोड शुद्धता का मापन, पंप और SHG तरंग दैर्ध्य पर, उच्च गुणवत्ता वाले सदिश भंवर बीम के उत्पादन की पुष्टि करता है। विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सभी समय स्केल पर, सतत-तरंग से अतिद्रुत तक, सदिश भंवर बीम उत्पन्न करने के लिए इस सामान्य योजना का उपयोग किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/1.5111593

(आर.के. सरीपल्ली, ए. घोष, एन.ए. चैतन्य और जी.के. सामंता)

त्रुटि मृदपरत से क्वार्ट्ज के OSL संकेतों का उपयोग करके पिछले भूकंप की घटना के कालनिर्धारण पर प्रायोगिक जांच

एक सक्रिय त्रुटि के पास नवीनतम भूकंपीय फिसलन घटना की एक विश्वसनीय आयु प्राप्त करना भूकंपीय खतरे के मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण है। यहां, हम कृत्रिम त्रुटि मृदपरत (क्वार्ट्ज कण और Ca-बेंटोनाइट पाउडर का मिश्रण) में घर्षण ताप के कारण क्वार्ट्ज क्रिस्टल के प्रकाशत: प्रेरित संदीप्ति (OSL) सिग्नल में परिवर्तन का प्रेक्षण करते हैं। कमरे के तापमान और नमी पर एक उच्च-वेग रोटरी-अपरूपण तंत्र का उपयोग करके त्रुटि मृदपरत को विरूपित किया गया था। 1.31m·s^{-1} भूकंपीय फिसलन दर पर ($\sim$ 300μm मोटी) बहुत पतली परत के पास तीव्र फिसलन स्थानीयकरण हुआ। फिसलन-स्थानबद्ध परत (SLL) के अनुमानित तापमान में घर्षण ताप से $\sim$ 475°C की वृद्धि हुई। सबसे ज्यादा स्पष्ट रूप से SLL के लिए, मृदपरत के क्वार्ट्ज OSL सिग्नल पूरी तरह से पुन: नियोजित किए गए थे। इसके विपरीत, उपभूकंपीय फिसलन दरों (0.06-0.001m·s^{-1}) पर मामूली फिसलन-स्थानबद्ध थे, जिसके लिए SLL में अनुमानित तापमान वृद्धि $\sim$120°C थी; इसलिए, इस परिस्थिति में क्वार्ट्ज OSL सिग्नल पुन: नियोजित नहीं किये गये थे। परिणाम बताते हैं कि जहां SLL होता है, वहां क्वार्ट्ज OSL कालनिर्धारण का उपयोग प्राकृतिक क्वार्ट्ज-वाही दोष क्षेत्रों में नवीनतम भूकंपीय घटना की आयु को बाधित करने के लिए किया जा सकता है ।

यह कार्य जे.एच. किम, जे.एच. री, कोरिया विश्वविद्यालय, सियोल, दक्षिण कोरिया से; जे.एच. चोई कोरिया बेसिक साइंस इंस्टीट्यूट, दक्षिण कोरिया; टी. हिरोज कोची इंस्टीट्यूट फॉर कोर सैंपल रिसर्च, जापान और एम. कितामुरा, जियोलॉजिकल सर्वे ऑफ जापान, जापान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.tecto.2019.228191

(एन. चौहान)

उच्च क्रम वाले कक्षीय कोणीय गति के सरणी बीम का नियंत्रित उत्पादन और उनकी आवृत्ति-द्विगुणन विशेषताओं का अध्ययन

हम उच्च-शक्ति, अतिद्रुत, उच्च-क्रम भंवर-सरणी बीम उत्पन्न करने के लिए एक सरल और संहत प्रयोगात्मक योजना पर रिपोर्ट करते हैं। केवल एक डाइ-इलेक्ट्रिक माइक्रोलेंस-सरणी (MLA) और एक समोत्तल लेंस का उपयोग करके, हमने इनपुट बीम की स्थानिक गुण युक्त सरणी-बीम तैयार किया है। MLA को 2D ज्यावक्रीय चरण-जालक मानते हुए, हमने प्रयोग के परिणामों के साथ काफी मेल खाते सरणी-बीम की तीव्रता पैटर्न की संख्यात्मक रूप से गणना की है। l=6 जितने उच्च भंवर बीम का उपयोग करके, हमने l = 6 तक के क्रम के अलग-अलग भंवरों के साथ भंवर सरणी-बीम उत्पन्न किया है। हमने सैद्धांतिक रूप से तीव्रता पैटर्न, आकार और सरणी-पिच को नियंत्रित करने वाले पैरामीटरों को प्राप्त किया और प्रयोगात्मक रूप से जांच की है। एक 1.2 मिमी लंबे BiBO क्रिस्टल में 1064nm पर भंवर-सरणी की एकल-पास आवृत्ति-द्विगुणन ने l_{sh}=12 क्रम के हरे रंग की भंवर-सरणी का उत्पन्न किया जो, पंप बीम के क्रम से दोगुना है। विभिन्न फोकल लंबाई के लेंस का उपयोग करते हुए, हमने गॉऊसी बीम के समान किरण बिन्दु निर्भर रूपांतरण का पालन करने के लिए सभी क्रम के भंवर-सरणियों का प्रेक्षण किया है। $\sim$ 3.65% की उच्च एकल-पास दक्षता पर, हरे रंग की भंवर-सरणी की अधिकतम शक्ति, 138mW मापी गयी है। इस सामान्य प्रयोगात्मक योजना का उपयोग इनपुट बीम के स्थानिक प्रोफ़ाइल को बदलकर एक विस्तृत तरंग दैर्ध्य रेंज में वांछित स्थानिक तीव्रता प्रोफ़ाइल के सरणी बीम को उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-47403-1

(बी.एस. हर्षित और जी.के. सामंता)

फेल्डस्पार के कम तापमान तापसंदीप्ति का उपयोग करके सतह पुरातापमिति

पृथ्वी-सतह की चट्टानों के तापमान इतिहास को निकालने के लिए फेल्डस्पार की तापसंदीप्ति (TL) क्षमता की जांच की गई

है। प्रयोगशाला में प्रेक्षित फेल्डस्पार के TL सिग्नल, तापीय स्थिरता की विभिन्न सीमा वाले प्रग्रहीत ऊर्जा के सतत वितरण से पाशित इलेक्ट्रॉनों की रिहाई से उत्पन्न होते हैं। प्रग्रहीत ऊर्जा, या तापीय स्थिरता का वितरण, ऐसा है कि कमरे के तापमान पर पाशित इलेक्ट्रॉनों का जीवनकाल एक वर्ष से कम से लेकर कई अरब वर्षों तक होता है। छोटा जीवनकाल, कम तापमान TL संकेतों या चरम के साथ जुड़ा हुआ है, और दीर्घ जीवनकाल, उच्च तापमान TL संकेतों के साथ जुड़े हुए हैं। यहां हम दिखाते हैं कि छोटे जीवन काल या कम तापमान TL संकेतों (यानी, 200 °C and 250 °C) के साथ जुड़ी प्रग्रहीत ऊर्जा भूवैज्ञानिक समयस्केल पर पृथ्वी की सतह पर होने वाले तापमान में उतार-चढ़ाव के प्रति संवेदनशील हैं। आगे, हम दर्शाते हैं कि प्रग्रहीत ऊर्जा के सतत वितरण का दोहन करके पार्थिव सेटिंग्स में अतीत के सतह तापमान के इतिहास का पुनर्निर्माण संभव है। इस पद्धति की क्षमता को पहले सैद्धांतिक प्रयोगों के माध्यम से जांचा जाता है, जिसमें TL तापमिति की गतिज विशेषताओं को समाहित करने वाले काइनेटिक मॉडल में आवधिक तापमान इतिहास को प्रयुक्त किया गया है। हम इसके बाद चट्टानों के तापमान इतिहास में TL मापों को विपरीत करने के लिए बायेसियन दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं, यह मानते हुए कि पिछली तापमान भिन्नताएं प्रेक्षित δ^{18}O विसंगतियों का पालन करती हैं। अंत में, इस दृष्टिकोण का परीक्षण हम, मेर डी ग्लेस (मोंट ब्लांक पर्वत-माला, यूरोपीय आल्प्स) से एकत्र किए गए दो नमूनों पर करते हैं, और दोनों नमूनों के लिए समान तापमान इतिहास का पता लगाते हैं। हमारे परिणाम दर्शाते हैं कि फेल्डस्पार के TL को पुरा-तापमापी के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है।

यह कार्य डॉ. आर.एच. विश्वास, एफ. हरमन, जी.ई. किंग और बी. लेहमन, यूनिवर्सिटी ऑफ लॉज़ेन, स्विट्जरलैंड के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/cp-2019-173

(ए.के. सिंघवी)

होलोसीन वाडी चैनल भू-अपदारण परत, वाहिबा ड्यून फील्ड, ओमान के लिए वायूढ़ टीला समावेशन स्थान

चतुष्क के दौरान ओमान के वाहिबा ड्यून फील्ड, की भूआकृतिक विकास सीमा परिस्थितियों के एक सेट के भीतर हुआ है जिसमें एक सक्रिय विवर्तनिक बेसिन के भीतर नदीय, वायूढ़ और सुस्थितिक चक्रों का जलवायु बल शामिल है। बेसिन में बेसिन निम्नावलन और अवसाद परिवहन के कारण, भू-आकृति सतह का विकास एक विशिष्ट स्तरिक इतिहास के निर्माण के साथ हुआ है। टिब्बा क्षेत्र के उत्तरपूर्वी हिस्से के युग्मित भू-आकृति और स्तरिक रिकॉर्ड, वाडी-वायूढ़ अन्योन्यक्रिया को दर्शाते हैं, जिसमें बाढ़ के दौरान संभावित प्रारंभ हुए चैनल भू-अपदारण, रैखिक टिब्बा के बीच अंतरटिब्बा मार्ग द्वारा गुजरा है। अंतरटिब्बा उभार (7 मीटर मोटी) में एक कम अंतराल होता है जिसे अल्पकालिक नदीय प्रवाह द्वारा निक्षेपित होने का अनुमान लगाया गया है, लेकिन एक ऊपरी अंतराल में छह परिष्कारी-ऊपरी इकाइयाँ हैं, जिनमें से प्रत्येक द्वारा बाढ़ की घटना दर्शाने का अनुमान लगाया गया है, जो जलावरोधन में परिणामित होने के बाद निर्जलीकरण का सुझाव देता है। संदीप्ति कालनिर्धारण से संकेत मिलता है कि होलोसीन के दौरान 2-3ka तक चैनल खुले थे, लेकिन भू-भेदी रडार इमेजिंग से पता चलता है कि बाढ़ के बीच चैनलों में टिब्बों का गठन हुआ था और सुझाव मिलता है कि टिब्बा बांधन के परिणामस्वरूप अल्पकालिक प्रवाह से जलावरोधन में संक्रमण हुआ। अधिकतम चैनल चौड़ाई और लंबाई अज्ञात है, लेकिन चौड़ाई वर्तमान अंतरटिब्बा क्षेत्र से अधिक थी, और एक संभावित विस्तारित चैनल मार्ग की पहचान की गई है। इसके बाद, अंतरटिब्बा परत और रैखिक टिब्बे, वाडी समानता वाले रेत के एक प्रवाह से बने अर्धचंद्राकार टीलों के नीचे दब गये थे। परिणामी जटिल स्तरिक संरचना अल्पकालिक, अवसादन के केंद्रित पैटर्न के लिए स्थानीय भूआकृतिक समावेशन स्थान प्रदान करने में मौजूदा सतह स्थलाकृति की भूमिका को दर्शाता है। यह कार्य अमेरिका के टेक्सास विश्वविद्यालय से गैरी कोकुरेक; यॉर्कशायर, यूके से रॉबिन वेस्टरमैन; शेल इंटरनेशनल एक्सप्लोरेशन एंड प्रोडक्शन,ह्यूस्टन, यूएसए से कैरोलिन हर्न; डॉमिनिक टाटम, इंस्टीट्यूट फॉर जियोएनर्जी इंजीनियरिंग, एडिनबर्ग, यूके के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105612

(एच.एम. राजापारा और ए.के. सिंघवी)

2360 nm पर उच्च-शक्ति, अतिद्रुत मध्य-IR Cr^{2+}:ZnS लेजर का एकल-पास, दूसरा-संनादी उत्पादन

हम निकट-IR तरंग दैर्ध्य रेंज में समस्वरणीय विकिरण उत्पादन करने वाले एक संहत और सरल अतिद्रुत स्रोत पर रिपोर्ट करते हैं। MgO:PPLN क्रिस्टल में 80 मेगाहर्ट्ज के पुनरावृत्ति दर पर 43 fs की पल्स चौड़ाई के साथ 2360 nm पर अतिद्रुत Cr^{2+}: ZnS लेज़र के एकल-पास आवृत्ति दोहरीकरण के आधार पर, स्रोत 65% जितना उच्च अधिकतम एकल पास रूपांतरण दक्षता के साथ 1137-1200 nm पर समस्वरणीय $\sim$ 2.43 W का अधिकतम औसत उत्पादन शक्ति उत्पन्न करता है। किसी भी पल्स संहत तकनीक के उपयोग के बिना, स्रोत 0.5 के समय बैंड चौड़ाई गुणन से मेल खाते 1180 nm पर केंद्रित मापी गई पल्स चौड़ाई ~ 60fs और 39 nm वर्णक्रमीय चौड़ाई के साथ गॉऊसी आकार में आउटपुट पल्स उत्पन्न करता है। आउटपुट बीम की, मापित M2 के साथ, प्रोफ़ाइल गॉऊसी स्थानिक है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OL.44.003522

(ए. घोष, डी. यादव, और जी.के. सामंता)

गाऊसी पंप प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक से भंवर और भंवर द्विध्रुव का नियंत्रित उत्पादन

हम सतत-तरंग (cw), गाऊसी बीम पंप दोगुनी अनुनादी प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक (DRO) से प्रकाशिक भंवरों के प्रत्यक्ष उत्पादन पर रिपोर्ट करते हैं। गाऊसी स्थानिक प्रोफ़ाइल में एक आवृत्ति-द्विगुणित Yb-फाइबर लेजर द्वारा हरे रंग में प्रेरित, एक 30 मिमी लंबे MgO प्रेरित आवधिक रूप से ध्रुवित लिथियम टैंटलेट (MgO:sPPLT) क्रिस्टल आधारित DRO का उपयोग करके, हमने 970-1178 nm में समस्वरणीय l = 1 क्रम के भंवर मोड में एकल और आइडलर बीम उत्पन्न किए हैं। अनुप्रस्थ तल में प्रेरित बीम के कोण और/या गुहा दर्पण के झुकाव के माध्यम से DRO के अनुनादी संकेत और

आइडलर बीम की मूल गुहा मोड के साथ गाऊसी प्रेरित बीम के बीच ऊपरीशायिता को नियंत्रित करते हुए, हमने भंवर और भंवर द्विध्रुवीय स्थानिक प्रोफाइल में सिग्नल और आइडलर बीम दोनों उत्पन्न किए हैं। दो गाऊसी बीम के अध्यारोपण के माध्यम से भंवर बीम उत्पादन के लिए सैद्धांतिक रीति का उपयोग करते हुए हमने उत्पन्न बीम के स्थानिक प्रोफ़ाइल की संख्यात्मक गणना की है जो हमारे प्रयोग परिणामों के साथ काफी मेल खाते हैं। इस व्यापक प्रयोगात्मक योजना का उपयोग उपयुक्त OPO का इस्तेमाल करके पूरे इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम में और सभी समय स्केल (cw से अतिद्रुत) पर प्रकाशिक भंवर उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OE.27.018123

(वी. शर्मा, ए. आदि और जी.के. सामंता)

ट्यूनेबल, सदिश-भंवर बीम प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक

चरण और ध्रुवीकरण दोनों विलक्षणता वाले, सदिश-भंवर बीम, विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए बहुत रोचक हैं। आम तौर पर, इस तरह के बीम को चरण के व्यवस्थित नियंत्रण और लेजर बीम के ध्रुवीकरण के माध्यम से उत्पादित किया जाता है, जो स्रोत के लिए सामान्यतः बाहरी होता है। हालांकि, लेजर स्रोत से सीधे सदिश-भंवर बीम उत्पन्न करने के प्रयास किए गए हैं। असतत तरंगदैर्घ्य पर लेजर के संचालन को देखते हुए, सदिश-भंवरों को सीमित या बिना तरंग दैर्ध्य के साथ उत्पन्न किया गया है। यहाँ, हम सदिश-भंवर बीम की प्रत्यक्ष उत्पादन के लिए एक प्रयोगात्मक योजना की रिपोर्ट करते हैं। कक्षीय कोणीय संवेग संरक्षण और एक प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक की व्यापक तरंग दैर्ध्य अस्थिरता उपयोग करते हुए, हम उच्च-क्रम पॉइंकेयर क्षेत्र पर चिह्नित आउटपुट अवस्थाओं के 964-990nm में समस्वरणीय सुसंगत सदिश-भंवर बीम उत्पन्न करने के लिए अंतरगुहा क्वार्टर-तरंग प्लेटों की एक जोड़ी का उपयोग करके अनुनादी किरण के ध्रुवीकरण को व्यवस्थित रूप से नियंत्रित करते हैं। यह वर्गीय प्रायोगिक योजना पूरे प्रकाशिक स्पेक्ट्रम के किसी भी तरंग दैर्ध्य रेंज में और सतत तरंग से अतिद्रुत क्षेत्र तक सभी समय-स्केल में संरचित बीम के नए स्रोतों के लिए मार्ग प्रशस्त करती है।

यह कार्य माजिद इब्राहिम-जादेह और इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ोटोनिक साइंसेज, बार्सिलोना से उनके समूह के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-46016-y

(वी. शर्मा, ए. आदि और जी.के. सामंता)

असममित पंप भंवर किरण का उपयोग करके द्वि-फोटोन कक्षीय कोणीय गति आइगेनमोड को नियंत्रित करना

हम केवल पंप भंवर बीम की असममिति को समायोजित करके, स्वतः पैरामैट्रिक निम्नगामी रूपांतरण प्रक्रिया में द्वि-फोटॉन कक्षीय कोणीय संवेग (OAM) आइगेनमोड को नियंत्रित करने का विवरण देते हैं। बीम प्रसार अक्ष के सापेक्ष , l, OAMमोड के अनुरूप चरण चक्रण के, सर्पिल चरण प्लेट की प्रकाशिक अक्ष को समायोजित करके, हमने गाऊसी बीम को अलग-अलग भारिता के साथ , l, l-1, l-2...0 OAM मोड वाले असममित भंवर बीम में बदल दिया है। ऐसी असममित भंवरों के साथ अरैखिक क्रिस्टल को पंप करके और उनकी असममिति को नियंत्रित करके, हमने द्वि - फोटोन OAM आइगेनमोड का सर्पिल स्पेक्ट्रम तैयार किया है। द्वि - फोटोन की दिगंशीय श्मिट संख्या की गणना ने OAM आइगेनमोड के सर्पिल बैंडविड्थ में वृद्धि, और इसलिए तंत्र के आयामी-स्वरूप को भी दर्शाया है। यद्यपि हमने अपने अध्ययन को पंप भंवर की असममिति को सहज नियंत्रित करके द्वि -फोटॉन सर्पिल बैंडविड्थ में वृद्धि दिखाने तक सीमित रखा है, पर द्वि-फोटोन अवस्थाओं की विमीयता को पंप आकार और क्रिस्टल लंबाई में तोड़-मरोड़ करके और बढ़ाया जा सकता है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/2040-8986/ab1460

(एम.वी. जाबिर, ए. अनवर, और जी.के. सामंता)

असम-नाभिकीय क्षार मंदकों के विद्युत द्विध्रुवीय आघूर्णो और ध्रुवणताओं के निर्धारण में सापेक्षीय प्रभाव

हमने असम-नाभिकीय क्षार मंदकों के आणविक विद्युत द्विध्रुवीय आघूर्णो (PDM) और स्थैतिक विद्युत द्विध्रुवीय ध्रुवणताओं का विश्लेषण उनके बुनियादी अवस्थाओं में युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत को नियोजित करके गैर-सापेक्षीय और चार-घटक सापेक्षीय ढांचे, दोनों में किया है। इलेक्ट्रॉन सहसंबंधों की भूमिकाओं के साथ-साथ सापेक्षीय प्रभावों को, सिद्धांत के विभिन्न स्तरों पर अध्ययन करके दर्शाया गया है। हमने अपने परिणामों की तुलना निचले क्रम के सापेक्ष सुधार के साथ पिछले गैर-सापेक्षी गणना और यथोपलब्ध प्रायोगिक मूल्यों के साथ की। हमने पाया कि ध्रुवणता की तुलना में PDM, सापेक्षी प्रभावों के प्रति संवेदनशील हैं। हमने दिखाया कि PDM के सापेक्ष मूल्यों पर विचार करने पर पूर्व में रिपोर्ट किए गए गैर-सापेक्षी परिवर्तनों की तुलना में जांच किए गए क्षार मंदकों के समस्थानिक वान डर वाल्स C_6 गुणांकों में काफी सुधार होता है। आणविक मात्रा पर द्विध्रुवीय ध्रुवणताओं की निर्भरता को भी चित्रित किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.
012511

(आर. मित्रा, वी.एस. प्रसन्ना और बी.के. साहू)

तिगुने आयनित टिन के समस्थानिकों के स्पेक्ट्रोस्कोपी गुणों का सटीक निर्धारण

हमने सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत को प्रयुक्त करके तिगुने आयनित टिन (Sn^{3+}) के कई निम्न-स्तरीय अवस्थाओं के ऊर्जा, चुंबकीय द्विध्रुवीय अतिसूक्ष्म संरचना स्थिरांकों (A_{hyf}) और इलेक्ट्रिक द्विध्रुव (E1) मैट्रिक्स तत्वों की जांच की है। उपरोक्त मात्राओं के निर्धारण में ब्रेइट इंटरैक्शन और लोअर-ऑर्डर क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स (QED) प्रभावों से योगदान भी स्पष्ट रूप से दिया गया था। इन उच्च-क्रम सापेक्षी प्रभावों को ऊर्जाओं के सटीक मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण पाया गया, जबकि केवल QED योगदानों को A_{hyf} मानों के निर्धारण में महत्वपूर्ण योगदान देते हुए देखा गया था। ऊर्जा के लिए हमारे सैद्धांतिक परिणाम माप में से एक के साथ मेल खाते थे, लेकिन अन्य माप के साथ कुछ अवस्थाओं के लिए महत्वपूर्ण अंतर दिखाते हैं। रिपोर्ट की गई A_{hyf}, (Sn^{3+})

के स्थिर समस्थानिकों में अतिसूक्ष्म स्तरों के माप को मार्ग दिखाने में उपयोगी होगी। गणना किए गए E1 मैट्रिक्स तत्वों का उपयोग कई अवस्थाओं के दोलक शक्ति, संक्रमण संभावनाओं और द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण (α) का अनुमान लगाने के लिए किया गया था। कई अवस्थाओं में दोलक शक्ति और संक्रमण संभावनाओं के वर्तमान परिणामों और पूर्व गणनाओं के बीच बड़ी विसंगतियां देखी गईं। α का अनुमानित मान, भविष्य में Sn^{3+} आयन का उपयोग किये प्रयोगों द्वारा, उच्च परिशुद्धता मापन करने के लिए उपयोगी होगा।

यह कार्य एम. कौर, एन. नकरा और बी.अरोड़ा, भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, पंजाब, भारत, और वुहान इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स एंड मैथेमेटिक्स, वुहान, चीन के सी.बी. ली के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6455/ab68b7

(बी.के. साहू)

परमाणु समता उल्लंघन के सटीक माप के लिए प्रकाशिक जालक आधारित विधि

हमने तटस्थ परमाणुओं में समता उल्लंघन को मापने के लिए एक विधि प्रस्तावित की। यह फॉर्टसन [Phys. Rev. Lett. 70, 2383 (1993)] द्वारा प्राथमिक कार्य का रूपांतरण था जो एकल पाशित आयन के एक योजना के प्रस्ताव के सबंध में था। हमारे संस्करण में, संसूचन साइटों की ग्रिड पर ऊपरीशायी प्रकाशिक जालक में तटस्थ परमाणुओं के कई नमूनों को स्थानीयकृत किया जाना चाहिए, जो फ़ोर्टसन कार्य में एकल साइट के रूप में तैयार किए गए हैं। कार्यप्रणाली सामान्य प्रयोज्यता की थी, लेकिन उदाहरण के रूप में, हमने ^{133}Cs में 6s $^2S_{1/2}$-5d $^2D_{3/2}$ रेखा पर नाभिकीय घूर्णी स्वतंत्र समता उल्लंघन की जांच करते हुए, एक प्रयोग में प्राप्त करने योग्य संकेत का अनुमान लगाया था। अनुमानित परिणाम सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर विधि का उपयोग करके यथार्थवादी आयामों और संक्रमण आयामों के प्रारंभिक गणना पर आधारित था। अंतिम परिणाम 108 परमाणुओं के नमूने के लिए 1 हर्ट्ज के क्रम का, समता उल्लंघन का प्रमाण देने वाला पूर्वानुमानित स्पेक्ट्रोस्कोपिक प्रचिह्न था। हमने दिखाया कि, पहले रिपोर्ट किए गए निर्धारणों से कम से कम 5 गुना सुग्राही, 0.1% - क्रम के Cs के दुर्बल आवेश के निर्धारण में मौजूदा सैद्धांतिक डेटा के साथ 30 000 s का कुल प्रश्नक समय सटीकता प्राप्त करने के लिए पर्याप्त है।

यह कार्य ए. कस्तबर्ग, इंस्टीट्यूट डी फिज़िक डे नीस, यूनिवर्सिट सीटी डी'ज़ूर, CNRS, 06108 नीस, फ्रांस, टी. अओकी, इंस्टिट्यूट ऑफ़ फिज़िक्स, ग्रेजुएट स्कूल ऑफ़ आर्ट्स एंड साइंसेज, टोक्यो विश्वविद्यालय, टोक्यो 153-8902, जापान, वाई. सकीमी, सेंटर फॉर न्यूक्लियर स्टडी, टोक्यो विश्वविद्यालय, वाको 113-0033, जापान और बीपी दास, भौतिकी विभाग, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी 2-12-1 ओकायामा मेगुरो-कू, टोक्यो 152-8550, जापान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.050101

(बी.के. साहू)

विश्लेषणात्मक अनुक्रिया सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत

मौलिक और नाभिकीय संरचना अनुसंधान हेतु, परमाणु प्रणालियों के समस्थानिक विस्थापन की सटीक गणना की बढ़ती मांग का समाधान प्रदान करने के लिए, परमाणु क्षेत्र विस्थापन और द्रव्यमान विस्थापन कारकों को निर्धारित करने के लिए, सापेक्षीय युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत संरचना में, एक विश्लेषणात्मक ऊर्जा व्युत्पन्न तरीका प्रस्तुत किया गया था। इस दृष्टिकोण ने हमें परमाणु ऑपरेटरों के अपेक्षित मूल्यों को निर्धारित करने की अनुमति दी, जो कि मौजूदा परमाणु भौतिकी विधियों में वर्तमान मूलभूत समस्याओं का हल पाने के लिए है, अर्थात यह हेलमैन फेनमैन प्रमेय के अनुसार है, किसी भी अनवसानी श्रृंखला को शामिल नहीं करता है, और किसी भी प्रक्षोभी पैरामीटर विकल्प चयन से मुक्त है। हमारे सैद्धांतिक परिणामों का परीक्षण करने के लिए 246.8 nm (5p $^2P_{3/2} \rightarrow$ 9s $^2S_{1/2}$) and 246.0 nm (5p $^2P_{1/2} \rightarrow$ 8s $^2S_{1/2}$) संक्रमण में $^{104-127}$In का उच्च परिशुद्धता समस्थानिक-विस्थापन मापन भी किया गया था। सैद्धांतिक और मापे गए मूल्यों के बीच एक उत्कृष्ट मेल पाया गया था, जिसे बहु-इलेक्ट्रॉन परमाणुओं में चुनौतीपूर्ण माना जाता है। पूर्ण आवेश त्रिज्याओ की आइसोटोन-स्वतंत्र तुलना प्रदान करते हुए, परिकलित परमाणु कारको से, $^{104-127}$In समस्थानिकों के भू और समावयवी अवस्थाओं के नाभिकीय आवेश त्रिज्या का सटीक निर्धारण मिल सका।

यह कार्य सर्न के ISOLDE सुविधा के ए.आर. वर्नन, आर.एफ. गार्सिया रुइज़, सी.एल. बिनर्सली, एम. बिसेल, जे. बिलोवेस, एम.एल. बिस्सेल, टी.ई. कोकोलियोस, जी.जे. फारूक-स्मिथ, के.टी. फ्लैनागन, डब्ल्यू. जिन्स, आर.पी.डी ग्रोटे, ए. कोस्ज़ोरस, जी. नेयन्स, के.एम. लिंच, एफ. परनेफजॉर्ड-गुस्ताफ्सन, सी.एम. रिकेट्स, के.डी.ए. वेंड्ट, एस.जी. विल्किंस और एक्स.एफ. यांग के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab66dd

(बी.के. साहू)

$^{113}Cd^+$ के निम्न-स्तरीय अवस्थाओं के g_j कारकों के सटीक निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों की भूमिका

हमने एकल आयनित कैडमियम (Cd^+) आयन के ns $^2S_{1/2}$ (n=5,6,7), np $^2P_{1/2,3/2}$ (n=5,6), 5d $^2D_{3/2,5/2}$, और 4f $^2F_{5/2,7/2}$ अवस्थाओं के gj कारकों के निर्धारण में इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों की भूमिकाओं की जांच की। हमारी गणना में इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभाव को शामिल करने के लिए सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर (RCC) सिद्धांत के माध्यम से महत्वपूर्ण संयोजक तिगुनी प्रेरित विन्यास के साथ एकल और द्विगुन प्रेरित विन्यासों को भी गणना के दौरान रखा गया। हमने उच्च सटीकता परिणाम प्राप्त करने के लिए तिगुनी से निम्न S और P अवस्थाओं से महत्वपूर्ण योगदान पाया। ब्रेइट इंटरैक्शन और निर्वात ध्रुवीकरण और नैज–ऊर्जा सुधार जैसे निचले-क्रम क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स प्रभावों के योगदान का भी RCC सिद्धांत का उपयोग करके अनुमान लगाया गया था और स्पष्ट रूप से उद्धृत किया गया है। इसके अलावा, हमने अपनी

गणना से पूर्वोक्त अवस्थाओं की ऊर्जाएं प्रस्तुत कीं और g_j मूल्यों को मान्य करने के लिए प्रयोगात्मक परिणामों के साथ उनकी तुलना की है। प्रारंभिक अवस्थाओं के g_j कारक का उपयोग करके, $^{113}Cd^+$ आयन में $|5s \sim {}^2S_{1/2}$, F = 0, m_F = 0⟩ ↔ $|5s \sim {}^2S_{1/2}$, F = 1, m_F = 0⟩ संक्रमण की माइक्रोवेव घड़ी आवृत्ति में जीमैन प्रभाव के कारण व्यवस्थित बदलाव का अनुमान लगाया गया था।

यह कार्य जे.जेड. हान, जे.डब्ल्यू. झांग और एल.जे. वैंग, भौतिकी विभाग, तंजुआ विश्वविद्यालय, बीजिंग 100084, चीन, और यान-मेई यू, बीजिंग नेशनल लेबोरेटरी फॉर कन्डेंस्ड मैटर फिजिक्स, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, चाइनिज़ अकाडेमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग 100190, चीन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.042508

(बी.के. साहू)

^{129}Xe के इलेक्ट्रिक द्विध्रुवीय आघूर्ण के अध्ययन द्वारा, मानक मॉडल से परे, नई भौतिकी की जांच-पडताल

हमने ^{129}Xe के स्व– सुसंगत और सामान्य सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर विधियों पर आधारित परमाणु शिफ क्षण (NSM) और इलेक्ट्रॉन-नाभिक टेंसर-छद्मप्रदिश (T-PT) अन्योन्यक्रिया से उत्पन्न होने वाले समय-व्युत्क्रम और समता उल्लंघन करने वाले इलेक्ट्रिक डिपोल मोमेंट (EDM) के हमारे सैद्धांतिक अध्ययनों के परिणामों की रिपोर्ट की थी। महत्वपूर्ण बहु-कण प्रभावों पर प्रकाश डाला गया और उनके योगदान को स्पष्ट रूप से प्रस्तुत किया गया था। सह-संबंध और सापेक्ष प्रभावों की गणना में अनिश्चितताओं को क्रमशः त्रिक उत्तेजनाओं और ब्रेइट इंटरैक्शन के योगदान का आकलन करके निर्धारित किया गया था, जो NSM के लिए लगभग 0.7% और T-PT अन्योन्यक्रिया के लिए 0.2% थे। हमारे वर्तमान कार्य के परिणाम के साथ भविष्य में ^{129}Xe EDM के लिए बेहतर प्रयोगात्मक सीमाएं हैड्रॉनिक CP उल्लंघन मात्राओं की बाधाओं को कस देंगे, और यह प्राथमिक कणों के मानक मॉडल से परे नई भौतिकी में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है।

यह कार्य ए.सकुरई और बी.पी. दास, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, भौतिकी विभाग, 2-12-1 ऊकायामा मेगुरो-कू, टोक्यो 152-8550, जापान, और के. असाही RIKEN निशिना सेंटर, 2-1 हिरोसावा, वाको-शि, सैतामा 351-0198, जापान के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.020502

(बी.के. साहू)

परिरुद्ध Ca परमाणुओं से इलेक्ट्रॉनों के प्रत्यास्थ प्रकीर्णन में सापेक्षी युग्मित क्लस्टर सिद्धांत का अनुप्रयोग

हमने एक एंडोहेड्रल फुलर C_{60} क्लस्टर के आकर्षक गोलाकार सममित विभव कूप के अंदर फंसे Ca परमाणु के परमाणु गुणों पर इलेक्ट्रॉन सहसंबंध के प्रभावों की सैद्धांतिक जांच की। सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर (RCC) सिद्धांत को इस परमाणु के इलेक्ट्रॉन सहसंबंध ऊर्जा, आयनीकरण क्षमता और द्विध्रुवीय ध्रुवीणता प्राप्त करने के लिए लगाया गया था। हमारे परिणामों की तुलना Phys. Rev. A 93, 022512 (2016) में बहु-विन्यास हार्ट्री-फॉक (MCHF) पद्धति को प्रयुक्त करके रिपोर्ट की गई गणना के साथ की गई थी। हमने पाया कि विभव गहनता की तुलना में सहसंबंध ऊर्जा में नति समान हैं, लेकिन सापेक्षी गणना में परिमाण बहुत बड़े थे। हमने इन गुणों में विभव गहनता की भूमिका का प्रदर्शन करने के लिए स्वतंत्र और सीमित Ca परमाणुओं से इलेक्ट्रॉनों के प्रत्यास्थ प्रकीर्णन के लिए अंतर और कुल अनुप्रस्थ-काट का भी निर्धारण किया।

यह कार्य एस. भारती, एल. शर्मा, पी. मल्कर और आर. श्रीवास्तव के साथ भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान रुड़की, रुड़की 247667, भारत के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6455/ab2b64

(बी.के. साहू)

Ca^+ में लोरेंत्ज़-सममिति-उल्लंघनकारी मापदंडों के अति -सटीक निर्धारण

Ca^+ में 3d $^2D_{3/2;5/2}$ अवस्थाओं के स्थानीय लोरेंत्ज़ परिवर्तनहीनता (LLI) उल्लंघनकारी मापदंडों के अति-सटीक गणना की रिपोर्ट की गई थी। हमने इन गुणांकों को निर्धारित करने के लिए डिराक-हार्ट्री-फॉक तरंग क्रिया से एकल, दुगुने और तिगुने उत्तेजन निर्धारकों द्वारा धीरे-धीरे इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभाव को शामिल करके सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर (RCC) सिद्धांत के तीन प्रकारों का उपयोग किया है। LLI उल्लंघन के कारण ऊर्जा स्थानांतरण का सटीक अनुमान गति ऑपरेटर($\langle p^2 \rangle$) और दूसरे स्थान टेंसर ($\langle T_0^{(2)} \rangle$) के वर्गमूल के अपेक्षित मूल्य के सटीक मूल्यांकन पर निर्भर करता है। यह पाया गया था कि $\langle T_0^{(2)} \rangle$ मान, अपेक्षित मान मूल्यांकन दृष्टिकोण में उच्च-क्रम सहसंबंध प्रभाव के व्यवस्थित समावेशन के साथ आसानी से मिलते हैं, हालांकि $\langle p^2 \rangle$ के लिए ऐसा नहीं है। परिमित क्षेत्र दृष्टिकोण में भी इसी तरह के नति देखे गए। इन समस्याओं को सुलझाने के लिए, हमने RCC संरचना में एक विश्लेषणात्मक ढाल दृष्टिकोण को विकसित करके और अनुप्रयोग करके$\langle p^2 \rangle$ का मूल्य निर्धारित किया है। ब्रेइट और क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स अन्योन्यक्रिया के कारण सुधारों का भी अनुमान लगाया गया था। इसके अलावा, सन्निकटन के विभिन्न स्तरों पर उपरोक्त अवस्थाओं के ऊर्जाओं और चतुष्कीय क्षणों का मूल्यांकन करके इन गणनाओं को मान्य किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.050501

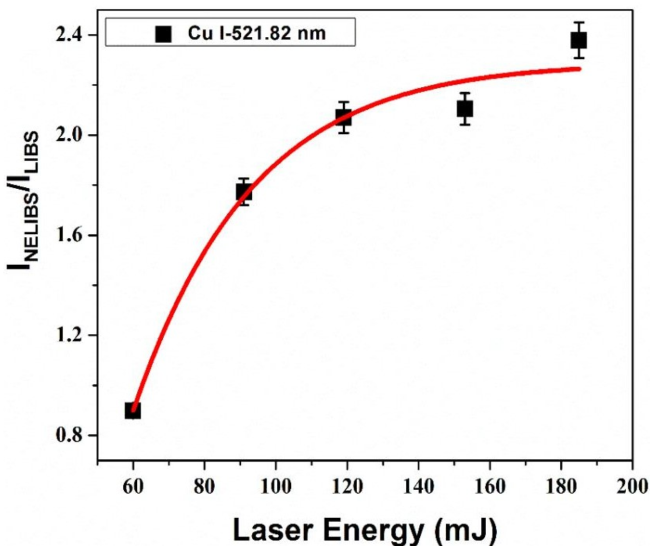
(बी.के. साहू)

LIBS में नैनोकण प्रेरित प्रकाशिक सिग्नल वृद्धि

LIBS तकनीक का उपयोग करके नैनोकण प्रेरित प्रकाशिक संकेत वृद्धि का अध्ययन किया गया है। वृद्धि पर लेजर ऊर्जा निर्भरता की जांच करने के लिए, हमने NELIBS स्पेक्ट्रा को 0.8 mg/ml पर 1000ns के द्वार विलंब, 2000ns की द्वार चौड़ाई में लेजर ऊर्जा के फलन के रूप में दर्ज किया है। विभिन्न लेजर ऊर्जाओं में Cu

I 521.82 nm रेखा प्रोफाइल की, NELIBS और LIBS उत्सर्जन तीव्रताओ की चरम ऊंचाई पर अनुपात का विश्लेषण किया गया है और इसे चित्र में दिखाया गया है। यह प्रवर्ति लेजर ऊर्जा के फलन के साथ बढ़ती जाती है। यह स्पष्ट है कि बढ़ती नति नैनोकणों के कारण है और इस प्रकार एक अद्वितीय तंत्र है जिसके माध्यम से लेजर क्षेत्र से युग्मित नैनोकण सिग्नल वृद्धि में योगदान देते हैं। कई मॉडल प्रस्तावित किए गए हैं लेकिन पूर्ण अध्ययन के लिए अधिक प्रयोगात्मक जांच की आवश्यकता है। इस मामले के अध्ययन में, हमने लेजर ऊर्जा, द्वार विलंब और सांद्रताओं के फलन के रूप में वृद्धि का अवलोकन करने का प्रयास किया।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/978-981-15-0202-6_7



चित्र 1: Cu I 521.82 nm तरंग दैर्ध्य पर 0.8 mg/ml Al NPs सांद्रता में लेज़र ऊर्जा के कार्य के रूप में आरेखित NELIBS और LIBS तीव्रता के बीच का अनुपात। अधिग्रहण परिस्थिति: द्वार विलंब 1000 ns, द्वार चौड़ाई 2000 ns

(ई. नागेश्वर राव, एस. सौम्यश्री, पी. कुमार, पी. चंद्रवंशी, एस.बी. बनर्जी, के.पी. सुब्रमण्यन, आर.के. कुशवाहा)

पीआरएल में नई फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला

चित्र 2: फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला, AMOPH प्रभाग, पीआरएल

इस वर्ष, नए फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला की स्थापना की गई है। यह प्रयोगशाला अतिद्रुत विज्ञान पर शोध करने के उद्देश्य से स्थापित की गई है। परमाणु और आणविक प्रणाली में, नाभिकीय गतिकी पिकोसेकंड (10^{-12}s) से फेमटोसेकंड (10^{-15}s) समय स्केल पर होता है और इलेक्ट्रॉन गतिकी एटोसोकंड (10^{-18}s) समय स्केल में होता है। इन समय स्केलों के विज्ञान को अल्ट्राफास्ट (अतिद्रुत) विज्ञान के रूप में जाना जाता है। जैसा कि इस छोटे समय स्केल पर माप बहुत चुनौतीपूर्ण है, अतः प्रयोगशाला में कंपन शोर अवमंदक, नियंत्रित तापमान और आर्द्रता पर्यावरण और स्वच्छकक्ष होनी चाहिए। सुविधाओं के मामले में यह प्रयोगशाला भारत में अद्वितीय है। कंपन नियंत्रण को "एंटी-वाइब्रेशन फ़्लोर आइसोलेशन" और ऑप्टिकल टेबल्स द्वारा निष्पादित किया गया है। पूरी प्रयोगशाला ISO 7 ग्रेड का स्वच्छकक्ष है। इस प्रयोगशाला में, हमने पंप-जांच सेटअप और वेलोसिटी मैप इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर विकसित किया है।

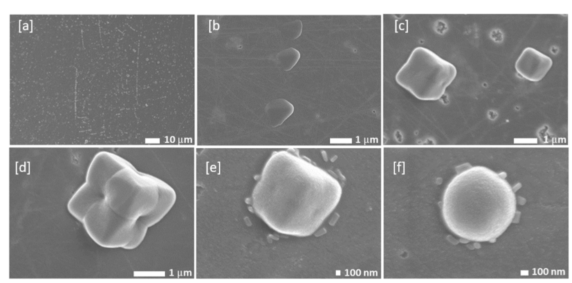
(पी. मधुसूदन, पी. भारद्वाज, आर. दास, एस. सौम्यश्री, पी. चंद्रवंशी, एन. विनीता, पी. कुमार, एस.बी. बनर्जी, के.पी. सुब्रमण्यन, आर.के. कुशवाहा)

बेंजीन बर्फ़ के निर्वात पराबैंगनी विकिरण से अवशेष: खगोलभौतिक धूल की भौतिक संरचना में अंतर्दृष्टि

हमने ठंडे अन्तरतारकीय धूल अनुरूप से 4 K पर बनने वाली बेंजीन बर्फ को कई घंटों से लेकर लगभग एक दिन तक निर्वात पराबैंगनी (9 eV) में विकिरणित किया है जिसके बाद विकिरणित बर्फ को कमरे के तापमान पर गर्म किया गया था। कमरे के तापमान पर छोड़े गए सुगंधित अवशेषों के निर्वात पराबैंगनी प्रकाशिक अवशोषण स्पेक्ट्रा दर्ज किए गए थे और बेंजीन यौगिकों का संश्लेषण देखा गया था। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप का उपयोग करके अवशेषों का चित्रण किया गया था और विभिन्न आकारों और नापों के क्रिस्टल का पता चला था। हमारे प्रयोगों के परिणाम से पता चलता है कि ऐसे ज्यामितीय आकार के धूल कण अन्तरतारकीय धूल के मूल घटक हो सकते हैं।

यह कार्य वर्ष 2019 में NSRRC बीमटाइम अनुदान का उपयोग करके किया गया था।

डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117797



चित्र -3: (a) LiF विंडो के ऊपर, लगभग 9 घंटे तक विकिरण के बाद बचे हुए कण (b) फ्लेक्स, (c & d) घनक्षेत्र, (e) रॉड के आकार के कणों से घिरे घनक्षेत्र, और (f) छोटे कणों से घिरा गोलाकार कण की FE-SEM छवियों को दर्शाता है।

(के.के. राहुल, एस. कार्तिक, जे.के. मेका, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, बी. शिवरामन)

जर्नलों में प्रकाशन

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. आरती, ई., ए. राय, एस. गणेश, एस. वी. वडवाले, 2019, "NICSPol: माउंट आबू इंफ्रारेड वेधशाला में 1.2-m दूरबीन के लिए निकट अवरक्त ध्रुवीकरण", जर्नल ऑफ एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप, इंस्ट्रूमेंट्स एंड सिस्टम्स, v. 5(3), p. 1-11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1117/1.JATIS.5.3.035006.
2. एंडरसन, एल.डी., जेड. माकाई, एम. लुसी, एम. एंडरसन, डी. रुसेइल, एम. आर. सामल, 2019, "H II क्षेत्र परिसर S235 की ओर [C II] 158 मीटर उत्सर्जन की उत्पत्ति", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 882, 11, pp. 1-18, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1c59.
3. बाग, टी., आर.डी ग्रीज्स, एल.के. देवांगन, जी.जे. हरकसेग, डी.के. ओझा, 2019, "आसपास के स्टार गठन आणविक बादल पर वुल्फ-रेएट तारे के प्रभाव", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 885, 68, pp. 1-24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab46be.
4. बेलोनी, टी.एम., डी. भट्टाचार्य, पी. कैकसी, वी. भालेराव, एस. वडवाले, जे.एस. यादव, 2019, "एस्ट्रोसैट के साथ देखे गए GRS 1915+105 में एक परिवर्तनीय आवृत्ति HFQPO", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 489, pp. 1037-1043, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz2143.
5. चट्टोपाध्याय, टी., एस.वी. वडवाले, ई आरती, एन.पी.एस. मिथुन, वी. चंद, ए. रतीश, आर. बसाक, ए.आर. राव, वी. भालेराव, एस. माटे, बी. अरविंद, वी. शर्मा, डी. भट्टाचार्य, 2019, "एस्ट्रोसैट CZT इमेजर के साथ गामा-रे बर्स्ट्स के तत्काल उत्सर्जन पोलारिमिट्री", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 884, 123, pp. 1-20, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab40b7.
6. देवांगन, एल.के., 2019, "क्लस्टर-गठन साइट AFGL 5157: टकराने वाले फिलामेंट्री क्लाउड्स और स्टार गठन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 884, 84, pp. 1-22, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab4189.
7. देवांगन, एल.के., एच. सानो, आर. एनोकिया, के. तचिहारा, वाई. फुकुई, डी.के. ओझा, 2019, "द्विध्रुवी HII क्षेत्र G8.14+0.23 की ओर आणविक बादलों का अनावरण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 878, 26, pp. 1-12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1cba.
8. देवांगन, एल.के. के.एल. पीरोगोव, ओ.एल. रायबुखिना, डी.के. ओझा, आई. ज़िनचेंको, 2019, "S242 फिलामेंटरी संरचना में पुच्छ -वर्चस्व पतन के अवलोकनीय प्रचिह्न", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 877, 1, pp. 1-15, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab1aa6.
9. देवांगन, एल.के., डी.के. ओझा, टी. बाग, आर. देवराज, 2019, "स्टार-गठन साइट AFGL 5142 में अन्योन्यक्रियाकारी लम्बी तंतुओं के साक्ष्य", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 875, 138, pp.1-14, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab10dc.
10. धन्या, जे.एस., एल.के. देवांगन, डी.के. ओझा, एस. मंडल, 2019, "S147/S153 कॉम्प्लेक्स की पोषी विशाल आणविक क्लाउड में नई अंतर्दृष्टि: अंतःक्रियात्मक बादलों के प्रचिह्न", पब्लिकेशन्स ऑफ दी एस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी जापान, 1, pp. 1-13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/pasj/psz137.
11. एडेन, डी.जे., टी. लियू, के. किम, एम. जुवेला, एस.वाई. लियू, के. टेटमात्सु ..., एम.आर. सामल, और साथी।, 2019, "SCOPE: पूर्व प्रोटोस्टेलर इवोल्यूशन 4 - सर्वेक्षण विवरण SCUBA-2 सातत्य प्रेक्षण और कॉम्पैक्ट सोर्स कैटलॉग", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 485, p. 2895-2908, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz574.
12. ईस्वरैया, सी., एस. लाई, वाई. मा, ए.के. पांडे, जे. जोस, जेड. चेन, एम.आर. सामल, 2019, "डार्क ग्लोबुले LDN 1225 की पोलिमेट्रिक और फोटोमेट्रिक जांच: दूरी, विलुप्त सिद्धांत और चुंबकीय क्षेत्र", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 875, 64, pp. 1-24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab0a0c.
13. गेबल, टी.आर., डी पी.के. बनर्जी, ए. इवांस, आर.डी. गेहर्ज़, सी.ई. वुडवर्ड, 2019, "V1047 सेन (नोवा सेंतौरी 2005) में हाल ही में विस्फोट की इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 886, L14, pp. 1-6, doi :https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab5310
14. इवांस, ए., या.वी. पावेलेंको, डी.पी.के. बनर्जी, यू. मुनारी, 2019, "आवर्तक नोवा टी कोरोना बोरेलिस के परितारकीय वातावरण मेंगैस चरण SiO", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 486, p.3498-3505, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz1071.
15. गेबल, टी.आर., डी.पी.के. बनर्जी, ए. इवांस, आर.डी. गेहरज़, सी.ई. वुडवर्ड, 2019, "V1047 सेन (नोवा

सेंटौरी 2005) में हाल ही में हुए विस्फोट की इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 886, L14, pp. 1-6, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab5310.

16. गुप्ता, एस., एस. नाइक, जी.के. जायसवाल, 2019, "2018 विशाल प्रस्फोट के दौरान Be/X रे बाइनरी पल्सर 2S 1417-624 का NuSTAR दृश्य", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 490, p. 2458-2466, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz2795.

17. इंगले, एम., पी. जनार्दन, एस.के. बिसोई, 2019, "सौर चक्र 24 के न्यून सौर अधिकतम से परे: सौर चुंबकीय क्षेत्रों में कमी और पार्थिव चुंबकमंडल की प्रतिक्रिया", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च, v. 124, pp. 6363-6383, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026616.

18. जायसवाल, जी.के., सी.ए. विल्सन-हॉज, ए.सी. फेबियन, एस. नाइक, डी. चक्रवर्ती, 2019, "पहली गैलेक्टिक अल्ट्राल्यूमिनस एक्स-रे पल्सर स्विफ्ट 0243.6+6124 से एक विस्तृत लौह रेखा की विकास", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 885, 18, pp. 1-9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab4595.

19. लारियोनोव, वी.एम., एस.जी. जोर्डस्टैड, ए.पी. मार्सचर, एम. विल्ता, सी.एम. रेटारी, पी.एस. स्मिथ, 2019, "ब्लाजर 3C 279 का बहु-आयामी व्यवहार: गामा रे से रेडियो तक के दशकदीर्घ अध्ययन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 492, p.3829-3848, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa082.

20. मुनारी, यू., वी. जोशी, डी.पी.के. बनर्जी, के. कोटर, एस.वाई. शुगारोव, सी.आर. जुरदाना-सिपी, आर. बेलिगोली, ए. बर्गामिनी, एम. ग्रेजियानी, जी.एल. रिगेट्टी, ए. वग्नोज़्ज़ी, पी. वलिसा, 2019, "नए उच्च द्रव्यमान हर्बिग Ae/Be पिंड Gaia-18azl = VES 263 के 2018 का विस्फोट और दीर्घकालिक विकास", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 488, p.5536-5550, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz2078.

21. पांडे, आर., सौरभ शर्मा, एन. पंवार, एल.के. देवांगन, डी.के. ओझा, 2020, "Sh 2-305 HII क्षेत्र में तारकीय कोर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 891, 81, pp. 1-24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab6dc7.

22. राहुल, के.के., जे.के. मेका, एस. पवित्रा, पी. गोराई, ए. दास, जे.आइ. लो, बी.एन. राजशेखर, बी.एम. चेंग, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, एन.जे. मेसन, बी. शिवरामन, 2020, "खगोलरसायन प्रॉपार्जिल ईथर बर्फ में प्रेक्षित अनाकार से स्फटिक तक चरण परिवर्तन के कारण अवरक्त क्षीणन", स्पेक्ट्रोकेमिका एक्टा, v. 224, 117393, pp. 1-4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117393.

23. राजा, एस., पी. जनार्दन, एस.के. बिसोई, एम. इंगले, एस. प्रसाद, के. फुजिकी, एम. मैक्सीमोविच, 2019, "पिछले चार सौर चक्रों के दौरान ग्लोबल सोलर मैग्नेटिक फील्ड और इंटरप्लेनेटरी स्किन्टिलेशन", सोलर फिजिक्स, v. 294, p. 123-136, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-019-1514-7.

24. राजपुरोहित, ए.एस., वी. कुमार, एम. के. श्रीवास्तव, एफ. एलार्ड, डी. होमियर, वी. दीक्षित, ए. पटेल, 2020, "MFOSC-P से पहला परिणाम: 100 पारसेक के भीतर M बौनों के नमूने का कम रिज़ॉल्यूशन ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 492, pp.5844-5852, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa163.

25. राउत, एस.के., एस. वडावले, एम. मेन्डेज़, 2020, "MAXI J1659-152 में ब्लैक होल का प्रतिगामी स्पिन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 888, L30, pp. 1-6, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab629e.

26. शर्मा, वी., एस. अय्यानी, डी. भट्टाचार्य, टी. चट्टोपाध्याय, ए.आर. राव, ई. आरथी, एस.वी. वडवाले, एन. पी.एस. मिथुन, वी.बी. भालेराव, एफ. रायडे, ए. पीयर, 2019, "GRB 160821A से समय भिन्न ध्रुवीयकृत गामा किरणें: क्रमबद्ध चुंबकीय क्षेत्र के लिए साक्ष्य", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 882, 10, pp. 1-9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab3a48.

27. शर्मा, वी., एस.आई.डी. भट्टाचार्य, टी. चट्टोपाध्याय, एस.वी. वडवाले, वी.बी. भालेराव, 2020, "GRB 160325A के तात्कालिक उत्सर्जन का स्पेक्ट्रो-पोलारिमिट्रिक विश्लेषण: आंतरिक शॉक के बढ़ते वातावरण के साथ जेट", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 493, p. 5218-5232, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa570.

28. वी. सिंह सहित सीमोर, एन., एम. हुइन्ह, एस.एस. शबाला, जे. रोजर्स और साथी, 2020, "PKS 2250-351: एबेल 3936 में एक विशालकाय रेडियो गैलेक्सी", ऑस्ट्रेलिया के एस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटी के प्रकाशन, v. 37, 1, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/pasa.2019.49.

29. ए. चक्रवर्ती सहितसबजक, जे., आर. शर्मा, टी.डब्ल्यू. कारमाइकल, एम.सी. जॉनसन और अन्य, 2020, "TOI-503: TESS मिशन से पहला ज्ञात ब्राउन -बौना Am- तारा बाइनरी", एस्ट्रोनॉमिकल जर्नल, v.159, 151, pp. 1-19, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-3881/ab7245.

30. वेंकटरमनी, के., एस. गणेश, ए. राय, एम. हशरिक, के.एस. बालियान, यू.सी. जोशी, 2019, "विभव रूप से जोखिमी क्षुद्रग्रह 2014 JO25 का समय और चरण विभेदित ऑप्टिकल स्पेक्ट्रा", एस्ट्रोनॉमिकल जर्नल, v. 157, p 1-8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-3881/ab0f26.

31. वुडवर्ड, सी.ई., ए. इवांस, एम. रिक्टर, सी.एन. डेविट, ई. मोंटियेल, डी. पी.के. बनर्जी, 2020, "V4334 Sqr में बेंजाइन: SOFIA/EXES के साथ रिंग के लिए खोज", एस्ट्रोनॉमिकल जर्नल, v. 159, 87, pp.1-4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-3881/ab67c2.

सौर भौतिकी

32. जी. डेल ज़न्ना, जी.आर. गुप्ता और एच.ई. मेसन, 2019, "हिनोडे EIS लाइन की चौड़ाई शांत कोरोना में 1.5 R_O तक है", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 631, pp. 20, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201834625.

33. जी.आर. गुप्ता, डेल झना और एच.ई. मेसन, 2019, "अल्फा तरंगों को लंबी ऑफ-लिम्ब कोरोनल लूप के साथ खोज, 1.4 R_O तक", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 627, pp. 10, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935357.

34. हर्नांडेज़-पेरेज़, ए.वाई. सु, ए.एम. वेरोनिग, जे. थलमन, पी.जी. ओमीरी और बी. जोशी, 2019, "विस्फोट पूर्व प्रक्रिया: हीटिंग, कण त्वरण, और 2012 अक्टूबर 20 M9.0 लिम्ब फ्लेयर से पहले एक गर्म चैनल का निर्माण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 874, pp. 11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab09ed.
35. ए. हर्नांडेज़-पेरेज़, वाई. सु, जे. थल्मन, ए.एम. वेरोनिग, ई.सी. डिक्सन, के. डिसौएर, बी. जोशी और आर. चंद्रा, 2019, "एक गर्म कप के आकार का सीमित सौर फ़्लेयर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 887, pp. 8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab5ba1.
36. आर.ई. लुइस, 2019, "नियमित सनस्पॉट के करीब आर्क तंतु प्रणाली में एक बद्ध सी-क्लास फ़्लेयर की जांच", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च (स्पेस फिजिक्स), v. 124, p. 8255-8270, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026673.
37. डब्ल्यू. मिश्रा, एन. श्रीवास्तव, वाई. वांग, जेड. मिर्तोशेव, जे. झांग और आर. लियू, 2019, "सौर चक्र 23 और 24 के दौरान सौर हवा और कोरोनल मास इजेक्शन के माध्यम से द्रव्यमान ह्रास", मंथली नोटिसेस ऑफ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 486, p. 4671-4685, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stz1001.
38. पी.के. मित्रा और बी. जोशी, 2019, "प्रिफ़्लेयर प्रक्रियाओं, फ्लक्स रस्सी सक्रियण, द्रव्यमान विस्फोट, और सक्रिय क्षेत्र NOAA 4675 से संबंधित एक्स-क्लास फ़्लेयर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 884, pp. 16, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab3a96.
39. पी.के. मित्रा, बी. जोशी और ए. प्रसाद, 2020, "सक्रिय क्षेत्र NOAA 12371 में जटिल एम-क्लास फ़्लेयर के साथ बड़े पैमाने पर फ्लक्स रस्सी के विस्फोट में प्री-फ्लेयर प्रक्रियाओं की पहचान और उनकी संभावित भूमिका", सोलर फिजिक्स, v. 295, pp. 28, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-020-1596-2.
40. एस.एस. नायक, आर. भट्टाचार्य, ए. प्रसाद, क्यू. हू, एस. कुमार और बी. जोशी, 2019, "NOAA AR 12615 में ब्लोआउट जेट और सी-क्लास फ़्लेयर की क्रमिक घटनाओं का डेटा-आधारित मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक सिमुलेशन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 875, pp.17, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab0a0b.
41. एस.एस.नायक, आर. भट्टाचार्य, पी.के. स्मोलार्कीविज़, एस. कुमार और ए. प्रसाद, 2020, "तीन आयामी चुंबकीय नल के सहज उत्पादन पर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 892, pp. 10, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab75bb.
42. राजा बय्याना, ए.पी. वेंकटकृष्णन, एस.रेंगस्वामी और एस. के. मैथ्यू, 2020, "उदयपुर सौर वेधशाला में मल्टी-एप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप का उपयोग करके सौर सुविधाओं की फ़िज़ियो मास्क इंटरफेरोमेट्री", सोलर फिजिक्स, v. 295, pp. 13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-020-1597-1.
43. एम. रंगनाथन, आर. बय्याना, एस. कासिविश्वनाथन और एस. मैथ्यू, 2019, "मल्टीस्लिट स्पेक्ट्रो-पोलारीमीटर: मल्टीएप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप के लिए एक सुविधा यंत्र", जर्नल ऑफ एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप, इंस्ट्रूमेंट्स, एंड सिस्टम्स, v. 5, pp. 12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1117/1.JATIS.5.4.048001.
44. आर. सरकार, एन. श्रीवास्तव और ए.एम. वेरोनिग, 2019, "लोरेंट्ज़ बल विकास आवर्तक विस्फोट सौर फ्लेरों के दौरान ऊर्जा निर्माण प्रक्रियाओं को प्रकट करता है", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 885, pp. 8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab4da2.
45. आर. सरकार, एन. गोपालस्वामी और एन. श्रीवास्तव, 2020, "1 au में इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन के चुंबकीय क्षेत्र वैक्टर के पूर्वानुमान के लिए एक पर्यवेक्षी रूप से बाधित विश्लेषणात्मक मॉडल।", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 888, pp. 16, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab5fd7.
46. आर. सरकार, एन. श्रीवास्तव, एन. मायरर्ला, एम.जे. वेस्ट और ई.डी-ह्यूस, 2019, "कोरोनल कैविटी का विकास, कोरोनल मास इजेक्शन से संबंधित विस्फोट चरण तक", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 875, pp. 16, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab11c5.
47. जे. शर्मा, बी. कुमार, ए.के. मलिक और एच.ओ. वत्स, 2020, "एस.डी.ओ./ए.आई.ए. प्रेक्षणों का उपयोग करके सौर कोरोनल रोटेशन की भिन्नता", मंथली नोटिसेस ऑफ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 492, p. 5391-5398, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/staa188.
48. एस. सिन्हा, एन. श्रीवास्तव और डी. नंदी, 2019, "सौर फिलामेंट विस्फोट CME घटनाओं के लिए पूर्वगामी के रूप में विस्फोट: अस्थायी कनेक्शन की स्थापना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 880, pp. 12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab2239.
49. सैयद इब्राहिम, एम.बी. जोशी, के-एस. चो, आर-एस. किम और वाई-जे मून, 2019, "सौर चक्र 23 और 24 के दौरान इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन: सूर्य-पृथ्वी की प्रसार विशेषताएं और निकट-वायु क्षेत्र में परिणाम", सोलर फिजिक्स, v. 294, pp. 17, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-019-1443-5.

ग्रहीय विज्ञान

50. आचार्य, के., डब्ल्यू. शुल्ट, सीन और ई. हर्बस्ट, 2020, "तारा गठन क्षेत्रों के रासायनिक विकास पर रसोवशोषण का प्रभाव", एस्ट्रोफिजिकल जर्नल सप्लीमेंट, v. 247, pp. 4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4365/ab6599.
51. भट्ट, एम., सी. वोहलर, ए. ग्रम्पे, एन. हसीबे और एम. नइतो, 2019, "चंद्र दुर्दम्य तत्वों की ग्लोबल मैपिंग: मल्टीवेरिएट रिग्रेशन बनाम मशीन लर्निंग", एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 627, pp. 155, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935773,.
52. बोरमैन, आर.पी., डी. बनर्जी, सी.वी. मरे-वालेस, एस. बकमैन, डी.के. पांडा, ए.पी. बेलपरियो और सी.एल. जयवर्धना, 2020, "क्वाटरनरी जलोढ़ अनुक्रमण, सेलिक्स क्रीक, दक्षिण माउंट लॉफ्टी रेंज, दक्षिणी ऑस्ट्रेलिया की लुमिनेन्सिनेस डेटिंग", ऑस्ट्रेलियन जर्नल ऑफ अर्थ साइंसेज, v. 67:5, p. 627-647, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/08120099.2020.1722967.
53. हैदर, एस.ए. और जे. मासूम, 2019, "मंगल के रात के वायुमंडल में H^+-H और SEP वर्षा के कारण डिफ्यूज़ अरोरा की मॉडलिंग: मोंटे कार्लो सिमुलेशन और मावेन अवलोकन", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च, v. 124,

p. 9566- 9576, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026688.

54. किम, के.जे., सी. वोहलर, ए.ए. बेरेज़्नॉय, एम. भट्ट और ए. ग्रम्पे, 2019, "चंद्रमा पर संभावित ^{3}He-समृद्ध लैंडिंग स्थल", प्लैनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 177, pp. 104686, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2019.07.001.

55. कृष्णप्रसाद, सी., एस.वी. थम्पी और ए. भारद्वाज, 2019, "कोरोटेटिंग इंटरैक्शन क्षेत्र के पार होने से मंगल आयनोस्फीयर की प्रतिक्रिया पर: MAVEN अवलोकन", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च, v. 124, p. 6998-7012, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026750.

56. कुरैशी, आर., के.आर. त्रिपाठी और एस.के. मिश्रा, 2020, "विभिन्न प्लाज्मा स्थितियों के तहत चंद्रमा के सूर्यप्रकाशित गोलार्ध के इलेक्ट्रोस्टैटिक चार्जिंग", एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, v. 365, pp. 23, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10509-020-3740-8.

57. मदस, एस., एस.के. मिश्रा, एस. काहली और एम.यू. काहली, 2019, "इल्यूमिनेटेड फॉस्फोरिन सरफेस से सुपीरियर फोटो-थर्मियोनिक इलेक्ट्रॉन एमिशन", साइंटिफिक रिपोर्ट्स, v. 09, pp. 10307, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-44823-x.

58. मिश्रा एस.के. और ए. भारद्वाज, 2019, "सूर्यप्रकाशित रेगोलिथ और धूल उतोलन पर फोटो इलेक्ट्रॉन प्रावरण", एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 884, pp. 05, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab3e08.

59. मिश्रा, एस.के. और एस. मिस्रा, 2019, "चंद्र फोटो इलेक्ट्रॉन प्रावरण में धूल के कणों के चार्ज और गतिशीलता", फिजिक्स ऑफ प्लास्माज़, v. 26, pp. 053703, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/1.5097441.

60. मोदक, ए., वी. शील और एफ. लेफ़ेवरे, 2020, "मार्शियन वातावरण की विषम ऑक्सीजन फोटोकैमिस्ट्री में प्रतियोगी पथ", प्लैनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 181, pp. 104783, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2019.104783.

61. मोदक, ए., वी. शील और एफ. मॉन्टमेसिन, 2019, "MY27-MY28 के लिए SPICAM स्पेक्ट्रोमीटर से मार्शियन ओजोन और धूल की पुनर्प्राप्ति", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 128, pp. 144, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1167-9.

62. नइतो, एम., एन. हसीबे, एच. नागोका, सी. वोहलर, बेरेज़्नॉय ए. ए., भट्ट एम. और किम, के.जे., 2019, "कगुआ गामा-रे स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा प्राप्त किया गया दक्षिण ध्रुव-ऐटकेन बेसिन पर पोटेशियम और थोरियम प्रचुरता", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: प्लेनेट्स, v. 124, p. 2347- 2358, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JE005935.

63. पाबारी, जे.पी., एस. नाम्बियार, वी. शाह और ए. भारद्वाज, 2020, "माइक्रोमेटीयोराइट बमबारी के कारण लूनर रेगोलिथ और जल बर्फ पलायन", इकेरस, v. 338, pp. 113510, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.113510.

64. रघुराम, एस., और ए. भारद्वाज, 2020, "धूमकेतु 67P/चेरुमोव-गेरासिमेंको के आंतरिक कोमा में पराबैंगनी परमाणु लाइन उत्सर्जन का एक फोटोकैमिकल मॉडल", इकेरस, v. 374, pp. 113790, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113790.

65. रघुराम, एस., सी. हत्सेमेकर्स, ई. ओपिटोम, ए. जेहिन, ए. भारद्वाज और जे. मैनफ्रोइड, 2020, "जल-अभावी धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-STARRS) में परमाणु-कार्बन, नाइट्रोजन, और ऑक्सीजन उत्सर्जन की निषिद्ध रेखाएँ", एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 635, p. 1-15, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201936713.

66. रे, डी., एस. मिश्रा, डी. उपाध्याय, एच.ई. न्यूज़ॉम, ई.जे. पीटरसन, ए. दूबे और एम. सत्यनारायणन, 2020, "पश्चिम मध्य भारत के रामगढ़ प्रभाव संरचना से सिलिकेट-पिघलनऔर कोसाइट युक्त लौह-निकेल धातु के घटक: प्रभावी की संभावित पहचान", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, pp. 118, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-020-1371-7.

67. रे, डी., एस. घोष, एच. चेन्नाउई और एस. दास, 2019, "माइक्रोस्ट्रक्चरल अध्ययन से अगौडल (IIAB) उल्कापिंड का शॉक-थर्मल इतिहास", मीटियोरिटिक्स एंड प्लेनेटरी साइंस, v. 54, p. 3082-3088, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1111/maps.13399.

68. षणमुगम, एम., एस.वी. वडवाले, ए.आर. पटेल, एस.के. गोयल, टी. लड़िया, वाई.बी. आचार्य, एस. पाल और वी. ननल, 2020, "चंद्रयान -2 मिशन के लिए सिलिकॉन बहाव डिटेक्टर पर कण विकिरण के कारण विकिरण क्षति की जांच", जर्नल ऑफ इंस्ट्रूमेंटेशन, v. 15, p. 01002, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1748-0221/15/01/P01002.

69. षणमुगम एम.,और अन्य, 2020, "सौर एक्स-रे मॉनिटर ऑनबोर्ड चंद्रयान -2 ऑर्बिटर", करंट साइंस, v. 118, p. 2021-2028, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.18520/cs/v118/i1/45-52.

70. षणमुगम, और अन्य, 2020, "अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर ऑन चन्द्रयान -2 रोवर - प्रज्ञान", करंट साइंस, v. 118, p. 53-61, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.18520/cs/v118/i1/53-61.

71. शर्मा, आर., एन. श्रीवास्तव और एस.के. यादव, 2019, "हेब्रस वेलीस, मंगल की खोज के लिए संसाधन क्षमता और योजना", रिसर्च इन एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 19, pp. 116, डी.ओ.आई.:https://doi.org/0.1088/1674-4527/19/8/116.

72. सिंह, डी., 2020, "मंगल ग्रह के फोटोकैमिस्ट्री पर सतह अल्बेडो का प्रभाव", अर्थ एंड प्लैनेटरी फिजिक्स, v. 4, p. 1-6, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.26464/epp2020025.

73. सिन्हा, आर.के., वी. शिवप्रकाशम, एम. भट्ट, एन. कुमारी, एन. श्रीवास्तव, आई. भरतराजन, डी. रे, सी. वोहलर और ए. भारद्वाज, 2019, "चंद्रमा के दक्षिणी उच्च अक्षांशों में चंद्रयान -2 के लैंडिंग स्थल का भूवैज्ञानिक लक्षण वर्णन", इकेरस, v. 337, pp. 113449, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.113449.

74. थम्पी, एस.वी., सी. कृष्णप्रसाद, पी.आर. श्रीदेवी, टी.के. पंत, और ए. भारद्वाज, 2019, "1.5 AU के पास सहघूर्णी अंतःक्रियात्मक क्षेत्र में ऊर्जावान आयनों का त्वरण: MAVEN से साक्ष्य", एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v.880, pp. 9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab2b43.

75. तिरुपतैया, पी., सिद्धि वाई. शाह, और एस.ए. हैदर, 2019, "सौर एक्स-रे के लक्षण और आयनमंडल और मंगल पर मानव

अन्वेषण पर उनके प्रभाव: MGS रेडियो विज्ञान अवलोकन", इकेरस, v. 330, p. 60-74, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.04.015.

76. उत्तम, एस., डी. सिंह और वरुण शील, 2020, "ग्रह की सतह परत में भंवर प्रणाली की स्पर्शरेखीय हवाएं", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, pp. 2, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1268-5.

77. विजयन, एस., आर.के. सिन्हा, हरीश और आर. अनिलकुमार, 2020, "रीइल क्रेटर, मंगल के भीतर कई सुपरपोज़्ड फ़्लूवियल डिपॉज़िट के साक्ष्य", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: प्लेनेट्स, v. 125, pp. 6136, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JE006136.

78. वृंदा, एम., एस. थम्पी, ए. भारद्वाज और सी. कृष्णप्रसाद, 2020, "मार्स का दिनसमय आयनमंडल: MAVEN डीप डिप अभियान प्रेक्षणों के साथ एक आयामी फोटोकैमिकल मॉडल की तुलना करना", इकेरस, v. 337, pp. 113502, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2019.113502.

79. वोहलर, सी., ए. ग्रम्पे, एम. भट्ट, ए.ए. बेरेज़नोय, वी.वी. शेवचेंको, और ए. भारद्वाज, 2019, "चंद्र हाइलैंड क्रेटर ड्यूफे के पास एक अत्यधिक मजबूत 3μm अवशोषण का पता लगाना", एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 630, pp. L7, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935927.

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

80. राजेश, टी.ए., और रामचंद्रन, एस., 2019, "गुरुशिखर, माउंट आबू पर एयरोसोल ऑप्टिकल गुण: भारत में एक अधिक ऊंचाई पर्वतीय स्थल", एरोसोल एंड एयर क्वालिटी रिसर्च, v. 19, p. 1259-1271, डी.ओ.आई.:10.4209/aaqr.2018.05.0177.

81. राजेश, टी.ए., और रामचंद्रन, एस., 2019, "एक शहरी और एक दूरस्थ साइट पर एरोसोल के एकल प्रकीर्णन एल्बिडो में स्थानिक, मौसमी, और ऊंचाई संबंधी विषमता: रेडियोधर्मी प्रभाव", एटमॉस्फीयरिक एनवायर्नमेंट, v. 218, 116954, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116954.

82. चंद्रा, एन., वेंकटरमनी, एस., लाल, एस., पात्रा, पी.के., रामोनेट, एम., लिन, एक्स., और शर्मा, एस.के., 2019, "पश्चिमी भारत में एक शहर पर उच्च मीथेन उत्सर्जन के अवलोकन संबंधी प्रमाण", एटमॉस्फीयरिक एनवायर्नमेंट, v. 202, p. 41-52, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.01.007.

83. चुटिया, एल., ओझा, एन., जिराच, आई.ए., साहू, एल.के., अल्वाराडो, एल.एम.ए., बरोज़, जे.पी., पाठक, बी., और भुइयां, पी.के., 2019, "सर्दियों के दौरान भारतीय उपमहाद्वीप में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का वितरण: WRF-केम अनुकरण बनाम अवलोकन", एनवायर्नमेंट पॉल्यूशन, v. 252, p. 256-269, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.097.

84. घोष, डी., बसु, एस., बॉल, ए.के., लाल, एस., और सरकार, यू., 2019, "पूर्वी भारत-गंगा के मैदान (IGP) पर और दक्षिण-पूर्व एशिया के कुछ हिस्सों में CO के स्थानिक सामयिक परिवर्तनशीलता: MERRA-2 आधारित अध्ययन", एयर क्वालिटी.एट्मोस्फेयर एंड हेल्थ, v. 12, p. 1153-1167, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11869-019-00728-2.

85. घोष, पी., और शर्मा, एस., 2019, "उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में समताप मंडल-मेसोस्फीयर में तापमान की ऊर्ध्वाधर तरंग संख्या वर्णक्रमीय विशेषताएं", जर्नल ऑफ एटमोस्फेयरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, v. 191, 105053, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.05.017.

86. घोष, पी., रामकुमार, टी.के., येसुबाबू, वी., और शर्मा, एस., 2019, "एक उष्णकटिबंधीय स्थान पर प्री-मानसून सीज़न के दौरान उत्पन्न उच्च आवृत्ति गुरुत्वाकर्षण तरंगों के लक्षण: एक केस स्टडी", जर्नल ऑफ एटमोस्फेयरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, v. 186, p. 61-77, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.01.018.

87. घोष, पी., शर्मा, एस., और अंसारी, के., 2019, "भारतीय क्षेत्र में अचानक समताप मंडल वार्मिंग (SSW) की घटनाओं के दौरान ऊर्ध्वाधर तरंगसंख्या स्पेक्ट्रा की जांच", रिमोट सेंसिंग लेटर्स, v. 10, p. 699-708, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/2150704X.2019.1601274.

88. गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., और एंड्रीओली, वी.एफ., 2019, "उल्का रडार अवलोकनों का उपयोग करके कम अक्षांश MLT में ज्वार की सौर चक्र निर्भरता की जांच", जर्नल ऑफ एटमोस्फेयरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, v. 193, 105083, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.

89. गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., एंड्रीओली, वी.एफ., 2019, "एक्सट्राट्रॉपिकल स्टेशन से MLT में अर्ध-दो-दिवसीय लहर के सौर चक्र निर्भरता का अध्ययन", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, Article no.8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1316-1.

90. जिंदल, पी., थपलियाल, पी.के. शुक्ला, एम.वी., शर्मा, एस., और मित्रा, डी., 2019, "भारतीय क्षेत्र में कुछ वायुमंडलीय मापदंडों का उपग्रह आधारित प्रवृत्ति विश्लेषण", एडवांसेस इन स्पेस रिसर्च, v. 64, p. 2245-2268, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.09.008.

91. जोशी, वी., शर्मा, एस., कुमार, के.एन., पटेल, एन., कुमार, पी., बेनचेरीफ, एच., घोष, पी., जेठवा, सी., और वैष्णव, आर., 2020, "SABER प्रेक्षणों का उपयोग कर मध्य वायुमंडलीय ओजोन का विश्लेषण: उत्तरी और दक्षिणी गोलार्ध में मध्य अक्षांशों पर एक अध्ययन", क्लाइमेट डायनेमिक्स, v. 54, p. 2481-2492, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00382-020-05124-6.

92. करण, डी.के., और पल्लमराजू, डी., 2019, "ऑप्टिकल न्यूट्रल डेग्लो एमिशन मापों का उपयोग करते हुए दिनसमय विषुवतीय ऊर्ध्वाधर (ExB) प्लाज्मा ड्रिफ्ट के आकलन पर", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 125, pp. 1-10, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026775.

93. किमोथी, एस., पसबोला, ए.के., थपलियाल, ए., ओझा, एन., सोनी, वी.के., सिंह, एन., 2019, "भग्न आंशिक का उपयोग करते हुए हिमालय की तलहटी में जलवायु का पूर्वानुमान", मौसम, v. 70, p. 357-362, डी.ओ.आई.:..

94. कुमार, के.एन., शर्मा, एस.के., नाज़ा, एम., और फणीकुमार, डी. वी., 2020, "मध्य हिमालयी क्षेत्र में ट्रोपोस्फेरिक ओजोन में एक रॉस्बी लहर-प्रेरित वृद्धि", एटमॉस्फीयरिक एनवायर्नमेंट, v. 224, 117356, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.

95. लस्कर, एफ.आई., मैककॉर्मैक, जे.पी., चौ, जे.एल., पल्लमराजू, डी., हॉफमैन, पी., और सिंह, आर.पी., 2019, “अचानक स्ट्रैटोस्फेरिक वार्मिंग के दौरान इंटरहेमिस्फ़ेरिक मेरिडियनल सर्कुलेशन”, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 124, p. 7112-7122, डी.ओ.आई.:10.1029/2018JA026424.

96. लस्कर, एफ.आई., स्टबर, जी., फिडलर, जे., ओपेनहेम, एम.एम., चौ, जे.एल., पल्लमराजू, डी., पेदाटेला, एन.एम., सुत्सुमी, एम., और रेनविट्ज़, टी., 2019, “निशादीप्त बादलों के दौरान मेसोस्फेरिक विसंगति प्रसार”, एटमोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, v. 19, p. 5259-5267, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/acp-19-5259-2019,2019.

97. मल्लिक, सी., महापात्र, पी.एस., कुमार, पी., पांडा, एस., भूपथी, आर., दास, टी., और लाल, एस., 2019, “भारतीय SO_2 हॉटस्पॉट से नीचे पूर्वी भारत में एक राजधानी भुवनेश्वर पर SO_2 सांद्रता पर क्षेत्रीय उत्सर्जन का प्रभाव”, एटमॉस्फीयरिक एनवायर्नमेंट, v. 209, p. 220-232, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.04.006.

98. मंडल, एस., पल्लमराजू, डी., करण, डी.के., फड़के, के.ए., सिंह, आर.पी., और सूर्यवंशी, पी., 2019, “रेडियो तकनीक का उपयोग करके दिन में ऊपरी वायुमंडल में गुरुत्वाकर्षण तरंग विशेषताओं को प्राप्त करने पर”, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 124, p. 6985-6997, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026723.

99. निरंजन कुमार, के. शर्मा, एस.के., जोशी, वी., और रामकुमार, टी.के., 2019, “भारतीय निम्न अक्षांश क्षेत्र पर QBO चरणों के विपरीत मध्य वायुमंडलीय ग्रहीय लहरें”, जर्नल ऑफ एटमोस्फेयरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, v. 193, 105068, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2019.105068.

100. ओझा, एन., जिराच, आई., शर्मा, के. नायर, पी., सिंह, जे., शर्मा, एन., सिंह, एन., फ्लेमिंग, जे. इनेस, ए., और सुब्रह्मण्यम, के.वी., 2019, “वसंत के दौरान हिमालय की तलहटी की दून घाटी में सतह ओजोन”, एनवायर्नमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 26, p. 19155-19170, डी.ओ.आई.:10.1007/s11356-019-05085-2.

101. पटेल, एन., शर्मा, एस., जोशी, वी., कुमार, पी., ओझा, एन., कुमार, के.एन., चंद्र, एच., और बेग, जी., 2019, “मध्य वायुमंडलीय मौसमी बदलावों का अवलोकन और भूमध्यरेखीय क्षेत्रों में वायुमंडलीय दोलनों का अध्ययन”, जर्नल ऑफ एटमोस्फेयरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रीयल फिजिक्स, v. 193, 105066, डी.ओ.आई.:10.1016/j.jastp.2019.105066.

102. पटेल, पी.एन., गौतम, आर., मिकीबाटा, टी., और गढ़वी, एच., 2019, “धूल प्रेरित बर्फ बादल संशोधन से जुड़ी दृढ़ीकृत भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा सुग्राह्यता”, जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 46, p. 8431-8441, डी.ओ.आई.:10.1029/2018GL081634.

103. राउत, डी., पांडे, के., चक्रवर्ती, डी., शेखर, आर., और जियान, लू, 2019, “6-8 सितंबर 2017 के दौरान लगातार दो ICME के पारित होने के कारण कम अक्षांश वाले आयनमंडल में महत्वपूर्ण विद्युत क्षेत्र प्रक्षोभ”, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 124, p. 9494-9510, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA027133.

104. साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., शील, वी., और ओझा, एन., 2019, “चेन्नई में कार्बन मोनोऑक्साइड वितरण पर स्थानीय मौसम विज्ञान और संवहन के प्रभाव”, जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 128, Article number 119, डी.ओ.आई.:10.1007/s12040-019-1156-z.

105. सांखला, डी.के., देब, एस.के. शर्मा, एस.के. और लाल, एस., 2020, “सीलोमीटर से इनसैट -3 डी वायुमंडलीय गति वैक्टर ऊंचाई के साथ क्लाउड-बेस ऊंचाई की अंतर-तुलना”, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिमोट सेंसिंग, v. 41, p. 2946-2961, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/01431161.2019.1698073.

106. सारंगी, बी., रामचंद्रन, एस., राजेश, टी.ए., और धाकड़, वी.के., 2020, “एकल कण सूट फोटोमीटर (SP2) और अंतर गतिशीलता विश्लेषक (DMA) का उपयोग करके शहरी क्षेत्र पर ब्लैक कार्बन एयरोसोल मिश्रण अवस्था के लक्षण अनुमानित”, एटमोस्फीयरिक पॉल्यूशन रिसर्च, v. 11, p. 574-582, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apr.2019.12.006.

107. सरखेल, एस., मंडल, एस., अग्रवाल, जे., चक्रवर्ती, डी., शेखर, आर., युआन, ताओ, काई, एक्स., लियू, ए., नोज़ावा, एस., सैटो, एन., कवाहारा , टी., मेलिनजेक, एम., और रसेल, जे., 2019, “सोडियम लिडारग्राम में लंबे समय तक रहने वाले “ सी-टाइप ”संरचनाओं पर: केल्विन-मेसोस्फ़ेयर और निचले थर्मोस्फ़ेयर क्षेत्र में हेल्महोल्ट्ज़ बिलो के जीवन काल”, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 124, p. 3110-3124, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA026630.

108. सरखेल, एस., मंडल, एस., शेखर, आर., चक्रवर्ती, डी., और श्रीधरन, एस., 2019, “भारत से ऊपरी वायुमंडलीय सोडियम प्रेक्षणों पर एक समीक्षा: अंतर्दृष्टि”, एडवांसेस इन स्पेस रिसर्च, v. 63, p. 3568-3585, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.02.019.

109. शर्मा, ए., ओझा, एन., अंसारी, टी.यू., शर्मा, एस.के., पॉज़्ज़ेर, ए. और गुंथे, एस.एस., 2020, “एक क्षेत्रीय रासायनिक परिवहन मॉडल से अनुमानित दक्षिण एशिया में सतह ओजोन पर शुष्क जमाव का प्रभाव”, एसीएस अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, 4, p. 321-327, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.0c00004.

110. त्रिपाठी, एन., साहू, एल.के., सिंह, ए., यादव, आर., और कुसुम, के.के., 2020, “वसंत अंतर-मानसून के दौरान अरब सागर की समुद्री सीमा परत में आइसोप्रीन के उच्च स्तर: फाइटोप्लैंक्टन पल्वन की भूमिका”, एसीएस अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, v. 4, p. 583-590, डी.ओ.आई.:https://dx.doi.org/10.1021/acsearthspacechem.9b00325.

111. तुलसी राम, एस., नीलम, बी., बालन, एन., झांग, क्यू., श्योकावा, के., चक्रवर्ती, डी., ज़िंग, जेड., वेंकटेश, के., वीनाधरी, बी., और योशिकावा, ए., 2019, “सेंट पैट्रिक दिवस तूफान के दौरान स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz के तहत तत्काल इक्वेटोरियल इलेक्ट्रिक फील्ड प्रक्षोभ के तीन अलग-अलग एपिसोड”, जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 124, p. 10428-10443, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2019JA027069.

112. वीनाधारी, बी., किकुची, टी., कुमार, एस., तुलसीराम, एस., चक्रवर्ती, डी., एबिहारा, वाई., और रीव्स, जी.डी., 2019, “चुंबकीय तूफान के मुख्य चरण के दौरान स्थिर दक्षिणमुखी IMF Bz के तहत भूमध्यरेखीय अक्षांशों पर सबस्टेशन

से संबंधित विद्युत क्षेत्र के प्रचिह्न", एडवांसेस इन स्पेस रिसर्च, v. 64, p. 1975-1988, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.04.001.

113. यादव, आर., साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., पाल, डी., बेग, जी., और जाफरी, एस.एन.ए., 2019, "पश्चिमी भारत के शहरी स्थल पर एनएमवीओसी की उत्सर्जन विशेषताओं की जांच", एनवायर्नमेंटल पॉल्यूशन, v. 252, p. 245-255, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.089.

114. यादव, एस., गेट्टू, एन., स्वैन, बी., कुमारी, के., ओझा, एन., और गुंटे, एस.एस., 2020, "उभरते फंगल रोगों (EFDs) के कारण भारत में फसल के स्वास्थ्य पर बायोएरोसोल प्रभाव: एक महत्वपूर्ण अप्राप्त लिंक", एनवायर्नमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 27, p. 12802-12829, डी.ओ.आई.:10.1007/s11356-020-08059-x.

भूविज्ञान

115. अवस्थी, एन., और जे.एस. रे, 2020, "अंडमान बेसिन में हिमालय के कटाव का पुरापाषाण अभिलेख", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, pp.15, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-019-1266-7.

116. बनर्जी, यू.एस., आर. भूषण, ए.जे.टी. जल, 2019, "पश्चिमी भारत, गुजरात, दक्षिणी सौराष्ट्र के रोहिसा के सक्रिय पंकमैदान में पिछले दो सहस्राब्दी के लिए वैश्विक जलवायु संबंधी घटनाओं और बल कारकों के प्रचिह्न", क्वाटरनरी इंटरनेशनल, v. 507, p. 172-187, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.015.

117. भव्या, पी.एस., जुन-ओह मिन, जे. कांग, जे. ह्युंग ली, जे, डी. ली., एस. कुमार और साथी, 2019, "तटीय उत्तर-पश्चिमी पूर्वी-जापान सागर में N_2 फिक्सर का संभावित महत्व", रिजियनल स्टडीज इन मरीन साइंस, v. 31, pp. 100785, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100785.

118. चटर्जी, ए., जे.एस. रे, ए.डी. शुक्ला, और के. पांडे रिपोर्ट (नेचर ग्रुप), 2020, "हड़प्पा केंद्रस्थल में एक बारहमासी नदी के अस्तित्व पर वैज्ञानिक", साइंटिफिक रिपोर्ट्स (नेचर ग्रुप), v. 9, pp. 17221, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-53489-4.

119. दत्ता एम., एस. कुमार, आर. मुखर्जी, एन. शर्मा, ए. आचार्य, पी. सान्याल, आर. भूषण, और एस.के. मुखोपाध्याय, 2019, "मैंग्रोव अधिकता वाले उष्णकटिबंधीय मुहाना (सुंदरबन, भारत) में दैनिक कार्बन डायनामिक्स", एस्टुअरीन कोस्टल एंड शेल्फ साइंस, v. 229, pp. 101426, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106426.

120. गौतम, पी.के., ए.सी. नारायण, एस.टी. बैंड, एम.जी. यादव, चुआन-चौशेन, चुंग-चे वू, 2019, "एक केंद्रीय भारतीय स्टेलेगमाइट से B$o$lling-Aller$o$d के दौरान भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का उच्च-विभेदन पुनर्निर्माण", पैलियोग्राफी पैलियोक्लाइमेटोलॉजी पैलियोइकोलॉजी, v. 514, p. 567-576, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2018.11.006.

121. जॉर्ज, बी.जी., और जे.एस. रे, 2020, "मेसोप्रोटेरोज़ोइक छत्तीसगढ़ बेसिन, मध्य भारत का निक्षेप इतिहास: सिलिसिक्लासटिक अवसादों के भू-रासायनिक साक्ष्यों से अंतर्दृष्टि", इंटरनेशनल जियोलॉजी रिव्यू, v. 0, pp.1-16, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/00206814.2020.1712557.

122. हर्मीस, जेसी, वाई. मासुमोतो, एल. बील, एम. रॉक्सी, जे. वायलार्ड, एम. एंड्रेस, एच. अन्नामलाई, एस. बेहेरा, एस. डी. अदमो, एन., दोई, टी., फेंग, एम, हान, डब्ल्यू., हार्डमैन-माउंटफोर्ड, एन., हेंडन, एच., हूड, आर.आर., किडो, एस., ली, सी., टी. ली, एम. लेंगिंग, जे.लि., आर. लुम्पकिन, के. नवनीत, बी. मिलिगन, एम. मैकफेडन, एम. रविचंद्रम, टी. शिनोडा, ए. सिंह और साथी, 2019, "जलवायु संबंधी वैज्ञानिक ज्ञान और सामाजिक जरूरतों के लिए हिंद महासागर में एक निरंतर महासागर अवलोकन प्रणाली", फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, v. 6, pp. 355, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00355.

123. लेनका, एन.के., एस.लेंका, के.के. सिंह, ए. कुमार, एस.बी. एहर, डी.एस. यशोना, पी. डे, पी.के. अग्रवाल, ए.के. विश्वास, ए.के. पात्र, 2019, "वर्धित CO_2 और/या तापमान में सोयाबीन-गेहूं की कटाई के क्रम में ^{15}N अंकित यूरिया का अंतिम परिणाम।", एग्रिकल्चर, इकोसिस्टम्स एंड एनवायर्नमेंट, v. 282, p. 23-29, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.04.033..

124. लोन, एस.ए., जी. जिलानी, आर.डी. देशपांडे, ए. मुखर्जी, 2019, "सिंधु नदी बेसिन, लद्दाख में अधिक ऊंचाई वाले हिमालयी ठंडे रेगिस्तान और इसके आस-पास वर्षा की स्थिर आइसोटोप (δ^{18}O और δD) गतिशीलता", एटमोस्फीयरिक रिसर्च, v. 221, p. 46-57, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2019.01.025..

125. लोन, एस.ए., जी. जिलानी, आर.डी. देशपांडे,एस. कांग, जे. हुआंग, 2019, "उच्च ऊंचाई वाले हिमनदीय हिमालयन कैचमेंट में पिघले पानी का हाइड्रोकैमिकल मूल्यांकन (प्रमुख आयन और Hg)", एनवायर्नमेंटल मॉनिटरिंग एंड एसेसमेंट, v. 191, pp. 213, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10661-019-7338-y..

126. मंडल, डी., एन. गिरि, पी. श्रीवास्तव, सी. शाह, आर. भूषण, के. नरेगुंडी, एम.पी. मोहन, और एम. श्रीवास्तव, 2019, "^{137}Cs- भारत में कटाव-प्रेरित मिट्टी जैविक कार्बन हानि का आकलन करने के लिए एक संभावित पर्यावरणीय मार्कर", करंट साइंस, v. 117, p. 865-871, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.18520/cs/v117/i5/865-871.

127. मुखर्जी, आर., पी.आर. मुदुली, एस. के. बारिक, एस. कुमार, 2019, "एशिया के सबसे बड़े खारे पानी के लैगून (चिलिका, भारत) और आसपास के मैंग्रोव पारिस्थितिकी तंत्र के अवसादों में कार्बनिक पदार्थों के स्रोत और परिवर्तन", एनवायरनमेंटल अर्थ साइंसेज, v. 78, pp. 32, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12665-019-8329-6.

128. ओज़ा, एच., वी. पाध्या, ए. गांगुली, के. साईक्रांति, टी.एन. राव, और आर.डी. देशपांडे, 2020, "अर्ध-शुष्क पश्चिमी भारत में हाइड्रोमेटोरोलॉजिकल प्रक्रियाएं: दैनिक वर्षा के दीर्घकालिक आइसोटोप रिकॉर्ड से अंतर्दृष्टि", क्लाइमेट डायनामिक्स, v. 54, p. 2745-2757, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00382-020-05136-2.

129. पटेल, ए., और एन. रस्तोगी, 2020, "अरब सागर के ऊपर वायुमंडलीय PM_{10} की रासायनिक संरचना और ऑक्सीडेटिव क्षमता", ACS अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, v. 4,

p. 112-121, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.9b00285.

130. पात्रा, ए.के., और ए.डी. शुक्ला, 2020, "पश्चिमी भारत, सानू फॉर्मेशन, जैसलमेर बेसिन से देर पैलियोसिन सैंडस्टोन के जियोकेमिकल सिग्नेचर: सिद्धता, अपक्षय और टेक्टोनिक सेटिंग के लिए तात्पर्य", जे अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, pp. 81, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-020-1358-4.

131. पिल्लई, एस.पी., बी.जी. जॉर्ज, जे.एस. रे, और वी.एस. काले, 2019, "लेख पर टिप्पणियाँ, 'दक्षिण भारत में क्रेटोनिक 'पुराना' बेसिन का निक्षेप इतिहास और सिद्धता: प्रोटेरोज़ोइक कलाडगी और भीमा बेसिन पर एक बहु आयामी-भू-कालक्रम दृष्टिकोण।", जियोलॉजिकल जर्नल, v. 54, p. 3167-3169, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/gj.3415..

132. राणा, एन., एस. शर्मा, एस.एन. अली, एस. सिंह, ए.डी. शुक्ला, 2019, "मध्य हिमालय में गंगा के ऊपरी भाग (सरस्वती घाटी), MIS-2 के बाद से जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए हिमनदों की संवेदनशीलता की जांच", जियोमॉर्फोलॉजी, v. 346, pp. 106854, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.106854.

133. रे, जे.एस., और जी. पार्थसारथी, 2019, "डेक्कन ट्रैप और इसके बेसमेंट के अध्ययन में हाल की उन्नति; कार्बोनेटाइट्स और किम्बरलाइट्स- पिछले पांच वर्षों में भारतीय परिप्रेक्ष्य", भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी का लेखसंग्रह, v. 85, p. 481-492, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.16943/ptinsa/2018/49552.

134. रईस एस., एच. अच्युतन, ए. लोन, एस. कुमार, पी. कुमार, आर. शर्मा, एम. आमिर, ए. सिंह और सी. डैश, 2020,"अधिक ऊंचाई वाले वुलर झील, पश्चिमी हिमालय पुरापर्यावरण रिकॉर्ड्स",' होलोसीन, v. 30, p.733-743, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1177/0959683619895592.

135. सरकार, ए., ए.डी. मुखर्जी, एस. शर्मा, टी. सेनगुप्ता, एफ. राम, एम.के. बेरा, एस. बेरा, ओ. बिस्वास, एम.जी. ठक्कर, जी. चौहान, एम.जी. यादव, ए.डी. शुक्ला, एन. जुयाल, 2020, "थार रेगिस्तान (पश्चिमी कच्छ के रण) के दक्षिणी किनारे से प्रारंभिक लौह युग से मध्यकालीन बस्तियों के नए साक्ष्य, भारत", इम्प्लिकेशन्स टू क्लाइमेट-कल्चर को-एवोल्यूशन, v. 21, pp. 100163, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.ara.2019.100163.

136. सेनगुप्ता, टी., ए.डी. मुखर्जी, आर. भूषण, एफ. राम, एम.के. बेरा, एच. राज, ए.जे. डाभी, आर.एस. बिष्ट, वाई.एस. रावत, एस. भट्टाचार्य, और एन. जुयाल, 2019, "क्या मेघालय चरण सूखे की शुरुआत के दौरान धोलावीरा (भारत) की हड़प्पा बस्ती ढह गई थी?", जर्नल ऑफ़ क्वाटर्नेरी साइंस, v. 00, 00, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/jqs.3178.

137. शर्मा, एन., और एस. कुमार, 2020, "विभिन्न लवणता और वनस्पतियों की परिस्थितियों में अर्ध-उष्णकटिबंधीय मिट्टी में सकल नाइट्रोजन परिवर्तन दर", इकोस्फीयर, v. 11, pp. 1-16, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/ecs2.3034.

138. शुक्ला, ए.डी., एस. शर्मा, एन. राणा, पी. बिष्ट, एन. जुयाल, 2020, "दक्षिणी लद्दाख रेंज, उत्तर पश्चिमी हिमालय, भारत से हिमनदीय अग्रगति के ऑप्टिकल कालक्रम और जलवायु संबंधी तात्पर्य", पैलियोजियोग्राफी पैलियोक्लाइमेटोलॉजी पैलियोइकोलॉजी, v. 539, pp.109505, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.109505.

139. सिंह, ए., और एन. रस्तोगी, 2019, "बायोमास बनाम गैर-बायोमास जलने वाले उत्सर्जन से कार्बनिक कार्बन की मात्रा और सूक्ष्म ठीक ऐरोसोल का निर्धारण", भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी का लेख संग्रह, v. 85, p. 629-636, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.16943/ptinsa/2019/49585.

140. सिंह, ए., एन. गांधी, आर. रमेश, 2019, "शरद ऋतु के दौरान पूर्वी अरब सागर में प्राथमिक उत्पादकों को N_2 फिक्सेशन के माध्यम से जैवउपलब्ध नाइट्रोजन की अति आपूर्ति", कॉन्टिनेंटल शेल्फ रिसर्च, v. 181, p. 103-110, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.csr.2019.05.012.

141. सिंह, ए., आर.वी. सतीश, और एन. रस्तोगी, 2019, "HR-ToF-AMS का उपयोग करके पश्चिमी भारत के एक बड़े अर्ध-शुष्क शहरी नगर में सूक्ष्म जैविक एरोसोल के लक्षणवर्णन और स्रोत", एटमॉस्फीयरिक एनवायर्नमेंट, v. 208, p. 103-112, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.04.009.

142. सुंदरलिंगम, पी., एल.एम. ज़मोरा, एच.डब्ल्यू. बैंग, एस. बीकिना, ई. बुइटेनहुइस, एम. कनकिडौ, जे. लामर्क, ए. लैंडोल्फी, एल. रेसप्लेंडी, एम.एम. सरीन, एस. सेटजिंगर, ए. सिंह, 2019, "उत्तरी हिंद महासागर में समुद्रीय N_2O फ्लक्स पर मानवजनित नाइट्रोजन इनपुट और प्रभाव: एकीकृत अवलोकन और मॉडलिंग दृष्टिकोण की आवश्यकता", डीप सी रिसर्च पार्ट II: टॉपिकल स्टडीज़ इन ओशनोग्रापी, v. 166, pp. 104-113, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.03.007..

143. ताजुद्दीन, जे., पी.वी. विपिनदास, वाई. जेस्मी, वी. सुधीश, पी.एम. परमबथ, ए. सिंह, एम. हाथा, 2020, "एक उष्णकटिबंधीय यूट्रोफिक मुहाने में डायजोट्रोफ्स के नाइट्रोजन निर्धारण और वितरण को पोषक तत्व स्टोइकियोमेट्री (N:P) नियंत्रित करता है", मरीन पॉल्यूशन बुलेटिन, v. 15, pp. 110799, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110799..

144. थम्बन, एन., बी. जोशी, एस. त्रिपाठी, डी. सुपेर, एम. कानगरत्न, एस. मूसकुट्टी, आर.वी. सतीश कुमार, एन. रस्तोगी, 2019, "इंडो-गंगा के मैदान में एरोसोल आकार और संरचना का विकास: उच्च-विभेदन एरोसोल मास स्पेक्ट्रा का आकार-विभेदित विश्लेषण", ACS अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, v. 3, p. 823-832, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.8b00207.

145. वर्नियर, जे.पी., एल. कलनाज, जे.ए. डियाज़, टी. रीज़, ई. कोरालेस, ए. एलन, एच. वर्नियर, एल. हॉलैंड, ए. पटेल, एन. रस्तोगी, एफ. वेनहोल्ड, एस. कार्न, एन. क्रोटकोव और जे. मुर्रे, 2020, "वोल्किलाऊ: 2018 किलाऊआ विस्फोट के दौरान ज्वालामुखी द्रुत प्रतिक्रिया गुब्बारा अभियान", बुलेटिन ऑफ दी अमेरिकन मेटीयोरोलॉजिकल, v., p., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1175/BAMS-D-19-0011.1.

सैद्धांतिक भौतिकी

146. अभिषेक, ए., ए. दास, एच. मिश्रा, आर.के. महापात्र, 2019, "परिमित तापमान और बेरियॉन रासायनिक क्षमता पर 2+1 फ्लेवर नम्बू-जोना-लासिनियो मॉडल में स्पिन

ध्रुवीकरण और काइरल संघनन", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 114012, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.114012.

147. बंद्योपाध्याय, एस., आर. बाई, पी. शुक्ला, के. सुथार, आर. नाथ, डी. अंगम, 2019, "एक दो आयामी वर्ग ऑप्टिकल जाली में कैंट द्विध्रुवीय बोसॉन के क्वांटम चरण", फिजिकल रिव्यू ए, v. 100, p 053623, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.053623.

148. बनर्जी, पी., ए. चक्रवर्ती, पी.के. धानी, वी. रवींद्रन, एस. सेठ, 2019, "N $=4$ SYM सिद्धांत में दूसरा क्रम विखंडन कार्य और अवरक्त सुरक्षित क्रॉस सेक्शन", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 1904, 58, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP04(2019)058.

149. भल्ला, पी., एन. सिंह, 2019, "एलन, मित्रोविक-फियोरुची, शुलगा-डोलगो-मक्सिमोव, शारापोव-कार्बेट और मेमोरी फ़ंक्शन फॉर्मालिज्म से परिमित आवृत्ति बिखराव दर का तुलनात्मक अध्ययन", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉडर्न फिजिक्स A, v. 33, 1950128, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0217979219501285.

150. भारद्वाज, ए., पी. कोणार, टी. मंडल, एस. साधुखान, 2019, "एक बहुभिन्नरूपी विश्लेषण के साथ जेट सबस्ट्रक्चर का उपयोग करके अक्रिय दोहरे मॉडल का अन्वेषण", फिजिकल रिव्यू डी, 100, p. 055040, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.055040.

151. भारद्वाज, ए., पी. कोणार, पी. शर्मा, ए.के. स्वैन, 2019, "LHC में हिग्स क्षय में τ-लेप्टन युकावा युग्मन में CP चरण की खोज", जर्नल ऑफ फिजिक्स G, v. 46, p. 105001, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6471/ab2ee5.

152. बिस्वास, ए., ए. शॉ, 2019, "$\mathrm{L}_\mu - \mathrm{L}_\tau$ परिदृश्य में डार्क मैटर, $\mathrm{R}_{\mathrm{K}^{(*)}}$ विसंगतियां और $(g-2)_\mu$ में सामंजस्यता", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 1905, p. 165-1 - 165-54, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019)165.

153. विश्वास, ए., ए. शॉ, ए. स्वैन, 2019, "$b \to s$ फ्लेवर प्रेक्षणीयों के साथ V_2 लेप्टोक्वार्क के कोलाइडर प्रचिह्न", LHEP, 2, p.126-1 - 126-9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.31526/LHEP.2.2019.126.

154. बुचमुलर, डब्ल्यू., के.एम. पटेल, 2019, "फ्लक्स कॉम्पेक्टेशंस में प्रोटॉन क्षय", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 05, 196, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019)196.

155. कैंपबेल, जे.एम., आर.के. एलिस, एस. सेठ, 2019, "H + 1 जेट उत्पादन पुनर्चर्चा", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 1910, 136, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP10(2019)136.

156. चक्रवर्ती, के., एस. गोस्वामी और बी. करमाकर, 2019, "$3+1$ न्युट्रीनो मिश्रण के लिए $\mu - \tau$ प्रतिबिंबन के परिणाम", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 035017, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.035017.

157. चक्रवर्ती, के., एस. गोस्वामी, सी. गुप्ता और टी. ठाकुर, 2019, "T2K, NOνA और ICAL @ INO के साथ संयोजन में ESSνSB की पदानुक्रम और ओकटेंट संवेदनशीलता को बढ़ाना", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 05, 1, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP05(2019)137.

158. चौहान, बी., एस. मोहंती, 2019, "दोनों फ्लेवर और ANITA विसंगतियों के लिए लेप्टोक्वर्क समाधान", फिजिकल रिव्यू डी, 99, 095018, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.095018.

159. दास, ए., एच. मिश्रा और आर.के. महापात्र, 2020, "चुंबकीय क्षेत्र में गर्म और घने क्वार्क ग्लुआन प्लाज्मा की विद्युत चालकता और हॉल चालकता: एक अर्ध कण दृष्टिकोण", फिजिकल रिव्यू डी, 101, 054027, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.034027.

160. दास, ए., एच. मिश्रा और आर.के. महापात्र, 2019, "चुंबकीय क्षेत्र में गर्म और घने हैड्रोन गैस के परिवहन गुणांक: शिथिलन समय दृष्टिकोण", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 114004, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.114004.

161. दास, ए., डी. कुमार, एच. मिश्रा, 2019, "नांबुआजोना-लासिनियो मॉडल में काइरल संवेदनशीलता: एक विग्नर फ़ंक्शन दृष्टिकोण", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 094030, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.094030.

162. दास, ए., एच. मिश्रा, आर.के. महापात्र, 2019, "चुंबकीय क्षेत्र में गर्म और घने हैड्रोन गैस की विद्युत चालकता और हॉल चालकता: एक शिथिलन समय दृष्टिकोण", फिजिकल रिव्यू डी, 99, 094031, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.094031.

163. दास, ए., एस. गोस्वामी, के.एन. विष्णुदत्त और टी. नोमुरा, 2020, "वैक्यूम स्थिरता, डार्क मैटर और कोलाइडर से एक सामान्य U(1)′ व्युत्क्रम सीसॉ मॉडल को बाधित करना", फिजिकल रिव्यू डी, 101, 055026, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.055026.

164. दास, डी., बी. किंद्रा, जी. कुमार, एन. महाजन, 2019, "मानक मॉडल और परे में बड़े प्रतिक्षेप पर $\mathrm{B} \to \mathrm{K}_2^*(1430)\ell^+\ell^-$ वितरण", फिजिकल रिव्यू डी, 99, p. 039012-1 - 039012-14, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.093012.

165. घोष, एस., एस. सामंता, एस. घोष, एच. मिश्रा, 2019, "हैड्रॉन रेजोनेंस गैस मॉडल से श्यानता गणना: परिमित आकार प्रभाव", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉडर्न फिजिक्स E, 28, 1950036, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0218301319500368.

166. घोष, एस., बी. चटर्जी, पी. मोहंती, ए. मुखर्जी, एच. मिश्रा, 2019, "नम्बुआजोना-लासिनियो मॉडल में क्वार्क पदार्थ की शियर श्यानता पर चुंबकीय क्षेत्र का प्रभाव", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 034024, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.034024.

167. गोस्वामी, एस., के.एन. विष्णुदत्त और एन. खान, 2019, "प्राकृतिकता, लेप्टन फ्लेवर उल्लंघन और इलेक्ट्रोवीक वैक्यूम स्थिरता के साथ न्यूनतम प्रकार-III सीसॉ मॉडल को बाधित करना", फिजिकल रिव्यू डी, 99, 075012, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.095038.

168. जोशीपुरा, ए.एस., एन. महाजन, के.एम. पटेल, 2020, "$\mathrm{U}(1)_{\mathrm{L}_\mu - \mathrm{L}_\tau}$ मॉडल में सामान्यीकृत $\mu - \tau$ सममिति और परिकलित गेज गतिज और द्रव्यमान मिश्रण", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 03, 001, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP03(2020)001.

169. कदम, जी., एच. मिश्रा, 2019, "प्रतिकारक माध्य क्षेत्र इंटरैक्शन के साथ हैड्रोन अनुनाद गैस: थर्मोडायनामिक्स और परिवहन गुण", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 074015, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.074015.

170. कोटा, वी.के.बी., आर. साहू, पी.सी. श्रीवास्तव, 2019, "नाभिक में बहु SU(3) बीजगणित का शैल मॉडल विश्लेषण", बल्ग. जे. फिज., 46, pp. 313-324, डी.ओ.आई.:ISSN1310-0157(print),1314-2666(online).

171. कुमार, आर., एस. चट्टोपाध्याय, बी.के. मणि, डी. अंगम, 2019, "प्रक्षोभी सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करते हुए समूह -13 आयनों का विद्युत द्विध्रुवीय ध्रुवणता: अरेखीय संबंध का महत्व", फिजिकल रिव्यू ए, v. 101, p. 012503, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.012503.

172. कुमारी, के., आर. श्रमा, एन. सिंह, 2019, "2d क्वांटम महत्वपूर्ण धातु की प्रतिरोधकता", फिजिक्स लेटर A, Vol. 383, 2645, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physleta.2019.05.028.

173. कुओपनपोर्ट्टी, पी., एस. बंद्योपाध्याय, ए. रॉय, डी. अंगम, 2019, "दो-घटक बोस-आइंस्टीन कंडेनसेट में एकल और दोगुनी मात्रा वाले संयुक्त भंवरों का विभाजन", फिजिकल रिव्यू ए, v. 100, p 053623, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.053623.

174. मोहंती, एस., ए. पात्रा, टी. श्रीवास्तव, 2020, "SIMP डार्क मैटर, न्यूट्रिनो मास और लेप्टोजेनेसिस का MeV स्केल मॉडल", JCAP, 2003, 027, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/03/027.

175. पाल, एस., आर. बाई, एस. बंद्योपाध्याय, के. सुथार, डी. अंगम, 2019, "कृत्रिम गेज क्षेत्र की उपस्थिति में बोस ग्लास चरण की वृद्धि", फिजिकल रिव्यू ए, v. 99, p 053610, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.012503.

176. पांडे, ए.के., पी.के. नटवरिया, जे.आर. भट्ट, 2020, "एक गर्म घने न्यूट्रिनो प्लाज्मा और गुरुत्वाकर्षण तरंगों में चुंबकीय क्षेत्र", फिजिकल रिव्यू डी, 101, 023531, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.023531.

177. पापौलीस, डी.के., टी.एस. कोसमास, आर, साहू, वी.के.बी. कोटा, एम. होता, 2020, "वर्तमान और भविष्य के COHERENT डेटा के साथ परमाणु भौतिकी मापदंडों को बाधित करना", फिज.लेट. B, 800, p. 135133/1-9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.135133.

178. पोद्दार टी.के., एस. मोहंती, एस. जाना, 2019, "गेज $L_\mu - L_\tau$ परिदृश्य में कॉम्पैक्ट बाइनरी सिस्टम से वेक्टर गेज बोसॉन विकिरण", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 123023, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.123023.

179. रानी, एल., पी. भल्ला, एन. सिंह, 2019, "ग्राफीन में कोई असंतुलन इलेक्ट्रॉन शिथिलन", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉडर्न फिजिक्स B, Vol. 33, 1950183, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0217979219501832.

180. राव, के., एस.डी. रिंडाणी, पी. सरमा, 2020, "e^+e^- कोलाइडर पर Z बोसोन ध्रुवीकरण का उपयोग करते हुए विषम गेज-हिग्स कपलिंग का परीक्षण करना", न्यूक्लियर फिजिक्स B, v. 950, p. 1-14, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114840.

181. रे, ए., एस. साहू, आर. मोहंता, 2019, "$B^* \to P\ell\nu_\ell$ का मॉडल स्वतंत्र विश्लेषण", Eur. Phys. J. C, v. 79, p. 1-4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7183-8.

182. ए. रे,, एस. साहू, आर. मोहंता, 2019, "सेमीलेप्टोनिक $Lambda_b$ क्षय के साथ नए भौतिकी का अन्वेषण", फिजिकल रिव्यू डी, 99, p. 015015-1 - 015015-22, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.015015.

183. रिंडाणी, एस.डी., बी. सिंह, 2020, "ध्रुवीकृत बीम के साथ एक इलेक्ट्रॉन-पॉज़िट्रॉन कोलाइडर पर ट्रिपल-हिग्स युग्मन का अप्रत्यक्ष माप", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ मॉडर्न फिजिक्स A, v. 35, 205011, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1142/S0217751X20500116.

184. सेल्वागणपति, जे., पी. कोणार, पी.के. दास, 2019, "रैखिक कोलाइडर में शीर्ष क्वार्क जोड़ी उत्पादन में सहपरिवर्ती Θ-exact गैर-कम्यूटेटिव युग्मन का निष्कर्ष", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 1906, p. 108, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP06(2019)108.

185. शॉ, ए., 2019, "एक अन्यून अतिरिक्त आयामी मॉडल में $B \to X_s\ell^+\ell^-$ की खोज", फिजिकल रिव्यू डी, v. 99, p. 115030-1 - 115030-24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.115030.

186. सिंह, बी., एच. मिश्रा, 2020, "एक श्यान अर्ध QGP में भारी क्वार्क परिवहन", फिजिकल रिव्यू डी, 101, p. 054027, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.054027.

187. सिंह, बी., ए. अभिषेक, एस.के. दास, एच. मिश्रा, 2019, "पोल्याकोव लूप प्लाज्मा में भारी क्वार्क प्रसार", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 114019, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.114019.

188. सिंह, बी., जे.आर. भट्ट, एच. मिश्रा, 2019, "डाइलेपटन उत्पादन के साथ भारी आयन टक्कर में भंवरता की जांच", फिजिकल रिव्यू डी, 100, 014016, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.014016.

189. विष्णुदत, के.एन., एस. चौबे और एस. गोस्वामी, 2019, "न्यूट्रिनो-कम दोहरे बीटा क्षय प्रयोग के लिए नया संवेदनशीलता लक्ष्य", फिजिकल रिव्यू डी, 99, 095038, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.095038.

190. व्यास, एम., वी.के.बी. कोटा, 2019, "q-हर्माइट बहुपदों का उपयोग करके k-कण इंटरैक्शन के साथ शमित बहु-कण क्वांटम डायनामिक्स", जे. स्टेट. मैक., 2019, p. 103103/1-24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1742-5468/ab4180.

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

191. राहुल के., ई. शिवकार्तिक, जे.के. मेका, ए. दास, वी. चंद्रशेखरन, बी.एन. राजशेखर, जे-आई लो, बी-एम

चेंग, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, एन.जे. मेसन, और बी. शिवरामन, 2020, "बेंजीन बर्फ के निर्वात पराबैंगनी विकिरण से अवशेष: एस्ट्रोफिजिकल धूल की भौतिक संरचना में अंतर्दृष्टि", स्पेक्ट्रोकिमिका एक्टा पार्ट ए: मॉलीक्यूलर और बायोमॉलीक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी, v. 231, p. 117797, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117797.

192. भारती एस., एल. शर्मा, बी.के. साहू, पी. मलकर और आर. श्रीवास्तव, 2019, "कोन Ca परमाणु से इलेक्ट्रॉनों के इलास्टिक प्रकीर्णन में सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का अनुप्रयोग", जे. फिज. बी, v. 52(18), p. 185003 (1-10), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6455/ab2b64.

193. विश्वास आर.एच., एफ. हरमन, जी.एफ. किंग, बी. लेहमन और ए.के. सिंघवी, 2020, "फेल्डस्पार के कम तापमान थर्मोल्यूमिनिसेंस का उपयोग करके सतह पेलियोथर्मोमेट्री (डिस्कशन प्रीप्रिंट)", क्लाइमेट ऑफ द पास्ट, cp-2019, p173, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/cp-2019-173.

194. चौहान एन. और ए.के. सिंघवी, 2019, "प्राकृतिक OSL के मापन के दौरान क्वार्ट्ज के एकल कणों की प्रकाशिक उत्तेजित ल्यूमिनेंस (OSL) संवेदनशीलता में परिवर्तन: ऑप्टिकल युग की विश्वसनीयता के लिए तात्पर्य", क्वाटरनरी जियोक्रोनोलॉजी, v. 53, p. 101004, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quageo.2019.101004.

195. घोष ए., डी. यादव, और जी.के. सामंता, 2019, "2360 nm पर उच्च-पॉवर,अल्ट्राफास्ट मध्य -IR Cr2+:ZnS लेजर का सिंगल-पास, दूसरा-हार्मोनिक जेनरेशन", आप्टिक्स लेटर्स, v. 44, p. 3522-3525, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OL.44.003522.

196. हान जे.जेड., वाई.-एम. यू, बी.के. साहू, जे.डब्ल्यू. झांग और एल.जे. वांग, 2019, "$^{113}Cd^{+}$ के निम्न-स्तरीय अवस्थाओं के g_j कारकों के सटीक निर्धारण के लिए इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभाव की भूमिकाएँ और परमाणु घड़ियों में उनके अनुप्रयोग", फिज.रेव. ए, v. 100(7), p. 042508 (1-7), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.042508.

197. हर्षित बी.एस., जी.के. सामंता, 2019, "उच्च क्रम वाले कक्षीय कोणीय गति के सरणी बीम के नियंत्रित उत्पादन और उनकी आवृत्ति-दोगुनीकरण विशेषताओं का अध्ययन", साइंटिफिक रिपोर्टस, 9, 10916, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-47403-1.

198. जाबिर एम.वी., ए. अनवर, और जी. के. सामंता, 2019, "असममित पंप भंवर किरण का उपयोग करते हुए द्वि-फोटोन कक्षीय कोणीय गति आइगेनमोड को नियंत्रित करना", जर्नल ऑफ आप्टिक्स, v. 21, 055201, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/2040-8986/ab1460.

199. कस्तबर्ग, ए., टी. ओ.की, बी.के. साहू, वाई. साकेमी, और बी.पी. दास, 2019, "परमाणु समता उल्लंघन के सटीक माप के लिए ऑप्टिकल लैटिस आधारित विधि", फिज.रेव. ए (रैपिड कम्युनिकेशन), v. 100(6), p. 050101 (1-6), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.050101.

200. कौर एम., आर. नकरा, बी. अरोड़ा, सी.बी. ली, और बी.के. साहू, 2020, "तिगुनी आयनित टिन समस्थानिकों के ऊर्जा स्तर, अतिसूक्ष्म संरचना स्थिरांक, जीवनकाल और द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण का सटीक निर्धारण", जे. फिज. बी, v. 53(6), p. 065002 (1-12), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6455/ab68b7.

201. किम, जे.एच., जे.एच. री, जे.एच. चोई, एन. चौहान, टी. हीरोज, एम. कितामुरा, 2019, "त्रुटिपूर्ण गॉज से क्वार्ट्ज के OSL संकेतों का उपयोग करके पिछले भूकंप घटना के कालनिर्धारण पर प्रायोगिक जांच।", टेक्टोनोफिजिक्स, v. 769, p. 228191., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.tecto.2019.228191.

202. कोकुरेक जी., आर. वेस्टरमैन, सी. हर्न, डी. ततुम, एच.एम. राजापारा और ए.के. सिंघवी, 2020, "होलोसीन वाडी चैनल अपदारण परत, वाहिबा ड्यून क्षेत्र के लिए ऐओलियन ड्यून एकोमोडेशन स्पेस", सेडिमेंटरी जियोलॉजी, v. 399, p. 105612, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105612.

203. लाल, एन., ए. बिस्वास, ए. बनर्जी, ए. अनवर और आर.पी. सिंह, 2020, "ट्विस्टेड हेरलडेड सिंगल फोटॉन के फोटॉन सांख्यिकी", जर्नल ऑफ़ मॉडर्न ऑप्टिक्स, v. 67, p. 126-132, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/09500340.2019.1699180.

204. लाल, एन., बी. शाजीलाल, ए. अनवर, पी. चित्रभानु, और आर.पी. सिंह, 2019, "ऑसिलोस्कोप का उपयोग करते हुए ट्विस्टेड सिंगल फोटॉन के उप-पोइज़ोनियन सांख्यिकी प्रेक्षण", रिव्यू ऑफ साइंटिफिक इंस्ट्रूमेंट्स, v. 90, p. 113104., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/1.5109544.

205. मित्रा आर., वी.एस. प्रसन्ना और बी.के. साहू, 2020, "विषमनाभिक क्षार डिमर के विद्युतद्विध्रुवीय क्षणों और ध्रुवीकरण की गैर-सापेक्षी और सापेक्षी गणनाओं का तुलनात्मक विश्लेषण", फिज.रेव.ए., v. 101(1), p. 012511 (1-13), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.101.012511.

206. राहुल के., जे.के. मेका, एस. पवित्रा, पी. गोराई, ए. दास, जे-आई लो, बी. एन. राजशेखर, बी-एम चेंग, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज और बी. शिवरामन, 2020, "एस्ट्रोकेमिकल प्रोपरजिल ईथर बर्फ में प्रेक्षित अक्रिस्टलीय से क्रिस्टलीय में चरण परिवर्तन के कारण IR क्षीणन", स्पेक्ट्रोकिमिका एक्टा पार्ट ए: मॉलीक्यूलर और बायोमॉलीक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी, v. 224, p. 117393, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117393.

207. साहू बी.के., ए.आर. वर्नन, आर.एफ. गार्सिया रुइज़, सी.एल. बिनर्सले, जे. बिलोविस, एम.एल. बिसेल, टी.ई. कोकोलिस, जी.जे. फारूक-स्मिथ, के.टी. फ्लेनागन, डब्ल्यू. जिन्स, आर.पी. डी ग्रोटे, ए. कोसज़ोरस, जी. नेयेन्स, के.एम. लिंच, एफ. पार्नेफॉर्ड-गुस्ताफसन, सी.एम. रिकेट्स, के.डी.ए. वैंडेट, एस.जी. विल्किंस और एक्स.एफ. यांग, 2020, "एनालिटिक रिस्पॉन्स रिलेटिविस्टिक कपल-कलस्टर थ्योरी: In आइसोटोप शिफ्ट में पहला अनुप्रयोग", न्यू जे. फिज. (फास्ट ट्रैक कम्युनिकेशन), v. 22(1), p. 012001 (1-14), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1367-2630/ab66dd.

208. साहू बी.के., 2019, "Ca^{+} में लोरेंट्ज़- समरूपता उल्लंघन मापदंडों का उच्च-सटीक निर्धारण", फिज.रेव. ए (रैपिड कम्युनिकेशन), v. 99(5), p. 050501 (1-5), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.050501.

209. सकुराय ए, बी.के. साहू, के. असाही, और बी.पी. दास, 2019, "^{129}Xe के इलेक्ट्रिक डाइपोल मोमेंट के सापेक्षी बहु-कण सिद्धांत और मानक मॉडल से परे नई भौतिकी के अन्वेषण में इसके तात्पर्य", फिज.रेव. ए (रैपिड कम्युनिकेशन), v. 100(6), p. 020502 (1-6), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.020502.

210. सरिपल्ली आर.के., ए. घोष, एन.ए. चैतन्य, और जी.के. सामंता, 2019, "सिंगल-पास ज्योमेट्री में स्पेस-वेरिएंट ध्रुवीकरण के साथ वेक्टर भंवर बीम का फ्रीक्वेंसी-रूपांतरण", एप्लाइड फिजिक्स लेटर्स, 115, 051101, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/1.5111593.

211. शर्मा वी., जी.के. सामंता, एस.सी. कुमार, आर.पी. सिंह और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2019, "सतत-तरंग ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर पर आधारित ट्यून करने योग्य पराबैंगनी भंवर स्रोत", ऑपटिक्स लेटर्स, 44, p. 4694-4697, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OL.44.004694.

212. शर्मा वी., एस.सी. कुमार, ए. आदि, एच. ये, जी.के. सामंता और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2019, "ट्यून करने योग्य वेक्टर-भंवर बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर", साइंटिफिक रिपोर्टस, 9, 9578, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-019-46016-y.

213. शर्मा वी., ए. आदि, जी.के. सामंता, 2019, "एक गाऊसी पंप ऑप्टिकल पैरामीट्रिक दोलक से भंवर और भंवर द्विध्रुवीय की नियंत्रित उत्पत्ति", आप्टिक्स एक्सप्रेस, v. 27, p. 18123-18130, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OE.27.018123.

पुस्तकालय और सूचना सेवा

214. आलम, एम.एन. और मुखोपाध्याय, पी., 2019, "SpaceCat भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन पुस्तकालयों के लिए एक एकीकृत लाइब्रेरी सिस्टम-डिस्कवरी इंटरफ़ेस-आधारित वर्चुअल यूनियन कैटलॉग डिज़ाइन करना", विश्व डिजिटल पुस्तकालय: एक अंतर्राष्ट्रीय जर्नल, v.12, 59-70, डी.ओ.आई.:10.18329/09757597/2019/12209.

सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. गणेश, एस., ए. कृष्णकुमार, ए. राय, के. वेंकटरमणि, के.एस. बालियान, यू.सी. जोशी„ 2019, "इंडो बेल्जियन दूरबीन के साथ सौर मंडल का अध्ययन", बुलेटिन डे ला सोसाइटे रोयेल डेस साइंसेज डी लीज, इन द प्रोसीडिंग्स ऑफ द सेकेंड बेल्गो–इंडियन नेटवर्क फॉर एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स (BINA) कार्यशाला, अक्टूबर 2018, ब्रुसेल्स, बेल्जियम में आयोजित, v. 88 pp. 65–69.
2. कर्मकार, एस., जे.सी. पांडे, एस. नाइक, आई.एस. सावनोव, ए. राज, 2019, "सक्रिय सौर प्रकार के तारों पर चुंबकीय गतिविधियां", बुलेटिन डे ला सोसायटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज„ v. 88, p. 182–189.
3. नाइक, एस., एम. पाल, एन. कुमारी, 2019, "सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा NGC - 4593 से एक्स रे/ऑप्टिकल/यूवी उत्सर्जन में लघुकालिक परिवर्तनीयता", बुलेटिन डे ला सोसायटी रोयाले डेस साइंसेज डी लीज, v. 88, p. 143–151.

ग्रहीय विज्ञान

4. बालियान, एस. और डी. रे, 2019, "मुकुंदपुरा (CM2) उल्कापिंड में फोर्टेराइटिक ओलिवाइन का कलर कैथोडोलुमिनेसेंस अध्ययन", 50वीं चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, सार सं. 2132..
5. बासु सर्बाधिकारी ए., वाई. श्रीवास्तव, एम. भट्ट, जी. अरोड़ा, एस. नरेंद्रनाथ, पी.एस. अथिरे, डी. ढींगरा, सी. वोहलर और ए. भारद्वाज, 2020, "चंद्रमा की गहरी क्रस्टल Na-समृद्ध चट्टानों की उपस्थिति का महत्व", 51वीं चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, टेक्सास, सार सं. 1893.
6. दास, पी., ए. बासु सर्बाधिकारी और एस. शुभम, 2020, "गेल क्रेटर, मंगल पर वर्तमान-दिन की सतह प्रक्रियाओं पर मिट्टी-आर्द्रता अन्योन्यक्रिया", 36वीं अंतर्राष्ट्रीय भूवैज्ञानिक सम्मेलन (IGC), N 216 - 4017.
7. दिनेश कुमार वी.आर., जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल और के. आचार्य, 2019, "स्पेस इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए वी ऐन्टेना का तुलनात्मक विश्लेषण", 2019 TEQIP III माइक्रोवेव इंटीग्रेटेड सर्किट, फोटोनिक्स और वायरलेस नेटवर्क पर प्रायोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन(IMICPW), तिरुचिरापल्ली, भारत, 22-24 मई 2019, p. 348-352.
8. हरीश, एस. विजयन और एन. मैनगोल्ड, 2020, "डेगाना क्रेटर, मंगल: ज्वालामुखी उबार पर नदीय और हिमनदी भू-आकृतियों के लिए साक्ष्य", 51वीं चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन का लेख संग्रह, सार सं. 1221.
9. हार्ट आर.ए., सी.टी. रसेल, जे.पी. पाबारी और टी.एल. झांग, 2019, "वीनस में बिजली उत्पन्न करने वाले सीटी: पोइंटिंग फ्लक्स अनुमानों की सांख्यिकी", यूरोपीय ग्रहीय विज्ञान कांग्रेस (EPSC)-DPS संयुक्त बैठक, सितंबर 2019, जिनेवा, स्विट्जरलैंड, v. 13, EPSC-DPS2019-77-1, p. 15-20.
10. रानी ए., ए. बासु सर्बाधिकारी, आर.के. सिन्हा, एस. करुणातिलके, जी. कोमात्सु और ए. बेट्स, 2020, "मध्य पूर्वी अरब टेरा में एक सतह विखंडित गड्ढे के अंदर टीले और संकरे रास्ते", 51वीं चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, टेक्सास, सार सं. 1955.
11. सिन्हा, आर.के., डी. रे, एस.जे. कोनवे और टी.डी. हास, 2020, "मंगल अवनालिकाओं में ओवरलेपिंग लोबेट डिपॉज़िट का वैश्विक दस्तावेज़ीकरण: गली गठन में मलबा-प्रवाह प्रक्रिया की भूमिका के लिए तात्पर्य", 51वीं चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, सार सं. 1275.

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

12. एल. वांग, जे.जी. स्लोविक, एन. त्रिपाठी, डी भट्टू, पी. राय, वी. कुमार, यू बाल्टेंसपर, डी. गांगुली, एल.के. साहू, एस.एन. त्रिपाठी, एसएन और ए.एस. प्रीवोट, 2019, "दिल्ली, भारत में PTR-ToF-MS द्वारा मापा गया वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का स्रोत लक्षण वर्णन", ए.जी.यु. फॉल बैठक, 13 दिसंबर 2019.

सैद्धांतिक भौतिकी

13. अहमद, टी., पी. बनर्जी, ए. चक्रवर्ती, पी.के. धानी, वी. रवींद्रन, एस. सेठ, 2019, "$N = 4$ SYM की अवरक्त संरचना और गेज सिद्धांत में अग्रणी ट्रान्सेंडैंटलिटी नियम", रेडियेटिव सुधारों पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी का लेख संग्रह, RADCOR 2019, v. PoS RADCOR2019, p. 059.
14. दास, एस., जी.के. चक्रवर्ती, जी. लैंबिएस, एस. मोहंती, 2019, "दो-क्षेत्र स्फीति मॉडल में क्वार्टिक और क्वाड्रेटिक प्रवाह क्षमता को पुनर्जीवित करना", AIP कान्फ प्रो. 2109 (2019), no.1, 110003.
15. ड्रूमव, के.पी., ए.आई. जोर्जीवा, जे. सेश, वी.के.बी. कोटा, 2019, "अलजेब्रिक माइक्रोस्कोपिक पेयरिंग-प्लस-क्वाड्रुपोल शेल मॉडल में sd शेल नाभिक में नेगेटिव-पैरिटी अवस्था", 10वीं जयंती अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन बल्कान भौतिक संघ, AIP कॉन्फ. प्रो., 2075, 070002/1-6.
16. गोस्वामी, एस., 2019, "न्यूट्रिनो फेनोमेनोलॉजी", 13-19 अगस्त 2018 को मॉस्को में प्राथमिक कण भौतिकी, 18 वें लोमोनोसोव सम्मेलन में योगदान, pp. 13-19.

17. किंद्रा, बी., एन. महाजन, 2019, "मानक मॉडल में $\bar{B}_s \to K^* \ell^+ \ell^- \bar{B} \to \rho \ell^+ \ell^-$ के लिए कोणीय प्रेक्षणीयों का पूर्वानुमान", स्प्रिंगर प्रोस. फिजिक्स, 234, p. 93-97.

18. कोटा, वी.के.बी., 2019, "आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए लाइ अलजेब्रिक दृष्टिकोण: उन्नत स्पेक्ट्रोस्कोपी में उभरते रुझान में डायटोमिक से पॉलियाटोमिक अणुओं तक", दिसंबर 8-10,2017 के दौरान कोट्टायम (भारत) में आयोजित आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन का लेख संग्रह, pp. 127-146.

19. रे, ए., एस. साहू, आर. मोहंता, 2019, "सेमीलेप्टोनिक Λ_b क्षय के साथ नए भौतिकी का परीक्षण", स्प्रिंगर प्रो. भौतिकी, 234, p. 483-487.

20. साहू, एस., आर. मोहंता, ए. गिरि, 2019, "हाल के प्रायोगिक आंकड़ों के प्रकाश में $b \to c\ell\bar{\nu}_\ell$ क्षय विधाओं में लेप्टन गैर-सार्वभौमिकता को उजागर करना", स्प्रिंगर प्रोस. फिजिक्स, 234, p. 463-467.

पुस्तकालय और सूचना सेवा

21. रेशमी, एल. शास्त्री, पी., गोस्वामी, एस. पांडे, पी. अन्य के साथ, 2019, "भारतीय भौतिकी पेशे में महिला पुरुष की स्थिति और आगे का रास्ता", AIP सम्मेलन का लेख संग्रह, v. 2109, pp. 1-5.

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

22. हर्षित बी.एस., और जी.के. सामंता, 2019, "कंट्रोल्ड इंटेंसिटी डिस्ट्रीब्यूशन के साथ ऑप्टिकल भंवर अरे की उत्पत्ति और आवृत्ति-रूपांतरण", CLEO: साइंस एंड इनोवेशन्स, JW2A. 68.

23. शर्मा वी., एस.सी. कुमार, जी.के. सामंता और एम. इब्राहिम-जादेह, 2019, "ट्यून करने योग्य बहु-संरचित-बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर", लेज़र साइंस, JW3A. 41.

24. यादव डी., ए. घोष, आर.के. सरिपल्ली और जी.के. सामंता, 2019, "अल्ट्राफास्ट मिड-IR Cr2+: MgO में ZnS लेज़र: PPLN क्रिस्टल के फोर्थ-हार्मोनिक जेनरेशन के उपयोग द्वारा हाई पावर, अल्ट्राफास्ट येलो लेज़र", लेज़र और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर यूरोपीय सम्मेलन, p. 33.

25. बनर्जी, ए., ए. अनवर, एच. साबले, एन. लाल, और आर.पी. सिंह, 2019, "डाउन परिवर्तित फोटॉनों और पंप मोड के कक्षीय कोणीय गति उलझाव", ऑप्टिक्स और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स (ICOL-2019) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, IRDE देहरादून, p. 807.

26. बेकशेव, ए., ए. अख्मोरोव, वी. कुमार, आर.पी. सिंह और एस. पाटिल, 2020, "दूर-क्षेत्र स्लिट विवर्तन और ऑप्टिकल भंवर के निदान का वर्णन", Proc. SPIE 11369, सहसंबंध प्रकाशिकी पर चौदहवें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 113690P.

27. लाल, एन., एस. मिश्रा, और आर.पी. सिंह, 2019, "अप्रभेद्य फोटॉनों के लिए OAM समर्थित उलझाव अवलोकन", फोटोनिक्स में हाल के प्रगति पर IEEE कार्यशाला (IEEE WRAP), IIT गुवाहाटी, SP:18, p. 117.

28. आर.के. सरिपल्ली, ए. घोष, एन ए चैतन्य और जी.के. सामंता, 2019, "अल्ट्राफास्ट, उच्च क्रम वेक्टर वोर्टेक्स बीम्स का अरैखिक उत्पादन", लेज़र और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर यूरोपीय सम्मेलन, cd_10_3.

29. शर्मा वी., एस.सी. कुमार, जी.के. सामंता, और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2019, "एक एंटी-रेज़ोनेंट-रिंग पिकोसेकंड ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर से ऑप्टिकल भंवर उत्पादन", लेज़र और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर यूरोपीय सम्मेलन, cd_8_5.

पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन

पुस्तकें संपादित

1. ए. अम्बस्था, 2020, “अदृश्य सूर्य की भौतिकी: इंस्ट्रूमेंटेशन, प्रेक्षण और निष्कर्ष”, सीआरसी प्रेस, टेलर एंड फ्रांसिस ग्रुप, यूएसए300 pages, ISBN: 9781138197442 - CAT# K31275 (Book)
2. गांगुली जीवमित्र, सिंघवी ए.के. (Ed)2019, “मेघनाद साहा: हिज़ साइंस एंड पर्सोना थ्रू सेलेक्टेड लेटर्स एंड राइटिंग्स”, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, दिल्ली4 अक्टूबर, 2019 को विमोचन किया गया
3. ज्योतिरंजन एस. रे और एम. राधाकृष्ण2020, “अंडमान द्वीपसमूह और इससे सटे हुए अपतटीय: भूविज्ञान, टेक्टोनिक्स और पुराजलवायु”, स्प्रिंगर नेचर स्विट्जरलैंड एजी ISBN 978-3-030-39842-2, ISBN 978-3-030-39843-9 (eBook)

पुस्तकों के अध्यायों में योगदान

1. भट्टाचार्य, एस., के. पांडे, ए. कुमार, ओ. किंगसन, और जे.एस. रे, 2020, “अंडमान ओफियोलाइट के गठन और ओब्डक्शन का समय”, इन: रे जे.एस., एम. राधाकृष्ण (eds) अंडमान द्वीपसमूह और इससे सटे हुए अपतटीय: भूविज्ञान, टेक्टोनिक्स और पुराजलवायु, p. 19-42, doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-39843-9_2
2. सिंघवी ए.के. (Ed), 2020, “फ्लड्स इन रिवर्स, ओरिजिन्स, हैजर्ड्स, फ्लड्स, एंड पॉलिसी प्रिस्क्रिप्शन”, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमीभारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, 51pp
3. देशपांडे, आर.डी., 2019, “आइसोटोप हाइड्रोलॉजी, वाटर फ्यूचर्स ऑफ इंडिया-स्टेटस ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी”, पी.पी. मुजुमदार और वी.एम. तिवारी में (Eds), भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, IISc प्रेस, बंगलुरु, p. 117-144.
4. अवस्थी, एन., बी.जी. जॉर्ज, और जे.एस. रे, 2020, “अंडमान फोर आर्क में ओलीगोसिन अवसाद के लिए स्रोत और निक्षेप मार्ग का पता लगाना”, इन: रे जे.एस., एम. राधाकृष्ण (eds)अंडमान द्वीपसमूह और इससे सटे हुए अपतटीय: भूविज्ञान, टेक्टोनिक्स और पुराजलवायु, p. 93-106, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-39843-9_5.
5. के. दुर्गा प्रसाद, 2020, “चंद्र सतह का थर्मोफिजिकल बिहेवियर”, स्प्रिंगर नेचर स्विट्जरलैंड एजीEncyclopedia of Lunar Science, B. Cudnik (ed.), doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05546-6_200-1
6. नागेश्वर राव, ई., सौम्यश्री, एस., कुमार, पी., चंद्रवंशी, पी., बनर्जी, एस.बी., सुब्रमण्यन, के.पी., कुशवाहा, आर.के., 2019, “ऑप्टिकल सिग्नल एन्हांसमेंट इन LIBS यूजिंग एल्यूमीनियम नैनोपार्टिकल्स ऑन ब्रास सैंपल।”, स्प्रिंगर, सिंगापुरस्पेक्ट्रोस्कोपी में प्रगति: अणु से सामग्री। भौतिकी में स्प्रिंगर लेख संग्रह vol 236. Springer, Singapore, pp 93-100, Print ISBN: 978-981-15-0201-9, Online ISBN: 978-981-15-0202-6

लेख समीक्षा

1. एल.सी. चांग, डी. पल्लमराजू, और एन.एम. पैडाटेला, 2020, “स्तंभ 2: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वायुमंडल”, SCOSTEP/PRESTO Newsletter, v.v. 22, Article 3, pp 4-5
2. एस. सरखेल, एस. मंडल, आर. शेखर, डी. चक्रवर्ती और एस. श्रीधरन, 2019, “भारत से ऊपरी वायुमंडलीय सोडियम टिप्पणियों पर एक समीक्षा: अंतर्दृष्टि”, Advances in Space Research, v.v. 63, p. 3568-3585

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए पेपर

अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

मौखिक प्रस्तुति : 23

पोस्टर प्रस्तुति : 32

1. आर्य, आर., "वार्म इन्फ्लेशन से प्राइमर्डियल ब्लैक होल्स जनरेशन", गुरुत्वाकर्षण और ब्रह्मांड विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 10-13 दिसंबर, 2019
2. आर्य, आर., "वार्म इन्फ्लेशन से प्राइमर्डियल ब्लैक होल्स जनरेशन", उच्च ऊर्जा भौतिकी के फ्रंटियर्स पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, 14-17 अक्टूबर 2019
3. आर्य, आर., "वार्म इन्फ्लेशन से प्राइमर्डियल ब्लैक होल्स की संरचना", एस्ट्रोफिजिक्स एंड कॉस्मोलॉजी पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, आईसीसी, चारुसैट, 20-26 दिसंबर 2019
4. साहू, एस., "$\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{D}\ell\nu_\ell$ क्षय मोड का विश्लेषण", उच्च ऊर्जा भौतिकी के फ्रंटियर्स पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला, 14-17 अक्टूबर 2019
5. साहू, एस., "$b \rightarrow c\ell\bar{\nu}_\ell$ की संक्रमण में नई भौतिकी की परीक्षण भूमिका", विसंगतियों पर भारत-अमेरिका कार्यशाला 2019, 18-20 जुलाई 2019
6. डी. रे, डी. गर्ग और ए. सेनगुप्ता, "प्राकृतिक गठित फेल्डस्पार, प्रघात फेल्डस्पर और मास्कलीनाइट का माइक्रो-रमन अध्ययन: स्वस्थाने मिनरलॉजी और ग्रहीय अन्वेषण के लिए निहितार्थ", CLEO 2019 - लेजर साइंस टू फोटोनिक एप्लीकेशन, सैन जोस, कैलिफोर्निया, यूएसए, 5-10 मई 2019
7. के. आचार्य, "कम धात्विक आकाशगंगाओं के तारा गठन क्षेत्रों में जल का गठन", इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिकल डस्ट पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (IRAAD), IUCAA, पुणे, 22-25 अक्टूबर, 2019
8. के. दुर्गा प्रसाद, सी. कुमार, एस.के. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, जे. कुमार, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज, "Aशुक्र पर भविष्य के गुब्बारा मिशन पर स्थानीय मेटीयोरोलॉजी के लिए एक छोटा सा उपकरण सूट", 16वीं एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसायटी (AOGS), सिंगापुर, 28 जुलाई से 2 अगस्त, 2019
9. एम. षणमुगम, "चंद्रयान-2 रोवर पर अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर", 16वीं एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसायटी (AOGS), सिंगापुर, 28 जुलाई से 2 अगस्त, 2019
10. एम. षणमुगम, "चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर सोलर एक्स-रे मॉनिटर ऑनबोर्ड", 16वीं एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसायटी (AOGS), सिंगापुर, 28 जुलाई से 2 अगस्त, 2019
11. पी.के.एस. रेड्डी, सी. कुमार, के. दुर्गा प्रसाद और वी. शील, "मंगल के लिए एक 3D सरफेस थर्मोफिजिकल मॉडल - मंगल लैंडिंग मिशन के लिए निहितार्थ", COMSOL अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, बैंगलोर, 27-29 नवंबर 2019
12. एस. बालियान एच. मोइत्रा, एस. सरकार, डी. रे, डी.के. पांडा, ए.डी. शुक्ला, एस. भट्टाचार्य और एस. घोष।, "मुकुंदपुरा CM2 का खनिज विज्ञान और स्पेक्ट्रोस्कोपी (VNIR और FTIR): जलीय गतिविधि और पश्च अभिवृद्धि इतिहास में अधिक अंतर्दृष्टि", मेटीयोरिटिकल सोसायटी की 82वीं वार्षिक बैठक, 7-12 जुलाई 2019
13. एस. घोष, के. तिवारी, एम. मियाहारा, ए. रोरबेच, सी. वोल्मर, ई. ओहतानी और डी. रे।, "कटोल उल्कापिंड में एल्युमिनास ब्रिजमैनाइट की प्राकृतिक उपस्थिति और उसका गठन", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (AGU) फॉल मीटिंग 2019, सैन फ्रांसिस्को, यूएसए।, 9-13 दिसंबर 2019
14. वी. शील और ए. मोदक, "मंगल ग्रहीय ओजोन पर धूल का प्रभाव", 16वीं एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज सोसायटी (AOGS), सिंगापुर, 28 जुलाई से 2 अगस्त, 2019
15. वी. शील और जे.पी. पाबारी, "ग्रहीय आयनमंडलों के अन्वेषण के लिए रेडियो उपगूहन प्रयोग", 2019 URSI एशिया पैसिफिक रेडियो साइंस कॉन्फ्रेंस, इंडिया हैबिटेट सेंटर, नई दिल्ली, भारत, 09-15 मार्च, 2019
16. लस्कर, एफ.आई., एन.एम. पेदाटेला, एम. कोड्रेस्कु, आर. इस्टेस, और डी. पल्लमराजू, "GOLD उपग्रह मिशन का उपयोग करते हुए थर्मोस्फेरिक रचना और गतिकी की जांच: डेटा समावेश दृष्टिकोण", AGU फॉल मीटिंग, 2019
17. डी. पल्लमराजू, "अंतरिक्ष मौसम: विज्ञान और अनुप्रयोग", भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में UN-CSSTEAP द्वारा आयोजित अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम में उद्घाटन व्याख्यान, 14 - 27 नवंबर 2019
18. दुग्गिराला पल्लमराजू, रविंद्र पी. सिंह, सुबीर मंडल, दीपक के. करण, और फजलुल आई. लस्कर, "ऊपर से सौर बल के प्रभाव और नीचे से ऊर्ध्वाधर युग्मन के कारण वैश्विक स्तर पर ऊपरी वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता पर जांच", VarSITI समापन संगोष्ठी, सोफिया, बुल्गारिया, 10 - 14 जून 2019
19. विलियम वार्ड, फ्रांज़-जोसेफ लुबकेन, अन्निका सेपाला, बर्न फ़ंडके, एलेक्सी क्रिवलट्ल्स्की, टॉम वुड्स, ताकुजी नाकामुरा, क्लाउडिया स्टोले, एरडाल यिजिट, जान लास्टीका, डैन मार्श, दुग्गिराला पल्लमराजू, और स्टैन सोलोमन, "जलवायु में

सूर्य और मध्य वायुमंडल/थर्मोस्फेयर/आयनमंडल की भूमिका (ROSMIC): पूर्वावलोकन और भावी दृश्य", VarSITI समापन संगोष्ठी, सोफिया, बुल्गारिया, 10 - 14 जून 2019

20. सुबीर मंडल, डी. पल्लमराजू, डी.के. करण, के.ए. फड़के, आर.पी. सिंह, और पी. सूर्यवंशी, "डिजीसॉन्डे माप का उपयोग करके ऊपरी वायुमंडल में गुरुत्वाकर्षण तरंग प्रसार विशेषताओं की जानकारी", सुपरडर्न वर्कशॉप, फुजियोशिदा, यामानाशी, जापान, 2 - 7 जून 2019

21. प्रियंका घोष और सोम शर्मा, "भारत में आकस्मिक स्ट्रैटोस्फेरिक वार्मिंग के दौरान उर्ध्वाधर तरंगसंख्या स्पेक्ट्रा का अध्ययन", एशिया ओशिनिया जियोसाइंस सोसायटी (AOGS), सिंगापुर की 16वीं वार्षिक बैठक, 28 जुलाई-02 अगस्त, 2019

22. सोम शर्मा, प्रशांत कुमार, प्रियंका घोष, निरंजन कुमार कोंडपल्लि, राजेश वैष्णव, "क्या चरम वर्षा की घटना मेसोस्फेरिक विशेषताओं को प्रभावित करती है?", एशिया ओशिनिया जियोसाइंस सोसायटी (AOGS), सिंगापुर की 16वीं वार्षिक बैठक, 28 जुलाई-02 अगस्त, 2019

23. आर. भट्टाचार्य, "तीन आयामी नल्स पर", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

24. आर. सरकार, एन. गोपालस्वामी और एन. श्रीवास्तव, "इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन के चुंबकीय क्षेत्र वैक्टर की भविष्यवाणी पर", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

25. के. बोरा और आर. भट्टाचार्य, "हॉल मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स पर आधारित संख्यात्मक मॉडल का विकास", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

26. के. उपाध्याय, बी. जोशी, पी.के. मित्रा, आर. भट्टाचार्य, डी. ओबेरॉय और सी. मोनस्टीन, "यू.एस.ओ./पी.आर.एल. में CALLISTO का उपयोग कर सौर रेडियो अवलोकन", आई.ई.ई.ई. अंतर्राष्ट्रीय माइक्रोवेव और आर.एफ. सम्मेलन (आई.एम.ए.आर.सी.), आई.आई.टी. बॉम्बे, 13-15 दिसंबर, 2019

27. एच. कुमार, बी.कुमार, "सौर सक्रिय क्षेत्र NOAA 11158 में चुंबकीय-जर्क द्वापा संचालित भूकंपीय उत्सर्जन को एक बड़े फ़्लेयर के दौरान देखा गया", आई.आर.आई.एस. -10 अंतर्राष्ट्रीय बैठक, ख्रिस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

28. एस.एस.नायक और आर. भट्टाचार्य, "स्व-संगठित स्थिति के रूप में त्रि-आयामी अशक्त", आई.आर.आई.एस. -10 अंतर्राष्ट्रीय बैठक, ख्रिस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

29. सी.आर. संगीता, बी. रविन्द्र, डी. त्रिपाठी और बी. कुमार, "बड़े सौर फ्लेयर्स के दौरान चुंबकीय और गतिज हेलीसिटी बदलती हैं", आई.आर.आई.एस. -10 अंतर्राष्ट्रीय बैठक, ख्रिस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

30. पी.के. मित्रा और बी. जोशी, "सक्रिय क्षेत्र NOAA [11875] से प्रीफ्लेयर प्रक्रिया, फ्लक्स रोप एक्टिवेशन, बड़े पैमाने पर विस्फोट, और संबद्ध एक्स-क्लास फ्लेयर", आई.आर.आई.एस. -10 अंतर्राष्ट्रीय बैठक, ख्रिस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

31. एच.खरायत, बी. जोशी और एम. सैयद इब्राहिम, "सौर सक्रिय क्षेत्र का निर्माण करने वाले सीएमई से एक जटिल गर्म चैनल की उत्पत्ति, सक्रियण और विस्फोट", आई.आर.आई.एस. -10 अंतर्राष्ट्रीय बैठक, ख्रिस्ट यूनिवर्सिटी, बैंगलोर, 4-8 नवंबर, 2019

32. सी.आर.संगीता, एस.पी.राजगुरु, डी. त्रिपाठी और बी. कुमार, "उभरते प्रवाह क्षेत्र एवं उसके आसपास की विविधता", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

33. पी.के. मित्रा, बी. जोशी और एम. सैयद इब्राहिम, "अपरंपरागत गोलाकार रिबन विस्फोट फ़्लेयर में चुंबकीय क्षेत्र विन्यास और ऊर्जा मुक्ति", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

34. एस.एस.नायक और आर.भट्टाचार्य, "NOAA AR 12017 में एक्स-क्लास फ़्लेयर की जांच डेटा से चुंबकितहाइड्रोडायनामिक संकेंद्रण की बाध्यता", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

35. एन.सी. जोशी, बी. जोशी और पी.के. मित्रा, "फ्लक्स रस्सी के विस्फोट और एक जटिल विस्फोट गोलाकार -सह-समानांतर रिबन फ़्लेयर की क्रमिक अवस्थाएं", 5वीं एशिया पैसिफिक सोलर फिजिक्स मीटिंग (APSPM), IIUCAA पुणे, 3-7 फ़रवरी, 2020

36. एस.एस.नायक और आर.भट्टाचार्य, "तीन आयामी चुंबकीय अशक्त बिंदु की सहज पीढ़ी", XXXI कैनरी आइलैंड्स विंटर स्कूल ऑन कम्प्यूटेशनल एस्ट्रोफिजिक्स, टेनेरिफ़, स्पेन, 18-29 नवंबर, 2019

37. आर. सरकार, एन. गोपालस्वामी और एन. श्रीवास्तव, "1 एयू में आईसीएमई के चुंबकीय क्षेत्र सेक्टरों के पूर्वानुमान के लिए अवलोकन संबंधी विवश विश्लेषणात्मक मॉडल", इंटरनेशनल स्पेस वेदर इनिशिएटिव वर्कशॉप 2019, इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरेटिकल फिजिक्स, ट्राएस्टे, इटली, 20-24 मई, 2019

38. सिंह, आर.पी. और डी. पल्लमराजू, "माउंट आबू (24.6°N, 72.8°E) से O2(0-1) और OH(6-2)नाइटग्लो उत्सर्जन तीव्रता और तापमान के दीर्घकालिक भून-आधारित मापों का उपयोग करके MLT क्षेत्र में ऊर्ध्वाधर युग्मन", EGU जेनरल असेंबली 2019, वियना, ऑस्ट्रिया, 7-12 अप्रैल 2019

39. बी. शिवरामन, "खगोलीय धूल-फाइबर और क्रिस्टल", इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिकल डस्ट (IRAAD), पर पुणे में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, 22 - 25 October,2019

40. बनर्जी, यू.एस., आर. भूषण और एस. पांडे, "पश्चिमी भारत के मध्य-देर के होलोसीन के दौरान भूमि-समुद्र की बातचीत के साक्ष्य", बर्लिन, जर्मनी में आयोजित यंग अर्थ साइंटिस्ट नेटवर्क जर्मन चैप्टर 2019, सितंबर 9 - 13, 2019

41. भट्टू, डी., जे.जी. स्लोविक, आई. अल हदद, एस. नरेश, एच. भौमिक, पी. वत्स, वी. मोशोस, वी. दज़मबाज़ोवा, आर. कासोटो, एस.बी. तिवारी, पी. कुमार, आर.वी. सतीश, ए.के. श्रीवास्तव, डी.एस. बिष्ट, एफ. कैननको, एस. तिवारी, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, यू. बाल्टेंसपर्गर, एस.एन. त्रिपाठी, ए.एस.एच. प्रेवोट, "उत्तरी भारत में पांच स्थलों पर कार्बनमय एरोसोल के दीर्घकालिक वर्णकरण और स्रोत विभाजन", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन (EAC) 2019 स्वीडन के गोथेनबर्ग में आयोजित किया गया, अगस्त 25-30, 2019

42. चिन्मय, एस., ए.के. सुधीर, आर. भूषण, "उत्तरी हिंद महासागर में विलेय कार्बनिक कार्बन की गतिशीलता", ओशन साइंस बैठक (OSM 2020), सैन डिएगो, यूएसए, 16-21 फरवरी, 2020

43. दीपिका साहू, "समर मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी में C:N:P अनुपात", ग्लोबल ओशन ऑक्सीजन नेटवर्क (GO_2NE) समर स्कूल, ज़ियामीन, चीन, सितंबर 2-8, 2019

44. हर्ष, आर., आर. भूषण, एस. कुमार, यू. बनर्जी, सी. शाह, "लक्षद्वीप प्रवाल का उपयोग करते हुए पुरातापमान पुनर्निर्माण", 5वां यंग अर्थ साइंटिस्ट्स कांग्रेस (YES 2019), फ्रेई विश्वविद्यालय, बर्लिन, जर्मनी, सितंबर 9 - 13, 2019

45. हर्ष आर., आर. भूषण, एस. कुमार, यू. बनर्जी, सी. शाह, "समुद्र की सतह के तापमान के पुनर्निर्माण के लिए प्रवाल ऑक्सीजन समस्थानिक का बेहतर अंशांकन", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन फॉल मीटिंग (AGU 2019), सैन फ्रांसिस्को, यूएसए, दिसंबर 9-13, 2019

46. हैस्लेट, एस.एल., ई. ग्राहम, सी. वू, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, ए. सिंह, एस.एन. त्रिपाठी, यू. बाल्टेंसपर्गर, डी.एम. बेल, डी. भट्टू, एम. फूर्जर, एस. जियानॉकोस, वी. कुमार, ए.एस.एच. प्रिवोट, पी. राय, जे.जी. स्लोविक, डी. टोंग, एल. वांग और सी. मोह्र, "सर्दियों के दौरान नई दिल्ली में उच्च क्लोरीन वातावरण में गैस और कण-चरण ऑक्सीकरण उत्पादों की संरचना", स्वीडन के गोथेनबर्ग में आयोजित यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन (EAC), अगस्त 25-30, 2019

47. कुमार, वी., एस.एच. हैस्लेट, ए. बर्ट्रेंड, डी. भट्टू, डी., डी. टोंग, डी.एम. बेल, आर. कासोटो, एस. जियानॉकोस, एस. पोस्पिसिलोवा, जी. स्टेफेनेली, ए. सिंह, पी. वत्स, आर.वी. सतीश, यू. बाल्टेंसपर, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, सी. मोहर, एस.एन. त्रिपाठी, ए.एस.एच. प्रिवोट, जे.एस. स्लोविक, "एक्सट्रैक्टिव इलेक्ट्रोस्प्रे आयोनेशन मास स्पेक्ट्रोमेट्री (EESI-TOF) का उपयोग करके दिल्ली, भारत में कार्बनिक एरोसोल की विशेषता और स्रोत विभाजन", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन (EAC) 2019, गोथेनबर्ग, स्वीडन में आयोजित, अगस्त 25-30, 2019

48. पटेल, ए., एन. रस्तोगी, यू. गांधी और एन. खत्री, "पश्चिमी भारत के एक बड़े शहरी शहर में विभिन्न उत्सर्जन स्रोतों को दर्शाते हुए पांच स्थानों पर परिवेशी एयरोसोल की ऑक्सीडेटिव क्षमता", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन (EAC) 2019, गोथेनबर्ग, स्वीडन में आयोजित, अगस्त 25-30, 2019

49. एन. रस्तोगी, "भारतीय मानसून क्षेत्र में कार्बनिक एरोसोल के स्रोत और विशेषताएं", एशियन समर मानसून एंटीसाइक्लोन: SRM इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई में आयोजित गेटवे ऑफ़ सर्फेस पॉल्यूटेन्ट्स टू द स्ट्रैटोस्फीयर, फरवरी 10-11, 2020

50. रस्तोगी, एन., आर.वी. सतीश, एस. त्रिपाठी, डी. गांगुली, जे.डी. स्लोविक, ए. प्रीवोट, "नई दिल्ली में ऑनलाइन माप के माध्यम से पानी में घुलनशील ब्राउन कार्बन की ऑप्टिकल विशेषताओं में दैनिक परिवर्तनशीलता", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन (EAC) 2019, गोथेनबर्ग, स्वीडन में आयोजित, अगस्त 25-30, 2019

51. वर्नियर, एच., एन. रस्तोगी, डी. फैर्ली, एच. लियू, ए. पंडित, के. बेदका, ए. पटेल, वी. रतम, जे-पी. वर्नियर, और एस. कुमार, "एशियाई गर्मियों के मानसून के दौरान ऊपरी ट्रोपोस्फीयर और लोअर स्ट्रैटोस्फियर की रासायनिक संरचना", यूरोपीय जियोसाइंस यूनियन (EGU) जेनरल असेंबली 2019, ऑस्ट्रिया के वियना में आयोजित, अप्रैल 7-12, 2019

52. वर्नियर जे-पी., एच. लियू, वी. रतनम, ए. पंडित, डी. फैर्ली, एन. रस्तोगी, एच. गढ़वी, जी. बर्थेट, एस. कुमार, एच. वर्नियर, "समतापमंडलीय एरोसोल पर ग्रीष्मकालीन एशियाई मानसून का प्रभाव", यूरोपीय जियोसाइंस यूनियन (EGU) जेनरल असेंबली 2019, ऑस्ट्रिया के वियना में आयोजित, अप्रैल 7-12, 2019

53. चंदना, के.आर., "समुद्री रेडिओकेमिस्ट्री", प्यूर्टो रिको विश्वविद्यालय, सैन जुआन, प्यूर्टो रिको, फरवरी 20-22, 2019

54. निरंजन कुमार कोंडपल्लि, डी.वी. फणीकुमार, मनीष नाज़ा, सोम शर्मा, और Tbmj उरडा, "मध्य हिमालयी क्षेत्र में निचले ट्रोपोस्फेरिक ओजोन पर रॉस्बी तरंग खंडन का प्रभाव", एशिया ओशिनिया जियोसाइंस सोसायटी (AOGS), सिंगापुर की 16वीं वार्षिक बैठक, 28 जुलाई - 02 अगस्त, 2019

55. निरंजन कुमार कोंडपल्लि, सोम शर्मा, डी.वी. फणीकुमार, शैक घाउसबाशा, मनीष नाज़ा, तम्बज उरेडा, वेंकट रत्नम, और कर्णम किशोर कुमार, "मध्य और उत्तर भारतीय क्षेत्र में शीतकालीन चरम वर्षा एपिसोड की जांच और उष्णकटिबंधीय उष्णकटिबंधीय-इतर अन्योन्यक्रिया की भूमिका", एशिया ओशिनिया जियोसाइंस सोसायटी (AOGS), सिंगापुर की 16वीं वार्षिक बैठक, 28 जुलाई - 02 अगस्त, 2019

राष्ट्रीय सम्मेलन

मौखिक प्रस्तुति : 29

पोस्टर प्रस्तुति : 31

1. आर्य, आर., "वार्म इन्फ्लेशन से प्राइमर्डियल ब्लैक होल्स की उत्पत्ति", उच्च ऊर्जा घटना पर कार्यशाला, 1-10 December 2019

2. ए. भट्टाचार्य, जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, के. आचार्य, डी. कुमार और एस. नांबियार, "वीनस वायुमंडल में टकराव प्रेरित क्लाउड चार्जिंग की संभावना", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020

3. सी. कुमार, एस.के. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, जे. कुमार और के. दुर्गा प्रसाद, "भविष्य के ग्रहीय गुब्बारा मिशनों के लिए एक लघु मेट्रोलॉजी सूट का डिजाइन और विकास", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020

4. डी. रे, "उल्कापिंड द्वारा दर्शाए गए अनुसार चंद्र ऐनॉर्थोसाइटिक क्रस्ट का जियोकेमिकल विकास", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020

5. जे. जखारिया, जे.पी. पाबारी, एस. नाम्बियार, एस.एम.के. प्रणीत, के. लाड, बी. शाह, आर.के. सिंह, एस. जितरवाल, रश्मि, आर. महाजन, के. आचार्य और वी. शील, "सौर पवन कणों की उपस्थिति में एक धूल डिटेक्टर का अपेक्षित निष्पादन", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020

6. जे. कुमार, पी.के.एस. रेड्डी, एस.के. मिश्रा, सी. कुमार, के. दुर्गा प्रसाद, एन.के. उपाध्याय, एस.ए. हैदर, वी. शील और ए. भारद्वाज, "MOM-2 मिशन पर LPEX प्रयोग के लिए स्थापन तंत्र का डिजाइन और मैकेनिकल विश्लेषण", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
7. ज्योति, जे.पी. पाबारी, एस. नाम्बियार और एम.आर. रश्मी, "मंगल ग्रह के वायुमंडल में माइक्रोमीटियोराइट एब्लेशन", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
8. पी.के.एस. रेड्डी, के. दुर्गा प्रसाद , जे. कुमार, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज, "PETC के लिए एक प्रोटोटाइप प्रणाली का विकास", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
9. आर.के. सिन्हा, "मंगल ग्रह के इरेबस मोंटेस क्षेत्र में हिमाच्छादन", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
10. आर.के. सिन्हा, "मंगल की सतह विज्ञान के लिए लैंडिंग साइटें", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
11. आर.आर. भारती, आई.बी. स्मिथ, एस.के. मिश्रा और एन. श्रीवास्तव, "SHAllow RADar (SHARAD) का उपयोग करके मंगल ग्रह पर लावा प्रांत के उपसतह का अध्ययन", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
12. एस. बालियान और डी. रे, "CM कार्बनमय कॉन्ड्राइट में माइक्रोस्ट्रक्चरल और माइक्रोकैमिकल बाधाएं: जनक पिंड प्रक्रियाओं के लिए निहितार्थ", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
13. एस. जितरवाल, टी.के. उपाध्याय, जे.पी. पाबारी, के. आचार्य, वी. शील, डी. कुमार, एस. नाम्बियार, एस. यादव और के. पंड्या, "लाइटनिंग डिटेक्शन के लिए इलेक्ट्रिकली शॉर्ट रॉमबस एंटीना का प्रोटोटाइप डिजाइन और परीक्षण", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
14. एस.के. मिश्रा और ए. भारद्वाज, "चंद्रमा के सूर्यप्रकाशित गोलार्ध पर इलेक्ट्रोस्टैटिक्स", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
15. एस.के. मिश्रा, के. दुर्गा प्रसाद, पी. नाख और ए. भारद्वाज, "चंद्र लैंडिंग: इसके आसपास के सिस्टम और संरचनाओं पर इसके हानिकारक प्रभावों का एक संख्यात्मक परिप्रेक्ष्य", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
16. एस. मुखर्जी, एच. परमार, एस. नाम्बियार, रश्मि, जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, के. आचार्य, वी. शील और ए. भारद्वाज, "आंतरिक सौर मंडल के भीतर धूल कण पैरामीटर का अध्ययन और प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए डिजाइन विचार में इसकी भूमिका", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
17. टी. उपाध्याय, जे.पी. पाबारी, एस. जितरवाल, के. आचार्य, वी. शील, डी. कुमार, एस. नाम्बियार, आर. पटेल और ए. देसाई, "भविष्य के ग्रहीय बिजली प्रयोगों के लिए अत्यधिक कम आवृत्ति पर एंटीना संवेदनशीलता का विश्लेषण", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19-21 फरवरी 2020
18. पांडे, पी., गोस्वामी, एस. और शास्त्री, पी., "भारत में भौतिकी में महिला-पुरुष असमानता: वर्तमान स्थिति", प्रेसिंग फॉर प्रोग्रेस 2019: भौतिकी में महिला-पुरुष समानता पर एक आईपीए राष्ट्रीय सम्मेलन, 19-21 सितंबर 2019
19. डी. चक्रवर्ती, डी. पल्लमराजू, आदित्य सारदा, शशांक उर्मालिया, राहुल पाठक, पंकज कुशवाहा, मोहित सोनी, आयशा अशरफ, चित्रा राघवन, सी. विनीथ, तरुण के. पंत, एम. हुसैन, दिनकर प्रसाद वज्जा, पी.पी. प्रमोद, मोहम्मद नज़ीर, अनुमोद पी.जी., आशीष मिश्रा, आरती सरकार और अंकुश कुमार, "NAVA - ऑर्बिटर से शुक्र में अब तक अज्ञात ऑक्सीजन एयरग्लो उत्सर्जन का पता लगाने के लिए परिकल्पित एक प्रयोग", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, 19 - 21 फरवरी 2020
20. एन. श्रीवास्तव, "आई.सी.एम.ई. के चुंबकीय क्षेत्र के वैक्टर की भविष्यवाणी करने के लिए ग्रहीय फ़्लक्स रस्सी सिम्युलेटर (INFROS)", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति में 38वीं बैठक, 13-17 फ़रवरी, 2020
21. एन.सी. जोशी, बी. जोशी, और पी.के. मित्रा, "जटिल विस्फोट गोलाकार-सह-समानांतर रिबन फ़्लेयर प्रवाह रस्सी विस्फोट के क्रमिक चरणों से शुरू हुआ", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति में 38वीं बैठक, 13-17 फ़रवरी, 2020
22. ए. राजा बय्याना, "उदयपुर सौर वेधशाला में बहु-अनुप्रयोग सौर टेलीस्कोप के लिए अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति में 38वीं बैठक, 13-17 फ़रवरी, 2020
23. पी.के. मित्रा और बी. जोशी, "इम्पल्सिव-इरप्टिव सजातीय एम-क्लास फ्लेयर्स की उत्पत्ति डबल-डेकर फ्लक्स रोप कॉन्फ़िगरेशन मिनी-सिग्मॉइड के δ- सनस्पॉट क्षेत्र NOAA 12673 में हुई", यंग एस्ट्रोनॉमर्स मिट, कोडाइकनाल सोलर ऑब्जर्वेटरी, कोडाइकनाल, 23-27 सितंबर, 2019
24. पी.के. मित्रा और बी. जोशी, "सौर वायुमंडल से चुंबकीय प्रवाह रस्सी के निर्माण, सक्रियण और विस्फोट के बहु-तरंग दैर्ध्य हस्ताक्षर", प्लाज्मा विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, VIT चेन्नई, 3-6 दिसंबर, 2019
25. पी.के. मित्रा, "सौर भौतिकी: महत्व, वर्तमान समझ और अभी तक अनुत्तरित समस्याएं", 31वीं रिसर्च मेथोडोलॉजी वर्कशॉप "भौतिकी और इलेक्ट्रॉनिक्स", पर अहमदाबाद, भारत, 18-24 नवंबर, 2019
26. एच. कुमार और बी. कुमार, "क्या सौर-फ़्लेयर्स के साथ चुंबकीय-फ्लेयर्स सनस्पॉट्स में भूकंपीय उत्सर्जन को उत्तेजित कर सकता है?", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति में 38वीं बैठक, 13-17 फ़रवरी, 2020
27. आर. सरकार, एन. श्रीवास्तव और ए. एम. वेरोनिग, "लोरेंट्ज़ बल विकास आवर्तक विस्फोट सौर फ्लेयरों के दौरान ऊर्जा निर्माण प्रक्रियाओं को प्रकट करता है", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आई.आई.एस.ई.आर., तिरुपति में 38वीं बैठक, 13-17 फ़रवरी, 2020
28. डी. पल्लमराजू, "ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान में नई दिशाएँ (आमंत्रित वार्ता)", पीआरएल एलुम्नी एसोसिएशन: पीआरएल में "अनुसंधान पर वैज्ञानिक कार्यशाला: सिनोप्टिक पर्सपेक्टिव", 24 दिसंबर 2019

29. डी. पल्लमराजू, "अंतरिक्ष भौतिकी का अवलोकन (आमंत्रित वार्ता)", इसरो इंडक्शन ट्रेनिंग प्रोग्राम, 22 नवंबर 2019
30. डी. पल्लमराजू, "बड़े पैमाने पर ऊपरी वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता पर नए परिणाम (KEYNOTE)", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, 10 - 11 मई 2019
31. रवींद्र पी. सिंह और दुग्गिराला पल्लमराजू, "OH (6-2) और O2 (0-1) बैंड नाइटग्लो उत्सर्जन और इसी तापमान के स्पेक्ट्रोग्राफिक माप का उपयोग करके MLT गतिशीलता पर हाल के परिणाम (आमंत्रित)", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, 10 - 11 मई 2019
32. शोभन साहा, दुग्गिराला पल्लमराजू, सुबीर मंडल, रवींद्र पी. सिंह, और प्रदीप सूर्यवंशी, "विषुवतीय प्लाज्मा फव्वारा प्रभाव के शिखर के नीचे एक क्षेत्र, गुरुशिखर, माउंट आबू से OI 630.0 nm नाइटग्लो उत्सर्जन परिवर्तनशीलता", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, 10 - 11 मई 2019
33. दुग्गिराला पल्लमराजू, रवींद्र पी. सिंह, प्रदीप सूर्यवंशी, पंकज कुशवाहा, शशांक उर्मालिया और शोभन साहा, "मेसोस्फेरिक और थर्मोस्फेरिक तटस्थ गतिकी की व्यवस्थित और निरंतर जांच के लिए ऑप्टिकल प्रयोग", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर राष्ट्रीय सम्मेलन, संजय घोड़ावत विश्वविद्यालय, कोल्हापुर, 10 - 11 मई 2019
34. डी. पल्लमराजू, "भारत में वायुमंडलीय, अंतरिक्ष और ग्रहीय विज्ञान के लिए आगे के मार्ग (आमंत्रित)", स्वर्ण जयंती समारोह, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, त्रिवेंद्रम, 8 - 9 अप्रैल 2019
35. ओझा, एन., जिराच, आई., और साहू, एल.के., "भारतीय उपमहाद्वीप में ट्रोपोस्फेरिक रसायन: अंतरिक्ष आधारित अवलोकन और मॉडलिंग", रेडियो विज्ञान पर URSI क्षेत्रीय सम्मेलन (URSI-RCRS 2020), IIT (BHU), वाराणसी, 12-14 फरवरी, 2020
36. जिराच, आई., ओझा, एन., और नायर, पी., "उपग्रह से पुनः प्राप्त क्षोभ मण्डलीय CO और CH4 का प्रमाणीकरण", रेडियो विज्ञान पर URSI क्षेत्रीय सम्मेलन (URSI-RCRS 2020), IIT (BHU), वाराणसी, 12-14 फरवरी, 2020
37. मल्लिक, सी., ओझा, एन., और पांडा, एस.के., "भारतीय क्षेत्र में वायुमंडलीय सल्फर के वितरण को समझना", रेडियो विज्ञान पर URSI क्षेत्रीय सम्मेलन (URSI-RCRS 2020), IIT (BHU), वाराणसी, 12-14 फरवरी, 2020
38. चुटिया, एल., ओझा, एन., जिराच, आई., पाठक, बी., साहू, एल.के., और भुइयां, पी., "प्रेक्षण और मॉडल सिमुलेशन का संयोजन करते हुए दक्षिण एशिया में सल्फर डाइऑक्साइड के स्थानिक-सामयिक वितरण", रेडियो विज्ञान पर URSI क्षेत्रीय सम्मेलन (URSI-RCRS 2020), IIT (BHU), वाराणसी, (स्टूडेंट पेपर प्रतियोगिता में तीसरा पुरस्कार), 12-14 फरवरी, 2020
39. चुटिया, एल., ओझा, एन., जिराच, आई., साहू, एल.के., सारंगी, सी., पाठक, बी., और भुइयां, पी.के., "दक्षिण एशिया में ट्रेस गैसों का वितरण: मॉडल सिमुलेशन बनाम अवलोकन", चौथा ISSE राष्ट्रीय सम्मेलन (INAC-4), अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद, 26-27 सितंबर, 2019
40. सौरिता साहा और सोम शर्मा, "अहमदाबाद पर रामन लिडार के पहले प्रेक्षण", पीआरएल में हिंदी कार्यशाला, अप्रैल 2019
41. सौरिता साहा, सोम शर्मा, निरंजन कोंडपल्लि और वैदेही जोशी, "एक उपोष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में एरोसोल की दिन-प्रतिदिन परिवर्तनशीलता: एक केस स्टडी", ISSE नेशनल कॉन्फ्रेंस (INAC-4) सैक (ISRO), अहमदाबाद में, 26-27 सितंबर 2019
42. सोम शर्मा, निरंजन कुमार कोंडपल्लि, प्रशांत कुमार और वैदेही जोशी, "भारतीय निम्न अक्षांश क्षेत्र पर चरम वर्षा के दौरान ट्रोपोस्फीयर-स्ट्रैटोस्फेरिक-मेसोस्फीयर के सक्रिय", ISSE नेशनल कॉन्फ्रेंस (INAC-4) सैक (ISRO), अहमदाबाद में, 26-27 सितंबर 2019
43. कोंडपल्लि निरंजन कुमार, सोम शर्मा, डी.वी. फणीकुमार, और मनीष नाज़ा, "मध्य हिमालयी क्षेत्र ट्रोपोस्फेरिक ओजोन में असामान्य वृद्धि और इसके कारणवाचक तंत्र", ISSE नेशनल कॉन्फ्रेंस (INAC-4) सैक (ISRO), अहमदाबाद में, 26-27 सितंबर 2019
44. राहुल कुमार कुशवाहा, "बेंजीन आइस के VUV विकिरण से अवशेष", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC - 2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 19 - 21 फ़रवरी, 2019
45. सुरेंद्र विक्रम सिंह, "संघट्ट प्रेरित शॉक से अमीनो एसिड और न्यूक्लोबैसेस की अवस्था - जटिल मैक्रोस्केल संरचनाओं की खोज और जीवन की उत्पत्ति में तात्पर्य", शॉक वेव्स (NSSW-2020) पर छठी राष्ट्रीय संगोष्ठी, IIT मद्रास, 26 - 28 फ़रवरी, 2019
46. श्वेतपुषा सौम्यश्री, ऋतुपर्णा दास, आर.के. कुशवाहा, "कोल्ड टारगेट रिकॉइल आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोस्कोपी: डिजाइन एंड सिमुलेशन", अल्ट्रा-फास्ट साइंसेज (UFS 2019), IIT बॉम्बे, नवंबर 7-9, 2019
47. ऋतुपर्णा दास, मधुसूदन पी., श्वेतपुष्पा सौम्यश्री, पूजा चंद्रवंशी और आर.के. कुशवाहा, "पॉलीऐटोमिक अणुओं का दृढ़-क्षेत्र आयनीकरण: CH3OH के फोटो पृथक्करण में अल्ट्राफास्ट H परमाणु स्थानांतरण और बॉड गठन", अल्ट्रा-फास्ट साइंसेज (यूएफएस 2019), IIT बॉम्बे, नवंबर 7-9, 2019
48. मधुसूदन पी., ऋतुपर्णा दास, प्रणव भारद्वाज, श्वेतपुष्पा सौम्यश्री, पूजा चंद्रवंशी और आर.के. कुशवाहा, "फेमटोसेकंड लेजर स्पंद का उपयोग करके आणविक संरेखण का अध्ययन", अल्ट्रा-फास्ट साइंसेज (UFS 2019), IIT बॉम्बे, नवंबर 7-9, 2019
49. प्रणव भारद्वाज, मधुसूदन पी., ऋतुपर्णा दास, पूजा चंद्रवंशी, श्वेतपुष्पा सौम्यश्री और आर.के. कुशवाहा, "नई हाई हार्मोनिक जेनरेशन (HHG) सेटअप और XUV बीमलाइन का डिजाइन और विकास", अल्ट्रा-फास्ट साइंसेज (UFS 2019), IIT बॉम्बे, नवंबर 7-9, 2019
50. बनर्जी, यू.एस., आर. भूषण और डी. पद्मलाल, "पिछले दो सहस्राब्दियों के दौरान हाइड्रोक्लाइमेट परिवर्तनशीलता और बल कारकों के चिह्न: पश्चिमी भारत से अध्ययन", CMLRE कोच्चि, केरल में आयोजित छठा द्विवार्षिक सम्मेलन OSICON-19, 12-14 दिसंबर, 2019
51. निशा, बी., आर. भूषण, एम. मुरुगनांथम, "फोरामीनिफेरा का उपयोग करके हिंद महासागर के लिए पेलियो डीप-वॉटर वेंटिलेशन युग का अनुमान", जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, कमजोरियाँ और अनुकूलन: भारत और पड़ोस पर जोर (CCIVA 2019) IIT खड़गपुर, पश्चिम बंगाल में आयोजित, मार्च, 2019

52. हर्ष, आर., और आर. भूषण, “अंडमान प्रवाल से सतही महासागर रेडियोकार्बन परिवर्तनशीलता रिकॉर्ड”, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, कमजोरियाँ और अनुकूलन: भारत और पड़ोस पर जोर (CCIVA 2019) IIT खड़गपुर, पश्चिम बंगाल में आयोजित, मार्च, 2019

53. रोमी, एन., और आर. भूषण, “लास्ट ग्लेशियल मैक्सिमम और डिग्लेशियल पीरियड के दौरान अरब सागर में पेलियो-रेडॉक्स स्थिति”, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, कमजोरियाँ और अनुकूलन: भारत और पड़ोस पर जोर (CCIVA 2019) IIT खड़गपुर, पश्चिम बंगाल में आयोजित, मार्च, 2019

54. मानष सामल, “वुलपेकुला OB एसोसिएशन में जेट वाही YSO”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

55. मानष सामल, “HII क्षेत्र Sh2-228 में एक एंबेडेड क्लस्टर के गुण: भौतिक पर्यावरण और तारा गठन”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

56. मानष सामल, “आउटर मिल्की वे में तारा गठन के लिए एक नयी अंतर्दृष्टि”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

57. मानष सामल, “गैलैक्टिक तारा गठन क्षेत्र के तारा गठन गुणों को उजागर करना: एक बहु-आयामी दृष्टिकोण”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

58. मानष सामल, “GAIA के साथ छह गांगेय अंतःस्थित तारा समूहों की दूरी और विकास स्थिति का अनावरण”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

59. मानष सामल, “निकटस्थ समूहों में तारकीय और उप तारकीय द्रव्यमान पिंड”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

60. मानष सामल, “सुबारू हाइपर सुप्रीम कैम से युवा प्रोटो गोलाकार क्लस्टर में कम द्रव्यमान तारकीय क्षेत्र का अनावरण”, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 38वीं वार्षिक बैठक, IISER तिरुपति, 13 - 17 फरवरी, 2020

पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और आउटरीच गतिविधियां

प्रो. विक्रम साराभाई का जन्मशताब्दी समारोह

विक्रम साराभाई नवप्रवर्तन प्रतियोगिता (विज़न 2019) एक राष्ट्र स्तरीय प्रतियोगिता है जो डॉ. विक्रम साराभाई के जन्म शताब्दी के उपलक्ष्य में पीआरएल द्वारा आयोजित किया गया था। विज़न 2019 की परिकल्पना विज्ञान और इंजीनियरिंग कॉलेज के छात्र के बीच भौतिक विज्ञान में प्रयोग को बढ़ावा देना है। बी.टेक./ बी.एससी./एम.एससी. के छात्रों से परियोजना प्रस्ताव आमंत्रित किया गया था जिन्हें कॉलेजों में 6 महीने के भीतर निष्पादित किया जा सकता था। चयनित परियोजना प्रस्तावों को तीन लाख रुपये दिए जाने हैं। परियोजनाओं के सफल रूप से पूरा होने पर तीन लाख, दो लाख और एक लाख रुपये का प्रथम, द्वितीय और तृतीय पुरस्कार विजेता टीमों को भी दिया जाएगा। यह प्रतियोगिता फरवरी 2019 में शुरू हुई और पूरे भारत में कई IIT, IISERs, NISERs, NITs, सेंट्रल सहितऔर राज्य विश्वविद्यालय, सरकारी और निजी इंजीनियरिंग कॉलेज आदि से विज़न -2019 कार्यक्रम में कुल 121 प्रस्ताव प्राप्त हुए ।

प्रो. विक्रम साराभाई का जन्मशताब्दी समारोह

पीआरएल और बाहरी संकायों की मदद से प्रस्तावों की व्यापक स्तर पर तीन-स्तरीय समीक्षा की गई और स्क्रीनिंग प्रक्रिया डेढ़ महीने तक चली है। पीआरएल के सभी अनुसंधान प्रभागों से 29 संकायों और IISc, NCRA-TIFR, VSSC-ISRO, नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हाइड्रोलॉजी-रुड़की, IIT कानपुर, IIT-गांधीनगर अहमदाबाद विश्वविद्यालय, NPRL-CSIR) ने डोमेन विशेषज्ञों के रूप में प्रस्तावों की समीक्षा की। चयनित प्रस्तावों को स्क्रीनिंग द्वारा आगे बढ़ाया गया था। आंतरिक और बाहरी दोनों संकाय सदस्यों के साथ समिति (आईआईटी गांधीनगर, आईपीआर गांधीनगर, सैक-इसरो से) और 11 विज़न प्रस्ताव टीम को 30 मई 2019 को प्रस्ताव प्रस्तुति के लिए पीआरएल में आमंत्रित किया गया था। 11 आमंत्रित टीमें IIT-BHU, IISERs (कोलकाता और तिरुपति) से थीं,NIT (तिरुचिरापल्ली और दुर्गापुर), NISER-भुवनेश्वर, उस्मानिया विश्वविद्यालय,दो निजी विश्वविद्यालय (थापर विश्वविद्यालय पटियाला और जी डी गोयनका यूनिवर्सिटी गुड़गांव) और राजलक्ष्मी इंजीनियरिंग कॉलेज, चेन्नई थीं। 11 में से 10 टीमों के सभी या कुछ सदस्य व्यक्तिशः प्रस्तुतियों के लिए पीआरएल में आए थे। उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद की एक टीम ने दूरस्थ प्रस्तुति विकल्प के माध्यम से प्रस्ताव प्रस्तुत किया था। 26 प्रतिभागियों में से कुल 21 सदस्य विजन -2019 में व्यक्तिशः प्रस्तुतियों के लिए 29-31 मई 2019 के दौरान प्रस्तुतियां और अन्य कार्यक्रमों के लिए आए थे। 12 सदस्यों की चयन समिति (6 पीआरएल और 6 बाहरी सदस्यों के साथ) IIT गांधीनगर, IPR, SAC-ISRO) ने सभी 11 प्रस्ताव प्रस्तुतियों की समीक्षा की और 6 टीमों को VISION-2019 परियोजना अनुदान दिए जाने की सिफारिश की। चयनित विजन -2019 टीम थापर विश्वविद्यालय पटियाला, आईआईटी-बीएचयू, IISERs (कोलकाता से दो टीमें), IISERs तिरुपति, NIT तिरुचिरापल्ली हैं। अनुरोध अनुसार प्रोजेक्ट अनुदान चयनित टीमों को वितरित किया गया है। ये टीम वर्तमान में अपने कॉलेजों/संस्थानों में परियोजनाओं पर काम कर रही है और प्रतियोगिता के अंतिम दौर के लिए फिर से इन्हें पीआरएल में बुलाया जाएगा।

विक्रम साराभाई कंपीटिशन फॉर कॉन्सेप्ट एसे राइटिंग (वॉइस- 2019) स्कूली बच्चों के लिए एक अखिल भारतीय स्तर की निबंध प्रतियोगिता आयोजित की गई है। प्रतियोगिता का आयोजन भारत में युवा छात्रों में विज्ञान को लोकप्रिय बनाने, युवा प्रतिभा की पहचान और पोषण के लिए किया गया था। इसके अलावा, यह उनके नए विचार और कल्पना को प्रदर्शन करने के लिए एक प्रतिष्ठित राष्ट्रीय मंच प्रदान कर सकता है। प्रतियोगिता का आयोजन दो श्रेणियों में किया गया था। 8-10 कक्षा के छात्रों के लिए श्रेणी I, का विषय एक दूर ग्रह में घर पर निबंध था। " 11-12 कक्षा के छात्रों के लिए श्रेणी- II, विषय “था अंतरिक्ष स्टेशन के लिए अभिनव प्रयोग डिजाइन। textquotedblright हमें 24 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों से लगभग 1000 निबंध प्राप्त हुआ जो जम्मू-कश्मीर से केरल, गुजरात से अरुणाचल प्रदेश से थे, और लड़कियों की 50 % से अधिक भागीदारी थी। तीन राउंड मूल्यांकन के बाद, श्रेणी I से 30 छात्र और श्रेणी II से 20 छात्र, 11 अगस्त को पीआरएल में प्रस्तुति के लिए आमंत्रित किए गए थे, जो 14 अलग-अलग राज्य से थे। प्रस्तुतियों को निर्णायकों के एक पैनल द्वारा देखा गया जो पीआरएल, सैक, आईआईटी गांधीनगर और आईपीआर से थे। श्रेणी I के लिए नकद पुरस्कार के 1, 2 और 3 पुरस्कार के लिए था और पांच विशेष उल्लेख पुरस्कार दिए गए। श्रेणी II के लिए नकद पुरस्कार 1, 2, और 3 पुरस्कार के लिए औऱ दो विशेष उल्लेख पुरस्कार से सम्मानित किया गया। 12 अगस्त 2019 को इसरो द्वारा आयोजित विक्रम साराभाई शताब्दी समारोह के उद्घाटन सत्र में इन छात्रों ने भी भाग लिया।

पीआरएल पूर्व छात्र बैठक

डॉ. विक्रम साराभाई के जन्म शताब्दी वर्ष समारोह के एक भाग के रूप में, पीआरएल एलुमनाई (पूर्व छात्र) एसोसिएशन (PRLAA) ने 24 दिसंबर 2019 को के.आर. रामनाथन ऑडिटोरियम, पीआरएल में एक वैज्ञानिक कार्यशाला "रिसर्च एट पीआरएल: सिनोप्टिक पर्सपेक्टिव" का आयोजन किया। कार्यशाला के लिए 12 पीएच.डी. छात्रों (और 33 परिवार के सदस्यों) सहित लगभग 60 पूर्व छात्रों ने पंजीकरण कराया। पूर्व छात्र BHU- वाराणसी, IITM और IISER, पुणे, NIO-गोवा, IPR-गांधीनगर आदि अलग-अलग जगहों से आए थे। युवा पूर्व छात्रों द्वारा चार आमंत्रित वार्ता और वरिष्ठ पूर्व छात्रों द्वारा तीन पूर्ण वार्ताएं हुई। PRLAA के सचिव डॉ. नीरज रस्तोगी ने स्वागत सत्र शुरू किया। प्रो. पी. जनार्दन, डीन, पीआरएल ने सभी प्रतिभागियों का स्वागत किया। पहले विज्ञान सत्र की अध्यक्षता प्रोफेसर हरीश चंद्र ने की, जहाँ डॉ. रितेश मिश्रा ने युवा सूर्य से सुपर फ्लेयर्स पर बात की, इसके बाद भारत में एरोसोल रसायन विज्ञान की समीक्षा डॉ. कृपा राम, बीएचयू-वाराणसी द्वारा की गई। इसके अलावा, डॉ. राजेश कुमार कुशवाहा ने फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला से कुछ रोमांचक परिणाम प्रस्तुत किए और डॉ. लोकेश देवांगन ने पीआरएल में किए जा रहे खगोलीय अनुसंधान का एक विस्तृत अवलोकन प्रदान किया। डॉ. एस. भंडारी ने वरिष्ठ पूर्व छात्रों द्वारा पूर्ण वार्ता पर सत्र की अध्यक्षता की। प्रो. सुनील कुमार सिंह, निदेशक, एनआईओ-गोवा, ने 'ब्लू इकोनॉमी' और मानव जाति की सुविधा में महासागरों की भूमिका के बारे में चर्चा की। प्रो. एम.एस. संथानम ने अव्यवस्थित गतिकी से लेकर चरम घटनाओं तक भौतिक प्रणालियों में जटिलता पर चर्चा की। प्रो. डी. पल्लमराजू ने ऊपरी वायुमंडलीय अनुसंधान में नई दिशाओं पर एक आकर्षक वार्ता प्रस्तुत की। डॉ. आर.डी. देशपांडे की अध्यक्षता में स्मृतिमंथन सत्र भी हुआ, जिसमें पीआरएल के पूर्व छात्र - डॉ. जे.एन. गोस्वामी, एम.आर. शिवरामन, एस. भंडारी, एच.एस.एस. सिन्हा, और कई अन्य लोगों ने एक पीआरएल छात्र के रूप में अपनी यादें साझा कीं। डॉ. नीरज रस्तोगी द्वारा धन्यवाद प्रस्ताव के साथ बैठक समाप्त हुई।

पीआरएल का 72वां स्थापना दिवस समारोह

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), अहमदाबाद ने अपना 72वीं स्थापना दिवस 11 नवंबर 2019 को सुबह मनाया और डॉ. अजय कुमार सूद, मानद प्रोफेसर, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, को वर्ष 2018 के श्री हरिओम आश्रम प्रेरित सीनियर साइंटिस्ट पुरस्कार से सम्मानित किया जो, 1998 में अपनी स्थापना के बाद से श्रृंखला में का 11वां था। डॉ. सूद को यह पुरस्कार ग्रेफीन और अन्य 2D सामग्री और नरम संघनित पदार्थ जैसे नैनो प्रणालियों के भौतिकी में नवीन प्रयोगों पर आधिक जोर देने के उनके उत्कृष्ट आजीवन योगदान के लिए दिया गया था।। वरिष्ठ वैज्ञानिक पुरस्कार को हरिओम आश्रम, नडियाद के पूज्य श्री मोटा द्वारा प्रदान किए गए निधि से बनाया गया था और इसमें रजत पत्र, एक प्रशस्ति पत्र और 2,00,000 रुपये का नकद पुरस्कार शामिल है।

इसके साथ ही कई अन्य पुरस्कार इस प्रकार प्रस्तुत किए गए :

श्री हरिओम आश्रम प्ररित डॉ. विक्रम साराभाई रिसर्च अवार्ड्स और पीआरएल अवार्ड्स - 2017

विक्रम साराभाई रिसर्च अवार्ड्स की शुरुआत हरिओम आश्रम, नाडियाड के पूज्य श्री मोटा द्वारा प्रदान की गई धनराशि से की गई थी, और

पीआरएल अवार्ड, पीआरएल के पूर्व निदेशक स्वर्गीय प्रो. देवेंद्र लाल द्वारा स्थापित अरुणा लाल अक्षय निधि द्वारा समर्थित है। प्रत्येक पुरस्कार में पदक, प्रशस्ति पत्र और 50,000 रुपये का नकद पुरस्कार शामिल है।

विभिन्न क्षेत्रों में हरिओम आश्रम प्रेरित डॉ. विक्रम साराभाई अनुसंधान पुरस्कार प्राप्त करने वाले थे :

1. अंतरिक्ष विज्ञान: डॉ. तीर्थंकर रॉय चौधरी, रेडियो एस्ट्रोफिजिक्स राष्ट्रीय केंद्र टीआईएफआर, पुणे को सैद्धांतिक एस्ट्रोफिजिक्स और कॉस्मोलॉजी क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के अवलोकनों के साथ पुन: आयनीकरण के आत्म-सुसंगत अर्ध-विश्लेषणात्मक मॉडल के विकास के लिए उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए।

2. अंतरिक्ष अनुप्रयोग: डॉ. चिंतला सुधाकर रेड्डी, वानिकी और पारिस्थितिकी समूह, रिमोट सेंसिंग एप्लीकेशन एरिया, नेशनल रिमोट सेंसिंग सेंटर, हैदराबाद, सूची, निगरानी और वन पारिस्थितिकी तंत्र के मूल्यांकन में उनके महत्वपूर्ण योगदान के लिए।

3. इलेक्ट्रॉनिक्स, सूचना विज्ञान, टेलीमैटिक्स एवं ऑटोमेशन: डॉ. मानव भटनागर, इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग विभाग, IIT दिल्ली, को मल्टी-एंटीना सिस्टम के लिए रिसीवर डिजाइन के लिए उनके अग्रणी योगदान और आगे उन्नत संचार के लिए लुप्त होती लक्षण वर्णन के लिए।

पीआरएल पुरस्कार निम्न द्वारा साझा किया गया :

i. डॉ. सुबिमल घोष, सिविल इंजीनियरिंग विभाग, जलवायु अध्ययन में अंत:विषय कार्यक्रम, आईआईटी बॉम्बे, सांख्यिकीय और डायनेमिक दृष्टिकोणों का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय जल-मौसम संबंधी मॉडलिंग में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए, जिसने भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान नमी परिवहन और भूमि-वायुमंडल संबंधों से जुड़ी प्रक्रियाओं में नई अंतर्दृष्टि प्रदान की है; तथा

ii. डॉ. हेतु सी. शेठ, पृथ्वी विज्ञान विभाग, आईआईटी बॉम्बे, को डेक्कन बाढ़ बेसाल्ट के जियोडायनामिक्स में उत्कृष्ट योगदान के लिए और पश्चिमी भारत के विभाजित पंक्ति के टेक्टोनामैग्मैटिक विकास के लिए।

पीआरएल का 72वां स्थापना दिवस समारोह

बूटी फाउंडेशन अवार्ड - 2019

पीआरएल ने प्लाज्मा विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उनके महत्वपूर्ण योगदान के लिए बूटी फाउंडेशन अवार्ड 2019 से दो मेधावी वैज्ञानिकों को सम्मानित किया। बूटी फाउंडेशन पुरस्कार की स्थापना नई दिल्ली के बूटी फाउंडेशन से की गई थी। बूटी फाउंडेशन अवार्ड के प्राप्तकर्ता थे:

1. प्रायोगिक बुनियादी प्लाज्मा भौतिकी के क्षेत्र में विशेष रूप से जटिल (धूल भरे) प्लास्मों के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए इंस्टीट्यूट ऑफ प्लाज़्मा रिसर्च, गांधीनगर के डॉ. पिंटू बंद्योपाध्याय।

2. चंद्र भौतिकी में प्लाज्मा प्रक्रियाओं के ज्ञान को आगे बढ़ाने के लिए अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम की डॉ. धन्या एम.बी. ।

इस पुरस्कार में पदक और 50,000/- रुपये का नकद पुरस्कार दिया जाता है और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में एक

समारोह में प्रस्तुत किया जाएगा। सभी पुरस्कार विजेताओं ने चर्चा की, जिसमें उनके द्वारा किए गए वैज्ञानिक योगदान पर प्रकाश डाला गया।

यूएसओ स्थापना दिवस समारोह

19 सितंबर 2019 को उदयपुर सौर वेधशाला का स्थापना दिवस मनाया गया, जो कि वेधशाला के समृद्ध इतिहास और विकास को स्मरण करने के लिए मनाया गया था। इसकी स्थापना 1975 में प्रो. अरविंद भटनागर और उनकी टीम के उत्साही प्रयासों से की गई थी। यह पिछले 44 वर्षों में सुविधा की जबरदस्त वृद्धि और उपलब्धियों को याद करने का एक अवसर था। यह कार्यक्रम यूएसओ में सुबह प्रो. नंदिता श्रीवास्तव, उप प्रधान यूएसओ-पीआरएल द्वारा स्वागत भाषण के साथ आयोजित किया गया था, जिन्होंने स्थापना के बाद से वेधशाला के महत्वपूर्ण तकनीकी और वैज्ञानिक उपलब्धियों पर प्रकाश डाला।

यूएसओ स्थापना दिवस समारोह 2019, उदयपुर

उस दिन सम्मानित अतिथि के रूप में प्रो. दीपांकर बनर्जी, प्रोफेसर, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स बेंगलुरु ने विशेष व्याख्यान दिया, जो कोडाइकनाल डिजिटाइज्ड डेटा का उपयोग करके सूर्य के दीर्घकालिक अध्ययन पर था, और सूर्य पर चुंबकीय क्षेत्र उत्पादन को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं को समझने के लिए ऐतिहासिक प्रेक्षणों के महत्व पर बात की गई। इसके बाद आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज (ARIES) नैनीताल के निदेशक प्रो. वहाब उद्दीन ने एक और व्याख्यान दिया। उनके व्याख्यान ने ARIES में अवलोकन संबंधी सुविधाओं पर ध्यान केंद्रित किया, जिसमें ऑप्टिकल और निकट-अवरक्त खगोल विज्ञान के लिए हाल ही में कमीशन किए गए 3.6-मीटर देवस्थल ऑप्टिकल टेलीस्कोप शामिल थे। कार्यक्रम का समापन डॉ. रोहन लुइस के धन्यवाद ज्ञापन के साथ हुआ।

विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह

विश्व अंतरिक्ष सप्ताह समारोह 2019, यु.एस.ओ., उदयपुर

1999 में संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा घोषणा के अनुसार 4 से 10 अक्टूबर को हर साल अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम विश्व अंतरिक्ष सप्ताह (WSW) के रूप में मनाया जाता है।

यह आयोजन हर साल एक केंद्रीय विषय सहित मानव अवस्था की बेहतरी के लिए अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी के योगदान को स्मरण करता है। अपोलो 11 की 50 वीं वर्षगांठ और चंद्रमा पर मानव के पहले पदार्पण के सम्मान के लिए 2019 के लिए द मून: गेटवे टू द स्टार्स को विषय के रूप में चुना गया है। डब्लूएसडब्ल्यू के अवसर पर, यूएसओ ने 10 अक्टूबर 2019 को गवर्नमेंट रेजीडेंसी गर्ल्स हायर सेकेंडरी स्कूल, मधुबन, उदयपुर के लिए कक्षा 9 से 12 तक के 50 मेधावी छात्रों और सरकार के 5 शिक्षकों के लिए एक दिवसीय आउटरीच कार्यक्रम का आयोजन किया। यूएसओ ने छात्रों और शिक्षकों के लिए स्थानीय परिवहन भी प्रदान किया। पीआरएल अहमदाबाद के ग्रहीय विज्ञान प्रभाग की डॉ. मेघा भट्ट ने इस साल के डब्ल्यूएसडब्ल्यू के विषय पर व्याख्यान दिया। डॉ. रोहन लुइस द्वारा विश्व अंतरिक्ष सप्ताह और अंतरिक्ष अन्वेषण घटनाओं पर एक परिचय दिया गया था। खगोल विज्ञान के लिए बुनियादी उपकरणों को एस्ट्रो किट का उपयोग करके एक व्यावहारिक प्रदर्शन के साथ समझाया गया था, जिसका नेतृत्व सुश्री सुश्री संगीता नायक और सुश्री अनीषा कुलहरी ने किया था। डॉ. गिरजेश गुप्ता ने द सन एंड सोलर एक्टिविटी पर व्याख्यान दिया।

भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020), फ़रवरी 2020

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद ने, अहमदाबाद में 18-20 फरवरी, 2020 के दौरान पहला भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020) आयोजित किया। देश में अपनी तरह का पहला, इस सम्मेलन का मुख्य उद्देश्य, देश में ग्रहीय शोधकर्ताओं के लिए अपनी शोध उपलब्धियों को प्रस्तुत करने और चर्चा करने के लिए एक ही मंच प्रदान करना था।

IPSC 2020 के प्रतिनिधि।

IPSC-2020 का उद्देश्य सौर मंडल के पिंडों के वातावरण, सतह और आंतरिक और उनके ग्रहों और विभिन्न ग्रहीय प्रक्रियाओं और प्रारंभिक सौर प्रणाली सहित उनके उपग्रहों से संबंधित हाल के परिणामों को उजागर करना है। विभिन्न ग्रहों और सौर मंडल पिंडों के डेटा विश्लेषण, सैद्धांतिक मॉडल और प्रेक्षणों (ग्राउंड-बेस्ड, प्रयोगशाला-आधारित, रिमोट सेंसिंग और स्पेसक्राफ्ट-आधारित) के परिणामों को पांच व्यापक विषयों के तहत विचार-विमर्श में शामिल किया गया था। दो महत्वपूर्ण सत्र थे - विशेष एक दिवसीय चंद्र विज्ञान बैठक और आधे दिन के विशेष सत्र में भावी ग्रहीय खोज के लिए दूरदृष्टि और अवसरों पर चर्चा करना।

सशक्त प्रतिक्रिया के रूप में 200 से अधिक सार प्रस्तुत किए गए। सम्मेलन के दौरान मौखिक या पोस्टर प्रस्तुतियों के लिए लगभग 150 योगदानों का चयन किया गया, जिसमें चौबीस आमंत्रित वार्ताएं शामिल थीं। सम्मेलन में भाग लेने के लिए देश के विभिन्न विश्वविद्यालयों, शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों के लगभग 200 प्रतिभागियों को पंजीकृत किया गया था। इनमें पीआरएल द्वारा मई-जून 2019 में आयोजित पहले समर ट्रेनिंग स्कूल ऑन प्लेनेटरी साइंस एंड एक्सप्लोरेशन में प्रशिक्षित युवा ग्रह उत्साही शामिल थे। सम्मेलन का उद्घाटन पहले दिन चंद्र विज्ञान बैठक के बाद हुआ, जिसमें विज्ञान अवलोकन के सत्र शामिल थे। चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पेलोड से, जिसके बाद चंद्र विज्ञान पर वर्तमान समझ और उत्कृष्ट प्रश्नों थे। अगले दो दिनों में ग्रहीय विज्ञान के विभिन्न विषयों को कवर करने वाले विज्ञान एवं मंगल और शुक्र की खोज, सौर मंडल की प्रक्रियाएं, जोवियन ग्रह, क्षुद्रग्रह और छोटे पिंड, उल्कापिंड और पार्थिव अनुरूपों का अध्ययन सहित आठ मौखिक सत्र शामिल थे। IPSC-2020 के एक अद्वितीय पहलू के रूप में, सभी पोस्टर प्रस्तुतकर्ताओं के लिए एक मिनट की मौखिक प्रस्तुति का अवसर प्रदान किया गया था और पोस्टरों का मूल्यांकन खंडों के तीन श्रेणियों के लिए किया गया था। श्रृंखला की अगली बैठक में व्यापक भागीदारी की प्रत्याशा के साथ एक संतोषजनक रूप से सम्मेलन संपन्न हुआ।

युविका परिदर्शन

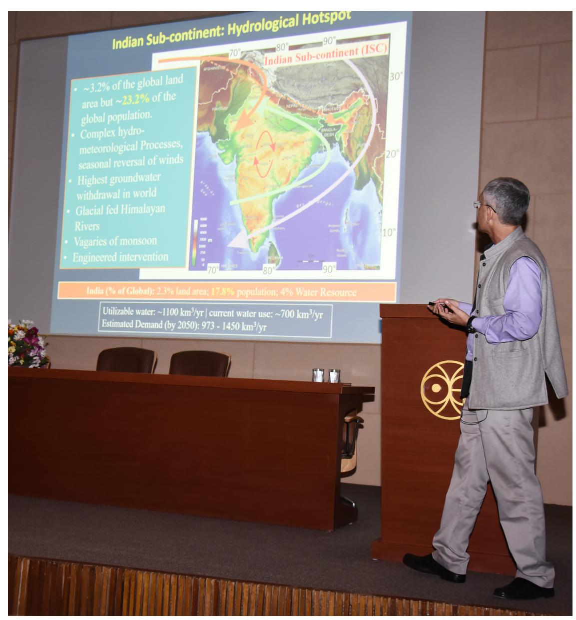
देश भर के स्कूली छात्रों के लिए इसरो के विशेष कार्यक्रम युवा विज्ञानी कार्यक्रम (युविका) के तैंतीस प्रतिभागियों ने 14 मई 2019 को पीआरएल का परिदर्शन किया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य अंतरिक्ष गतिविधियों के उभरते क्षेत्रों में युवा छात्रों की रुचि जगाने के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी, अंतरिक्ष विज्ञान और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों पर उनको बुनियादी ज्ञान प्रदान करना है।

पीआरएल में युविका का परिदर्शन

इस परिदर्शन में, एक संस्थान के रूप में पीआरएल के विषय में और विविध गतिविधियों के बारे में व्याख्यान, वार्ता, उसके बाद दूरबीन, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान और ग्रहीय विज्ञान पर पीआरएल संकाय सदस्यों और निदेशक द्वारा चर्चा शामिल थे। छात्रों ने पीआरएल मुख्य परिसर में चार और थलतेज परिसर में चार प्रयोगशालाओं का दौरा किया। उनकी भागीदारी अत्यंत सक्रिय और उत्साही थी और छात्र बहुत रोमांचित थे, जो चर्चा के दौरान उनके प्रश्नों से स्पष्ट थे। पीआरएल की आउटरीच टीम द्वारा समन्वित इस यात्रा में, पीआरएल के शैक्षणिक, वैज्ञानिक और तकनीकी के साथ-साथ प्रशासनिक सहयोगियों की सक्रिय भागीदारी और समर्थन देखी गई है।

मूलभूत विज्ञान के प्रचार पर गतिविधियाँ

पीआरएल - आईएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान



पीआरएल, अहमदाबाद में दूसरा पीआरएल - आईएपीटी (इंडियन एसोसिएशन फॉर फिजिक्स टीचर्स) डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान

27 जनवरी 2020 को पीआरएल अहमदाबाद में दूसरा 'पीआरएल - आईएपीटी (इंडियन एसोसिएशन फॉर फिजिक्स टीचर्स) डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान आयोजित किया गया था। डॉ. आर.डी. देशपांडे, अध्यक्ष, भू-विज्ञान प्रभाग, पीआरएल द्वारा भारत के "जल संसाधन: चुनौतियाँ और समाधान" विषय पर व्याख्यान दिया गया था।

व्याख्यान में संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों, छात्रों, शिक्षकों, आईएपीटी सदस्यों और पीआरएल सदस्यों ने भाग लिया। यह व्याख्यान वार्षिक भौतिकी पत्रिका प्रगामी तरंग 'में प्रकाशित किया गया है, जिसे IAPT क्षेत्रीय परिषद आरसी -7, गुजरात द्वारा पिछले दस वर्षों से नियमित रूप से प्रकाशित किया जा रहा है।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) समारोह

पीआरएल में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह

भारत में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) रामन प्रभाव की खोज को चिह्नित करने के लिए प्रत्येक वर्ष 28 फरवरी को मनाया जाता है। एनएसडी उत्सव का प्राथमिक उद्देश्य व्यापक रूप से लोगों के दैनिक जीवन में विज्ञान के महत्व के बारे में संदेश फैलाना है। परिणामस्वरूप, यह कार्यक्रम पूरे देश में स्कूलों, कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक, वैज्ञानिक, तकनीकी, चिकित्सा और अनुसंधान संस्थानों में मनाया जाता है। पीआरएल ने 5 जनवरी 2020 को आयोजित एक स्क्रीनिंग टेस्ट के माध्यम से चयनित छात्रों के बीच विभिन्न प्रतिस्पर्धात्मक कार्यक्रमों का आयोजन करके 29 फरवरी 2020 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। इस साल तीन नए परीक्षा केंद्रों का प्रारंभ किया गया। 1. मेहसाणा, 2. जामनगर, और 3. अमरेली। व्यक्तिगत साक्षात्कार के माध्यम से चयनित पांच छात्रों को अरुणा लाल छात्रवृत्ति से सम्मानित किया गया। NSD-2020 में, कुल 1188 छात्र स्क्रीनिंग टेस्ट में उपस्थित हुए, जिनमें से 1035 और 153 छात्रों ने क्रमशः ऑफ़लाइन और ऑनलाइन परीक्षा का चयन किया। उच्चतम अंक 120 में से 107 हैं। कुल मिलाकर, 137 छात्रों को पीआरएल में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए चुना गया था।

इसके अतिरिक्त, बालिका शिक्षा को लोकप्रिय बनाने के लिए, पीआरएल ने पूरे गुजरात के स्कूलों से 104 छात्राओं को पीआरएल देखने के लिए आमंत्रित किया। 18 परीक्षा केंद्रों के केंद्र टॉपरों को भी पुरस्कार दिया गया। इसके अलावा, पोस्टर / मॉडल प्रतियोगिता के लिए 12 पुरस्कार उन छात्रों को दिए गए जिन्होंने इन विषयों पर अपने मॉडल / पोस्टर प्रस्तुत किए i) गगन्यान के साथ विज्ञान का मेरा विचार, ii) मज़े से विज्ञान सीखना। इस साल शिक्षकों के लिए एक पहली गतिविधि का आयोजन किया गया था, और सात शिक्षकों ने उनके द्वारा विकसित नवीन शिक्षण मॉडल प्रस्तुत किए। इसके अलावा, 1. ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन, और 2. विज्ञान में महिलाएं: चुनौतियां और आगे बढ़ने का मार्ग पर दो व्याख्यान दिए गए। एक विज्ञान वृत्तचित्र, " द क्लाइमेट चैलेंज "की स्क्रीनिंग की गई थी, और पीआरएल के वैज्ञानिकों के साथ भाग लेने वाले छात्रों और शिक्षकों की चर्चा उल्लेखनीय गतिविधि थी।

विज्ञान एक्सप्रेस

विज्ञान एक्सप्रेस कार्यक्रम का दूसरा पड़ाव 21-22 दिसंबर 2019 के दौरान एड्डूफेस्ट में हमारी उपस्थिति के साथ शुरू हुआ, जिसका लक्ष्य अहमदाबाद शहर के पूर्वी हिस्से के लोगों को इस कार्यक्रम के द्वारा विज्ञान में उत्साहित करना था। पिछले तीन वर्षों से, लगभग 40 एनजीओ, 100 से अधिक स्कूलों और शैक्षणिक संस्थानों और कुछ उद्योग/कॉर्पोरेट साथी मिलकर, अहमदाबाद के रिवरफ्रंट में एडुफेस्ट कार्यक्रम का आयोजन कर रहे हैं, जिसका प्राथमिक उद्देश्य बड़ी संख्या में साधारण लोगों तक पहुंच कर उनमें विज्ञान की भावना को उत्साहित करना, छात्रों को (और माता-पिता को भी) विशेष रूप से विज्ञान प्रवाह की पढ़ाई करने लिए प्रोत्साहित करना है। आयोजकों ने पी.आर.एल. से वैज्ञानिक प्रदर्शनों/प्रयोगों/पोस्टरों आदि के बारे में गहरी रुचि दिखाई है और 4000 वर्ग फीट तक प्रदर्शनी के लिए स्थान प्रदान करने की भी उदारता दिखाई। यहां पी.आर.एल. के 40 से अधिक विज्ञान एक्सप्रेस वालंटियर, मुख्य रूप से पी.एचडी. छात्रों ने, अपने सप्ताहांत को 20 अनोखे प्रयोगों का प्रदर्शन और हजारों छात्रों, बच्चों और साधारण लोगों के साथ बातचीत करते हुए बिताया। इन दो दिनों की गतिविधि से लगभग 3000 छात्र/छात्रा लाभान्वित हुए।

4 जनवरी 2020 को, विज्ञान एक्सप्रेस की टीम, गुजरात में राजकोट के प्रांसला क्षेत्र में राष्ट्र कथा शिविर में गये थे। लगभग 25 वालंटियर

ने एक दिन व्यापी गतिविधि के लिए शिविर में कई प्रत्यक्ष प्रयोगों की व्यवस्था करते हुए लगभग 1500 प्रतिभागियों के साथ चर्चा की।

विज्ञान एक्सप्रेस चरण II की झलक

हमारे तीसरे कार्यक्रम में, साइंस एक्सप्रेस की टीम ने 10-11 जनवरी 2020 के दौरान विवेकानंद कॉलेज, डबोक और संगम विश्वविद्यालय, भीलवाड़ा का दौरा किया। पीआरएल और यूएसओ से कुल 40+ कार्यकर्ता शामिल थे। छात्रों, पोस्ट-डॉक्टरल साथियों, वैज्ञानिक और कुछ संकाय सदस्यों ने उन दो स्थानों पर 20+ प्रत्यक्ष प्रयोगों का प्रदर्शन किया। इन दोनों कार्यक्रमों में क्रमशः 1500 और 1600 से अधिक छात्रों ने भाग लिया। हमने उन दो स्थानों में एक लोकप्रिय विज्ञान व्याख्यान भी आयोजित किया। यह उल्लेखनीय है कि छात्रों की भारी मांग के कारण, हमें दोनों जगहों पर सार्वजनिक व्याख्यान को तीन बार दोहराना पड़ा।

उदयपुर सौर वेधशाला, उदयपुर में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह:

3 मार्च 2020 को, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, समारोह के लिए वर्ष 2020 की "विज्ञान में महिलाएं" विषय के साथ उदयपुर सौर वेधशाला (USO) द्वारा जवाहर नवोदय विद्यालय (JNV), मावली, उदयपुर में एक दिवसीय विज्ञान आउटरीच गतिविधि का आयोजन किया गया। जेएनवी स्कूल, मावली का प्रबंधन मानव संसाधन भारत सरकार, विकास मंत्रालय द्वारा किया जाता है। यह उदयपुर शहर से लगभग 45 किमी दूर एक ग्रामीण क्षेत्र में स्थित है। कक्षा VI से कक्षा XI तक के लगभग 540 छात्र (छात्रा और छात्र) और JNV स्कूल के 25 शिक्षकों ने इस समारोह में भाग लिया।

यूएसओ आउटरीच गतिविधियों की झलक

कार्यक्रम की शुरुआत स्कूल के प्रधानाचार्य के स्वागत भाषण और डॉ. ब्रजेश कुमार द्वारा उद्घाटन भाषण से हुई। पूर्वाह्न सत्र में यूएसओ टीम द्वारा निम्नलिखित वार्ता शामिल थी। सुश्री सुश्री संगीता नायक ने NSD को मनाने के महत्व और IDWGS एवं Women In Science पर बात की। यूएसओ में द सन एंड रिसर्च का परिचय डॉ. रोहन लुइस द्वारा दिया गया था। इसके बाद डॉ. गिरजेश गुप्ता द्वारा सौर गतिविधि और अंतरिक्ष मौसम पर एक प्रस्तुति दी गई। सुश्री बैरेड्डी रम्या ने विज्ञान में इंजीनियरिंग की भूमिका पर प्रकाश डाला। डॉ. ब्रजेश कुमार द्वारा विज्ञान में कैरियर की संभावनाओं पर समापन भाषण दिया गया।

व्याख्यान के बाद 'विज्ञान में महिलाएं' विषय पर एक मौखिक प्रस्तुति प्रतियोगिता हुई जिसमें कक्षा नौवीं और ग्यारहवीं कक्षा से जेएनवी स्कूल के 10 छात्रों ने भाग लिया। प्रत्येक कक्षा के सर्वश्रेष्ठ वक्ता को एक विशेष पुरस्कार से सम्मानित किया गया। बाकी प्रतिभागियों को स्मृति चिन्ह भेंट किया गया। दोपहर को यूएसओ टीम द्वारा एस्ट्रो-किट का पोस्टर सत्र और प्रदर्शन आयोजित किया गया था, जिसमें कक्षा VIII, कक्षा IX और कक्षा XI के लगभग 250 छात्रों ने उत्सुकता और उत्साह के साथ भाग लिया। द्विभाषी पोस्टरों में निम्नलिखित विषय शामिल थे: यूएसओ में अनुसंधान गतिविधियाँ, और अंतरिक्ष मौसम मल्टी-एप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप, गोंग अवलोकन सुविधा,और ई-कॉलिस्टो रेडियो अवलोकन सुविधा।

एस्ट्रो-किट में सन-डायल, स्टार क्लॉक, स्टार व्हील, क्लिनोमीटर, और सोलर मोशन डिटेक्टर के सरल पेपर कट-आउट शामिल थे। एस्ट्रो-किट बुकलेट्स निर्देशों के साथ छात्रों को उनके गृह कार्य के रूप में वितरित किया गया। जेएनवी स्कूल, मावली के प्रधानाचार्य द्वारा, यूएसओ आउटरीच टीम और यूएसओ / पीआरएल के प्रबंधन का उनके स्कूल में कार्यक्रम के आयोजन के लिए आभार व्यक्त और धन्यवाद प्रस्ताव के साथ यह आयोजन संपन्न हुआ।

यूएसओ आउटरीच गतिविधियाँ

i. द्वीप वेधशाला और GONG उपकरण साइट का दौरा:

यूएसओ की आउटरीच समिति ने वर्ष 2019-2020 में स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों से छात्रों के समूहों की कई यात्राओं का आयोजन किया। इन छात्र समूहों ने फतेहसागर झील में द्वीप पर स्थित मल्टी-एप्लिकेशन सोलर टेलीस्कोप (MAST) का दौरा किया और कार्यालय परिसर में ग्लोबल दोलन नेटवर्क समूह (GONG) उपकरण और ई-कॉलिस्टो सुविधा भी दिखाई गई। यह यात्रा भारत के विभिन्न कॉलेजों से प्राप्त अनुरोधों के आधार पर आयोजित की गई थी। इस वर्ष यूएसओ ने रवीन्द्र नाथ टैगोर कॉलेज कपासन, पंडित दीनदयाल पेट्रोलियम विश्वविद्यालय गांधीनगर, और विद्या भवन पॉलिटेक्निक कॉलेज, उदयपुर के छात्रों के लिए यात्राओं का आयोजन किया। पिछले वर्षों की तरह, आर्यभट्ट फाउंडेशन, भोपाल द्वारा स्कूली छात्रों के लिए आयोजित एस्ट्रोनॉमी प्रतियोगिता के चयनित विजेताओं को 21 मई 2019 को एक शैक्षिक यात्रा पर यूएसओ भेजा गया। एक स्वैच्छिक खगोलविद संगठन आकाशमित्र मंडल की 6 सदस्यीय टीम ने कल्याण मुंबई से 10 जून 2019 को यूएसओ और इसकी सुविधाओं का दौरा किया। यूएन-सीएसटीएसएपी स्पेस वेदर कोर्स के प्रतिभागियों ने भी 21 नवंबर 2019 को यूएसओ में वेधशाला और अन्य सौर अवलोकन सुविधाओं का दौरा किया। कुल मिलाकर, वर्ष 2019-2020 में यूएसओ टीम लगभग 150 छात्रों/आगंतुकों तक यात्रा के दौरान पहुंच बनाई। वेधशाला में आयोजित यात्राओं के अलावा, आउटरीच टीम ने उदयपुर और उसके आसपास एक व्यापक छात्र समुदाय तक पहुंचने के लिए विभिन्न स्थानों पर यात्राओं की योजना बनाई। इस संदर्भ में यूएसओ आउटरीच टीम द्वारा किए गए निम्न प्रयास उल्लेखनीय है।

ii. केन्द्रीय विद्यालय एकलिंगगढ़, उदयपुर में आउटरीच गतिविधि:

विज्ञान प्रसार और केंद्रीय विद्यालय संगठन ने संयुक्त रूप से 6 से 10 अप्रैल, 2019 तक केन्द्रीय विद्यालय एकलिंगगढ़, उदयपुर में एक खगोलीय टेलीस्कोप निर्माण कार्यशाला का आयोजन किया। कार्यशाला का अभिप्राय कक्षा 10 वीं और 11 वीं के चयनित केंद्रीय विद्यालय (केवी) के छात्रों को खुद के हस्तनिर्मित दूरबीन बनाने के लिए एक प्रशिक्षण मंच प्रदान करना था। कार्यक्रम में भाग लेने वाले कुल 40 छात्र और केवी के 4-5 शिक्षक थे। इस आयोजन के दौरान, डॉ. रोहन लुइस ने 9 अप्रैल, 2019 को हमारे सूर्य से परिचय नामक एक वार्ता दी। इस व्याख्यान में सोलर फिजिक्स की बुनियादी अवधारणाओं और हमारे निकटतम तारे की व्यापक जांच करने के लिए यूएसओ उपलब्ध सुविधाओं को शामिल किया गया।

iii. भोपाल से आर्यभट्ट फाउंडेशन के मेधावी छात्रों का यूएसओ दौरा:

यूएसओ-पीआरएल ने 21 मई 2019 को आर्यभट्ट फाउंडेशन के मेधावी छात्रों की वार्षिक यात्रा करवाई। स्कूल के छात्र दल ने अपने शिक्षक के साथ यूएसओ का दौरा किया। उन्हें पहले वेधशाला और इसकी मौजूदा सुविधाओं के बारे में एक संक्षिप्त परिचय दिया गया था। बाद में, उन्हें प्रत्यक्ष, उच्च-विभेदन, सूर्य की छोटी-छोटी छवियों को 0.5 मीटर की दूरी के साथ-साथ 15 सेमी SPAR टेलीस्कोप से पूर्ण-डिस्क सौर छवियों से दिखाया गया। उन्होंने कार्यालय परिसर में स्थित गोंग सुविधा और ई-कैलिस्टो का भी दौरा किया। उत्साही छात्र टीम ने "जीवन: पृथ्वी और परे" पर एक छोटी प्रस्तुति भी दी। प्रस्तुति के बाद लघु प्रश्नोत्तरी सत्र भी किया गया था। मध्यप्रदेश के आर्यभट्ट फाउंडेशन एम.पी. के अत्यधिक प्रेरित, स्कूली छात्रों के बीच खगोल विज्ञान के लोकप्रियता पर केंद्रित है।

पीआरएल छात्र अध्याय

पीआरएल छात्र अध्याय 15 जून 2015 को बनाया गया था। वर्तमान में अध्याय में पीआरएल के विभिन्न प्रभागों से 40 से अधिक पी.एचडी. छात्र सदस्य हैं। यद्यपि पीआरएल छात्र अध्याय ने प्रयोगों के माध्यम से स्कूल और कॉलेज के छात्रों के बीच प्रकाशिकी और फोटोनिक्स को लोकप्रिय बनाने की दृष्टि से शुरू किया था, हालांकि, समय के साथ अध्याय ने विज्ञान की अन्य शाखाओं से प्रयोगों को शामिल करके अपने वैज्ञानिक पोर्टफोलियो का विस्तार किया है। अब तक पीआरएल छात्र अध्याय ने हमारे दैनिक जीवन में कई घटनाओं को समझाने के लिए 50 से अधिक हाथोंहाथ बुनियादी प्रयोगों को तैयार किया है। 2019-2020 के दौरान छात्र अध्याय के प्रमुख कार्यकर्ता इस प्रकार हैं।

छात्र सम्मेलन

पीआरएल छात्र अध्याय ने 24-26 सितंबर 2019 के दौरान पी.एचडी. छात्रों के व्यावसायिक विकास के लिए स्टूडेंट्स कॉन्फ्रेंस इन ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स (एससीओपी) के रूप में वार्षिक सम्मेलन का आयोजन किया।

SCOP-2019

यह तीन दिनों का सम्मेलन है, जिसे छात्रों द्वारा आयोजित किया जाता है और भारत के विभिन्न हिस्सों से छात्र और पोस्ट-डॉक्टरल फेलो इसमें प्रतिभागिता करते हैं। SCOP-2019 में, हमारे पास 20 अलग-अलग संस्थानों/विश्वविद्यालयों से 60 छात्र और पोस्ट-डॉक्टरल फेलो और 30 इन-हाउस प्रतिभागी थे। प्रतिभागियों के परिप्रेक्ष्य को व्यापक बनाने के लिए, सम्मेलन में भारत और विदेशों के विभिन्न संस्थानों से प्रकाशिकी और फोटोनिक्स, भौतिक रसायन विज्ञान और स्पेक्ट्रोस्कोपी, ग्रह विज्ञान, वायुमंडलीय विज्ञान और जीव विज्ञान सहित विभिन्न क्षेत्रों से पच्चीस आमंत्रित आमंत्रित वक्ता थे। इस वार्षिक सम्मेलन के कारण, भारत के विभिन्न हिस्सों से एम.एससी., पी.एचडी. और पोस्टडॉक्टरल छात्रों को पूरी फंडिंग के साथ पीआरएल का दौरा करने और अपने शोध साझा करने और आपस में नेटवर्किंग बनाने का अवसर मिलता है। दूसरी ओर, यह सम्मेलन हमारे पी.एचडी. छात्रों को नेतृत्व की गुणवत्ता बनाने में भी सक्षम बनाता है। अपने चौथे वर्ष में, सम्मेलन ने भारत और विदेशों में छात्रों, शोधकर्ताओं और संकायों के बीच अपनी प्रतिष्ठा को चिह्नित किया है।

दूरदराज के स्कूलों का दौरा

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम ए. साराभाई के जन्म शताब्दी को चिह्नित करने के लिए वर्ष 2018 में शुरू होने वाले एक अलग तरह के विशिष्ट आउटरीच कार्यक्रम की निरंतरता में, पी.आर.एल. की विज्ञान एक्सप्रेस टीम ने स्कूलों/सामुदायिक विज्ञान केंद्रों के सहयोग से गुजरात और राजस्थान के विभिन्न स्थानों पर विज्ञान प्रदर्शनी/प्रयोग प्रदर्शनों का आयोजन किया है। विज्ञान एक्सप्रेस कार्यक्रम का उद्देश्य स्कूल और कॉलेज के छात्रों, विशेषतः अल्प सुविधा प्राप्त छात्रों और ग्रामीण इलाकों की छात्राओं और साधारण लोगों तक पहुंच कर विज्ञान के रोचकताओं के बारे में बताना एवं प्रोत्साहन देना है। अतः, छात्र अध्याय के सदस्य (पीआरएल के पी.एचडी. छात्रों में से अधिकांश छात्र अध्याय के सदस्य हैं) ने दिसंबर 2019 से फरवरी 2020 के दौरान गुजरात और राजस्थान में विज्ञान एक्सप्रेस कार्यक्रमों में पूरे दिल से योगदान दिया है। पिछले वर्षों की तरह पीआरएल की एनएसडी और ओपन हाउस प्रयोग प्रदर्शन गतिविधि के दौरान, हमारे छात्र अध्याय के सदस्यों ने 29 फरवरी 2019 को पीआरएल द्वारा आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) की गतिविधियों में भाग लेने वाले छात्रों के लिए हाथों-हाथ प्रयोगों का प्रदर्शन किया था।

पीआरएल छात्र अध्याय का अलग चेहरा: पीआरएल छात्र अध्याय का जनादेश समाज में विज्ञान को लोकप्रिय बनाना है। पीआरएल छात्र अध्याय पीआरएल के साइंस एक्सप्रेस के हिस्से के रूप में गुजरात और राजस्थान के विभिन्न हिस्सों में प्रयोगों के माध्यम से विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के द्वारा अपने जनादेश का प्रदर्शन कर रहा है। इसके अलावा, पीआरएल छात्र अध्याय वार्षिक सम्मेलन का आयोजन करता है और अपने साथियों के बीच वैज्ञानिक चर्चा में शामिल होता है।

स्वच्छता पखवाड़ा समारोह 2020

स्वच्छता से संबंधित जागरूकता पैदा करने के उद्देश्य से, 01-15 फरवरी, 2020 तक पीआरएल में स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। पखवाड़ा की शुरुआत को चिह्नित करने के लिए सभी स्टाफ सदस्यों को एक सामूहिक शपथ दिलाया गया। सभी पीआरएल परिसरों और आवासीय कॉलोनियों में पखवाड़ा के दौरान विभिन्न सफाई अभियान चलाए गए। जिम्मेदारी की भावना को प्रोत्साहित करने के लिए, बच्चों के लिए ड्राइंग और निबंध प्रतियोगिता द्वारा स्वच्छता अभियान का पालन किया गया था।

चूंकि रंगमंच और नाटक का उपयोग करके वर्तमान स्थितियों और समस्याओं को समाज को प्रभावी ढंग से सिखाने के लिए किया जा सकता है, इसलिए दो स्कूलों (के.वी., सैक और ज़ाइडस स्कूल फॉर एक्सिलेंस) को स्वच्छता के महत्व पर प्रस्तुति के लिए आमंत्रित किया गया था। स्वास्थ्य और स्वच्छता के प्रति जागरूकता पैदा करने के लिए, पीआरएल के डॉक्टर, डॉ. समीर दाणी और डॉ. शीतल पटेल के नेतृत्व में एक टीम द्वारा शेला गांव में एक चिकित्सा और स्वच्छता शिविर भी आयोजित किया गया था। इस शिविर के एक भाग के रूप में, भाग लेने वाले ग्रामीणों और छात्रों को 200 से अधिक स्वच्छता किट वितरित किए गए। चूंकि बच्चे देश का भविष्य हैं, इसलिए उनके बीच स्वच्छता के संदेश को प्रसारित करने के लिए, दो नगरपालिका स्कूलों में मध्यम वर्ग के छात्रों के लिए एक व्याख्यान सह ड्राइंग प्रतियोगिता भी आयोजित की गई थी। समग्र सफाई बनाए रखने में सफाई और घर के काम करने वाले कर्मचारियों की भूमिका सबसे महत्वपूर्ण है। इसलिए, परिवेश को स्वच्छ रखने और स्वच्छता के लाभों के बारे में उनके योगदान के बारे में उन्हें जागरूक किया गया। कचरे के पृथक्करण के संबंध में उनके लिए एक व्याख्यान की भी व्यवस्था की गई थी। स्वच्छता व्यक्तिगत स्तर पर शुरू होती है, इसलिए, इसके बारे में सभी कर्मचारियों को जागरूक करना बहुत महत्वपूर्ण है। इस संदर्भ में, 14 फरवरी, 2020 को स्वच्छता पखवाड़ा के समापन समारोह के दौरान दो आमंत्रित वार्ता आयोजित की गई। एएमसी के श्री परेश व्यास और सीईपीटी से डॉ. मोना अय्यर ने "प्लास्टिक कचरे पर जोर डालते हुए सॉलिड वेस्ट मैनेजमेंट पर जागरूकता" तथा ई-कचरा प्रबंधन पर व्याख्यान दिया। अंत में, 3 आर के सिद्धांत यानी रिड्यूस, रीयूज एंड रीसाइकल, सिद्धांत को मानते हुए पीआरएल को प्लास्टिक मुक्त परिसर बनाने के लिए कई उपाय किए गए हैं।

स्वच्छता पखवाड़ा समारोह 2020 गतिविधियों की झलक

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2019

सतर्कता जागरूकता व्याख्यान

वर्ष 2019 के लिए 'सतर्कता जागरूकता सप्ताह' 28 अक्टूबर से 2 नवंबर, 2019 तक भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में मनाया गया और 29 अक्टूबर 2019 को पीआरएल के स्टाफ सदस्यों को सतर्कता जागरूकता शपथ दिलाई गई।

बैनर और विभिन्न पत्र सतर्कता जागरूकता के संबंध में अहमदाबाद के भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के प्रमुख स्थानों पर प्रदर्शित किए गए। 30 अक्टूबर, 2019 को "इंटीग्रिटी-ए-वे ऑफ़ लाइफ " के बारे में जागरूकता व्याख्यान का आयोजन किया गया और व्याख्यान श्री के. नित्यानंदम सेवानिवृत्त आईपीएस, पूर्व डीजीपी, गांधीनगर, गुजरात द्वारा दिया गया। सतर्कता जागरूकता सप्ताह के भाग के रूप में इस विषय पर निबंध लेखन प्रतियोगिता 31 अक्टूबर, 2019 को पीआरएल, अहमदाबाद में भी आयोजित किया गया था।

आंतरिक शिकायत समिति

पीआरएल लैंगिक समानता, महिला अधिकारों और सशक्तिकरण के लिए प्रतिबद्ध संस्था है। पीआरएल में यौन उत्पीड़न के किसी भी रूप के प्रति एक दृढ़ असहिष्णुता है। पीआरएल का मानना है कि कार्यस्थल पर सुरक्षा की भावना महिलाओं के काम में भागीदारी को बेहतर बनाएगी, जिससे उनका आर्थिक सशक्तिकरण और समावेशी विकास होगा। 2010 में स्थापना के बाद से, पीआरएल आंतरिक शिकायत समिति नियमित अंतराल पर बैठक कर रही है और गतिविधियों की योजना बनाने के साथ-साथ कार्य करने और संवाद करने और यह सुनिश्चित करने के लिए नीति बना रही है कि कार्यस्थल महिलाओं के अनुकूल है।

समिति ने पीआरएल कर्मचारियों के लिए लैंगिक संवेदनशीलता पर कई जागरूकता सेमिनार और वार्ता आयोजित की है। समिति उनकी चिंताओं को समझने के लिए महिला कर्मचारियों के साथ औपचारिक और अनौपचारिक बातचीत सत्र भी आयोजित करती है। हर साल समिति महिला सशक्तीकरण पर व्याख्यान देने के लिए प्रमुख नेतृत्वों को आमंत्रित करके अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाती है और अपनी महिला कर्मचारियों को स्मृति चिन्ह भी वितरित करती है।

पीआरएल और उदयपुर सौर वेधशाला में अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस समारोह 2020

पीआरएल में आंतरिक शिकायत समिति यह सुनिश्चित करती है कि नीति सभी पीआरएल महिला कर्मचारियों को सूचित की जाए और अपने सभी नोटिस बोर्डों पर समर्पित अधिकारियों का विवरण प्रदर्शित किया जाए। पीआरएल वेबसाइट पर आंतरिक शिकायत समिति का एक वेबपेज भी बनाया गया है। आंतरिक शिकायत समिति के सदस्यों को भी समय-समय पर कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न की रोकथाम पर कार्यशालाओं में भाग लेने के लिए प्रतिनियुक्त किया जाता है। 2019-20 के दौरान निम्नलिखित गतिविधियां शुरू की गईं:

- 31 मई 2019 और 25 सितंबर 2019 को, आईसीसी सदस्यों ने आईसीसी ब्रोशर पर चर्चा करने और विचार-विमर्श करने तथा वर्ष के लिए गतिविधियों की योजना बनाने के लिए बैठक की।
- 17 जनवरी 2020 को कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न के बारे में - नए प्रवेशकों - पुरुषों और महिलाओं दोनों को संवेदनशील बनाने के लिए एक अभिमुखीकरण की व्यवस्था की गई थी। बाहरी आईसीसी सदस्य - श्रीमती इंदु कपूर ने इस क्षेत्र में अपने अनुभव को साझा किया और कार्यस्थल में यौन उत्पीड़न के बारे में सतर्क और जागरूक होने का महत्व दिखाया।
- 8 मार्च 2020 को, अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस पूरे पीआरएल समुदाय के साथ बड़े उत्साह के साथ मनाया गया, जिसमें सांस्कृतिक कार्यक्रम, प्रो. अनिल भारद्वाज, निदेशक, पीआरएल द्वारा एक स्वागत संभाषण और प्रो. नीहारिका वोरा, IIMA द्वारा एक बहुत ही विचार प्रवण व्याख्यान था।

इनके अलावा, 19-21 सितंबर 2019 के दौरान हैदराबाद में भौतिकी में महिला पर एक कार्यशाला में शामिल होने के लिए श्रीमती प्रज्ञा पांडे को नामित किया गया था। डॉ. शीतल पटेल और डॉ. दिलीप अंगम ने 20-23 जनवरी 2020 के दौरान नई दिल्ली में एनएएचआरडी द्वारा आयोजित कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न की रोकथाम पर एक कार्यशाला में भाग लिया। अप्रैल 2019 से मार्च 2020 की अवधि के लिए, आईसीसी को कोई शिकायत नहीं मिली है।

आईएएस अधिकारी प्रशिक्षुओं का पीआरएल परिदर्शन

लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय प्रशासन अकादमी, मसूरी से आईएएस के 2019 बैच के अधिकारी प्रशिक्षुओं के शीतकालीन अध्ययन यात्रा का आयोजन स्थानीय प्रशासनिक अधिकारियों (कलेक्टर कार्यालय, अहमदाबाद) के साथ 25/01/2020 के समन्वय में पीआरएल में किया गया था। लगभग 18 उम्मीदवार थे और कलेक्टर कार्यालय अहमदाबाद के कुछ प्रतिनिधियों ने पीआरएल का दौरा किया। कैंपस वॉक के बाद टीम के सदस्यों को निदेशक द्वारा पीआरएल और इसके इतिहास और अतीत के बारे में एक प्रस्तुति दी गई, इसके बाद स्पेस एंड एटमॉस्फेरिक साइंस डिवीजन और प्लैनेटरी साइंस डिवीजन में लैब विजिट की गई। रजिस्ट्रार पीआरएल और डीन पीआरएल और अन्य पीआरएल सदस्य यात्रा के दौरान उपस्थित थे।

आईएएस अधिकारी प्रशिक्षुओं का पीआरएल दौरा

पीआरएल में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस समारोह

अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, शारीरिक अनुसंधान प्रयोगशाला में एक "योग" सत्र, 21 जून, 2019 को 07:00 बजे पीआरएल मुख्य परिसर, उदयपुर परिसर और माउंट आबू परिसर में आयोजित किया गया था। सत्र में लगभग 100 प्रतिभागी थे और सभी ने उत्साहपूर्वक योगाभ्यास किया था। योग सत्र के लिए एक प्रशिक्षित योग प्रशिक्षक को आमंत्रित किया गया था। इस सत्र में रजिस्ट्रार, श्री चावली वी.आर.जी. दीक्षितुलु ने भाग लिया, जिन्होंने हमारे दैनिक जीवन में नियमित रूप से योग में सक्रिय रूप से भाग लेने और अभ्यास करने के लिए सभी स्टाफ सदस्यों और रिसर्च छात्रों को प्रोत्साहित और प्रेरित किया और उनकी उपस्थिति से इस कार्यक्रम को आलोकित किया।

पीआरएल में अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस समारोह, 21 जून 2019

पीआरएल में अम्बेडकर जयंती समारोह

डॉ. बाबासाहेब भीमराव अम्बेडकर की 128 वीं जयंती 14 अप्रैल, 2019 को भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला में मनाई गई। यह कार्यक्रम बाबासाहेब के चित्र पर दीप प्रज्ज्वलन और पुष्प अर्पित करने के साथ शुरू हुआ।

पीआरएल के निदेशक डॉ. अनिल भारद्वाज ने वर्तमान भारत को आकार देने की दिशा में बाबासाहेब के महत्वपूर्ण योगदान को याद किया। उन्होंने कहा कि जब तक हमारे देश के गाँवों और दूर-दराज के हिस्सों में लोगों के जीवन में सुधार नहीं होगा, तब तक हमारे पूर्वजों की दूरदृष्टि वास्तविक नहीं हो सकती है। समानता और शिक्षा के प्रति हमारे सामाजिक परिवर्तन ही भारत रत्न डॉ. बाबासाहेब अम्बेडकर के विचारों को वास्तविक श्रद्धांजलि होगी।

अम्बेडकर जयंती समारोह, 14 अप्रैल, 2019

इस आयोजन में श्री चावली वी.आर.जी. दीक्षितुलु, रजिस्ट्रार, पीआरएल और प्रोफेसर डॉ. अंगम दिलीपकुमार सिंह, संपर्क अधिकारी पीआरएल ने भाग लिया। इसके अलावा, पीआरएल के कुछ संकाय सदस्यों और अधिकारियों ने उत्साह से भाग लिया।

31/03/2020 को अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति कार्मिकों की स्थिति

केंद्र/ यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2019-20	अनुसूचित जाति कर्मचारियों की संख्या	अनुसूचित जनजाति कर्मचारियों की संख्या	अन्य पिछड़ा वर्ग के कर्मचारियों की संख्या
पीआरएल	269	12	04	47

31/03/2020 को दिव्यांग व्यक्तियों की स्थिति

केंद्र/ यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या	दिव्यांग व्यक्तियों की कुल संख्या	दिव्यांग व्यक्तियों का वर्गीकरण			
			मूक एवं बधिर	दृष्टिहीन	आंशिक दृष्टिहीन	ऑर्थोपेडिक रूप से विकलांग
पीआरएल	269	5	1	0	0	4

उपरोक्त कार्यक्रमों के अलावा, पीआरएल नियमित रूप से स्वच्छता पखवाड़ा (फरवरी के पहले पखवाड़े के दौरान), आतंकवाद-विरोधी दिवस (19 मई), सद्भावना दिवस (18 अगस्त) और, राष्ट्रीय एकता दिवस (31 अक्टूबर) के अवसर पर सामूहिक शपथ ग्रहण (डिजिटल और व्यक्तिशः रूप में) की व्यवस्था करता है। 26 नवंबर को संविधान दिवस के अवसर पर भारत के संविधान की 'उद्देशिका' को पढ़ा जाता है। पीआरएल स्टाफ, उनके परिवार के सदस्यों और सीआईएसएफ की उपस्थिति में स्वतंत्रता दिवस और गणतंत्र दिवस का समारोह बड़े हर्ष और देशभक्ति की भावना से मनाया जाता है। 10-15 अप्रैल - अग्नि सेवा सप्ताह के दौरान, अग्नि सुरक्षा के विषय में जागरूकता फैलाने के लिए एक सत्र का आयोजन किया गया था। आग लगने की घटनाओं के दौरान बरती जाने वाली सावधानियों पर जागरूकता व्याख्यान और प्रदर्शन का आयोजन किया गया था।

क्षमता निर्माण कार्यक्रम

रेस्पॉड कार्यक्रम

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) रेस्पॉड कार्यक्रम का प्रबंधन करता है, जो अंतरिक्ष विज्ञान, अर्थात खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, खगोल रसायन, पृथ्वी के वायुमंडल/आयनमंडल के भौतिकी, सौर भौतिकी, अंतरिक्ष मौसम, अंतरिक्ष प्लाज्मा भौतिकी से संबंधित अनुसंधान और विकास गतिविधियों के संचालन के लिए भारत में शिक्षा शिक्षा के लिए धनराशि प्रदान करता है। रेस्पॉड कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए प्रासंगिकता के क्षेत्रों में गुणवत्ता अनुसंधान को प्रोत्साहित करना है।

पीआरएल में रेस्पॉड कार्यक्रम मुख्य रूप से 3 साल की अवधि की परियोजनाओं के लिए विश्वविद्यालय, कॉलेज और राष्ट्रीय संस्थानों में अंतरिक्ष विज्ञान अनुसंधान का समर्थन करता है। पीआरएल में रेस्पॉड कार्यक्रम के मुख्य निष्पादन योग्य हैं पीएच.डी. शोध, अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय रेफरी पत्रिकाओं में शोध प्रकाशन और जनबल प्रशिक्षण हैं। प्रस्तावकों को कम्प्यूटेशनल सुविधाएं बढ़ाने के लिए अनुदान का अनुरोध करने का अवसर भी मिलता है। कभी-कभी विश्वविद्यालय या मेजबान संस्थान में अनुसंधान के लिए प्रयोगात्मक सुविधा स्थापित करने के लिए रेस्पॉड के माध्यम से धन का उपयोग किया जाता है। पीआरएल के रेस्पॉड कार्यक्रम के तहत चलाए जाने वाले कुछ परियोजनाओं का उद्देश्य अंतरिक्ष भौतिकी, खगोल भौतिकी और पृथ्वी विज्ञान में विभिन्न वैज्ञानिक समस्याओं के लिए सैद्धांतिक मॉडलिंग सहायता प्रदान करना है। डी. चक्रवर्ती, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान प्रभाग, इसरो-रेस्पॉड परियोजना के लिए मुख्य बिंदु के रूप में नियुक्त थे।

2019-2020 के दौरान, रेस्पॉड कार्यक्रम के माध्यम से संभावित फंडिंग के लिए लगभग 20 परियोजना प्रस्ताव पीआरएल को प्रस्तुत किए गए थे, जिनमें से 14 मूल्यांकन और अनुशंसा की प्रक्रिया के विभिन्न चरणों में हैं, 3 खारिज कर दिए गए थे और 3 अन्य इसरो केंद्रों पर मूल्यांकन के लिए पुनर्निर्देशित किए गए थे। इसरो-स्पेस टेक्नोलॉजी सेल (एसटीसी) प्रस्ताव के रूप में एक परियोजना को मंजूरी दी गई थी। पहले से स्वीकृत और वर्तमान में चल रहे प्रस्तावों की संख्या 21 है। इनमें विभिन्न विश्वविद्यालयों और राष्ट्रीय संस्थानों दोनों के प्रस्ताव शामिल हैं।

अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम

अंतरिक्ष मौसम पृथ्वी पर जीवन में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और आधुनिक समाज के लगभग सभी पहलुओं को प्रभावित करता है। अंतरिक्ष मौसम की स्पष्ट समझ आधुनिक सभ्यता के लिए एक आवश्यकता बन गया है। इस दृष्टि से, सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड पेसिफिक रीजन (CSSTEAP) ने भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) अहमदाबाद में 4 नवंबर, 2019 के दौरान एशिया - प्रशांत क्षेत्र के प्रतिभागियों के लिए " अंतरिक्ष मौसम " पर एक लघु पाठ्यक्रम आयोजित किया। 12 देशों के सत्ताईस सदस्यों ने पाठ्यक्रम में भाग लिया। पीआरएल के विशेषज्ञ संकाय द्वारा अंतरिक्ष मौसम के सौर स्रोतों पर, हेलिओस्फीयर के माध्यम से विद्युत चुम्बकीय और आवेशित कण का प्रसार, अंतरिक्ष मौसम पर पृथ्वी के मैग्नेटोस्फीयर, आयनोस्फीयर और थर्मोस्फीयर का प्रभाव, मध्य वायुमंडलीय प्रक्रियाओं पर सौर प्रतिक्रिया, उदयपुर सौर वेधशाला या यूएसओ में वैश्विक दौलन नेटवर्क समूह (GONG) के इलेक्ट्रॉनिक और संचार प्रणालियों पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभाव पर कुल 25 व्याख्यान दिए गए।

अंतरिक्ष मौसम पर लघु पाठ्यक्रम

प्रतिभागियों को GONG उपकरण के काम करने और GONG से डेटा उत्पादों के बारे में जानकारी मिली। यूएसओ की यात्रा फतेहसागर झील में द्वीप पर स्थापित सूरज की फोटोस्फेरिक और क्रोमोस्फेरिक परतों के प्रेक्षण के लिए बहु-अनुप्रयोग सौर टेलीस्कोप MAST को देखते हुए समाप्त हुई। मुख्य टेलीस्कोप और इमेजिंग उपकरणों के कार्य सिद्धांत और डिजाइन को छात्रों को समझाया गया था। अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली, जिसे इन-हाउस विकसित किया गया, वायुमंडलीय अवलोकन की क्षतिपूर्ति के लिए भी दिखाया और समझाया गया। सिद्धांत की बेहतर समझ के लिए,कोरोनल मास इजेक्शन की गति के मापन , सनस्पॉट्स की माप (संख्या, क्षेत्र और रोटेशन),जियोमैग्नेटिक क्षेत्र का मापन, आयनमंडल के रेडियो साउंडिंग, टीईसी और स्फूरण पर व्यावहारिक सत्र थे। जीपीएस का उपयोग करना, और अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के ऑप्टिकल प्रचिह्नों के अध्ययन करने के लिए, उन्होंने यूएसओ में ई-कॉलिस्टो साइट का भी दौरा किया। कैलिस्टो का मतलब कंपाउंड एस्ट्रोनॉमिकल लो फ्रिक्वेंसी लो कॉस्ट इंस्ट्रूमेंट फॉर स्पेक्ट्रोस्कोपी एंड ट्रांसपोर्टेबल ऑब्जरवेटरी है। ई-कैलिस्टो प्रणाली सौर निगरानी के लिए गतिविधि और अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान के लिए

एक मूल्यवान नया उपकरण है। ई-कॉलस्टो का उपयोग खगोलीय विज्ञान के लिए सौर रेडियो विस्फोट और रेडियो आवृत्ति हस्तक्षेप की प्रेक्षण के लिए किया जाता है। माउंट आबू ऑब्जर्वेटरी में, छात्रों ने 1.2 मीटर दूरबीन और उसके बैक-एंड इंस्ट्रूमेंटेशन कामकाज के बारे में विस्तार से सीखा। उन्होंने दूरबीन के माध्यम से शनि के वलयों का अवलोकन किया। कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, प्रतिभागियों को छोटे वैज्ञानिक दौरे के लिए उदयपुर और माउंट आबू ले जाया गया था। लघु पाठ्यक्रम 27 नवंबर को रंगारंग समारोह के साथ समाप्त हुआ था।प्रतिभागियों की प्रतिक्रिया बहुत सकारात्मक थी।

संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम

"वैज्ञानिक सैटेलाइट मिशन: पेलोड परिभाषा, विकास और डेटा उपयोग पर इसरो-स्ट्रक्चरल ट्रेनिंग प्रोग्राम (ISRO-STP) -2020" 22-28 जनवरी, 2020 के दौरान आयोजित किया गया था। सैक और पीआरएल द्वारा संयुक्त रूप से एसटीपी का आयोजन किया गया था और पीआरएल के लिए दो दिनों के कार्यक्रम की योजना बनाई गई थी और सफलतापूर्वक पूरा किया गया था। यहां पीआरएल मुख्य परिसर में तीन प्रयोगशालाओं; नेनो-सिम्स प्रयोगशाला, ऑप्टिकल एरोनॉमी प्रयोगशाला और VOC प्रयोगशाला और PRL थलतेज परिसर में चार प्रयोगशालाएँ; SIMPLEX प्रयोगशाला, ग्रहीय रिमोट सेंसिंग प्रयोगशाला, पेलोड प्रयोगशाला और धूल विज्ञान प्रयोगशाला का सफलतापूर्वक दौरा किया गया था। 25-26 जनवरी, 2020 के दौरान सभी एसटीपी प्रतिभागियों के लिए पीआरएल की माउंट आबू वेधशाला के लिए एक वैज्ञानिक यात्रा आयोजित की गई थी। माउंट आबू वेधशाला यात्रा के दौरान प्रतिभागियों को इन सुविधाओं का उपयोग करके प्राप्त अवलोकन संबंधी सुविधाओं और महत्वपूर्ण वैज्ञानिक परिणामों के बारे में जानकारी दी गई। दूरबीन के माध्यम से आकाश अवलोकन पर एक व्यावहारिक सत्र सफलतापूर्वक आयोजित किया गया था। पीआरएल में एक घंटे का निम्न प्रत्येक व्याख्यान आयोजित किए गए।

1. ग्रहीय विज्ञान मिशन: वर्तमान और भविष्य डॉ. अनिल भारद्वाज,पीआरएल
2. एरोनॉमी मिशन, डॉ. पल्लम राजू, पीआरएल
3. ग्रहीय वातावरण, आयनमंडल और बाह्यमण्डल, डॉ. वरुण शील, पीआरएल
4. ग्रहीय रिमोट सेंसिंग: इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी, डॉ. नीरज श्रीवास्तव और डॉ. मेघा भट्ट, पीआरएल
5. स्वस्थाने ग्रहीय अन्वेषण: उपकरण और विज्ञान, डॉ. एम. शण्मुगम और डॉ. अमित बासु, पीआरएल
6. भविष्य के सौर मिशन, डॉ. जी. डेल ज़न्ना, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय, यूके
7. भविष्य के खगोल विज्ञान मिशन, डॉ. पी. श्रीकुमार

इंडक्शन ट्रेनिंग 2020

प्रशिक्षण से तात्पर्य किसी संगठन के सदस्यों के ज्ञान, कौशल, क्षमताओं को प्राप्त करने और उन्हें लागू करने में मदद करने के प्राथमिक उद्देश्य के लिए किए गए सीखने और विकास गतिविधियों से है, और सही दृष्टिकोण विकसित करना है, जिसकी आवश्यकता विभिन्न कार्य को निष्पादित करने में है।

इंडक्शन ट्रेनिंग 2020

पीआरएल प्रशासन समय-समय पर ऐसे कार्यक्रम की योजना बनाने के लिए प्रतिबद्ध है। इस संबंध में, अहमदाबाद के पीआरएल, नैनो सिम्स हॉल में 09/01/2020 को एक अर्द्ध दिवस ओरिएंटेशन ट्रेनिंग प्रोग्राम आयोजित किया गया था। ओरिएंटेशन ट्रेनिंग प्रोग्राम श्री रथिन सेनगुप्ता और श्री प्रदीप के. शर्मा द्वारा शुरू किया गया था ताकि प्रतिभागियों को पीआरएल/अं.वि. के कामकाज के नियमों और विनियमों के बारे में जागरूक किया जा सके और उन्हें संस्थान के काम के माहौल के आदी बनाया जा सके। प्रतिभागी नव नियुक्त सहायक, प्रशिक्षु सहायक और कार्यालय प्रशिक्षु थे, जिन्हें पीआरएल के विभिन्न प्रभागों/क्षेत्रों में तैनात किया गया था।

सत्र की शुरुआत सभी सदस्यों के परिचय के साथ हुई। इसमें श्री प्रदीप के. शर्मा द्वारा अं.वि. एवं पीआरएल के परिचय, सरकार की मशीनरी जैसे विषय शामिल थे। कंप्यूटर पर सत्र और श्री गिरीश डी. पडिया और टीम द्वारा COWAA/COINS का परिचय, श्री रथिन सेनगुप्ता द्वारा संचार कौशल और प्रेरणा पर सत्र, श्रीमती नंदिनी आर. राव और श्री सुनील डी. हंसराजानी द्वारा सत्र, श्री सुरेश बाबू द्वारा लेखा पर सत्र और श्री आनंद डी. मेहता द्वारा तनाव प्रबंधन पर समापन सत्र थे। प्रशिक्षण को सभी ने खूब सराहा और चर्चा शुरू हो गए। यह नए नियुक्त को काम पर न केवल उनकी दक्षता और प्रभावशीलता में सुधार करने में मदद करेगा, बल्कि उनके आत्मविश्वास को बढ़ाने में मदद करेगा और सभी को आत्म-प्रबंधन में सहायता करेगा।

पीआरएल स्टाफ का प्रशिक्षण

क्षमता निर्माण प्रयासों के एक भाग के रूप में, पीआरएल से समय-समय पर विभिन्न प्रशिक्षणों/कार्यशालाओं के लिए स्टाफ सदस्यों (वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक) को भेजा जाता है। वितीय वर्ष 2019-2020 के लिए विभिन्न प्रशिक्षण/कार्यशालाओं में भाग लेने वाले सदस्यों का सारांश निम्नानुसार है।

वैज्ञानिक और तकनीकी स्टाफ प्रशिक्षण विवरण

1. दिव्यांग बी. अड्यलकर, फर्स्ट एड ट्रेनिंग, एएमए, अहमदाबाद, 27 अप्रैल, 2019
2. मनीषा डी. पटेल, फर्स्ट एड ट्रेनिंग, एएमए, अहमदाबाद, 27 अप्रैल, 2019
3. लोकेश कुमार साहू, "रिमोट सेंसिंग और जीआईएस एप्लीकेशन में नई प्रवृत्तियां" पर एसटीपी कोर्स, सीएसटीपी इसरो, IIRS, देहरादून, 28-31 मई, 2019
4. राजीव रंजन भारती, रिमोट सेंसिंग और जीआईएस एप्लीकेशन में नई प्रवृत्तियां" पर एसटीपी कोर्स, 28-31 मई, 2019

5. तेजस एन. सरवैय्या, साइबर सिक्योरिटी फ़ॉर डिजिटल इंडिया, ईएससीआई कैंपस, हैदराबाद, 14-15 जून, 2019
6. पड़िया गिरीषकुमार डी., साइबर सिक्योरिटी फॉर डिजिटल इंडिया, 14-15 जून, 2019
7. शशांक उरमलिया, समग्र सामग्री प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग, ISIE/ATIRA, अहमदाबाद, 15 जून, 2019
8. प्रज्ञा पांडे, 1. ग्रंथ सूची और शोध आउटपुट विश्लेषण, इनफ्लिबनेट, गांधीनगर, 22-27 अक्टूबर, 2019
9. ऋषितोष कुमार सिन्हा, रिमोट सेंसिंग और भौगोलिक सूचना प्रणाली के अनुप्रयोग, IIRS, ISRO, देहरादून, 26-30 अगस्त, 2019
10. करणम दुर्गा प्रसाद, मिशन डिजाइन सिमुलेशन एवं ऑपरेशन चुनौतियों पर एसटीपी, ISRO अतिथि गृह, देवनहल्ली, 24-30 अगस्त, 2019
11. प्रज्ञा पांडे, प्रेस फॉर प्रोग्रेस -2019, हैदराबाद विश्वविद्यालय, 19-21 सितंबर, 2019
12. सौरिता साहा, चौथी Isse नेशनल कॉन्फ्रेंस -2019, सैक, अहमदाबाद, 26-27 सितंबर, 2019
13. पार्थ कोणार, DTDI द्वारा पहल की गई आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)/मशीन लर्निंग, ISRO HQ, बैंगलोर, 04-09 नवंबर, 2019
14. आकाश गांगुली, DTDI पहल आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) / मशीन लर्निंग, 04-09 नवंबर, 2019
15. बिजया कुमार साहू, ट्रेनिंग टू एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ़ इंडिया, हैदराबाद, ASCI, हैदराबाद, 25 नवंबर - 07 दिसंबर, 2019
16. सृष्टि शर्मा, इंटरनेट ऑन थिंग्स, ईएससीआई, हैदराबाद, 18-22 नवंबर, 2019
17. बैरेड्डी रम्या, इंटरनेट ऑन थिंग्स, ईएससीआई, हैदराबाद, 18-22 नवंबर, 2019
18. भूषित जी. वैष्णव, बौद्धिक संपदा प्रबंधन, RGNIIPM, नागपुर, 25-27 नवंबर, 2019
19. मनन शाह, बौद्धिक संपदा प्रबंधन, RGNIIPM, नागपुर, 25-27 नवंबर, 2019
20. वीरेश सिंह, भारत में भूगर्भीय अनुप्रयोग के लिए बहुत लंबी बेसलाइन इंटरफेरोमेट्री तकनीक, आईआईटी, कानपुर, 03-04 मार्च, 2020
21. अमित बासु सर्बाधिकारी, संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम, सैक, अहमदाबाद, 22-28 जनवरी, 2020
22. एस विजयन, संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम, सैक, अहमदाबाद, 22-28 जनवरी, 2020
23. संजय कुमार मिश्रा, संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम, एसएसी, अहमदाबाद, 22-28 जनवरी, 2020
24. पड़िया गिरीषकुमार डी., डिजिटल प्रौद्योगिकी और नवाचारों पर 25वीं नवाचार सम्मेलन, एएमए, अहमदाबाद, 18 जनवरी, 2020
25. राहुल शर्मा, डिजिटल प्रौद्योगिकी और नवाचारों पर 25वीं नवाचार सम्मेलन, एएमए, अहमदाबाद, 18 जनवरी, 2020
26. सौरिता साहा, वर्कशॉप ऑन जिओपॉर्टल, देवनहल्ली गेस्ट हाउस, बैंगलोर, 18 मार्च, 2020

प्रशासनिक कर्मचारी प्रशिक्षण विवरण

1. हितेश चंदूलाल पांचाल, नोटिंग और ड्राफ्टिंग पर तीन दिवसीय कार्यशाला, ISTM, नई दिल्ली, 01-03-अप्रैल, 2019
2. हर्षा परमार, नोटिंग और ड्राफ्टिंग पर तीन दिवसीय कार्यशाला, ISTM, नई दिल्ली, 01-03-अप्रैल, 2019
3. बी. ऐनी मटिल्डा, संविदा प्रबंधन, एएमए, अहमदाबाद, 24 अप्रैल, 2019
4. मंटू मेहर, संविदा प्रबंधन, एएमए, अहमदाबाद, 24 अप्रैल, 2019
5. अमी कार्तिक पटेल, गुड्स एंड सर्विस टैक्स प्रोविजन्स, एएमए, अहमदाबाद, 26 अप्रैल, 2019
6. इशिता पी. शाह, गुड्स एंड सर्विस टैक्स प्रोविजन्स, एएमए, अहमदाबाद, 26 अप्रैल, 2019
7. अंशुप्रिया बत्रा, गुड्स एंड सर्विस टैक्स प्रोविजन्स, एएमए, अहमदाबाद, 26 अप्रैल, 2019
8. इशिता प्रवीणचंद्र शाह, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, NIFM, फरीदाबाद, 27 मई - 01 जून, 2019
9. मनीषा मिश्रा, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, NIFM, फरीदाबाद, 27 मई - 01 जून, 2019
10. नंदिनी रवि राव, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, NIFM, फरीदाबाद, 08-13 जून, 2019
11. पारुल माकिम, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, NIFM, फरीदाबाद, 08-13 जून, 2019
12. सुरेश बाबू ए, प्रोक्योरमेंट (प्रक्रिया, निविदाएं, बोलियां) एवं संविदा प्रबंधन, IICA, बैंगलोर, 11-14 जून, 2019
13. प्रभाबेन टी. चौहान, प्रभावी कार्यालय प्रबंधन, एएमए, अहमदाबाद, 24 जून- 12 जुलाई, 2019
14. वुड्डतला नरेश, DDO/HOO के लिए सरकार में वित्तीय प्रबंधन, ISTM, नई दिल्ली, 01-05 जुलाई, 2019
15. दीपक जे. पांचाल, प्रभावी कार्यालय प्रबंधन, एएमए, अहमदाबाद, 24 जून- 12 जुलाई, 2019
16. नंदिनी रवि राव, GeM और GFR 2017, NIFM, फरीदाबाद, 15-16 जुलाई, 2019
17. प्रदीप सिंह चौहान, एमडीपी ऑन एक्सपोर्ट एंड इंपोर्ट मैनेजमेंट, आईआईएफटी, नई दिल्ली, 17-19 जुलाई, 2019
18. सेंथिल बाबू टी.जे., ई-ऑफिस, आईएसटीएम, नई दिल्ली, 05-06 अगस्त, 2019
19. कुंतार भगीरथकुमार के., नोटिंग और ड्राफ्टिंग, ISTM, नई दिल्ली, 05-07 अगस्त, 2019
20. टी.एस. नीतू, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, एनआईएफएम, फरीदाबाद, 26-31 अगस्त, 2019
21. मणियार रज़ा अहमद एम., पब्लिक प्रोक्योरमेंट, एनआईएफएम, फरीदाबाद, 26-31 अगस्त, 2019
22. मंटू मेहर, पब्लिक प्रोक्योरमेंट, एनआईएफएम, फरीदाबाद, 26-31 अगस्त, 2019
23. देबी प्रसाद प्रधान, नोटिंग एवं ड्राफ्टिंग, ISTM, नई दिल्ली, 02-04 सितंबर, 2019
24. कार्तिक एम. पटेल, नोटिंग एवं ड्राफ्टिंग, ISTM, नई दिल्ली, 02-04 सितंबर, 2019
25. के.के. शशिकुमार, संसदीय प्रक्रिया, PARI, लाइट्स, नई दिल्ली, 13-14 सितंबर, 2019

26. सुरेश एच. पटेल, वर्कशॉप ऑन इनकम टैक्स, ISTM, नई दिल्ली, 10-11 अक्टूबर, 2019
27. हितेश सी. पांचाल, वर्कशॉप ऑन इनकम टैक्स, ISTM, नई दिल्ली, 10-11 अक्टूबर, 2019
28. दीपक जे. पांचाल, रिकॉर्ड प्रबंधन, ISTM, नई दिल्ली, 16-18 दिसंबर, 2019
29. आशीष जी. सवड़कर, आरटीआई पर प्रशिक्षण कार्यक्रम, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 19-20 दिसंबर, 2019
30. आनंद दिनेश मेहता, अनुशासनात्मक मामलों में मसौदा तैयार करने पर ओरिएंटेशन प्रशिक्षण कार्यक्रम, ISTM, नई दिल्ली, 06-07 जनवरी, 2020
31. चावली वी. दीक्षितुलु, वरिष्ठ एक्जीक्यूटिव के लिए 34वीं वार्षिक कार्यक्रम "भारत का वादा- वैश्विक नेता बनने की क्षमता को पूरा करना", NIAS, बेंगलुरु, 06-11 जनवरी, 2020
32. सुरेश बाबू ए., वर्कशॉप ऑन ई-प्रोक्योरमेंट, एचआरडीडी, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 21-23 जनवरी, 2020
33. के.के. शशिकुमार, वर्कशॉप ऑन ई-प्रोक्योरमेंट, एचआरडीडी, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 21-23 जनवरी, 2020
34. नंदिनी रवि राव, ई-प्रोक्योरमेंट पर कार्यशाला, एचआरडीडी, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 21-23 जनवरी, 2020
35. राहुल शर्मा, वर्कशॉप ऑन ई-प्रोक्योरमेंट, एचआरडीडी, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 21-23 जनवरी, 2020
36. प्रीति के. पोद्दार, नोटिंग एवं ड्राफ्टिंग, ISTM, नई दिल्ली, 02-04 फरवरी, 2020
37. केयूर पंचासरा, नोटिंग एवं ड्राफ्टिंग, ISTM, नई दिल्ली, 02-04 फरवरी, 2020
38. रुमकी दत्ता, अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस के अवसर पर अंतरिक्ष विभाग/इसरो महिला कर्मचारियों के लिए राष्ट्रीय सम्मेलन, इस्ट्रैक, बैंगलोर, 20 मार्च, 2020

पीआरएल में डिजिटल पहल

विभाग की नीति के अनुसार पीआरएल ने कार्यालय एवं प्रशासनिक क्षेत्रों का डिजिटलीकरण प्रारंभ कर दिया है। यह कार्य यू.आर.एस.सी. बेंगलुरु के सहयोग से इन-हाउस सॉफ्टवेयर एवं संदेश के विकास से प्रारंभ हुआ है।

कॉइन्स - दिनांक 01.04.2019 से एम.आई.एस. कार्यो के लिए वित्त एवं लेखा मॉड्यूल की शुरूआत।

पी.एफ.एम.एस.-इ.ए.टी मॉड्यूल- भारत सरकार अंतरिक्ष विभाग के निर्देशानुसार भुगतान के लिए यह उपयोग किया जा रहा है।

संदेश- यू.आर.एस.सी. बेंगलुरु द्वारा विकसीत एक डैश बोर्ड एम.आई.एस. उपकरण, जिसे पीआरएल में सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है।

सेवानिवृत्त कर्मचारियों से संपर्क एवं सूचना प्रसारण के लिए एक पेंशन पोर्टल का विमोचन किया गया है। इस वेब इंटरफेस द्वारा डिजिटल जीवन प्रमाणपत्र प्रस्तुत करने की भी सुविधा है।

रसिदों के लिए पी.ओ.एस. मशीन। नकद खरीदी/इंप्रेस्ट के लिए दिशानिर्देशों के अनुसार कैश कार्ड कि शुरुआत की गई है।

पीआरएल प्रबंध परिषद ने सराहना की है एवं पीआरएल के पहलों की प्रशंसा की है।

पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार

राजभाषा के प्रचार-प्रसार के लिए गतिविधियाँ

- 5 अप्रैल 2019 को पीआरएल में वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति: प्रो. विक्रम साराभाई की दूरदृष्टि विषय पर हिंदी तकनीकी सेमिनार का आयोजन किया गया था जिसमें लगभग 28 वैज्ञानिक लेख प्रस्तुत किए गए थे। इस वर्ष पहली बार पोस्टर प्रस्तुति भी रखी गई थी जिसमें लगभग 12 पोस्टर प्रस्तुत किए गए थे। उसके लिए विशेष प्रश्नोत्तरी सत्र था जिसमें वैज्ञानिक अपने पोस्टर के विषय में लोगों द्वारा पूछे गए प्रश्न का जवाब देते हैं। साथ ही पावर प्वाइंट प्रस्तुति के माध्यम से अन्य वैज्ञानिक लेखों को संबंधित लेखकों द्वारा प्रस्तुत किया गया। सभी वैज्ञानिक लेख अंतरिक्ष विभाग से संबंधित विषयों के अंतर्गत पीआरएल में वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति पर आधारित थे। राजभाषा के सत्र में भी एक विशेष आमंत्रित व्याख्यान का आयोजन किया गया था। इस व्याख्यान का विषय संसदीय राजभाषा समिति एवं उनके अवलोकनों के बारे में था।

हिंदी तकनीकी सेमिनार के दौरान गणमान्य एवं प्रतिभागीगण

- वर्ष 2019-20 डॉ. विक्रम साराभाई जन शताब्दी वर्ष होने के कारण बहुत ही महत्वपूर्ण है। इस वर्ष की हिंदी पखवाड़ा डॉ. साराभाई को समर्पित है। इस पखवाड़े के दौरान विभिन्न कार्यक्रमों एवं प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया। उद्घाटन कार्यक्रम के साथ-साथ डॉ. विक्रम साराभाई का एक संस्मरण सत्र रखा गया था जिसमें, उनके सहयोगियों एवं सहकर्मियों में उनके साथ काम करने का अपना अनुभव साझा किया एवं उनकी जीवनी का भी विमोचन किया गया। इस संस्मरण सत्र के दौरान उनके व्यक्तित्व एवं कार्य पद्धति के विषय में काफी कुछ सूचनापरक तथ्य जानने को मिला। उनके साथियों एवं कर्मियों ने उनके आत्मीय व्यवहार के बारे में विशेष उल्लेख किया।

हिंदी पखवाड़ा के विभिन्न कार्यक्रमों की झलकियां

पखवाड़े के दौरान निबंध प्रतियोगिता में डॉ. साराभाई की दूरदृष्टि पर निबंध लेखन का विषय रखा गया था जिसमें लगभग 35 सदस्यों ने प्रतिभागिता की। फिर एक और प्रतियोगिता जिसमें डॉ. साराभाई से संबंधित प्रश्नोत्तरी रखा गया था और लगभग 50 लोगों ने प्रतिभागिता की। साथ ही मनोरंजन से भरपूर सामान्य प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम भी था जिसमें लोगों ने समूह बनाकर भाग लिया इसमें कई सारे चक्र थे एवं एलिमिनेशन राउंड भी था। वैज्ञानिक क्षेत्र के लिए एक विशेष प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था जिसका नाम था हमारा कार्य इसमें विभिन्न वैज्ञानिक क्षेत्रों ने अपने प्रभाग में हो रहे कार्यों का विवरण प्रस्तुत किया, एवं यह विवरण पावर प्वाइंट प्रस्तुति के माध्यम से प्रस्तुत किया गया था तो बहुत ही रोचक एवं दर्शनाकर्षक था। चूंकि पी.आर.एल. वैज्ञानिक संस्थान है, अतः वैज्ञानिक कार्यों के प्रचार-प्रसार एवं वर्तमान वैज्ञानिक गतिविधियों की जानकारी प्रदान करने हेतु विद्यालय के छात्र-छात्राओं एवं शिक्षकों को भी इस कार्यक्रम के दौरान आमंत्रित किया जाता है। पूरे कारयक्रम के दौरान प्रस्तुत किए गए वैज्ञानिक गतिविधियों को ये विद्यार्थी ध्यानपूर्वक देखते हैं एवं प्रश्न पूछते हैं। सर्वश्रेष्ठ पांच प्रश्नों को पुरस्कृत किया जाता है। आशुभाषण की प्रतियोगिता में भी लोगों ने बढ़-चढ़ कर हिस्सा लिया एवं कई सारे समसामयिक विषयों पर लोगों को बोलने दिया गया था एवं उनके तथ्यों के आधार पर विजेताओं का विचार किया गया। वाद विवाद प्रतियोगिता में लोगों ने एक विशेष विषय पर पक्ष एवं विपक्ष में अपने विचार रखे। पखवाड़े के अधिकांश कार्यक्रमों में हिंदी एवं हिंदीतर वर्ग

में पुरस्कार प्रदान किए जाते हैं। कविता पाठ प्रतियोगिता बहुत ही मनोरम कार्यक्रम होता है जिसमें लोग स्वरचित कविता एवं गीत लेकर उपस्थित होते हैं एवं उसे दर्शकों के सामने रखते हैं। इसमें सदस्य अपनी सृजनी एवं कल्पनाशक्ति का अद्भुत मेलबंधन प्रस्तुत करते हैं जो हृदयस्पर्शी होते हैं। निर्णायकों द्वारा सबसे मनमोहक कविता गीत को पुरस्कृत किया जाता है इस कविता पाठ प्रतियोगिता में परिवार के सदस्य भी अपनी कृतियां प्रस्तुत करते हैं।

- हिंदी पत्रिका “विक्रम” जन्मशताब्दी विशेषांक का विमोचन 11 नवंबर 2019 को भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के स्थापना दिवस के अवसर पर किया गया जिसमें कई वरिष्ठ पीआरएल वैज्ञानिक एवं साराभाई परिवार के सदस्य उपस्थित थे। यह बहुत ही गौरव का क्षण था।

हिंदी पत्रिका “विक्रम” जन्मशताब्दी विशेषांक का विमोचन

- इसके अलावा प्रत्येक तिमाही में हिंदी में काम करने की दृष्टि से उपयोगी विभिन्न विषयों पर हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें विभिन्न विभागों के सदस्यों को बारी बारी से नामांकित किया गया। एक विशेष कार्यशाला वैज्ञानिक लेखन के संबंध में भी आयोजित की गई थी ताकि लोग हिंदी में मौलिक पुस्तक लेखन के विषय में जागरूक एवं पुस्तक लिखने की विधि से भी अवगत हो।

- हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित विभागीय निरीक्षण के लिए एस.सी.एल. के नियंत्रक ने 19.11.2019 को पीआरएल का दौरा किया।

- अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद द्वारा 26.11.2019 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन स्तर पर हिंदी स्मरण प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें पी.आर.एल. के दो सदस्यों - श्रीमती स्नेहा नायर - प्रोत्साहन पुरस्कार (भाषा वर्ग - ग क्षेत्र) एवं सुश्री अमरजस सेखों - प्रथम पुरस्कार (भाषा वर्ग - ख क्षेत्र) ने पुरस्कार प्राप्त किए।

- 10 जनवरी 2020 को विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर “हिंदी के प्रचार-प्रसार में दूरदर्शन की भूमिका” पर व्याख्यान का आयोजन किया गया था जिसमें श्री कमलेंद्र सरभाई, उपमहानिदेशक, दूरदर्शन ने उक्त विषय पर प्रस्तुति दिया।

विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर आमंत्रित अतिथि वक्ता को स्मृति चिह्न भेंट करते हुए निदशक, पीआरएल

- पीआरएल में नियमित रूप से प्रत्येक तिमाही में राजभाषा नियमों के अनुसार राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक की जाती है जिसकी अध्यक्षता निदेशक महोदय द्वारा की जाती है। इन सभी बैठकों में हिंदी से संबंधित एवं इसके कार्यान्वयन में उपयोगी नीतिगत निर्णय लिए जाते हैं एवं बारी बारी से पूरे कार्यालय में हिंदी के प्रयोग के विषय में प्रगति का जायजा लिया जाता है।

  प्रत्येक वर्ष नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की ओर से विभिन्न प्रोत्साहनलक्षी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया जाता है। इसी श्रृंखला में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद की ओर से नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति स्तर पर दिनांक 18.06.2019 को हिंदी निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था जिसका विषय था - ”मल्टी स्पेशियलिटी हॉस्पिटल - उपचार या व्यवसाय”

  अहमदाबाद के विभिन्न केंद्रीय सरकारी कार्यालयों से 51 प्रविष्टियां प्राप्त हुई थीं।

  हिंदी निबंध प्रतियोगिता के पुरस्कार विजेताओं के नाम इस प्रकार हैं-

  1. श्री धर्मेंद्र पासी, केंद्रीय भंडारण निगम, प्रथम पुरस्कार
  2. सुश्री अल्का, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, द्वितीय पुरस्कार
  3. श्री कार्तिक पाटड़िया,केंद्रीय भंडारण निगम, तृतीय पुरस्कार
  4. श्री वैभव दीक्षित, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, प्रोत्साहन पुरस्कार
  5. श्री अपूर्व प्रजापति, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, प्रोत्साहन पुरस्कार

सुविधाएं एवं सेवाएं

कम्प्यूटेशनल सेवा समूह

कम्प्यूटेशनल सर्विसेज ग्रुप (CSG) नेटवर्किंग (इंटरनेट, लोकल एरिया नेटवर्क, Wifi, SPACENET), उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग, ई-मेल, वेब, डीएनएस, प्रॉक्सी, वीपीएन, केंद्रीकृत प्रिंटिंग, डीएचसीपी, वीडियो सम्मेलन, सॉफ्टवेयर विकास और रखरखाव जैसी सेवाएं/सुविधाएं प्रदान करने के लिए उत्तरदायी है।

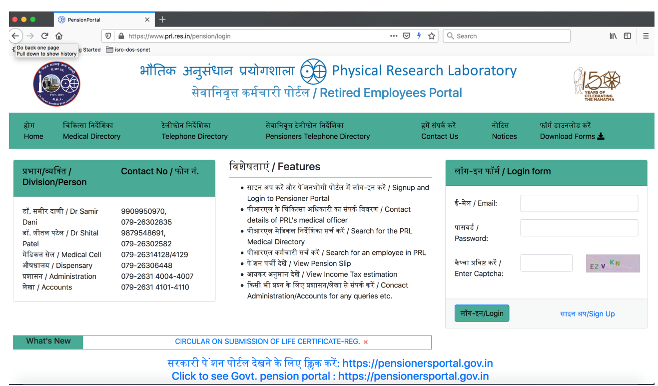
इसके अलावा, कम्प्यूटेशनल सेवा समूह के सदस्यों ने इसरो/अं.वि. स्तर पर विभिन्न साइबर सुरक्षा भेद्यता मूल्यांकन एवं प्रवेश परीक्षण (VAPT) गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग लिया है।

वर्ष 2019-2020 के दौरान निम्नलिखित सेवाओं/सुविधाओं को जोड़ा गया/उन्नत/प्रदान किया गया है।

[A] वेब साइट/वेब अनुप्रयोग:

1. **पेपरलेस एसेट्स ट्रैकिंग सिस्टम - eSampatti सॉफ्टवेयर**:
भौतिक परिसंपत्ति सत्यापन किसी भी संगठन का आवश्यक हिस्सा है तथा एवं यह पीआरएल में वार्षिक रूप से सम्पपन कराया जाता है। पीआरएल में संपति के सत्यापन मे मे टीम के एक सदस्य का प्रत्येक मांगकर्ता के पास जाना एवं एवं उसके पास उपलब्ध संपत्तियों की पुष्टि करना सम्मिलित है । सत्यापन का विवरण एक कागज में दर्ज किया जाता है जो बाद में भंडार अनुभाग द्वारा मिलान किया जाता है। सम्पूर्ण प्रक्रिया मैनुअल तथा समय ग्राही है एवं । इस समस्या के निवारण के लिए, कंप्यूटर सेंटर ने एक एप्लिकेशन "eSampatti" (जो डेस्कटॉप एवं एवं मोबाइल फोन मंच के संगत है) को विकसित किया है। eSampatti में अंतर्निहित बारकोड स्कैनर है जो बारकोड किए हुए सामग्रियों को स्कैन करता है, उन विवरणों को केंद्रीय डेटाबेस (यानी CoWAA/CoINS) से प्राप्त करता है एवं सामग्री के बारे में जानकारी प्रदर्शित करता है जिससे सामग्री को eSampatti में उचित रूप से टैग किया जा सकता है। eSampatti, प्रत्येक सामग्री को सत्यापित करने का ट्रैक रखते हुए एवं विभिन्न रिपोर्ट प्रदान करता है जैसे; संरक्षकवार परिसंपत्ति विवरण, प्रभाग वार परिसंपत्ति विवरण, सत्यापन की स्थिति आदि। सत्यापन समाप्त होने के पश्चात , संरक्षकवार परिसंपत्ति रिपोर्ट को eSampatti के माध्यम से प्रिंट किया जा सकता है एवं एवं उस पर संरक्षक का हस्ताक्षर लिया जा सकता है।

2. **पेंशनभोगियों के लिए नई वेबसाइट - सेवानिवृत्त कर्मचारी पोर्टल**:
कंप्यूटर सेंटर ने सेवानिवृत्त कर्मचारियों के लिए एक नई द्विभाषी वेबसाइट तैयार की है।वेबसाइट को एंगुलर 6 को फ्रंटएंड और PHP को बैकएंड के रूप में विकसित किया गया है ।REST APIs का उपयोग करके क्लाइंट और सर्वर के बीच संचार किया जा रहा है। यह तकनीक हमारे क्लाइंट और सर्वर कोड को एक दूसरे से स्वतंत्र बनाती है, विभिन्न सर्वरों पर रखी जा सकती है। निम्नलिखित वेबसाइट की नई विशेषताएं हैं:
    - वेबसाइट में रिस्पॉंसिव डिज़ाइन है यानी स्मार्टफ़ोन जैसे उपकरणों पर नेविगेट करना आसान है।
    - सभी पंजीकृत पेंशनभोगी वेबसाइट पर पंजीकरण कर सकते हैं और वे अपनी पेंशन पर्ची, आयकर आकलन आदि प्राप्त कर सकते हैं।
    - सभी पेंशनभोगी अपने प्रश्न ऑनलाइन प्रस्तुत करके प्रशासन, लेखा और चिकित्सा अनुभाग से संपर्क कर सकते हैं।
    - सभी पेंशनभोगी कार्यालय आदेश/पेंशनभोगी संबंधित नोटिस प्राप्त कर सकते हैं।
    - चिकित्सा अधिकारियों, पीआरएल कर्मचारियों और सेवानिवृत्त कर्मचारियों के संपर्क का विवरण।
    - जीवन प्रमाणपत्र, चिकित्सा प्रमाणपत्र, चिकित्सा प्रतिपूर्ति प्रपत्र जैसे विभिन्न प्रारूप डाउनलोड।



चित्र 1: पेंशन पोर्टल

3. **विक्रम साराभाई इनोवेशन (नवप्रवर्तन) प्रतियोगिता (विजन) - 2019 वेबसाइट**:
Tभारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम ए. साराभाई के जन्मशताब्दी वर्ष समारोह के लिए, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला ने नए और मूल विचारों का समर्थन करने के लिए अखिल भारतीय स्तर की प्रतियोगिता का आयोजन किया, जिसमें बी.एससी., इंटीग्रेटेड एम.एससी., एम.एससी., बी.ई./बी.टेक. और अधिमानतः पूर्व-अंतिम वर्ष के छात्र/छात्राओं के लिए नए नवप्रवर्तन की संभावना है।
इस कार्यक्रम के बारे में जानकारी देने के लिए एक वेबसाइट वेब ऐप्लिकेशन विकसित किया गया था। इस वेबसाइट/वेब एप्लिकेशन के उपयोग से छात्रों को संबंधित जानकारी मिलती है: विजन प्रतियोगिता।

4. **अखिल भारतीय निबंध प्रतियोगिता - VOICE वेबसाइट** :
भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ. विक्रम ए. साराभाई के जन्म शताब्दी वर्ष समारोह के लिए, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला ने कक्षा 8-10 और कक्षा 11-12 के छात्र/छात्राओं के लिए अखिल भारतीय स्तर की निबंध प्रतियोगिता का आयोजन किया था। इस कार्यक्रम के बारे में जानकारी देने के लिए एक वेबसाइट वेब ऐप्लिकेशन विकसित किया गया था। इस वेबसाइट/वेब एप्लिकेशन का उपयोग करके VOICE 2019 प्रतियोगिता में भाग लेने के इच्छुक छात्र, अपने निबंध को आसानी से प्रस्तुत करने में सक्षम थे।

5. **राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के लिए ऑनलाइन परीक्षा सॉफ्टवेयर** :
पीआरएल द्वारा आयोजित राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के लिए इंटरनेट पर ऑनलाइन परीक्षा के लिए सॉफ़्टवेयर विकसित किया गया है। 25 स्कूल के कुल 153 छात्र/छात्रा 05 जनवरी 2020 को ऑनलाइन परीक्षा मोड के लिए उपस्थित थे। ऑनलाइन परीक्षा के दौरान सहायता प्रदान करने के लिए, स्कूलों के लिए दो हेल्प लाइन नंबर प्रदान किए गए हैं।

6. **विभिन्न अनुभागों से हिंदी कार्य संबंधित तिमाही डेटा देने की आवश्यकता के लिए हिंदी अनुभाग के लिए तिमाही डेटा प्रपत्र सॉफ़्टवेयर** :
हिंदी अनुभाग और विभिन्न अनुभागों के लिए ऑनलाइन पोर्टल के माध्यम से अपने हिंदी से संबंधित कार्य इनपुट अपलोड करने के लिए सॉफ़्टवेयर विकसित किया गया है। यह सॉफ्टवेयर भारत सरकार, राजभाषा विभाग की तरह प्रारूप में आवश्यक समेकित रिपोर्ट प्रदान करता है।

7. **ऑनलाइन क्विज़ प्रतियोगिता सॉफ्टवेयर - हिंदी पखवाड़ा** :
दैनिक क्विज, हिंदी ज्ञान और ऑनलाइन हिंदी टंकण जैसी प्रतियोगिताओं का संचालन करने के लिए सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है।

[B] डेटा नेटवर्क और सेवाएं:

1. **अनुप्रयोग वर्चुअलाइज़ेशन (AV) इन्फ्रास्ट्रक्चर सेटअप** :
अनुप्रयोग वर्चुअलाइजेशन (AV) पीआरएल में एक वर्चुअल डेस्कटॉप इन्फ्रास्ट्रक्चर (VDI) आधारित कार्यान्वयन है। VDI में, डेस्कटॉप आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम केंद्रीय सर्वरों पर स्थापित और प्रबंधित किए जाते हैं। एप्लिकेशन पर डेस्कटॉप छवि अंतिम उपयोगकर्ता के लिए प्रस्तुत की जाती है और यह उपयोगकर्ता के साथ इस तरह से संपर्क करता है जैसे कि यह स्थानीय रूप से उपयोगकर्ता के डिवाइस पर चल रहा है। अंतिम बिंदु डिवाइस या तो विंडोज/लिनक्स/एप्पल मैक ओएस या मोबाइल डिवाइस भी हो सकते हैं।
इसके निम्नलिखित प्रमुख फायदे हैं:

(a) एमएस ऑफिस, सिग्मा प्लॉट, लिनक्स पर इंटरनेट एक्सप्लोरर, मैक जैसे अनुप्रयोगों की प्लेटफॉर्म स्वतंत्र पहुंच

(b) ओएस और अनुप्रयोगों के आसान रखरखाव/उन्नयन।

(c) पीआरएल उपयोगकर्ता आपके डेटा को स्थानीय पीसी/लैपटॉप ड्राइव या यहां तक कि केंद्रीय सर्वर पर 30GB के डिस्क कोटा के साथ संग्रह कर सकते हैं।

(d) दस्तावेज़ों को मुद्रित करने के लिए यह स्थानीय प्रिंटर को समर्थन देता है।

(e) एवी सेटअप इंटरनेट पर सुरक्षित चैनल वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क (वीपीएन) के माध्यम से सुलभ है।

(f) एंटीवायरस सॉफ़्टवेयर वायरस सुरक्षा के लिए स्थापित किया गया है।

2. **चंद्रयान -2 XSM और APXS पेलोड सर्वर को दृढ़ करना और ISSDC इसरो के साथ सुरक्षित कनेक्टिविटी** :
CSG ने पीआरएल आईटी सुरक्षा नीति के सभी सुरक्षा दिशानिर्देशों का पालन करते हुए थलतेज परिसर इंटरनेट गेटवे से XSM और APXS पेलोड डेटा सर्वर और इसरो के ISSDC सर्वरों के बीच समर्पित सार्वजनिक IP आधारित पहुँच प्रदान की है। CSG ने चंद्रयान -2 XSM और APXS पेलोड डेटा सर्वर पर सर्वर के संरक्षक के साथ समन्वय में आवश्यक सर्वर सिक्योरिटी दृढ़ीकरण कार्यों के लिए उचित उपाय किए हैं।

3. **वाईफ़ाई उपकरणों का उन्नयन** :
वायरलेस नेटवर्क कनेक्टिविटी को बेहतर बनाने और पीआरएल उपयोगकर्ता के डब्ल्यूएलएएन अनुभव को बढ़ाने के लिए पीआरएल मुख्य परिसर और थलतेज परिसर के महत्वपूर्ण स्थानों पर तैनात मौजूदा वाईफाई एक्सेस पॉइंट्स को नए ड्यूल बैंड Ruckus AP R720 से बदल दिया गया है, जो आईईईई वाई-फाई स्टैंडर्ड 802/11 a/b/g/n/ac Wave 2, और यह 2.4 गीगाहर्ट्ज़ के लिए पीक PHY निष्पादन दरें 600 एमबीपीएस है और 5GHz के लिए 1733 एमबीपीएस है जो कि मौजूदा एपी की तुलना में बेहतर हुआ है।:

(a) कुल मौजूदा 28 ZF7372 वाईफ़ाई उपकरणों को Ruckus R720 (पीआरएल नवरंगपुरा परिसर बहुमंजिला बिल्डिंग में 12 एवं थलतेज परिसर में 16 जिनमें छात्रावास, मुख्य बिल्डिंग एवं नया बिल्डिंग जैसे क्षेत्र शामिल हैं) में अपडेट किया गया है।

(b) पेटेंटेड बीमफ्लेक्स के साथ विस्तारित कवरेज + बहु-दिशात्मक एंटीना पैटर्न का उपयोग

(c) ChannelFly के साथ थ्रूपुट में सुधार जो गतिशील रूप से उपयोग करने के लिए कम घने वाई-फाई चैनलों को ढूंढता है।

4. **नेटवर्क उपकरण नवीनीकरण** :
अं.वि./इसरो एवं पीआरएल आईटी सुरक्षा दिशा-निर्देशों एवं उद्योग मानक सर्वोत्तम अभ्यास के अनुसार हम सभी नेटवर्क स्विचेस, वाईफाई एक्सेस प्वाइंट्स एवं कंट्रोलर्स के फर्मवेयर अपग्रेड को तुरंत अपडेट करते हैं।

5. **लॉग सह-संबंध के लिए केंद्रीकृत लॉग-सर्वर** :
निकट समय में हमने पीआरएल के केंद्रीकृत लॉग सर्वर को कई महत्वपूर्ण सर्वरों से ओपन-सोर्स टूल एवं प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके पीआरएल की कई महत्वपूर्ण सर्वरों/आईटी-सेवाओं से भंडार/संग्रह लॉग करने के लिए स्थापित किया था। चूंकि लॉग केंद्रीय स्थान पर संग्रहीत किए जाते हैं, यह पीआरएल की आईटी सेवाओं जैसे प्रॉक्सी, मेल, डीएचसीपी, वीपीएन, वेबसर्वर आदि के लिए किसी भी साइबर सुरक्षा की घटनाओं के समय लॉग सहसंबंध गतिविधि के दौरान उपयोगी होगा। यह सभी इसरो/ अं.वि. आइटी सुरक्षा नीति के अनुसार IIIP प्रोग्राम के तहत सभी इसरो/ अं.वि. केन्द्रों/इकाइयों को सुझाए गए कार्य मद के अनुपालन में है।

6. **इसरो/ अं.वि. नेटवर्क - स्पेसनेट** :
   स्पेसनेट इसरो/ अं.वि. केंद्रों/इकाइयों का एक बंद उपयोगकर्ता समूह (CUG) नेटवर्क है। इस नेटवर्क का उपयोग अन्य इसरो/ अं.वि. केंद्रों/इकाइयों के इंट्रानेट तक पहुँचने के लिए किया जाता है। स्पेसनेट नेटवर्क की सुरक्षा को मजबूत करने के लिए, IPTABLES आधारित फ़ायरवॉल एवं SQUID प्रॉक्सी सर्वर स्पेसनेट नेटवर्क को सुरक्षित करने के लिए गेटवे स्तर पर पहले से ही कार्यरत है। अं.वि./इसरो/भारत सरकार के मानदंड/नीति के अनुपालन में प्रवेश द्वार के स्तर पर सुरक्षा को एवं मजबूत करने के लिए, SSL पर स्क्वीड प्रमाणीकरण जो SSL पर LDAP का उपयोग करता है, पीआरएल स्पेसनेट नेटवर्क के लिए लागू किया गया है।
7. **सॉफ़्टवेयर अपग्रेड** :
   कम्प्यूटेशनल सेवा समूह ने Matlab, IDL एवं Eset Anitvirus जैसे सॉफ्टवेयर को अपडेट किया है।
8. **बालगृह (क्रेश) के लिए क्लोज्ड सर्किट वीडियो निगरानी (CCTV) सेटअप**:
   कम्प्यूटेशनल सेवा समूह ने गेस्ट हाउस के पास नए बालगृह (क्रेश) में एक क्लोज्ड सर्किट वीडियो निगरानी सिस्टम सेटअप किया है।

[C] विक्रम 100 - उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग क्लस्टर:

विक्रम 100 - पीआरएल वैज्ञानिक एवं तकनीकी समुदाय द्वारा 100TF उच्च प्रदर्शन कम्प्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। 01 अप्रैल, 2019 से 31 मार्च, 2020 के दौरान 10 वैज्ञानिक लेखों को प्रतिष्ठित वैज्ञानिक जर्नलों में प्रकाशित किया गया है जहां विक्रम 100 की सुविधा को स्वीकार किया गया है। जून 2015 से कुल मिलाकर 61 वैज्ञानिक लेख प्रकाशित हुए हैं।

पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान

पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं पीआरएल के शोधकर्ताओं एवं कर्मचारियों की जानकारी की जरूरतों को सम्पूर्ण करने हेतु महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं|ये सूचना सेवाएं पीआरएल के सभी परिसरों में प्रदान की जा रही हैं। दस्तावेज (किताबें, पत्रिकाएं, सीडी) प्रदत्त सेवाएं, संस्थागत भंडार के लिए ऑनलाइन एक्सेस (इंट्रानेट एवं रिमोट एक्सेस के माध्यम से), ई-जर्नल, थीसिस, ई-पुस्तकें, अभिलेखागार, तकनीकी रिपोर्ट आदि भी पुस्तकालय के द्वारा प्रदान किए जाते है। अन्तर पुस्तकालय लोन की सुविधा, आथेनटिकेट उपकरण के माध्यम से साहित्यिक चोरी की जांच की सुविधा, रिप्रोग्राफिक सुविधा, डिजिटल नोटिस बोर्ड के माध्यम से सूचना प्रदर्शन एवं शोधकर्ताओं के लिए उनके शैक्षणिक भत्ते का उपयोग करते हुए पुस्तकों की खरीद कुछ महत्वपूर्ण सेवाएं हैं। वर्ष 2019-2020 के दौरान पुस्तकालय के अद्यतन एवं परिवर्धन नीचे दिए गए हैं:

सांख्यिकी

वर्ष 2019-20 में, मुख्य, थलतेज एवं यूएसओ परिसरों में तीनों पुस्तकालयों के संग्रह में 242 वैज्ञानिक, 61 सामान्य , 93 हिंदी पुस्तकों एवं 13 सीडी/डीवीडी का समावेश हुआ है। वर्ष के दौरान 4247 अभ्यागतों ने पुस्तकालय का दौरा किया है। पुस्तकालय अपने उपयोगकर्ताओं एवं अन्य संस्थानों के लिए इंटर लाइब्रेरी लोन (ILL) सेवा प्रदान करती है एवं साथ ही 89 ILL अनुरोध, पीआरएल द्वारा पूरे किए गए एवं अन्य संस्थानों से 24 लेखो का आग्रह किया गया है । पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं ने पुस्तकालय के माध्यम से पुस्तक अनुदान पुस्तक खरीद सुविधा का लाभ प्राप्त किया एवं इस वर्ष 45 पुस्तक अनुदान अनुरोधो की पूर्ति की गई है । पुस्तकालय की रिप्रोग्राफिक सेवा सर्वाधिक उपयोग की गई जहां पुस्तकालय में बाहरी एजेंसी से 34066 प्रतिलिपियों के साथ-साथ 45359 प्रतिलिपियों की सुविधा प्रदान की है। पुस्तकालय उपयोगकर्ताओं के लिए 346 ई-पुस्तकें एवं 194 जर्नल उपलब्ध हैं।

पुस्तकालय ऑनलाइन संसाधन

पीआरएल पुस्तकालय में एजीयू डिजिटल लाइब्रेरी, जीएसए आर्काइव, प्रोला, साइंस आर्काइव, प्रोक्वेस्ट शोध प्रबंध एवं शोध (पीक्यूडीटी) जैसे पूर्ण-पाठ डेटाबेस उपलब्ध है। 2019 में, पुस्तकालय को एसपीआईई (SPIE) एवं आईईईई (IEEE) डिजिटल पुस्तकालय के अतिरिक्त इंजीनियरिंग में Nature एवं स्प्रिंगर ई-बुक्स के एक्सेस मिले, जो कि इसरो लाइब्रेरी कंसोर्टियम है। जनवरी 2020 से सभी इसरो पुस्तकालय 603 स्प्रिंगर ई-पत्रिकाओं को एक्सेस करने में सक्षम हैं। पुस्तकालय का मुखपृष्ठ इस डिजिटल सामग्री तक एक्सेस प्रदान करता है। पीआरएल पुस्तकालय 'डिस्कवरी टूल' की भी सदस्यता लेती है जो एक विषय को सभी पत्रिकाओं में एक साथ पूर्ण पाठ फिल्टर एवं विद्वत् समीक्षा जैसे फिल्टर के साथ खोजती है।

साहित्यिक चोरी की जांच की सुविधा

लाइब्रेरी Ithenticate टूल का उपयोग करते हुए छात्रों के लिए थीसिस समानता की जांच करने के लिए उत्तरदायी है। थीसिस प्रस्तुत करने से पहले वे इस सुविधा का लाभ उठाते हैं; उपयोगकर्ता विभिन्न पत्रिकाओं में प्रस्तुत शोध पत्रों की मौलिकता के लिए अपनी सामग्री की जाँच करवाते हैं।

डिजिटल सूचना बोर्ड

पीआरएल की गतिविधियों के संदर्भ में जानकारी प्रसारित करने के लिए पुस्तकालय द्वारा एरिया सेमिनार, व्याख्यान, सार्वजनिक व्याख्यान, गणतंत्र दिवस समारोह, महिला दिवस समारोह आदि जैसे कार्यक्रमों की छवियां प्रदर्शित की जाती है। इसके अलावा, पीआरएल वैज्ञानिकों के हाल के प्रकाशनों की सूची, पुस्तकालय संग्रह में जोड़ी गईं नई किताबों की सूची आदि लैन के माध्यम से एक साथ तीनों परिसरों में भी प्रदर्शित किए जाते हैं। माउंट आबू परिसर को जल्द ही जोड़ा जाएगा।

संस्थागत संग्रह

पुस्तकालय द्वारा बनाए गए संस्थागत संग्रह में पीआरएल लेखकों द्वारा 1990 से वर्तमान तक प्रकाशित होने वाले जर्नल लेख शामिल हैं एवं यह पुस्तकालय मुखपृष्ठ के माध्यम से भी जुड़ा हुआ है। पीआरएल लेखकों द्वारा लगभग 4300 लेख अब इस संग्रह का हिस्सा हैं। 1952 के बाद (430) से सभी पीआरएल शोध अब पीआरएल उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्ण पाठ उपलब्ध हैं। 1977 के बाद से पीआरएल द्वारा प्रकाशित सभी तकनीकी नोट्स डिजिटलीकृत (114) कर दिए गए हैं एवं पीआरएल उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्ण पाठ उपलब्ध हैं। वर्तमान में, पुस्तकालय फोटोग्राफ संग्रह के डिजिटलीकरण पर काम कर रही है। 250 एल्बमों की तस्वीरों की स्कैनिंग पूरी हो गई है। डिजिटल पुस्तकालय सॉफ़्टवेयर - ग्रीनस्टोन डिजिटल लाइब्रेरी (जीएसडीएल)

का उपयोग करके आसान पुनर्प्राप्ति के लिए प्रत्येक तस्वीर के लिए कैप्शन एवं मेटाडेटा देने की प्रक्रिया जारी है।

पुस्तकालय आउटरीच

पीआरएल पुस्तकालय ने 14 सितंबर 2019 को विक्रम साराभाई जन्मशताब्दी समारोह के भाग के रूप में वार्षिक ADINET संगोष्ठी की मेजबानी की। संगोष्ठी में पूरे गुजरात से 200 से अधिक प्रतिनिधियों ने भाग लिया एवं वीएसएससी एवं एलपीएससी जैसे कुछ अन्य इसरो केंद्रों से प्रतिनिधि आए।

चित्र संख्या 1: ADINET संगोष्ठी का ग्रुप फोटो।

चित्र संख्या 2: गणमान्य व्यक्तियों द्वारा ADINET निर्देशिका का विमोचन।

कार्यशाला

पीआरएल की यांत्रिक कार्यशाला पीआरएल के सभी शैक्षणिक प्रभागों के अनुसंधान और विकास (अनुसंधान एवं विकास) गतिविधियों में सहायता प्रदान करती रही है। कार्यशाला की सुविधाएं नवरंगपुरा और थलतेज परिसर में स्थित हैं। यह यांत्रिक भागों के निर्माण के लिए वर्टिकल मशिनिंग सेंटर (VMC 640), वायर-कट इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन (EDM), सीएनसी टर्निंग सेंटर (DX 200), आदि जैसे अत्याधुनिक मशीनों से सुसज्जित है। कार्यशाला में कई सीएडी सॉफ्टवेयर (जैसे, AUTOCAD, SOLIDWORKS, आदि) का उपयोग किया जाता है जिससे डिजाइन के विभिन्न पहलुओं के लिए सहायता प्राप्त किया जा सकता है। शैक्षणिक वर्ष 2019-2020 में, कार्यशाला ने फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला, आगामी आदित्य-L1 मिशन पर ASPEX पेलोड, कई प्रस्तावित प्रयोगों के प्रयोगशाला मॉडल विकास, अनुसंधान अनुप्रयोगों के लिए कई प्रणालियों के विकास और पीआरएल में कई अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं की नियमित आवश्यकताओं को सहायता प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। पीआरएल में विभिन्न सेट-अप और उपकरणों के रखरखाव और मरम्मत गतिविधियों के लिए भी कार्यशाला द्वारा सहायता प्रदान की गई है। इस वर्ष में कार्यशाला द्वारा किए गए कुछ प्रमुख परियोजनाओं का विवरण निम्नानुसार है

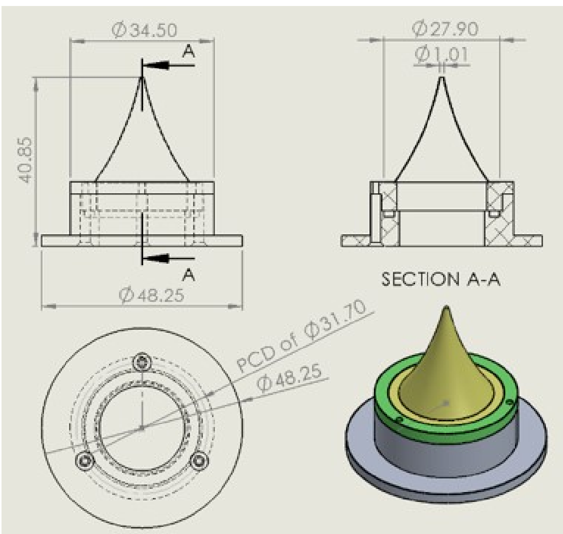
1. फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला के विकास से संबंधित गतिविधियां

पीआरएल मुख्य परिसर में नव-निर्मित फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला देश में अपनी तरह का एक ही है। इस प्रयोगशाला की बनावट में कठोर और सटीक आवश्यकताओं को ध्यान में रखा गया है, जिसमें इस प्रयोगशाला में रखे अत्यधिक संवेदनशील उपकरणों के इष्टतम प्रचालन के लिए एंटी-वाइब्रेशन फ्लोर आइसोलेशन, क्लीनरूम और तापमान और आर्द्रता-नियंत्रित वातावरण शामिल हैं। कार्यशाला ने इसके विभिन्न घटकों और संयोजनों के विकास में सक्रिय रूप से सहायता प्रदान किया है। विशेष रूप से, एक 'कोल्ड टारगेट रिकॉइल आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोमीटर' को संयोग गति इमेजिंग के लिए विकसित किया गया है, जिसका उपयोग अल्ट्राफास्ट साइंस करने के लिए फेमटोसेकंड लेजर के साथ किया जाना है। स्पेक्ट्रोमीटर का संयोजन को चित्र-1, पैनल (a) में दिखाया गया है। पीआरएल कार्यशाला ने प्रणाली के विभिन्न घटकों जैसे ड्रिफ्ट ट्यूब, एल्यूमीनियम मेश होल्डर, सिरेमिक स्पेसर्स, स्टेनलेस स्टील (एसएस) और एल्यूमीनियम फ्लैंजेस, आदि का निर्माण किया है। इन भागों में से प्रत्येक को अलग-अलग मात्रा में उत्पादित किया गया था और इसमें 2 मिमी जितने छोटे से लेकर 140 मिमी तक के बड़े आयाम हैं।

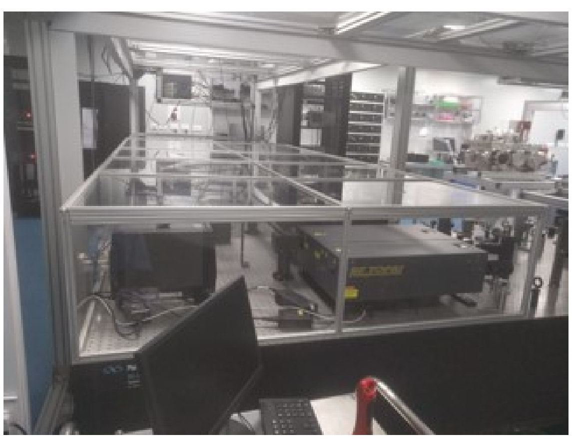
चित्र संख्या 1: पैनल (a) कोल्ड टारगेट रिकॉइल आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोमीटर के यांत्रिक संयोजन को दर्शाता है। प्रणाली के विभिन्न यांत्रिक घटकों को कार्यशाला के भीतर निर्मित किया गया था। पैनल (b) वेलोसिटी मैप इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर का एक हिस्सा दिखाता है।

तीव्र फेम्टोसेकंड लेजर स्पंदों के साथ अध्ययन के तहत परमाणु और आणविक प्रणालियों के अन्योन्यक्रिया से उत्पन्न होने वाले आयनों और इलेक्ट्रॉनों के वेग को मापने के लिए यह प्रयोगशाला एक

'वेलोसिटी मैप इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर' भी संचालित करती है। कार्यशाला ने उपकरण की स्थिरता आवश्यकताओं को सुनिश्चित करने के लिए इसके लिए महत्वपूर्ण समर्थन ढांचा का उत्पादन किया था। इसमें इसके सीसीडी कैमरे के लिए वैक्यूम चैंबर, पीजो पल्स वाल्व आदि समर्थन संरचनाएं शामिल हैं (जैसा कि चित्र -1 पैनल (b) में दिखाया गया है। एक बहुत ही विशिष्ट स्किमर माउंट को डिजाइन किया गया था और वेलोसिटी मैप इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर की आवश्यकताओं के अनुसार निर्मित किया गया था।। आणविक बीम के संरेखण के लिए स्किमर माउंट बहुत महत्वपूर्ण है, क्योंकि इसे स्किमर के संकीर्ण छिद्र (व्यास में $\sim$200 माइक्रोन) से गुजरना पड़ता है। स्किमर का आकार केवल 1.01 मिमी है। स्कीमर माउंट के निर्माण में मशीनिंग और अभिविन्यास में एक उच्च परिशुद्धता की आवश्यकता होती है। चित्र-2 स्कीमर माउंट के आयाम और आरेखों को दर्शाता है।



चित्र संख्या 2: स्कीमर माउंट का डिज़ाइन वेलोसिटी मैप इमेजिंग इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर के लिए है।

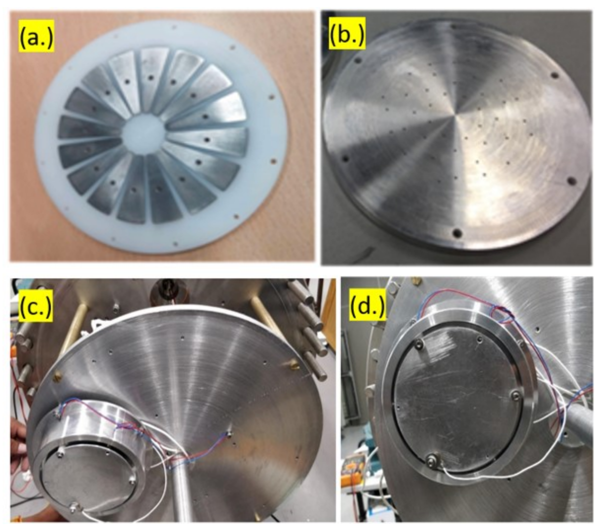


चित्र संख्या 3: फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला का एक सेट-अप

कार्यशाला ने अन्य आवश्यक साजो-सामान जैसे फेम्टोसेकंड लेजर के लिए सुरक्षात्मक बाड़े, इंस्ट्रूमेंट रैक, वैक्यूम चैंबर्स को माउंट करने का भी कार्य किया था। पूरे प्रयास के दौरान, कार्यशाला ने सीएडी मॉडल विकसित करने से लेकर प्रयोगशाला की स्थापना में अपना समर्थन प्रदान किया था जैसा कि चित्र -3 में दिखाया गया है।

2. स्पेस इंस्ट्रूमेंटेशन और पेलोड विकास से संबंधित गतिविधियाँ

कार्यशाला विभिन्न अंतरिक्ष अभियानों के लिए कई सुनियोजित और प्रस्तावित उपकरणों की विकास गतिविधियों में सक्रिय रूप से शामिल है। प्रायोगिक प्रोटोटाइप के लिए, परीक्षण सेटिंग्स के लिए और इन पेलोड के उड़ान (फ्लाइट) मॉडल के लिए विभिन्न घटकों का निर्माण किया गया है। आदित्य सौर पवन कण प्रयोग (ASPEX) इसरो के आगामी आदित्य-L1 मिशन पर एक पेलोड है। ASPEX के उड़ान मॉडल के लिए यांत्रिक घटकों के साथ-साथ इसके परीक्षण/अंशांकन के लिए आवश्यक भागों को कार्यशाला में निर्मित किया गया था। मल्टीचैनल प्लेट (MCP) डिटेक्टरों (पेलोड में उपयोग किए जाने वाले) की स्क्रीनिंग के लिए एक परीक्षण सेट-अप डिज़ाइन और निर्मित किया गया है। इस सेट-अप में विद्युत अलगाव के लिए कई डेल्रिन स्पेसर्स के साथ एक माउंटिंग असेम्ब्ली, एक एल्यूमीनियम मास्क, स्टेनलेस स्टील एनोड आदि शामिल हैं। इस तरह के स्क्रीनिंग परीक्षणों के लिए एक साथ इस्तेमाल किए जाने के लिए चार असेम्ब्लियां विकसित की गई थी। चित्र-4 कार्यशाला में विकसित ASPEX के MCP डिटेक्टर और परीक्षण सेट-अप के कुछ घटकों को दिखाता है।



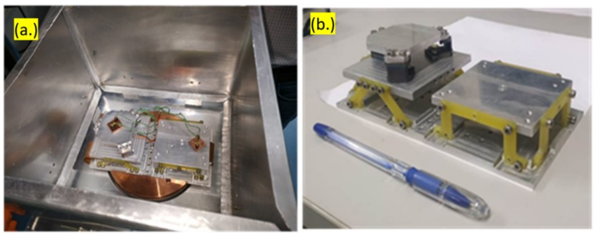
चित्र संख्या 4: ASPEX पेलोड के लिए विकसित किए गए विभिन्न घटक और परीक्षण असेंबलियाँ। पैनल (a) MCP अंशांकन के लिए सतत एनोड दिखाता है; पैनल (b) रेसिस्टिव एनोड एनकोडर के परीक्षण के लिए विकसित 0.7 मिमी व्यास छिद्र वाले MCP मास्क को दर्शाता है; पैनल (c) और (d) MCP डिटेक्टर स्क्रीनिंग और योग्यता परीक्षणों के लिए माउंटिंग असेंबली को दिखाते हैं।

कार्यशाला में कई अन्य प्रस्तावित उपकरणों के प्रोटोटाइप और प्रयोगशाला मॉडल भी विकसित किए गए थे। एक धूल डिटेक्टर के लिए प्रयोगशाला प्रोटोटाइप की यांत्रिक उप-प्रणालियां, CUBE SSD आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर, लैंगमुइर जांच और इलेक्ट्रिकल फील्ड एक्सपेरिमेंट (LPEX), आदि भी कार्यशाला में विकसित किए गए हैं।

3. पीआरएल के विभिन्न प्रभागों के लिए अन्य विकासात्मक गतिविधियाँ

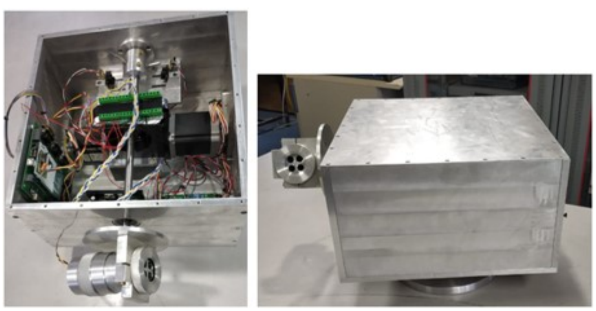
पीआरएल के अनुसंधान प्रयोगशालाओं के लिए कार्यशाला सक्रिय रूप से कई उपकरणों के विकास और विभिन्न सेट-अप निर्माण में लगी

हुई है। माउंट आबू में 2.5 मीटर टेलीस्कोप के लिए निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोमीटर और पोलारिमीटर (NISP) एक क्रायोजेनिक शीतित उपकरण है और निर्माणाधीन है। कार्यशाला ने इसके कई वैक्यूम संगत यांत्रिक घटकों, जैसे, एल्यूमीनियम टेस्ट चैम्बर, कॉपर प्लेट एडाप्टर, एल्यूमीनियम कोल्ड-प्लेट, FR4 सपोर्ट, टाइटेनियम ब्रैकेट, डिटेक्टर माउंट, थर्मल शील्ड आदि के लिए महत्वपूर्ण योगदान दिया है। चित्र -5 कार्यशाला में निर्मित इन घटकों में से कुछ को दर्शाता है।



चित्र संख्या 5: (a.) चैम्बर में विकिरण ढाल के साथ NISP डिटेक्टर-माउंट (b.) NISP डिटेक्टर माउंट

पीआरएल रेडियल वेलोसिटी आबू स्काई सर्च-2 (PARAS-2) स्पेक्ट्रोग्राफ एक और उपकरण है जो वर्तमान में विकसित किया जा रहा है। स्पेक्ट्रोग्राफ को प्रकाशिक बेंच को सटीक प्रकाशिक घटकों का परीक्षण करने के लिए अत्यधिक स्थिर ढांचे की आवश्यकता होती है। इन हल्के स्टील समर्थन संरचनाओं को कार्यशाला में विकसित किया गया है। इन संरचनाओं को 600 से 700 किलोग्राम का भार लेने के लिए डिज़ाइन किया गया है। PARAS-2 प्रकाशिकी परीक्षण के लिए एक आधार प्रदान करने के लिए समर्थन संरचनाओं का उपयोग ग्रेनाइट स्लैब और स्टील ब्रेड-बोर्ड के साथ किया जाना है।



चित्र संख्या 6: ड्यूल-एक्सिस हाइब्रिड सन ट्रैकिंग प्रणाली।

अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली के विकास के लिए वायुमंडलीय प्रक्षोभ का अनुरूपण करने के लिए एक टर्ब्युलेंस जनरेटर की आवश्यकता थी है। यह एक प्रतिबंधित कक्ष के भीतर परिवेशी वायु और तापमान नियंत्रित गर्म हवा के नियंत्रित वायु प्रवाह के मिश्रण पर आधारित है। ऐसी ही एक गर्म हवा आधारित ऑप्टिकल टर्बुलेंस जेनरेटर (OTG) को वर्कशॉप में डिजाइन किया गया है। यह ओटीजी वांछित विशेषताओं के साथ एक हीटर, दो पंखे और वायु-प्रवाह उत्पन्न करने के लिए कई सेंसर से लैस है। वर्तमान में सेट-अप का उपयोग प्रयोगशाला में प्रक्षोभ के आवश्यक गुणों का अनुकरण करने के लिए किया जा रहा है।

वायुमंडलीय एरोसोल अध्ययन और दिन समय वायुचमक प्रेक्षणों के लिए सूरज की गति पर नज़र रखने के लिए विभिन्न प्रकार के उपकरण कार्यशाला के समर्थन से पीआरएल के सहयोगियों द्वारा डिजाइन और विकसित किए गए हैं। इनमें ड्यूल-ऐक्सिस हाइब्रिड सन ट्रैकिंग सिस्टम, स्काई इमेजर सिस्टम, सीसीडी आधारित मल्टी-वेवलेंथ एयरोग्लो फोटोमीटर (CMAP) आदि हैं। CMAP को 2019 में पीआरएल के थलतेज परिसर में ऑप्टिकल एरोनॉमी वेधशाला में लगाया गया है। ड्यूल-एक्सिस हाइब्रिड सन ट्रैकिंग सिस्टम (चित्र-6) को सूर्य की वास्तविक समय की ट्रैकिंग की आवश्यकता होती है, जिसके लिए सटीक गति नियंत्रण तंत्र की आवश्यकता होती है। यह वर्म गियर मैकेनिज्म के साथ दो ड्राइव मोटर्स के साथ फीडबैक तंत्र का उपयोग करके सटीक ऊंचाई और दिगंश ट्रैकिंग के लिए विकसित किया गया है। इस प्रणाली के भीतर कंट्रोलर और ड्राइवर इलेक्ट्रॉनिक्स भी लगे हुए हैं।

कार्यशाला ने एक मौजूदा एयरोसोल नमूना प्रणाली को भी संशोधित और निर्मित किया है जिसका उपयोग विभिन्न वायुमंडलीय एयरोसोल गुणों पर सापेक्ष आर्द्रता (RH) के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। सतत संचालन के लिए प्रणाली को ऑटोमेटिक रीजेनरेटिंग एड्सोर्पशन ड्रायर में संशोधित किया गया है। इसमें एल्यूमीनियम सिलेंडर के दो सेट (लंबाई 6 फीट और व्यास 6 इंच), इसमें स्टेनलेस स्टील वायर मेष 11 डक्ट (व्यास 10 मिमी) , इनलेट और आउटलेट कोन हैं, और सिलिका बीड से भरा है।

चित्र संख्या 7: एरोसोल नमूनन प्रणाली।

कोन में तापमान और RH सेंसर लगे हुए हैं ताकि सापेक्ष आर्द्रता में परिवर्तन की निगरानी की जा सके। वास्तविक समय के संचालन के दौरान, जब एक सिलेंडर के माध्यम से परिवेशी वायु का नमूना लिया जाता है, तो दूसरा सिलेंडर स्वतः सूख जाता है। कार्यशाला टीम द्वारा एरोसोल मॉनिटरिंग प्रयोगशाला में इस प्रणाली (जैसा कि चित्र -7 में दिखाया गया है) को स्थापित किया गया है।

कार्यशाला ने विभिन्न अन्य प्रणालियों को भी डिजाइन और निर्मित किया है, जैसे (a.) एक उच्च वोल्टेज प्रयोग के लिए अलगाव प्रदान करने के लिए एक आसोलेशन केज प्रणाली। केज सभी ओर से जमीन पर स्थित है और इसमें एक तैरता हुआ मंच है जिसे 20kV तक बायस किया जा सकता है; (b.) रेडियोकार्बन डेटिंग प्रयोगशाला में ग्रेफाइट की तैयारी के लिए एक कॉम्पैक्ट कम लागत वाली हीटर असेम्बली; (c) उल्कापिंड के नमूनों के रासायनिक उपचार के लिए इस्तेमाल की जाने वाली कार्बनिक रसायन विज्ञान प्रयोगशाला के लिए एक ग्लोव बॉक्स (पृथक कक्ष और इनपुट-आउटपुट वाल्व के साथ)।

4. अन्य समर्थन गतिविधियाँ

पीआरएल कार्यशाला पीआरएल के विभिन्न अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के नियमित कामकाज के लिए कई समर्थन गतिविधियों में भी लगी है। उनमें से कुछ नीचे उल्लिखित हैं:

a.) कठोर एक्स-रे ऑप्टिक्स फोइल्स के लिए स्टेनलेस स्टील होल्डरों और एक भंडारण कंटेनर का विनिर्माण।

b.) ग्रहीय पर्यावरण सिमुलेशन के लिए एक निर्वात चैम्बर क्लोज़र तंत्र के लिए रैखिक गाइडों की स्थापना।

c.) परमाणु द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर (AMS) प्रयोगशाला के लिए ग्रेफाइट प्रेसिंग यूनिटों का विनिर्माण।

d.) MFOSC-P उपकरण के लिए एक मोशन कंट्रोल सिस्टम का यांत्रिक एनक्लोजर विकास, समर्थन ढांचा और एक सीसीडी कैमरा के लिए स्टैंड, फिल्टर व्हील के लिए टेफ्लॉन हाउसिंग, इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए एनक्लोजर बॉक्स आदि।

e.) नैनो-सिम्स प्रयोगशाला, आदि के लिए एक वैक्यूम पंप की मरम्मत

मानद फेलो एवं संकाय

मानद फेलो

ए. हेविश

जे.ई. ब्लामोंट [दिवंगत]

के. कस्तूरीरंगन

पी.जे. क्रूटजन

मानद संकाय

ए.के. सिंघवी
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस
DST-SERB- विज्ञान वर्ष के चेयर प्रोफेसर

जे.एन. गोस्वामी
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस
जे.सी. बोस फेलो

एस.ए.हैदर
मानद वैज्ञानिक - ए

एम.एम. सरीन
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी
DST-SERB- विशिष्ट फेलोशिप

श्याम लाल
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी
जे.सी. बोस फेलो और इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

एस.डी. रिंडाणी
एफएनएएससी और जे.सी. बोस फेलो

डी.पी.के. बनर्जी
सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक

पी.आर.एल. संकाय

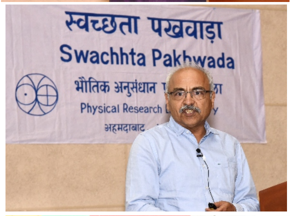
क्रमांक	नाम	पदनाम	विशेषज्ञता	शैक्षणिक योग्यता	प्रभाग
1	भारद्वाज ए. (FNA, FASc, FNASc)	निदेशक	प्लैनेटरी और स्पेस साइंस	पीएच.डी.(1992)	एडीएमडीआइआर
2	आचार्य के.	रीडर	एस्ट्रोकेमिस्ट्री	पीएच.डी.(2008)	पीएसडीएन
3	अदलजा एच.एल.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	मैकेनिकल इंजीनियरिंग	एम.टेक.(2009)	ए एंड ए
4	अध्यारु पी.आर.	इंजीनियर एस.एफ.	इलेक्ट्रॉनिक का विकास स्पेक्ट्रोमेट्री के लिए सब-सिस्टम	बी.ई.(1991)	जीएसडीएन
5	अग्रवाल आर.एल.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एस.डी.	मैकेनिकल इंजीनियरिंग	बी.टेक.(2013)	सीएमडीवी
6	बनर्जी डी.	प्रोफ़ेसर	थर्मोलूमिनिसेंस एवं ग्रहीय भौतिकी	पीएच.डी.(1997)	पीएसडीएन
7	बनर्जी एस.बी.	वैज्ञानिक-एसएफ	प्रायोगिक आणविक भौतिकी	पीएच.डी.(2012)	एएमओपीएच
8	बासु सर्बाधिकारी ए.	एसोसिएट प्रोफेसर	प्लैनेटरी जियोकेमिस्ट्री	पीएच.डी.(2007)	पीएसडीएन
9	बायन्ना ए.आर.	वैज्ञानिक-एसई	ऑप्टिकल इंस्ट्रूमेंटेशन सौर भौतिकी	पीएच.डी.(2015)	यूएसओ
10	भारती आर.आर.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	कंप्यूटर विज्ञान	एम.एससी.(2003)	पीएसडीएन
11	भट्ट जे.आर.	प्रोफेसर	खगोल भौतिकी	पीएच.डी.(1992)	टीएचईपीएच
12	भट्ट एम.यू.	वैज्ञानिक-एसडी	प्लेनेटरी रिमोट सेंसिंग	पीएच.डी.(2012)	पीएसडीएन
13	भट्टाचार्य आर.	एसोसिएट प्रोफेसर	प्लाज्मा भौतिकी	पीएच.डी.(2006)	यूएसओ
14	भावसर के.जे.	इंजीनियर-एसई	इलेक्ट्रिकल सिस्टम्स	बी.ई.(1995)	सीएमडीवी
15	भूषण आर.	वैज्ञानिक-एसजी	समुद्र विज्ञान और पुराजलवायु	पीएच.डी.(2009)	जीएसडीएन
16	बैरेड्डी आर.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	अंत: स्थापित प्रणाली	एम. टेक.(2019)	यूएसओ
17	चक्रवर्ती ए.	प्रोफेसर एवं प्रभाग अध्यक्ष, ए एंड ए	अतिरिक्त-सौर ग्रह, तारा गठन एवं इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएच.डी.(1999)	ए एंड ए
18	चक्रवर्ती डी.	एसोसिएट प्रोफेसर	अंतरिक्ष मौसम	पीएच.डी.(2008)	एसपीएएससी
19	चौहान एन.	रीडर	लूमिनिसेंस चमक डेटिंग और लूमिनिसेंस डोजिनेट्री	पीएच.डी.(2012)	एएमओपीएच
20	दाणी एस.वी.	चिकित्सा अधिकारी-एसएफ	औषधि	एमबीबीएस(1993)	डीआइएसएसआर
21	देशपांडे आर.डी.	वैज्ञानिक-एसजी एवं प्रभाग अध्यक्ष, जीएसडीएन	जलविज्ञान में पर्यावरणीय ट्रेसर का अनुप्रयोग	पीएच.डी.(2007)	जीएसडीएन
22	देवांगन एल.के.	रीडर	खगोल भौतिकी	पीएच.डी.(2011)	ए एंड ए
23	दीक्षित वी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	वैज्ञानिक कम्प्यूटिंग	एम. टेक.(2017)	ए एंड ए
24	दोशी एस.एच.	तकनीकी अधिकारी-डी	इलेक्ट्रानिक्स	इलेक्ट्रॉनिक्स एवं रेडियो इंजीनियरिंग में डिप्लोमा(1982)	ए एंड ए
25	दुर्गा प्रसाद करणम्	रीडर	ग्रहीय सतह विज्ञान एवं इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएच.डी.(2018)	पीएसडीएन
26	गढ़वी एच.एस.	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय भौतिकी	पीएच.डी.(2006)	एसपीएएससी
27	गणेश एस.	वैज्ञानिक-एसएफ	मिल्की वे, धूमकेतु,एजीएन खगोलीय ध्रुवीयता	पीएच.डी.(2010)	ए एंड ए
28	गोस्वामी एस. (FNA, FASc, FNASc)	वरिष्ठ प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा भौतिकी	पीएच.डी.(1998)	टीएचईपीएच
29	गोस्वामी वी.	रीडर	स्थानिक और लौकिक	पीएच.डी. (2012)	जीएसडीएन
30	गोयल एस.के.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	इलेक्ट्रानिक्स एवं संचार	एम. टेक.(2019)	पीएसडीएन
31	गुहारे ए.	रीडर	वायुमंडलीय भौतिकी	पीएच.डी.(2010)	एसपीएएससी

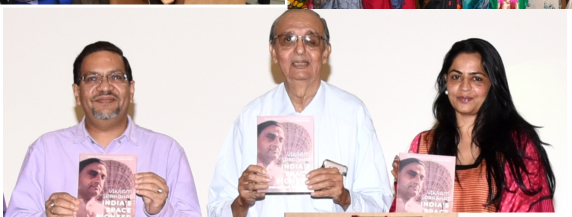
क्रमांक	नाम	पदनाम	विशेषज्ञता	शैक्षणिक योग्यता	प्रभाग
32	गुप्ता जी.आर.	रीडर	सौर खगोल भौतिकी क्षेत्र और कोरोना, एमएचडी तरंग, छोटे स्केल क्षणिक, सौर स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएच.डी.(2011)	यूएसओ
33	जैन एन.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	इलेक्ट्रानिक्स एवं संचार इंजीनियरिंग (2002)	ए.एम.आई.आई. संस्था इंजीनियर्स	यूएसओ
34	जनार्दन पी.	वरिष्ठ प्रोफेसर एच ग्रेड डीन (फ़रवरी 2020 तक)	सौर रेडियो खगोल विज्ञान एवं अंतरिक्ष मौसम	पीएच.डी.(1991)	ए एंड ए
35	जानी आर.ए.	वैज्ञानिक-एसई (तकनीकी)	पुराजलवायु और जल विज्ञान में स्थिर समस्थानिकों का अनुप्रयोग	एम.एससी.(1988)	जीएसडीएन
36	जोशी बी.	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी, खगोल विज्ञान	पीएच.डी.(2007)	यूएसओ
37	जोशी वी.	वैज्ञानिक-एसडी	अवलोकनीय खगोल विज्ञान	पीएच.डी.(2014)	ए एंड ए
38	कोनार पी.	एसोसिएट प्रोफेसर	कण भौतिकी	पीएच.डी.(2005)	टीएचईपीएच
39	कुमार बी.	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	पीएच.डी.(2007)	यूएसओ
40	कुमार पी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	लेजर मैटर इंटरैक्शन स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं पेलोड विकास	बी. टेक.(2011)	एएमओपीएच
41	कुमार एस.	एसोसिएट प्रोफेसर	जलीय और पार्थिव जैवभूरसायन	पीएच.डी.(2004)	जीएसडीएन
42	कुमार वी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	भौतिक विज्ञान	बी. टेक.(2013)	एएमओपीएच
43	कुशवाहा आर.के.	रीडर	परमाणु भौतिकी	पीएच.डी.(2009)	एएमओपीएच
44	लष्कर ए.एच.	रीडर	स्थिर और रेडियोधर्मी	पीएच.डी. (2012)	जीएसडीएन
45	लुईस आर.ई.	रीडर	सनस्पॉट फाइन स्ट्रक्चर, फोटोस्फेरिक-क्रोमोस्फेरिक युग्मन, विस्फोटी घटना, पोस्टफोकस इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएच.डी.(2011)	यूएसओ
46	महाजन एन.	प्रोफेसर	कण भौतिकी	पीएच.डी.(2004)	टीएचईपीएच
47	महाजन आर.आर.	वैज्ञानिक-एसएफ(तकनीकी)	नोबल गैस आइसोटोप, उल्कापिंड	एम.टेक.(1997)	पीएसडीएन
48	महिराले वी.के.	इंजीनियर-एसजी	सिविल इंजीनियरिंग	बी.ई. (1982)	सीएमडीवी
49	मानके ए.ए.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	कंप्यूटर विज्ञान	एम.टेक.(2013)	एसपीएएससी
50	मरहस के.के.	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर प्रणाली अध्ययन	पीएच.डी.(2001)	पीएसडीएन
51	मैथ्यू एस.के.	प्रोफेसर एवं उप.प्रधान (तकनीकी)	सौर चुंबकीय क्षेत्र एवं वेग	पीएच.डी.(1999)	यूएसओ
52	माथुर एस.एन.	तकनीकी अधिकारी-ई	मैकेनिकल इंजीनियरिंग	मैकेनिकल इंजीनियरिंग में डिप्लोमा (1982)	ए एंड ए
53	मेहता डी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	वेब अनुप्रयोग विकास एवं साइबर सुरक्षा	एम.टेक.(2013)	एडीएमडीएन
54	मिश्रा एच.	वरिष्ठ प्रोफेसर एवं प्रभाग अध्यक्ष, टीएचईपीएच	स्ट्रॉग इंटरेक्शन भौतिकी एवं परमाणु खगोल भौतिकी	पीएच.डी.(1994)	टीएचईपीएच
55	मिश्रा एच.डी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	कंप्यूटर विज्ञान और अनुप्रयोग	एम.सी.ए. (2003)	सीओएमएसआर
56	मिश्रा एस.के.	रीडर	कॉम्प्लेक्स (डस्टी) प्लाज्मा किनेटिक्स	पीएच.डी.(2009)	पीएसडीएन
57	मिथुन नीलकंदन पी.एस.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	भौतिक विज्ञान	बी. टेक.(2014)	ए एंड ए
58	मोहंती एस.	वरिष्ठ प्रोफेसर एच ग्रेड	एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स	पीएच.डी.(1989)	टीएचईपीएच
59	नायक एस.	प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी, एक्स-रे बायनेरिज़	पीएच.डी.(2003)	ए एंड ए
60	निष्ठा ए.	लाइब्रेरियन-एसएफ	पुस्तकालय एवं सूचना विज्ञान	पीएच.डी.(2012)	एलआइबीएसआर
61	ओझा एन.	वैज्ञानिक-एसडी	ट्रोपोस्फेरिक रसायन और जलवायु परिवर्तन	पीएच.डी.(2014)	एसपीएएससी

क्रमांक	नाम	पदनाम	विशेषज्ञता	शैक्षणिक योग्यता	प्रभाग
62	पाबारी जे.पी.	इंजीनियर-एसएफ	ग्रहीय और अंतरग्रहीय धूल	पीएच.डी.(2011)	पीएसडीएन
63	पध्या वी.के.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	कंप्यूटर विज्ञान	एम.टेक.(2013)	जीएसडीएन
64	पल्लमराजू डी.	वरिष्ठ प्रोफेसर एवं प्रभाग अध्यक्ष, एसपीएएससी, डीन (मार्च 2020 से)	अंतरिक्ष मौसम और वायुमंडलीय युग्मन प्रक्रियाएं	पीएच.डी.(1997)	एसपीएएससी
65	पांडा डी.के.	वैज्ञानिक-एसई (तकनीकी)	परमाणु इंस्ट्रूमेंटेशन और सुदूर संवेदन	पीएच.डी.(2019)	पीएसडीएन
66	परमार वी.एम.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	बी.ई.(2002)	सीएमडीवी
67	पटेल ए.आर.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	Fpga, पेलोड हार्डवेयर डिजाइन और परीक्षण	एम.ई.(2010)	पीएसडीएन
68	पटेल के.	रीडर	मानक से परे भौतिकी मॉडल	पीएच.डी.(2012)	टीएचईपीएच
69	पटेल एस.एच.	चिकित्सा अधिकारी-एसएफ	औषधि	एम.डी. (1999)	डीआइएसएसआर
70	राजेश टी.ए.	वैज्ञानिक-एसएफ (तकनीकी)	एरोसोल विशेषता और इंस्ट्रूमेंटेशन	पीएच.डी.(2019)	एसपीएएससी
71	राजपुरोहित ए.एस.	वैज्ञानिक-एसडी	खगोल एवं खगोल भौतिकी	पीएच.डी.(2013)	ए एंड ए
72	रामचंद्रन एस.	वरिष्ठ प्रोफेसर	एरोसोल, विकिरण एवं रसायन विज्ञान- जलवायु परस्परक्रिया	पीएच.डी.(1996)	एसपीएएससी
73	रस्तोगी एन.	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय एवं ऐरोसोल रसायन	पीएच.डी.(2005)	जीएसडीएन
74	रावल जे.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसएफ	आईटी/साइबर सुरक्षा, लिनक्स सिस्टम एडमिनिस्ट्रेशन, नेटवर्क एडमिनिस्ट्रेशन	एम.टेक.(2006)	सीओएमएसआर
75	रे डी.	वैज्ञानिक-एसडी	समुद्री भूविज्ञान एवं आग्नेय शैलविज्ञान	पीएच.डी.(2009)	पीएसडीएन
76	रे जे.एस.	वरिष्ठ प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री	पीएच.डी.(1998)	जीएसडीएन
77	साहू बी.के.	प्रोफेसर	परमाणु भौतिकी	पीएच.डी.(2006)	एएमओपीएच
78	साहू एल.के.	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय विज्ञान, ट्रेस गैस	पीएच.डी.(2005)	एसपीएएससी
79	सामल एम.आर.	रीडर	विशाल तारा और युवा क्लस्टर: गठन, विकास, प्रतिक्रिया प्रभाव, और एसोसिएटेड इंटरस्टेलर माध्यम	पीएच.डी.(2011)	ए एंड ए
80	सामंत जी.के.	एसोसिएट प्रोफेसर	लेजर और नॉनलीनियर ऑप्टिक्स	पीएच.डी.(2009)	एएमओपीएच
81	सरकार ए.	रीडर	Mhd सिमुलेशन एवं सौर भौतिकी	पीएच.डी.(2005)	ए एंड ए
82	सरवैया टी.एन.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	आईटी सुरक्षा वर्चुअलाइजेशन एडीएम एवं नेटवर्किंग	एम.एस.(2014)	सीओएमएसआर
83	सेठ एस.	रीडर	क्यूसीडी, सटीक गणना	पीएच.डी.(2014)	टीएचईपीएच
84	शाह ए.बी.	इंजीनियर-एसजी	स्वचालन, रोबोटिक्स, पेलोड विकास एवं एफपीजीए	बी.ई. (1984)	ए एंड ए
85	शाह एम.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	स्वचालन, रोबोटिक्स, पेलोड विकास एवं एफपीजीए	एम.एससी.(2015)	जीएसडीएन
86	शाह आर.आर.	इंजीनियर-एसजी	इंस्ट्रुमेंटेशन एवं नियंत्रण, डाटा अधिग्रहण, टेलीस्कोप	बी.ई., एम.बी.ए.(1997)	ए एंड ए
87	शाह वी.एम.	तकनीकी अधिकारी-ई	इलेक्ट्रानिक्स	इलेक्ट्रॉनिक्स में डिप्लोमा एवं इंजीनियरिंग(1982)	ए एंड ए
88	षणमुगम एम.	इंजीनियर-एसएफ	स्पेस इंस्ट्रूमेंटेशन और सेमीकंडक्टर का अध्ययन डिवाइस /एसिक्स	पीएच.डी.(2017)	पीएसडीएन
89	शर्मा एस.के.	एसोसिएट प्रोफेसर	मध्य वायुमंडल एवं लंबी अवधि वायुमंडलीय परिवर्तन	पीएच.डी.(2010)	एसपीएएससी

क्रमांक	नाम	पदनाम	विशेषज्ञता	शैक्षणिक योग्यता	प्रभाग
90	शील वी.	प्रोफेसर एवं प्रभाग अध्यक्ष, पीएसडीएन	निचले वायुमंडल की मॉडलिंग	पीएच.डी.(1996)	पीएसडीएन
91	श्रीवास्तव ए.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	साइबर सुरक्षा, कंप्यूटर नेटवर्किंग और सिस्टम प्रशासन	एम.एससी.(1998)	सीओएमएसआर
92	शुक्ला ए.डी.	वैज्ञानिक-एसएफ	भू-रसायन शास्त्र एवं ब्रह्मांडरसायन	पीएच.डी.(2012)	जीएसडीएन
93	सिंह ए.	रीडर	महासागरीय जैव-रसायन	पीएच.डी.(2011)	जीएसडीएन
94	सिंह ए.डी.	प्रोफेसर	परमाणु भौतिकी	पीएच.डी.(1998)	टीएचईपीएच
95	सिंह एन.	एसोसिएट प्रोफेसर	सैद्धांतिक संघनित पदार्थ और सांख्यिकीय भौतिकी	पीएच.डी.(2006)	टीएचईपीएच
96	सिंह आर.पी.	वरिष्ठ प्रोफेसर एवं प्रभाग अध्यक्ष, एएमओपीएच	लेजर भौतिकी	पीएच.डी.(1994)	एएमओपीएच
97	सिंह आर.पी.	वैज्ञानिक-एसएफ	मेसोस्फीयर और लोअर बाह्य वायुमंडल	पीएच.डी.(2018)	एसपीएएससी
98	सिंह एस.के.	प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री	पीएच.डी.(1999)	जीएसडीएन
99	सिंह वी.	रीडर	सक्रिय आकाशगांगेय नाभिक और आकाशगंगाओं का विकास	पीएच.डी.(2011)	ए एंड ए
100	सिन्हा आर.के.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसडी	प्लेनेटरी रिमोट सैंसिंग, ग्लेसिओलॉजी प्रभाव क्रेटरिंग	एम.टेक.(2011)	पीएसडीएन
101	शिवरामन बी.	एसोसिएट प्रोफेसर	कम तापमान एस्ट्रोकेमिस्ट्री	पीएच.डी.(2008)	एएमओपीएच
102	श्रीवास्तव एम.	रीडर	खगोलीय इंस्ड्रुमेंटेशन	पीएच.डी.(2012)	ए एंड ए
103	श्रीवास्तव एन.	वरिष्ठ प्रोफेसर एवं उप.प्रधान (प्रशासन)	सौर भौतिकी	पीएच.डी.(1994)	यूएसओ
104	श्रीवास्तव नीरज	वैज्ञानिक-एसई	प्लेनेटरी रिमोट सैंसिंग	पीएच.डी.(2014)	पीएसडीएन
105	सुधीर ए.के.	वैज्ञानिक-एसएफ	रसायन विज्ञान	पीएच.डी.(2018)	जीएसडीएन
106	उपाध्याय एन.के.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	मैकेनिकल इंजीनियरिंग	एम. टेक.(2008)	पीएसडीएन
107	वडवाले एस.वी.	प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी और एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएच.डी.(2003)	ए एंड ए
108	वाघेला एच.आर.	इंजीनियर-एसएफ	मैकेनिकल इंजीनियरिंग और वित्त	बी.ई. (1996), एम.बी.ए.(2002)	डब्ल्यूआरएसएच
109	वैष्णव बी.जी.	वैज्ञानिक/इंजीनियर-एसई	परमाणु एवं आणविक भौतिकी	पीएच.डी.(2008)	एडीएमडीएन
110	वेंकटरमनी एस.	वैज्ञानिक-एसजी(तकनीकी)	वायुमंडलीय भौतिकी	एम.एससी.(1986)	एसपीएएससी
111	विजयन एस.	रीडर	प्लेनेटरी रिमोट सैंसिंग	पीएच.डी.(2013)	पीएसडीएन
112	वैरागडे एस.एस.	इंजीनियर-एस एफ	सिविल इंजीनियरिंग	बी.ई.(1993)	सीएमडीवी
113	यादव एम.जी.	वैज्ञानिक-एसजी	पुरापाषाण, रेडियोकार्बन डेटिंग और स्थिर आइसोटोप	पीएच.डी.(2003)	जीएसडीएन

पी.आर.एल. में गतिविधियां
Events at PRL





पी.आर.एल. में गतिविधियां
Events at PRL

पी.आर.एल. में गतिविधियां
Events at PRL

डॉ. विक्रम साराभाई जन्म शताब्दी

पी.आर.एल.

1919 - 2019

P.R.L.

Dr. Vikram Sarabhai Birth Centenary

“The strength of an organization can be judged by how well it can rid calamities. “

-Dr. Vikram A. Sarabhai