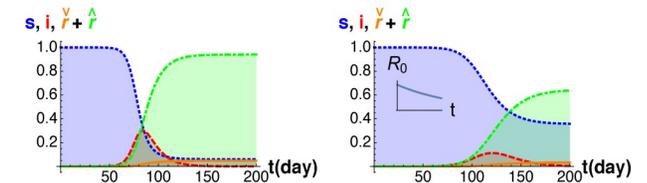
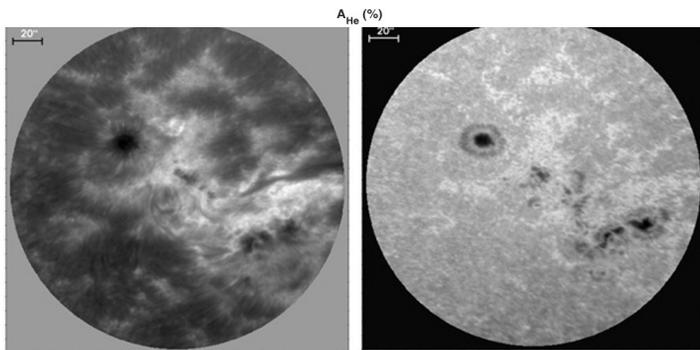
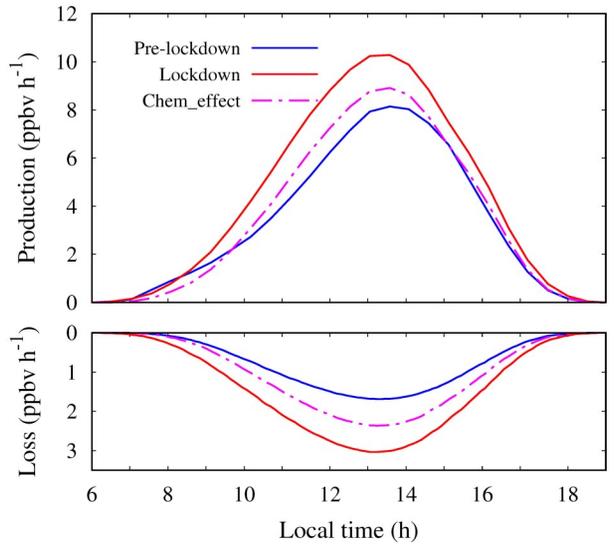
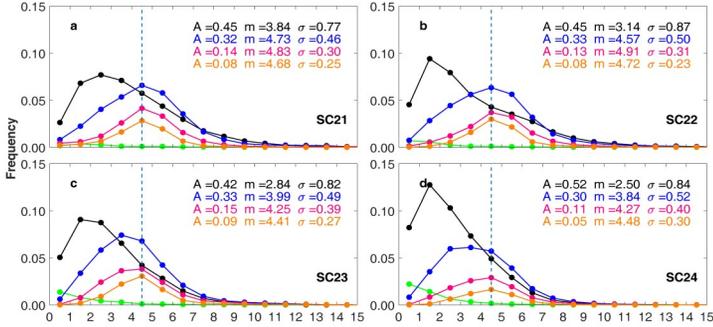
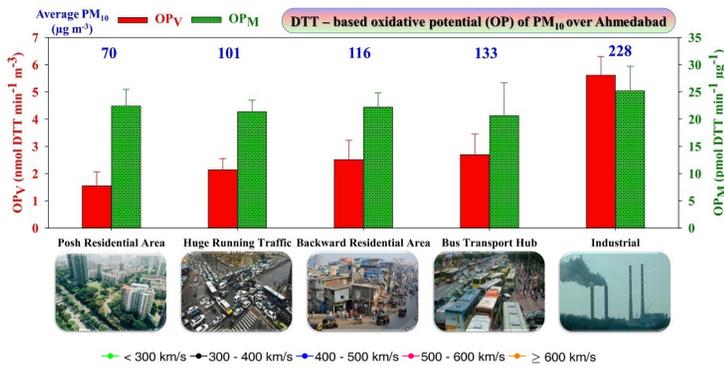
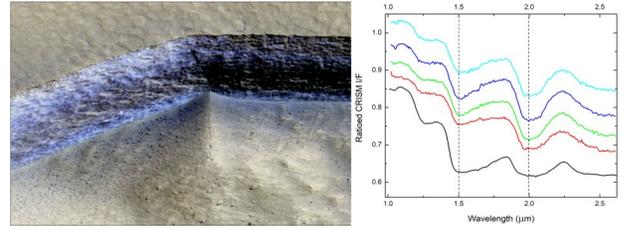
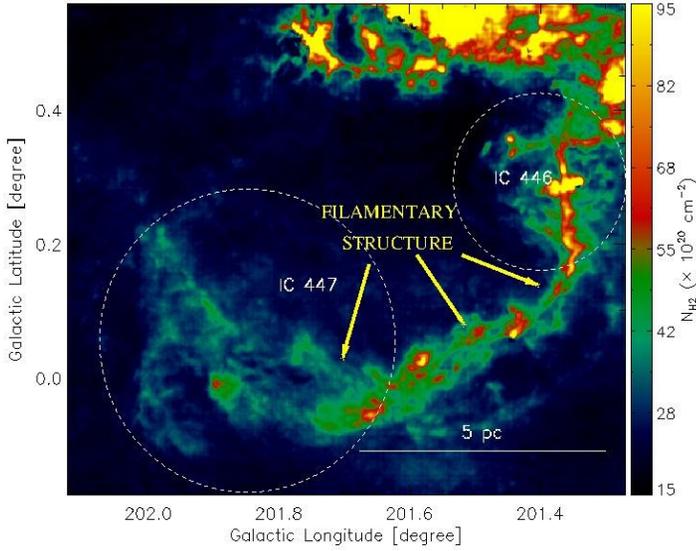




भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

Physical Research Laboratory, Ahmedabad



वार्षिक प्रतिवेदन

Annual Report

2020-2021



मुख्य कवर पेज:

शीर्ष दायां पैनल: मंगल ग्रह पर उत्तरी मध्य अक्षांशीय क्रेटर के भीतर जल-बर्फ को उजागर करने वाले कगार।

शीर्ष बायां पैनल: तारा-गठन स्थल IC 446 और IC 447: मोनोसेरोस R1 तंतु का अंत-प्रभुत्व निपात का परिणाम।

शीर्ष केंद्र बायां पैनल: अहमदाबाद के पांच अलग-अलग स्थलों पर वॉल्यूम सामान्यीकृत ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP_V) और द्रव्यमान-सामान्यीकृत (OP_M)।

शीर्ष केंद्र दायां पैनल: खगोलरासायनिक बर्फ (अंतरिक्ष में पेंसिल लेड) में संश्लेषित N-ग्राफीन।

केंद्रीय बायां पैनल: सौर चक्र 24 में सौर पवन हीलियम प्रचुरता में विशिष्ट परिवर्तनों के साक्ष्य।

केंद्रीय दायां पैनल: कोविड-19 के दौरान अहमदाबाद में लॉकडाउन-पूर्व और लॉकडाउन स्थितियों के लिए ओजोन के मॉडल व्युत्पन्न उत्पादन और हानि दर।

निचला बायां पैनल: अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली के प्रचालन के दौरान MAST पर संकीर्ण-बैंड स्पेक्ट्रल इमेजर के साथ प्राप्त सक्रिय क्षेत्र 12781 के अवलोकन।

निचला दायां पैनल: एक महामारी की गतिशीलता पर प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता, लॉकडाउन और मानवजनित प्रवास के प्रभाव की मॉडलिंग करना।

बैक कवर पेज के अंदर: पीआरएल में विभिन्न कार्यक्रम

बैक कवर पेज: पीआरएल परिसर

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>

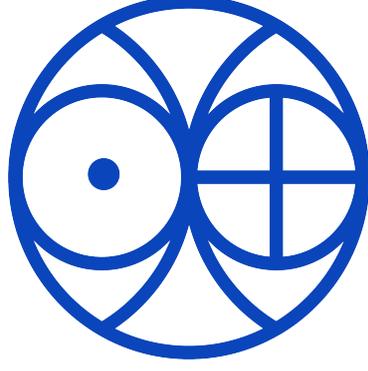
ट्विटर: <https://twitter.com/PRLAhmedabad>



संपर्क

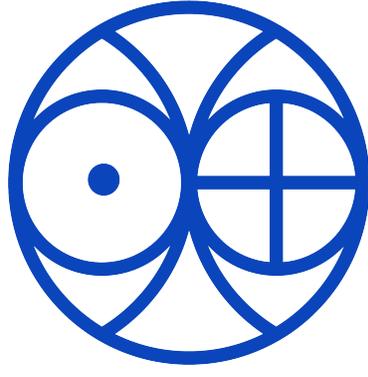


वेबसाइट



वार्षिक प्रतिवेदन

2020 – 2021



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 मनोनीत सदस्य

श्री ए.एस. किरण कुमार,
प्रो. विक्रम साराभाई प्रोफेसर, अंतरिक्ष विभाग/इसरो
पूर्व सचिव, अंतरिक्ष विभाग
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

अध्यक्ष

डॉ. के. शिवन, अध्यक्ष, इसरो
सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

सदस्य

श्री अनूप श्रीवास्तव, आई.डी.ए.एस.,
संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, अंतरिक्ष विभाग
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

सदस्य

(09.12.2020 तक)

श्री एम. महेश्वर राव, आई.ए.एस.,
संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, अंतरिक्ष विभाग
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

सदस्य

(10.12.2020 से)

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
अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, अरविंद लिमिटेड
अहमदाबाद-380009

सदस्य

गुजरात सरकार के मनोनीत

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

सदस्य

निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला

डॉ. अनिल भारद्वाज

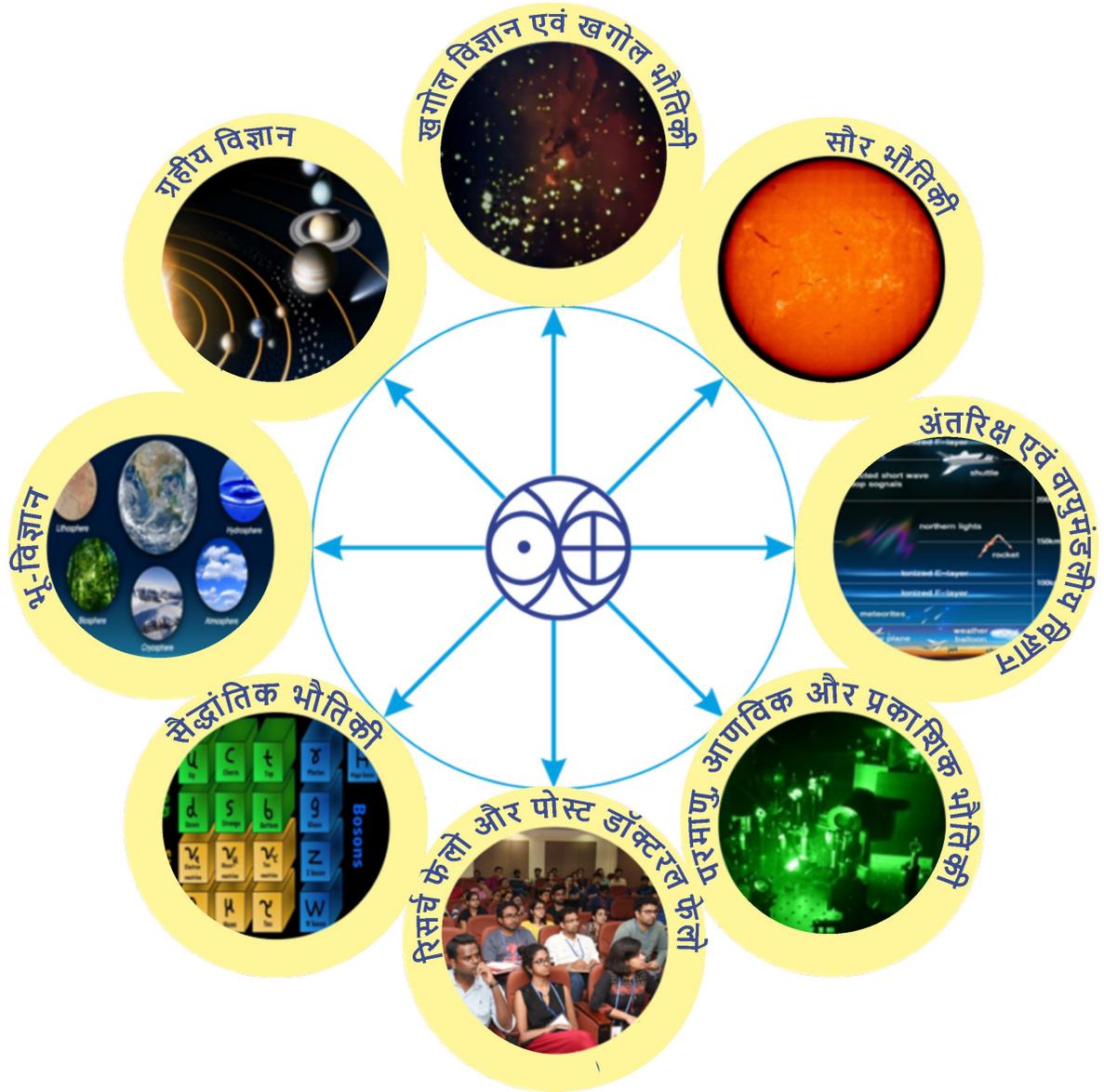
सदस्य (पदेन)

रजिस्ट्रार, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला

श्री सी.वी.आर.जी. दीक्षितुलु

सदस्य (पदेन)

वैज्ञानिक अनुसंधान और गतिविधियों के क्षेत्र



विषय सूची

पी.आर.एल. प्रबंधन परिषद	1
निदेशक की कलम से	1
खबरों में पी.आर.एल.	5
उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम	6
पुरस्कार और सम्मान	13
मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ पेपर एवं थीसिस पुरस्कार	15
मानव संसाधन विकास	19
शोध प्रबंध प्रस्तुति	25
अतिथियों द्वारा संभाषण/व्याख्यान	26
पी.आर.एल. मे आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/कार्यशालाएं	28
सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं	29
विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान	35
पी.आर.एल. के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान आउटरीच व्याख्यान	38
अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी	39
छात्र प्रशिक्षण	41
पी.आर.एल. में विज्ञान	43
खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी	43
सौर भौतिकी	62
ग्रहीय विज्ञान	74
अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान	103
भूविज्ञान	121
सैद्धांतिक भौतिकी	137
परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी	144
प्रकाशन	152
जर्नल	152
सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन	166
पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन/तकनीकी रिपोर्ट	168
राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए पेपर	170
पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और आउटरीच गतिविधियां	173
क्षमता निर्माण कार्यक्रम	178
पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार	180
सुविधाएं एवं सेवाएं	182
मानद फेलो एवं संकाय	189
पी.आर.एल. स्टाफ	190



निदेशक की कलम से

पीआरएल के संस्थापक जनक द्वारा प्रतिकूल परिस्थितियों का साहसपूर्वक सामना करने की प्रेरणा से प्रेरित, पीआरएल ने इस वर्ष (2020-21) शीघ्रता से कोविड-19 महामारी संबंधी अभूतपूर्व विषम चुनौतियों का मुकाबला करते हुए स्वयं को योग्य प्रमाणित किया। आधिकारिक कार्य, स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं और सहकर्मियों और परिवार की कुशलता, सीमाओं और संसाधनों तक पहुंच के संबंध में कठिनाइयों के बावजूद, पीआरएल ने कई मितव्ययी उपायों का पालन किया और अनुसंधानिक गतिविधियों की भावना को बनाए रखने को प्राथमिकता दी। अनिश्चितता और उत्कंठता के इस वर्ष में उच्च मनोबल और आत्मविश्वास बनाए रखने के लिए मैं अपने सभी सहयोगियों की सराहना करता हूँ। इसके परिणामस्वरूप पीआरएल उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान योगदान का सातत्य बना रहा, जो मूलभूत विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में प्राप्त व्यावहारिक परिणामों और राष्ट्रीय तथा अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर सहयोगात्मक गतिविधियों में उत्कृष्ट भागीदारी के माध्यम से प्रमाणित है।

इस वर्ष पीआरएल के शोध कार्यों के परिणामस्वरूप 257 सहकर्मियों-समीक्षित वैज्ञानिक प्रकाशन हुए हैं। वैज्ञानिक उत्कृष्टता से पीआरएल में अनुसंधान की पहचान बनी हुई है जिसमें उत्साहवर्धक पोस्ट-डॉक्टरल और अनुसंधान फेलोशिप कार्यक्रमों के माध्यम से युवा वैज्ञानिकों का समुचित प्रशिक्षण शामिल है। चौदह शोध छात्रों को पीएच.डी. की उपाधि प्रदान की गई और कई शोधकर्ताओं ने अपने डॉक्टरल कार्यकाल के दौरान किए गए कार्यों के लिए सर्वश्रेष्ठ लेख पुरस्कार प्राप्त किए हैं। इस वर्ष प्रतिष्ठित पुरस्कारों और सम्मानों की सूची राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अकादेमी फेलोशिप से लेकर अंतर्राष्ट्रीय युवा वैज्ञानिक और प्रारंभिक कैरियर पुरस्कारों तक प्रसरित है। कई सहयोगियों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहकर्मियों-समीक्षित पत्रिकाओं के संपादकीय बोर्ड, विश्वविद्यालयों में अध्ययन बोर्ड, विज्ञान सलाहकार समितियों और अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों की शासी परिषद के सदस्य के रूप में सेवा प्रदान करने का

आमंत्रण प्राप्त हुआ है। कई सहयोगियों का अंतर्राष्ट्रीय निकायों की समितियों में नेतृत्व के पदों के लिए चयन किया गया है। पीआरएल के पांच संकाय सदस्यों को उनके संबंधित क्षेत्रों में स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों की सूची में सूचीबद्ध किया गया है। पीआरएल संकाय द्वारा सम्मेलनों या संगोष्ठियों, विश्वविद्यालयों और संस्थानों में पूर्ण या आमंत्रित वार्ता देने के लिए 150 से अधिक आमंत्रण प्राप्त हुए, जो अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर अनुसंधान के विभिन्न क्षेत्रों में पीआरएल द्वारा नेतृत्व की भूमिका को दर्शाता है। पीआरएल में अनुसंधान की विविधताओं की झलक प्रदान करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों के शोध परिणामों के कुछ उदाहरण नीचे प्रस्तुत किए गए हैं।

चंद्रयान-2 मिशन पर सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) सितंबर 2019 से बहुत अच्छी तरह से कार्य कर रहा है और इससे अभूतपूर्व संवेदनशीलता सहित पिछली शताब्दी में गहनतम सौर न्यूनतम का 1-15 keV एक्स-रे ऊर्जा का मापन किया गया है। इन अवलोकनों के विस्तृत स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण से पहली बार पता चला है कि किसी भी सक्रिय क्षेत्र की अनुपस्थिति में, एक्स-रे ब्राइट पॉइंट्स (एक्सबीपी) में 1 keV से अधिक एक्स-रे उत्सर्जन उत्पन्न होता है और यह कि प्रचुर मात्रा में XBPs में निम्न FIP (प्रथम आयनीकरण क्षमता) तत्व उनके प्रकाशमंडलीय और किरीटीय बहुतायत की तुलना में एक मध्यवर्ती स्तर पर होते हैं। XSM द्वारा शांत सूर्य अवलोकनों ने सक्रिय क्षेत्रों के बाहर होने वाली बड़ी संख्या में सूक्ष्मप्रज्वालों का पता लगाया। किरीटीय तापन तंत्र को समझने में इन प्रेक्षणों का महत्वपूर्ण योगदान है।

विशाल तारा गठन क्षेत्रों G18.88-0.49 और मोनोसेरोस R1 की जांच बहु-स्केल और बहु-तरंग दैर्घ्य दृष्टिकोण का उपयोग करके की गई है। मोनोसेरोस R1 में एक लम्बे तंतु (लंबाई 14pc, द्रव्यमान 1465 M \odot) को "अंत्य-प्रभावी पतन" परिदृश्य के एक आशाजनक नमूने के रूप में पहचाना

गया है। हब-तंतु प्रणाली की जांच के परिणाम और तंतुओं के साथ केंद्रीय हब की ओर आणविक गैस प्रवाह एक साथ G18.88-0.49 में और उसके आसपास देखे गए आकारिकी और तारा गठन की व्याख्या कर सकते हैं।

पहली बार, भारत की अंतरिक्ष वेधशाला एस्ट्रोसैट पर अल्ट्रा-वायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप (UVIT) की पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी क्षमता का उपयोग SU Lyn नामक एक विचित्र शांत लाल विशाल तारे की प्रकृति को विभेदित करने के लिए किया गया। पीआरएल टीम ने यूवीआईटी उपकरण से प्राप्त SU Lyn के सुदूर-यूवी (1300-1800 एंगस्ट्रॉम) स्पेक्ट्रम को रिकॉर्ड किया, जिसमें Si IV, C IV, OIII, और N की उत्सर्जन रेखाएं देखी गईं। इन प्रेक्षणों ने SU Lyn की सहजीवी प्रकृति की पुष्टि की है। ये परिणाम वैज्ञानिक रूप से अति महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि, पहली बार वे SU Lyn प्रकार सहजीवी प्रणालियों के अस्तित्व को दृढ़ता से स्थापित करते हैं, जो पारंपरिक भू-आधारित प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपी से नहीं पहचाने जा सकते हैं।

सुजाकू, चंद्रा और न्यूस्टार एक्स-रे वेधशालाओं ने 2007 और 2016 के दौरान किए गए अवलोकनों का उपयोग करते हुए सीफर्ट 2 आकाशगंगा NGC 6300 के विस्तृत एक्स-रे समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण ने विभिन्न ऊर्जा बैंडों में महत्वपूर्ण परिवर्तनशीलता को प्रकट किया है। परिनाभिकीय 'टोरस' (वृत्तज वलय) की प्रकृति की जांच की गई और पाया गया कि टोरस संपुंजन प्रकृति का था और एक समान नहीं था और टोरस (वृत्तज वलय) और नाभिक स्वतंत्र रूप से वर्षों से विकसित होते रहे हैं।

प्रमुख प्रज्वाल के साथ सौर सक्रिय क्षेत्रों में प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों के विकास के विस्तृत विश्लेषण से पता चला है कि इन चुंबकीय क्षेत्रों में अचानक परिवर्तन से जुड़े लॉरेटज़ बल में आवेगपूर्ण परिवर्तन सौरकलंक में भूकंपीय उत्सर्जन को प्रेरित कर सकते हैं। ये चुंबकीय रूप से संचालित ध्वनिक तरंगें महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे सौर वातावरण में ऊपर की ओर फैल सकती हैं और इस तरह सक्रिय क्षेत्र के वातावरण को गर्म कर सकती हैं।

एक प्रमुख M6.6 लंबी अवधि के प्रज्वाल के विकासशील चरणों के व्यापक अध्ययन से पता चला है कि इसमें लगभग एक घंटे तक चलने वाला एक सक्रिय प्रज्वाल-पूर्व चरण था, जिसके दौरान एक गर्म EUV किरीटीय चैनल विकसित हुआ जिसने 25 keV ऊर्जा तक सह-स्थानिक हार्ड एक्स-रे (HXR) उत्सर्जन प्रदर्शित किया और वह HXR किरीटीय चैनल के पहले साक्ष्य का संकेत है।

चुंबकीय शून्य बिंदुओं (जहां $|B_z|=0$) और अर्ध-विभाजक परतों (QSLs) (जहां क्षेत्र रेखा संयोजकता में तेज बदलाव होता है) जैसे पुनः संयोजन के एकाधिक बेहतर स्थलों की उपस्थिति में चुंबकीय पुनः संयोजन की भूमिका की जांच करने के लिए सौर वातावरण के लिए प्रासंगिक विश्लेषणात्मक सीमा के साथ चुंबक द्रव गतिकी अनुरूपण श्रृंखला चलाई गयी थी। यह पाया गया है कि प्लाज्मा प्रवाह की प्रकृति और परिमाण उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि शून्य और/या QSLs की उपस्थिति।

चंद्रमा पर ग्रिमाल्डी बेसिन में ~ 700 Ma मारे ज्वालामुखी कंपन का अनुभव हुआ, जो चंद्रमा पर पहले प्राप्त हुए सबसे कम-उम्र देर चरण वाले मारे ज्वालामुखी से लगभग ~ 500 Ma नवीन है। बेसिन में हाल ही में ~ 50 Ma के विवर्तन का भी अनुभव किया गया, इस प्रकार यह सुझाव मिलता है कि चंद्रमा भूगर्भीय रूप से सक्रिय है।

मुकुंदपुरा CM2 (सटीक 2.1) अवशेष कौडूल्स और अत्यधिक जलीय परिवर्तित विभिन्न प्रकार के मैट्रिक्स के अद्वितीय संयोजन को संरक्षित करता है। परिवर्तन की विभिन्न सीमा भी मुख्य रूप से क्षुद्रग्रहीय जनक पिंड में प्रस्तावित है। इसके अलावा, मुकुंदपुरा की सतह खनिजिकी हाल ही में

OSIRIS-REx और हायाबुसा-2 द्वारा जांचे गए C-प्रकार के क्षुद्रग्रहों जैसा दिखता है।

धूमकेतु C/2016R2 (Pan-STARRS) के आंतरिक कोमा (पुच्छ) में आयन घनत्व वितरण का विश्लेषण पीआरएल में विकसित एक मॉडल द्वारा किया गया और यह पाया गया कि फोटॉन और इलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण और संबंधित तटस्थों की उत्तेजन 300 किमी से कम दूरी के लिए प्रेक्षित आयनीय उत्सर्जन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। बड़ी दूरी पर, सौर अनुनाद प्रतिदीप्ति प्रमुख उत्तेजन स्रोत है।

डिजीसॉडे में रेडियो माप का उपयोग करते हुए एक नया दृष्टिकोण, पीआरएल में विकसित किया गया है, जिसके उपयोग से भू-चुंबकीय शांत और प्रक्षोभी समय के दौरान वार्षिक, मौसमी और सौर प्रवाह के कार्य के रूप में दिन के समय में होने वाली तापमंडलीय तरंग विशेषताओं को प्राप्त किया गया है। यह पाया गया है कि उच्च सौर प्रवाह और विषुव की अवधि के दौरान गुरुत्वाकर्षण तरंग गतिविधि (प्रसार गति और संख्या दोनों में) अधिक होती है। इन सभी अन्योन्यक्रियाओं के लिए प्रयोगसिद्ध संबंध प्राप्त किए गए हैं जो संभावित रूप से वैश्विक स्तर के गतिशील मॉडल के लिए आंकड़े प्रदान कर सकते हैं।

उच्च गुणवत्ता, भू-आधारित और उपग्रह अवलोकनों और मॉडल अनुरूपण की दो-दशक लंबी श्रृंखला का उपयोग करते हुए, दो प्रमुख वैश्विक एरोसोल उत्सर्जन हॉटस्पॉट पर यह पहली बार प्रलेखित किया गया है कि एरोसोल भार के वर्तमान द्विध्रुवीय पैटर्न में 2010 से पूर्व एशिया में उत्तरी चीन के मैदान (एनसीपी) पर घटती नतियां और दक्षिण एशिया में भारत के गंगा के मैदान (आई जी पी) पर बढ़ती नतियों के साथ बदल रहे हैं। दोनों क्षेत्रों में एरोसोल की संरचना भी बदल रही है, जिससे एरोसोल प्रकाश-प्रकीर्णित अधिक हो रहा है, एवं इसके परिणामस्वरूप दोनों क्षेत्रों में एरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर में कमी आई है, एवं आईजीपी की तुलना में एनसीपी पर अधिक तेजी से कमी, एशिया में वायु प्रदूषण में कमी का एक स्पष्ट जलवायु लाभ का संकेत देता है।

कोविड-19 लॉकडाउन ने शहरी ओजोन प्रदूषण पर मानवीय गतिविधियों के प्रभाव को मापने का एक दुर्लभ अवसर प्रदान किया। रोचक बात यह है कि पूर्ववर्तियों के विपरीत, अहमदाबाद में लॉकडाउन के दौरान ओजोन में वृद्धि (39%) हुई। रासायनिक प्रजातियों और पर्यावरणीय परिस्थितियों के माप को शामिल करते हुए मॉडल से पता चलता है कि ओजोन का संवर्धन रसायनिकी ($\sim 25\%$) के साथ-साथ मौसम संबंधी प्रभावों ($\sim 16\%$) में परिवर्तन से हुआ था। इस क्षेत्र में ओजोन प्रदूषण को रोकने के लिए भावी नीतियों की योजना बनाने में एक संदर्भ के रूप में काम करेंगे।

कार्बोनेट अंडे के छिलकों में द्वितः प्रतिस्थापित समस्थानिकों (पुंजित समस्थानिक) पर आधारित हाल ही में विकसित पुरा-तापमापी का उपयोग करते हुए, डायनासोर के तापनियामन में एक नई अंतर्दृष्टि का पता चला है। डायनासोर, सरीसृप होने के कारण, असमतापी माने जाते हैं। पीआरएल के वैज्ञानिकों ने पश्चिमी और मध्य भारत से उद्धार देर क्रेटेशियस डायनासोर के सुसंरक्षित जीवाश्म अंडे के छिलके पर पुंजित समस्थानिक तापमापी से अनुमान लगाया कि डायनासोर के शरीर का तापमान 29°C और 46°C के बीच था। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि डायनासोर अच्छी तरह से विकसित और परिवर्तनीय तापनियामन की क्षमता से संपन्न थे।

वर्षा की बूंदों के गिरने से पानी का वाष्पीकरणीय हास जलविज्ञान संबंधी बजट का एक महत्वपूर्ण कारक है क्योंकि यह भूमि पर प्राप्त कुल वर्षा को प्रभावित करता है। यह एक बड़ा ज्ञान अंतराल रहा है क्योंकि गिरने वाली बारिश की बूंदों से वाष्पीकरण का अनुमान लगाना कठिन है। जम्मू जोरहाट, हैदराबाद और अहमदाबाद के चार स्टेशनों पर दैनिक वर्षा के नमूनों की

स्थिर समस्थानिक संरचना का उपयोग करके गिरने वाली वर्षा की बूंदों से वाष्पीकरण का अनुमान लगाया गया है। जम्मू के लिए अधिकतम 52% वाष्पीकरण का अनुमान है, और जोरहाट के लिए न्यूनतम 4% वाष्पीकरण का अनुमान है।

नाइट्रोजन (N) और फास्फोरस (P) समुद्र के जैविक कार्बन (C) पंप की ताकत का निर्धारण करते हैं और N:P अनुपात में भिन्नता पादप प्लवक विकास की कुंजी है। जैविक पदार्थ और गहरे पानी के पोषक तत्वों में एक निश्चित C:N:P अनुपात (106:16:1) महासागर जैव-भू-रसायन विज्ञान में एक सिद्धांत रहा है। हालांकि, हाल के अध्ययनों ने इस सिद्धांत को चुनौती दी है। बंगाल की खाड़ी के जल से किए गए हमारे अवलोकन से पता चला है कि C:N:P अनुपात रेडफ़ील्ड अनुपात से बहुत अधिक विचलित होता है। कण जैविक पदार्थ में C:N:P अनुपात समुद्र के ऊपरी परत में 232:25:1 से लेकर गहरे पानी में 966:72:1 तक भिन्न होते हैं। घुले हुए जैविक पदार्थों में, ऊपरी परत में अनुपात 357:30:1 से लेकर गहरे पानी में 245:66:1 तक भिन्न होता है। पोषक तत्वों में N:P अनुपात ऊपरी परत में 3 से लेकर गहरे पानी में 12 तक भिन्न होता है। प्राप्त C:N:P अनुपात निम्न अक्षांश पारिस्थितिक तंत्रों के लिए पोषक आपूर्ति परिकल्पना का समर्थन करता है।

चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में न्यूट्रॉन तारा पदार्थ के लिए अवस्था का समीकरण सिग्मा मॉडल के दायरे में व्युत्पन्न किया गया है। यह पाया गया कि मॉडल में अनुमानित न्यूट्रॉन तारा का अधिकतम द्रव्यमान, त्रिज्या और ज्वारीय विकृति गुरुत्वाकर्षण तरंग डेटा GW170817 से बाधित के अनुरूप है।

द्रव्यमान चरों से न्यूनतम बाएं-दाएं सममित मॉडल में पैरामीटर स्थान पर व्यापक बाधाएं प्राप्त की गईं - वे हैं- बीटा क्षय में जांच की गई द्रव्यमान, न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाला प्रभावी न्यूट्रिनो द्रव्यमान और ब्रह्मांड विज्ञान से द्रव्यमानों का योग। इस कार्य में न्यूट्रिनो हीन डबल बीटा क्षय, ब्रह्मांडीय द्रव्यमान बाध्य और लेप्टन स्वाद उल्लंघन से बाधाएं शामिल हैं और मॉडल में भारी न्यूट्रिनो और ट्रिप्लेट स्केलर्स के द्रव्यमान पर बाधाओं के साथ-साथ द्रव्यमान चरों के लिए अनुमत सीमा प्राप्त करता है। कोलाइडर खोजों के पूरक, भारी कण द्रव्यमान पर प्रतिबंध प्राप्त किए गए।

वेक्टर बोसॉन फ्यूजन (वीबीएफ) चैनल से सर्वोत्तम उपलब्ध विश्लेषण के बावजूद हिग्स अदृश्य शाखन अनुपात अभी भी बहुत मंद रूप से बाधित है। उसी के सुधार से कई अदीप्त पदार्थ प्रेरित BSM मॉडलों को खारिज किया जा सकता है। हालांकि, ऐसे प्रचिह्न प्रयोगात्मक रूप से चुनौतीपूर्ण हैं। इसके अलावा, कई पृष्ठभूमि प्रक्रियाएं, कई गुना अधिक व्यापक, समान प्रचिह्नों की नकल करते हैं। मशीन-शिक्षण की अनूठी क्षमता के उपयोग से, विशेष रूप से शक्तिशाली कन्वल्यूशनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) के साथ गहन-शिक्षण एल्गोरिदम से किया गया है। यह प्रक्रिया सामान्यतः वर्गीकरण और विभाजन जैसी छवि-आधारित तकनीकों में उपयोग की जाती है। इन एल्गोरिदम के प्रयोग से कई परिस्थितियों में इंसानों को पछाड़ते हुए असाधारण क्षमताएं देखी गईं हैं। सीएनएन का उपयोग करने के लिए, हम छवियों के वर्गीकरण के रूप में सिग्नल खोजने की समस्या का समाधान करते हैं। हम एक कैमरे के लिए डिटेक्टरों की सादृश्यता का उपयोग करके ऐसा करते हैं। ऊर्जा का स्थानिक वितरण अनिवार्य रूप से पिक्सेल के मानों के रूप में ऊर्जा जमाव के साथ एक छवि बनाता है। इन तथाकथित 'टॉवर इमेज' का उपयोग करते हुए, हमने पृष्ठभूमि वाले से सिग्नल प्रकार की घटनाओं की पहचान करने के लिए सीएनएन को प्रशिक्षित किया। हमने समान मात्रा में डेटा का उपयोग करके हिग्स के अदृश्य-शाखनों के अनुपात पर मौजूदा ऊपरी सीमाओं में तीन के गुणक से सुधार किया। इस तरह की दृढ़ बाधा और भी प्रभावशाली है, यह देखते हुए कि हमने सीधे डिटेक्टर से

असंसाधित निम्न-स्तरीय जानकारी का उपयोग किया है, जिसे सामान्यतः इन सीमाओं को प्राप्त करने के लिए पहले भौतिकी के हमारे ज्ञान द्वारा संसाधित किया जाता है।

सतत अति-उज्ज्वल लेसिंग सिग्नल प्रदान करने के लिए एक सक्रिय परमाणु घड़ी की अत्याधुनिक तकनीक और प्रकाशिक जाली में फंसे हुए Cs परमाणुओं के एक समूह का उपयोग करके लगभग 10-15 स्तर के आंशिक अनिश्चितता का प्रदर्शन किया गया है। घड़ी आवृत्ति मापन करने के लिए क्लॉक ट्रांज़िशन की एक उपयुक्त मैजिक तरंगदैर्घ्य, और परमाणुओं की पंपिंग और रिपम्पिंग करने के लिए प्रासंगिक प्रकाशिक रेखाओं की पहचान की जाती है। इसके अलावा, प्रकाश के कक्षीय कोणीय गति अवस्था का उपयोग करके उच्च आयामी उलझाव को ट्यून करने के लिए एक तकनीक का प्रदर्शन किया गया था, जो संभावित रूप से क्वांटम सूचना प्रसंस्करण में अनुप्रयोगों को दृढ़ सकता है।

पीतल के नमूने पर कोलोइडल सिल्वर नैनोपार्टिकल्स (10 nm) का उपयोग करके LIBS सिग्नल वृद्धि पर एक अध्ययन किया गया है। 1064 nm के तरंगदैर्घ्य पर संचालित एक Q-स्विचड Nd: YAG लेजर के लिए, 90 mJ/पल्स ऊर्जा के साथ 7 ns की पल्स अवधि, एक विकिरण स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया गया। पारंपरिक LIBS की तुलना में सिल्वर नैनोपार्टिकल्स LIBS के मामले में वर्णक्रमीय तीव्रता में 4 गुना तक की स्पष्ट वृद्धि देखी गई है। NELIBS प्लाज्मा के अस्थायी विकास की भी जांच की गई है।

पीआरएल नई प्रणालियों, उपकरणों और मॉडलों के निर्माण की दिशा में निरंतर प्रयासरत है। वायुमंडलीय संरचना के मापन के लिए न्यूट्रल और आयन द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर के अवधारणा मॉडल का प्रदर्शन किया गया। आदित्य-L1 मिशन पर ASPeX का उड़ान मॉडल विकसित किया जा रहा है और जल्द ही परियोजना को सौंप दिया जाएगा। लाइटनिंग डिटेक्टर के लिए एंटीना और मैचिंग नेटवर्क का डिजाइन तैयार किया गया है। रेडियो उपग्रह प्रयोग के लिए माइक्रोवेव रिसेवर और गुणक-आधारित ट्रांसमीटर का एक प्रयोगशाला मॉडल विकसित करके परीक्षण किया गया है। प्रयोगशाला में इम्पैक्ट आयनीकरण धूल डिटेक्टर और प्रारंभिक इलेक्ट्रॉनिक्स का विस्तृत परीक्षण किया जा रहा है।

पीआरएल ने विभिन्न स्तरों और मंचों पर विज्ञान की पहुंच और अधिक लोकप्रिय बनाने की दिशा में अपनी गतिविधियों को उत्साह के साथ जारी रखा। पीआरएल में विशेषज्ञता के विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान की उन्नति के लिए साप्ताहिक संभाषणों के आयोजन से न केवल उच्चतम स्तर पर वैज्ञानिक सोच और भावना को फैलाने के लिए प्रतिबद्ध है, अपितु अति महत्वपूर्ण रूप से स्कूलों और कॉलेजों, और व्यापक रूप से साधारण जनता के लिए शिक्षा और बाह्यपहुंच के स्तर पर भी प्रतिबद्ध है। समय-समय पर विभिन्न आयोजनों के माध्यम से, ग्रामीण पृष्ठभूमि के छात्रों को पीआरएल में आने और अनुभव प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहन देने पर विशेष ध्यान दिया जाता है। पिछले वर्ष के दौरान, कोविड-19 महामारी को देखते हुए, हमने अपनी आउटरीच गतिविधियों के लिए यथासंभव सर्वोत्तम सीमा तक ऑनलाइन प्लेटफॉर्म एवं तकनीकी का उपयोग किया है। इस दिशा में हमारे प्रयासों को आगे बढ़ाने के लिए, पीआरएल ने विशेष रूप से गुजरात राज्य के ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले आर्थिक रूप से कमजोर वर्गों के छात्रों के लिए एक छात्रवृत्ति योजना विक्रम साराभाई प्रोत्साहन योजना "विकास" की शुरुआत की है।

वर्ष 2019-2020 पीआरएल के संस्थापक डॉ. विक्रम साराभाई की जन्मशती थी और 12 अगस्त 2020 को उनकी 101वीं जयंती थी। सामान्य परिस्थितियों में, पीआरएल में इस महत्वपूर्ण अवसर को बड़े उत्साह के साथ मनाया जाता है, परंतु कोविड-19 महामारी की स्थिति के कारण, "डॉ. विक्रम साराभाई और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल)" के विषय

पर एक ऑनलाइन वेबिनार का आयोजन किया गया।

कोविड-19 महामारी से उत्पन्न चुनौतियों के बावजूद, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में गुजरात राज्य के करीब 700 छात्रों की महत्वपूर्ण प्रतिभागिता हुयी, जिनमें से 110 छात्रों को 28 फरवरी 2021 को पीआरएल द्वारा आयोजित ऑनलाइन कार्यक्रम में भाग लेने के लिए चुना गया। पांच मेधावी छात्रों को अरुणा लाल छात्रवृत्ति से सम्मानित किया गया। इसके अतिरिक्त, ऑनलाइन विज्ञान दिवस समारोह में भाग लेने के लिए 80 से अधिक छात्राओं को आमंत्रित करके बालिकाओं में विज्ञान के अध्ययन को लोकप्रिय बनाने के लिए विशेष प्रयास किए गए।

क्षमता निर्माण की दिशा में हमारे उन्मुक्त और अथक प्रयास इस वर्ष भी पूरे जोश के साथ जारी रहे। लगभग 40 छात्रों ने दिसंबर 2020 से अप्रैल 2021 के दौरान पीआरएल संकाय के साथ अपना चार महीने का परियोजना प्रशिक्षण किया। प्रमुख ऑनलाइन बैठकों और कार्यक्रमों में ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स में छात्र सम्मेलन (SCOP), तीसरा पीआरएल-आईएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान, और दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2021) शामिल हैं। फंडामेंटल साइंसेज एंड क्वान्टम टेक्नोलॉजीज (FSQT 2020) पर चार दिवसीय ऑनलाइन शिखर सम्मेलन 28 सितंबर से 01 अक्टूबर 2020 के दौरान आयोजित किया गया। पीआरएल ने अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय शिक्षाविदों के 13 खगोल जीवविज्ञान व्याख्यानों की एक वेबिनार श्रृंखला का आयोजन किया, जो खगोल जीवविज्ञान के अनुसंधान और शिक्षण में लगे हुए हैं। पीआरएल ने पहली भारतीय महिला कण भौतिक विज्ञानी डॉ. बिभा चौधुरी के सम्मान में डॉ. बिभा चौधुरी मेमोरियल लेक्चर की स्थापना की है, जिन्होंने पीआरएल में अपना अधिकांश कार्य काल बिताया था। यह स्मारक व्याख्यान विज्ञान, प्रौद्योगिकी या सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र में प्रतिष्ठित महिला शोधकर्ताओं को स्मरण करने का अवसर होगा।

संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक (CSSTEAP) के तत्वावधान में 7-14 दिसंबर 2020 के दौरान "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर एक लघु ऑनलाइन पाठ्यक्रम आयोजित किया गया था। इस पाठ्यक्रम में 11 देशों (बांग्लादेश, इथियोपिया, भारत, लाओ पीडीआर, मंगोलिया, म्यांमार, नेपाल, श्रीलंका,

थाईलैंड, उज्बेकिस्तान और यमन) के 61 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। पीआरएल पूरे देश में कई विश्वविद्यालयों और संस्थानों के सहयोग से और राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय बैठकों के आयोजनों में अपनी प्रतियोगिताओं से अपनी दृढ़ शैक्षणिक और क्षमता निर्माण के कार्य को सतत जारी रखे हुए है।

पीआरएल में प्रशासन और आधिकारिक संचार के सभी क्षेत्रों में हिंदी का उपयोग सुनिश्चित किया गया है। सभी प्रशासनिक आदेशों में द्विभाषी संचार को प्रोत्साहित किया जाता है। पीआरएल की वेबसाइट द्विभाषी है। हिंदी पखवाड़ा समारोहों में भागीदारी निरंतर बढ़ रही है। पीआरएल को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, अहमदाबाद से हिंदी में सर्वश्रेष्ठ कार्य के लिए वर्ष 2019-2020 का तृतीय पुरस्कार प्राप्त हुआ है।

वर्ष 1947 में स्थापित, पीआरएल ने 75 साल के युवा भारत के साथ अपने प्लैटिनम जयंती वर्ष में प्रवेश किया है। पीआरएल की प्लैटिनम जयंती के वर्ष में हम पीआरएल के योगदान की परम्परा को याद करते हैं, और स्वयं को याद दिलाते हैं कि हमें प्रकृति की बेहतर समझ के लिए मूलभूत विज्ञान और अंतरिक्ष अन्वेषण में पीआरएल के अनुसंधान की भावना के प्रति प्रतिबद्ध रहना है। इस प्रयास में हमें श्री ए.एस. किरण कुमार, अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद, डॉ. के. शिवन, सचिव, अंतरिक्ष विभाग, और पीआरएल प्रबंध परिषद के सभी सदस्यों द्वारा निरंतर प्रोत्साहन एवं हार्दिक समर्थन प्राप्त होता रहा है। मैं उनके सुदक्ष परामर्श और मार्गदर्शन एवं पीआरएल पर अटूट विश्वास के लिए कृतज्ञतापूर्वक उनका आभार प्रकट करता हूं।

अनिल भारद्वाज

अनिल भारद्वाज

निदेशक

खबरों में पी.आर.एल.

1. "एक अनोखा तारा SU Lyn का रहस्य पीआरएल वैज्ञानिकों द्वारा एस्ट्रोसैट का उपयोग करके सुलझाया गया" जो इसरो स्टोरी ऑफ द वीक के रूप में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/hhNS>
2. "ब्लास्ट फ्रॉम द पास्ट - पीआरएल वैज्ञानिक के नेतृत्व में अवलोकन, खगोलीय रहस्य को जानने के सदियों पुराने प्रयास में सफलता दिलाई" जो इसरो स्टोरी ऑफ द वीक के रूप में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/eCfL>
3. "बिहार के गांव में गिरने वाला ब्रह्मांडीय शिला भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला में विकोडित किया गया" जो टाइम्स ऑफ इंडिया में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/RB1I>
4. "चांद के सूर्यप्रकाशित सतह पर प्रकाशइलेक्ट्रॉन वितरण: एक फॉर्मलिज्म" AIP साइलाइट में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/11yY>
5. "सूर्य के स्वभाव का मापन" करंट साइंस रिपोर्ट्स में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/SxHC>
6. "गौतम के. सामंता ऑन मेटरिंग" ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स न्यूज में प्रकाशित हुआ है। <http://t.ly/8e5X>
7. "शनि के चंद्रमा रिया पर गूढ़ संकेत को अंततः समझाया जा सकता है" न्यू साइंटिस्ट में खबर के रूप में शामिल किया गया था। <http://t.ly/ac5b>
8. "अंतरिक्ष में पेंसिल लेड" एस्ट्रोबाइट्स में शामिल किया गया था। <http://t.ly/Uxgn>

उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

- पीआरएल में डिजाइन और विकसित किया गया सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) सितंबर 2019 से चंद्रयान-2 पर सफलतापूर्वक काम कर रहा है। XSM ने अपूर्व संवेदनशीलता के साथ पिछली शताब्दी में सबसे गहरे सौर न्यूनतम का एक्स-रे अवलोकन किया है। इन अवलोकनों के विस्तृत स्पेक्ट्रोस्कोपीय विश्लेषण से पहली बार पता चला है कि किसी भी सक्रिय क्षेत्र की अनुपस्थिति में, एक्स-रे ब्राइट पॉइंट्स (XBP) में 1 keV से अधिक एक्स-रे उत्सर्जन उत्पन्न होता है। आगे, कम FIP की प्रचुरता (प्रथम आयनीकरण क्षमता) XBPs में तब उनके प्रकाशमंडलीय और किरीटीय बहुतायत की तुलना में एक मध्यवर्ती स्तर पर हैं। शांत सूर्य अवलोकन की इसी अवधि के दौरान XSM ने सक्रिय क्षेत्रों के बाहर होने वाले 98 सूक्ष्मप्रज्वाल के सबसे बड़े नमूने का पता लगाया है। इन प्रेक्षणों का किरीटीय ताप तंत्र को समझने में महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।
- तंतु संरचनाओं को आमतौर पर तारा बनाने वाले क्षेत्रों में पाया गया है, और अक्सर तारा गठन गतिविधियों से जुड़े होते हैं। इसके अलावा, बड़े पैमाने पर OB तारे ($M > 8 M_{\odot}$) और युवा तारकीय वस्तुओं (YSO) के समूहों को भी कई तंतुओं (यानी, हब-फिलामेंट सिस्टम) के मोड़ पर देखा गया है। हब-फिलामेंट प्रणाली में, तंतुओं के माध्यम से गैस का प्रवाह केंद्रीय हब (यानी, तंतुओं के माध्यम से अभिवृद्धि) तक होने की उम्मीद है। दिलचस्प बात यह है कि तंतुओं के सिरों पर जहां गैस का त्वरण बढ़ा हुआ होता है, विखंडन और पतन भी हो सकता है (यानी, अंतभाग-प्रभावी पतन)। ये प्रक्रियाएँ विशाल तारों के जन्म और YSO के समूह की व्याख्या कर सकती हैं। हालांकि, इस तरह के संख्यात्मक अनुरूपण का अवलोकन संबंधी मूल्यांकन साहित्य में बहुत सीमित है। इस संदर्भ में, बड़े स्केल पर तारा बनाने वाले क्षेत्रों G18.88-0.49 और मोनोसेरोस R1 को बहु-स्तरीय और बहु-तरंग दैर्ध्य दृष्टिकोण का उपयोग करके अवलोकन द्वारा जांचा गया है। मोनोसेरोस R1 में एक लम्बा तंतु (लंबाई 14 pc, mass $1465 M_{\odot}$) को "अंतभाग-प्रभावी पतन" परिदृश्य के एक आशाजनक नमूने के रूप में पहचाना गया है। साइट G18.88-0.49 में, एक हब-फिलामेंट प्रणाली और तंतु के साथ केंद्रीय हब की ओर आणविक गैस प्रवाह का अवलोकन किया गया है, और ये परिणाम एक साथ G18.88-0.49 में और उसके आसपास देखे गए आकारिकी और तारा गठन की व्याख्या करते हैं।
- उन्नत जायंट मीटरवेव रेडियो दूरबीन का उपयोग करके हम 84.5 गीगा प्रकाश-वर्ष की दूरी पर स्थित $z = 3.53$ पर रेडियो सक्रिय गांभेय नाभिक 8C 0604+728 से जुड़े HI 21-से.मी. अवशोषण का पता लगाते हैं। स्रोत उच्चतम रेडशिफ्ट पर है जिसके लिए अब तक संबद्ध HI 21-सेमी अवशोषण की खोज की गई है, जो $z =$

3.39 पर पहले से ज्ञात अवशोषक को पार कर गया है। यह AGN वर्ष के समय-स्केल पर UV परिवर्तनशीलता भी दिखाता है और हम पाते हैं कि बाद के युग में चमक और फोटॉन दर साहित्य में सुझाए गए सीमांत से अधिक है, जिसके ऊपर एक सक्रिय गांभेय नाभिक (AGN) पोषी आकाशगंगा में सभी तटस्थ हाइड्रोजन आयनित पाए जाने की उम्मीद है। डिटेक्शन से पता चलता है कि उच्च पराबैंगनी चमक के साथ AGN की पोषी आकाशगंगाओं में तटस्थ हाइड्रोजन का अस्तित्व रह सकता है।

- पहली आकाशगंगा अतिचमकदार एक्स-रे पल्सर स्विफ्ट J0243.6+6124 को 2017-2018 के दौरान एस्ट्रोसैट के साथ क्रमशः 7×10^{37} और 6×10^{38} erg/s की एक्स-रे चमक के साथ उप और अति-एडिगटन दोनों स्तरों पर देखा गया था। 9.85s पर एक्स-रे स्पंदन का पता 150 keV तक के प्रकाश वक्रों में लगाया जाता है जब स्रोत अति-एडिगटन स्तर पर वृद्धि कर रहा था। स्पंद प्रोफाइल ऊर्जा और स्रोत चमक दोनों का मजबूत फलन है, जो ऊर्जा के साथ बढ़ते स्पंद अंश के साथ एक दोहरे-चरम प्रोफाइल दिखाता है। सतत एक्स-रे स्पेक्ट्रा को उच्च ऊर्जा कट-ऑफ पावर सिद्धांत और 0.35 keV और 1.2 keV के तापमान के साथ एक या दो ब्लैकबॉडी घटकों के साथ अच्छी तरह से तैयार किया गया है, जो अभिवृद्धि स्तर पर निर्भर करता है। उप-एडिगटन स्तर पर कोई लौह रेखा उत्सर्जन नहीं देखा गया है, जबकि लगभग 6.9 keV पर एक व्यापक उत्सर्जन विशेषता अति-एडिगटन स्तर पर देखी गई है, साथ ही ब्लैकबॉडी त्रिज्या (121-142 किमी) जो वैकल्पिक रूप से मोटी बहिर्वाह की उपस्थिति को इंगित करता है।
- आकाशगांभेय ब्लैक होल उम्मीदवार MAXI J1348-630 को MAXI और स्विफ्ट उपग्रहों द्वारा 2019 जनवरी में इसके पहले विस्फोट के दौरान देखा गया, जो 4 महीने तक जारी रहा। संयुक्त 1-150 keV स्विफ्ट/XRT, स्विफ्ट/BAT, और MAXI/GSC स्पेक्ट्रा की जांच दो-घटक अभिवाही प्रवाह (TCAF) सोल्यूशन के साथ की गई है। TCAF के भौतिक प्रवाह पैरामीटर, जैसे कि केप्लरियन डिस्क अभिवृद्धि दर, उप-केप्लरियन प्रभामंडल अभिवृद्धि दर, आघात स्थान, और आघात संपीड़न अनुपात का अनुमान हमारे वर्णक्रमीय फिट से लगाया गया है। हम नरम और कठोर एक्स-रे श्रेणियों में प्रवाह की भिन्नता के आधार पर, कठोरता अनुपात, TCAF मॉडल फिट अभिवृद्धि दर, और अभिवृद्धि दर अनुपात, प्रस्फोट के उदय और अस्त चरणों में चार वर्णक्रमीय अवस्थाओं के माध्यम से स्रोत के विकास को दिखाते हैं, अर्थात् कठोर, कठोर-मध्यवर्ती, नरम-मध्यवर्ती और नरम। विस्फोट के बढ़ते चरण के दौरान दो प्रेक्षणों में कम आवृत्ति वाले अर्ध-आवधिक दोलन देखे गए हैं। वर्णक्रमीय विश्लेषण से, हम अनुमान लगाते हैं कि BH का द्रव्यमान $9.1^{+1.6}_{-1.2} M_{\odot}$ है। स्रोत की दूरी भी अवस्था संक्रमण चमक से 5-10 kpc अनुमानित है।
- 2007 और 2016 के बीच सुजाकू वेधशाला, चंद्रा एक्स-रे वेधशाला

और परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपिक टेलीस्कोप ऐरे (NuSTAR) मिशन से प्रेक्षणों का उपयोग करके सीफर्ट 2 आकाशगंगा NGC 6300 का विस्तृत एक्स-रे समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण किया गया था। विभिन्न ऊर्जा बैंडों में स्रोत की भिन्नता आकलित किए गए थे और rms भिन्नात्मक परिवर्तनशीलता और विभिन्न ऊर्जा बैंडों में परिवर्तनशीलता पाए गए थे। स्रोत के वर्णक्रमीय गुणों का अध्ययन कई घटनात्मक और भौतिक मॉडलों का उपयोग करके किया गया है। कॉम्पटन बादलों के गुणों, परावर्तन, Fe K α रेखा उत्सर्जन और नरम एक्स-रे अतिरिक्त का विस्तार से अध्ययन किया गया है। स्रोत के कई भौतिक मापदंडों को निकाला गया है और उनके बीच किसी भी संबंध की उपस्थिति/अनुपस्थिति को स्थापित करने के लिए जांच की गई है। परिनाभिकीय 'टोरस' की प्रकृति की भी जांच की गई और पाया गया कि टोरस एक समान नहीं है, बल्कि ढेलेदार है। दृश्य-रेखा कॉलम घनत्व में देखे गए परिवर्तनों को पारगमन बादलों के संदर्भ में समझाया जा सकता है। प्रेक्षणों के विभिन्न युगों में लौह रेखा उत्सर्जक क्षेत्र भिन्न-भिन्न पाया गया है। यह भी देखा गया कि टोरस और न्यूक्लियस स्वतंत्र रूप से वर्षों में विकसित होते हैं।

सौर भौतिकी

- प्रमुख प्रज्वाल के साथ सौर सक्रिय क्षेत्रों में प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों के विकास के विस्तृत विश्लेषण से पता चला है कि इन चुंबकीय क्षेत्रों में आकस्मिक परिवर्तन से जुड़े लोरेन्ज बल में आकस्मिक परिवर्तन सौर कलंक में भूकंपीय उत्सर्जन को प्रेरित कर सकते हैं। ये चुंबकीय रूप से संचालित ध्वनिक तरंगें महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे सौर वातावरण में ऊपर की ओर फैल सकती हैं और इस तरह सक्रिय क्षेत्र के वातावरण को गर्म कर सकती हैं।
- सौर चक्र 24 के लिए सौर किरीटीय घूर्णन और सौर गतिविधि चक्र में उत्तर-दक्षिण विषमता के बीच संबंध के अध्ययन से पता चला है कि यह घूर्णी गोलार्ध विषमता लगभग 1.56 वर्षों तक सौर कलंक चक्र से 1.56 वर्ष आगे रहती है। यह एक स्पष्ट संकेत देता है कि गोलार्ध विषमता सूर्य के अंतरात्मक घूर्णन के साथ मिलकर काम करने वाले सौर कलंक के गठन को प्रेरित करती है।
- उप-प्रभामंडलीय प्रवाह और प्रभामंडलीय सौर चुंबकीय क्षेत्रों के सांस्थितिक गुणों का अध्ययन प्रवाह की गतिज कुंडलता और चुंबकीय क्षेत्रों की विद्युत कुंडलता में एक समान गोलार्ध पैटर्न दिखाता है, जो माध्य-क्षेत्र डायनेमो मोड का समर्थन करता है।
- एक प्रमुख M6.6 लंबी अवधि के प्रज्वाल के विकास चरणों के एक व्यापक अध्ययन से पता चलता है कि इसमें लगभग एक घंटे तक चलने वाला एक सक्रिय पूर्व-प्रज्वाल चरण था, जिसके दौरान एक गर्म EUV कोरोनल चैनल विकसित हुआ जो 25 keV की ऊर्जा तक HXR सह-स्थानिक हार्ड एक्स-रे (HXR) उत्सर्जन प्रदर्शित करने के साथ HXR किरीटीय चैनल के प्रथम साक्ष्य प्रस्तुत करता है।
- प्रकाश पुल सौर कलंकों/छिद्रों की छाया के भीतर उज्वल, विस्तारित संरचनाएं हैं, जिनके गठन को आमतौर पर सौर कलंकों के भीतर जोरदार उलट संवहन से उत्पन्न माना जाता है। एक हालिया अवलोकन अध्ययन से संकेत मिलता है कि प्रकाश पुल गठन, प्रवाह उद्भव घटना का हिस्सा है, जिसका परत लगभग 29 Mm की ऊंचाई तक पहुंचता है और लगभग 13 घंटे के बाद घुल जाता है। परिणाम यह भी दिखाते हैं कि प्रकाश पुलों में लगातार, बड़े पैमाने पर प्रभामंडलीय ब्लूशिफ्ट का अस्तित्व प्रवाह उद्भव की घटनाओं और क्षेत्र मुक्त छाया अंतर्वहन में उलट संवहन के बीच अंतर करने के लिए सबसे संभावित मानदंड है।

- एक फैन-स्पाइन जैसी विन्यास के गठन और विकास का एक व्यापक विश्लेषण, जो एक अद्वितीय प्रभामंडलीय विन्यास पर विकसित होकर भूवैज्ञानिक 'एटोल' आकार के अनुरूप तथा जिसने अपनी सीमा के भीतर चार समरूप अर्ध-वृत्ताकार रिबन प्रज्वालों का पोषक था। एटोल क्षेत्र से जुड़े किरीटीय चुंबकीय विन्यास की विशेषता एक हाइपरबोलिक फ्लक्स ट्यूब की उपस्थिति से होती है, जो गोलाकार रिबन प्रज्वालों से जुड़े सामान्य विन्यास से भिन्न होती है, जिसमें किरीटीय शून्य बिंदु की उपस्थिति शामिल होती है।
- एक अत्यधिक सघन सिग्मॉइडल प्रज्वाल क्षेत्र का अध्ययन जो गुंथे हुआ डबल-डेकर प्रवाह रस्सी विन्यास से जुड़ा था ने सुझाव दिया कि मिनी-सिग्मॉइडल क्षेत्र में गैर-संभावित चुंबकीय ऊर्जा का उच्च भंडारण एक घंटे के अंतराल में दो M-क्लास प्रज्वालों को शक्ति प्रदान करने में सक्षम था। ये आवेगी समरूप प्रज्वाल 'विसंगतिपूर्ण' जेट-जैसे प्लाज्मा विस्फोट से जुड़े थे, जिसने न केवल उनकी दिशा बदल दी, बल्कि एक बड़े कोणीय विस्तार से भी गुजरना पड़ा, जो कि मिनी-सिग्मॉइडल क्षेत्र के पास उत्पन्न होने वाले बड़े पैमाने पर खुले क्षेत्र की रेखाओं द्वारा विस्फोट सामग्री के विक्षेपण के कारण हुआ।
- एक तीन-आयामी चुंबकीय नल बिंदु (जहां $|B_z|=0$), प्रवाह रस्सी और कतरन आर्केड्स को शामिल करते हुए जटिल चुंबकीय सांस्थिति की समवर्ती उपस्थिति में X-क्लास प्रज्वाल की शुरुआत का पता लगाने के लिए एक चुंबक द्रव गतिकी अनुकरण किया जाता है। अनुकरण में पाई जाने वाली गतिशीलता, अवलोकन संबंधी विशेषताओं के साथ उल्लेखनीय रूप से मेल खाती है और इसलिए अनुकरण में नियोजित मॉडल की प्रभावकारिता को साबित करती है।
- चुंबकीय शून्य बिंदुओं (जहां $|B_z|=0$) और अर्ध-विभाजक परतों (QSLs) (जहां क्षेत्र रेखा संयोजकता में तेज बदलाव होता है) जैसे पुनः संयोजन के कई बेहतर साइटों की उपस्थिति में चुंबकीय पुनः संयोजन की भूमिका की जांच के लिए सौर वातावरण के लिए प्रासंगिक विश्लेषणात्मक सीमा के साथ कई चुंबकीयद्रवगतिकी अनुरूपण चलाये गये थे। यह पाया गया कि प्लाज्मा प्रवाह की प्रकृति और परिमाण उतना ही महत्वपूर्ण है जितना कि शून्य और/या QSLs की उपस्थिति।

ग्रहीय विज्ञान

- अनुरूपित चंद्र वातावरण के तहत कुछ चंद्र समरूप नमूनों के तापमान निर्भरशील तापीय गुणों को एक तदनुकूल-विकसित सेटअप का उपयोग करके प्रयोगात्मक रूप से निर्धारित किया गया है और सीमित अपोलो मापों के साथ तुलना की गई है। परिणाम विशेष रूप से निर्वात परिस्थितियों में तापीय चालकता की महत्वपूर्ण तापमान निर्भरता दिखाते हैं। माप की कमी के कारण ऐसा व्यवहार बिल्कुल बोधगम्य नहीं है। यह डेटा चंद्र तापभौतिक व्यवहार की उचित समझ और भविष्य के मिशनों से डेटा की व्याख्या में उपयोगी होगा।
- मुकुंदपुरा CM2 (सटीक 2.1) अवशेष कौंडूल और अत्यधिक जलीय परिवर्तित विभिन्न प्रकार के मैट्रिक्स के एक अद्वितीय संयोजन को संरक्षित करता है। परिवर्तन की विभिन्न सीमा भी मुख्य रूप से क्षुद्रग्रह जनक पिंड में प्रस्तावित है। इसके अतिरिक्त, मुकुंदपुरा की सतह खनिजिकी हाल ही में OSIRIS-REx और हायाबुसा-2 मिशनों द्वारा जांचे गए C-प्रकार के क्षुद्रग्रहों जैसा दिखाता है।
- झुरान लौह संघनन की आकारिकी, बनावट, भू-रसायन और स्पेक्ट्रोस्कोपिक जांच से पता चलता है कि अंतिम चरण में सीमित

ईओलियन गतिविधि की भूमिका के साथ नदीय-डेल्टा स्थिति में अवसादी शैल-रूपांतरण का गठन होता है। इस अध्ययन की मंगल ग्रहीय "ब्लूबेरी" की गठन प्रक्रियाओं को समझने के लिए प्रासंगिकता है और इसे संभावित मंगल ग्रहीय पार्थिव अनुरूप क्षेत्र के लिए माना जा सकता है।

- चंद्रमा पर ग्रिमाल्डी बेसिन में मारे ज्वालामुखी पर ~ 700 Ma घटित हुआ, जो कि चंद्रमा पर पहले बताए गए सबसे युवा उत्तर कालीन मारे ज्वालामुखी से ~ 500 Ma छोटा है। बेसिन में हाल ही में ~ 50 Ma विवर्तनीकी भी घटित हुआ। इस प्रकार, यह अनुमान लगाया जा सकता है कि चंद्रमा भूगर्भीय रूप से सक्रिय है।
- मार्स 2020 पर्सिवेरेंस रोवर 18 फरवरी, 2021 को जेज़ेरो क्रेटर में उतरा। पहली बार, हमने मार्स 2020 पर्सिवेरेंस रोवर के अवतरण साइट में पत्थरों के गिरने से बनाए गए रास्ते पाए हैं। डेल्टा निक्षेपों की ढलानों पर बोल्डर ट्रैक देखे गए हैं जिनका अन्वेषण रोवर करेगा। कुछ मीटर आकार के पत्थर मध्यम खड़ी ढलानों से नीचे गिरे हैं, जो कुछ दसियों मीटर से लगभग एक किलोमीटर की दूरी तय करते हैं। पत्थरों का रास्ता सरल रूप से बताता है कि पत्थर हाल ही में गिरे हैं और गिरना जारी भी रह सकते हैं। हमारे परिणाम मंगल ग्रह पर एक नए स्थान को प्रकट करते हैं जहां पत्थर गिरने की गतिविधि देखी जाती है और रोवर टीम द्वारा ध्यान में रखे जाने वाले एक नए खतरे का संकेत मिलता है। हाल ही में गिरे इन शिलाखंडों की सतहें कम विकिरण के संपर्क में आई हैं और नमूने प्राप्त करने के लिए आदर्श विकल्प हो सकते हैं जिनका विश्लेषण प्राचीन जीवन के संकेतों के लिए किया जा सकता है।
- चंद्रमा पर ध्रुवीय क्रेटरों के अदीप्त क्षेत्र में विद्युत्स्थैतिक संतुलन, सतह पर आच्छादित सूक्ष्म कणों द्वारा प्रमाणित होता है।
- विद्युत्स्थैतिक प्रभार में उतार-चढ़ाव चंद्रमा की सतह से धूल को उठाने का प्रमुख तरीका है।
- सतह प्रभार चंद्रमा पर फोटोइलेक्ट्रॉनों की गैर-मैक्सवेल प्रकृति की विशेषता है।
- मंगल ग्रह का एक तिहाई हिस्सा पानी की बर्फ से समृद्ध है जो ज्यादातर सतह से कुछ मीटर नीचे संरक्षित है। नए जल-बर्फ-समृद्ध क्षेत्रों की पहचान वास्तव में मंगल पर उनके स्थानिक फैलाव को समझना, भविष्य के अवतरण/रोबोट मिशनों की पहचान करने और स्वस्थानी संसाधन उपयोग के लिए उनकी भूमिका महत्वपूर्ण है। मंगल के उत्तरी गोलार्ध में स्थित दो क्रेटरों के भीतर जल-बर्फ के संपर्क की नई रिपोर्ट। एक क्रेटर के भीतर, निरावृत बर्फ एक सप्ताह के अंतराल के बाद स्थिर होती है, यह स्थिर निरावृत बर्फ के लिए प्रत्यक्ष प्रमाण देती है। क्रेटर के भीतर ये बर्फ जमाव एक लाख साल पहले तक निरावृत हुए थे। पहचान किए गए जल-बर्फ जमाव की मौजूदा सूची में हमारे नए स्थान उनकी व्यापक प्रकृति सुनिश्चित करते हैं और उच्च अक्षांशों पर पानी की बर्फ मंगल की सतह से कुछ मीटर नीचे हैं।
- हमने चंद्रयान-1 मून मिनरोलॉजी मैपर (M3) उच्चवर्णक्रमीय छवि डेटा का उपयोग करते हुए परिवर्तनीय शक्ति की चुंबकीय विसंगतियों से जुड़े छह उज्ज्वल भँवरों के 3- μm अवशोषण बैंड की जांच की। भँवरयुक्त और भँवर-रहित स्थानों पर निकट-अवरक्त तरंग दैर्ध्य रेंज में वर्णक्रमीय नति बताते हैं कि केवल कम स्थान-अपक्षय ही एकमात्र कारण नहीं हो सकता है। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि धूमकेतु और सबसे ऊपरी रेगोलिथ परत के बीच अन्योन्यक्रिया का बाहरी तंत्र चंद्र भँवर गठन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। इसके अलावा, हमने रेनर गामा भँवर पर ध्यान केंद्रित किया जिसे जमीन पर आधारित दूरबीन सुविधाओं का उपयोग करके देखा जा सकता है। हमने माउंट आबू IR वेधशाला

सुविधा का उपयोग करके रेनर गामा के ध्रुवणमापी अवलोकन प्राप्त किए। टेलीस्कोपिक विश्लेषण रेनर गामा भँवर के भीतर कण के आकार और खुरदरापन में अंतर का सुझाव देता है, जो सतह परिवर्तन प्रक्रियाओं की उपस्थिति का संकेत देता है जिससे रेगोलिथ सूक्ष्म संरचना बाधित हुआ होगा।

- इनसाइट 40 Sol से शुरू होकर और 90 Sol के आसपास समाप्त होने वाली एक बड़ी धूल भरी आंधी का पता चला था। तूफान की अवधि के दौरान 20 हर्ट्ज मैग्नेटोमीटर डेटा की जांच से मंगल पर स्पष्ट रूप से पहचाने जाने योग्य शुमान प्रतिध्वनि का पता नहीं चलता है। मंगल ग्रह पर विद्युत गतिविधि की खोज जारी है।
- सौर अधिकतम के दौरान वीईएक्स चुंबकमापी से प्राप्त पोयंटिंग प्लक्स बढ़ती ऊंचाई के साथ कमी दर्शाता है, यह साक्ष्य प्रदान करता है कि तरंगे आयनमंडल के नीचे उत्पन्न हुई थीं। सौर न्यूनतम के दौरान यह निष्कर्ष कम स्पष्ट है, भले ही डिटेक्शन दर सौर अधिकतम की तुलना में लगभग दोगुनी अधिक है।
- मंगल के ऊपरी वायुमंडल में CO^+ प्रथम-ऋणात्मक बैंड उत्सर्जन की उत्तेजन प्रक्रियाओं का अध्ययन किया गया। इसके लिए, पीआरएल में एक प्रकाशरसायन मॉडल विकसित किया गया था और परिणामों की तुलना मावेन अवलोकनों से की गई थी। सौर फोटॉनों और फोटोइलेक्ट्रॉनों द्वारा CO के आयनीकरण द्वारा उत्सर्जन का प्रभुत्व पाया गया है, और CO_2 के विसंयोजनी आयनीकरण की भूमिका नगण्य है।
- धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-STARRS) के आंतरिक पुच्छ (कोमा) में आयन घनत्व वितरण का विश्लेषण पीआरएल में विकसित मॉडल द्वारा किया गया था। यह पाया गया कि फोटॉन और इलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण और संबंधित तटस्थों का उत्तेजन 300 किमी से कम दूरी के लिए प्रेक्षित आयनिक उत्सर्जन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। बड़ी दूरी पर, सौर अनुनाद प्रतिदीप्ति प्रमुख उत्तेजन स्रोत है।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

- पहली बार किए गए स्वस्थानी प्रेक्षणों में नई और उच्च गुणवत्ता का उपयोग करते हुए एक विश्लेषण से पता चला कि ब्लैक कार्बन (BC) एरोसोल पूरे वर्ष भारत-गंगा के मैदान (आईजीपी) और हिमालय पर एरोसोल अवशोषण ($\geq 75\%$) पर हावी रहता है। यह परिमाणीकरण अवलोकन संबंधी बाधाओं के रूप में मूल्यवान होगा जो जलवायु परिवर्तन के क्षेत्रीय अनुरूपण, हिमनदों और जल विज्ञान चक्र पर प्रभाव को बेहतर बनाने में मदद करेगा, और इस क्षेत्र में एरोसोल-पेरित तापन में मुख्य योगदानकारी के रूप में बीसी की ओर ध्यान केंद्रित करने में मदद करेगा।
- उच्च गुणवत्ता, भू-आधारित और उपग्रह अवलोकनों और मॉडल सिमुलेशन की दो-दशक लंबी श्रृंखला का उपयोग करते हुए, एरोसोल भार के मौजूदा द्विध्रुवीय पैटर्न में नतियां विचलित पाए गए हैं। 2010 के बाद से, दो प्रमुख वैश्विक एरोसोल उत्सर्जन हॉटस्पॉट, पूर्व एशिया में उत्तरी चीन मैदान (एनसीपी) पर और दक्षिण एशिया में भारत-गंगा के मैदान (IGP) पर बढ़ती प्रवृत्ति के साथ तेजी से घटती नतियां देखी गई हैं। ये नतियां पहली बार प्रलेखित किए गए हैं। दोनों क्षेत्रों में एरोसोल संरचना भी बदल रही है, जिससे एरोसोल अधिक प्रकाश-प्रकीर्ण हो रहा है, जिसके परिणामस्वरूप दोनों क्षेत्रों में एरोसोल-पेरित वायुमंडलीय ताप दर में कमी आई है, आईजीपी की तुलना में एनसीपी पर अधिक तेजी से कमी, एशिया में वायु प्रदूषण में कमी का स्पष्ट जलवायु लाभ का संकेत है।

- भारत-गंगा का मैदान (IGP), जहां दुनिया की कुल आबादी का लगभग सातवां हिस्सा निवास करता है, आमतौर पर मानसून के बाद और सर्दियों के दौरान सूक्ष्म कण पदार्थ (PM_{2.5}) के ऊंचे भार का अनुभव करता है। इस क्षेत्र में उत्सर्जन और वायुमंडलीय गतिशीलता की भूमिकाओं को जानने के लिए उच्च-विभेदन मॉडलिंग का निष्पादन किया गया है। सिमुलेशन ने क्षेत्रीय वायु गुणवत्ता पर फसल-अवशेषों के जलने के उल्लेखनीय प्रभाव का खुलासा किया, उदाहरण, मानसून के बाद, दिल्ली के ऊपर PM_{2.5} में 55% तक। जबकि, इसके विपरीत, स्थिर वायुमंडलीय स्थितियां मानवजनित प्रभावों को सतह के निकट सीमित करती हैं, जिससे सर्दियों के दौरान व्यापक वृद्धि होती है। इस अध्ययन द्वारा प्रकाश डाला गया है कि उत्सर्जन के अलावा, शमन नीतियों में प्रतिकूल वायुमंडलीय गतिशीलता की भूमिका पर विचार किया जाना चाहिए।
 - हाल ही में देखे गए उच्च गुणवत्ता वाले बहु-वर्षीय स्तंभ एयरोसोल डेटा का उपयोग करके मध्य हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी में एयरोसोल गुणों (ऑप्टिकल, भौतिक और रासायनिक) के मौसमी और अंतर-वार्षिक विविधताओं और विकिरण प्रभाव का एक व्यापक विश्लेषण किया गया है जिसमें यह देखा गया है कि कार्बनयुक्त एरोसोल (CA) पूरे वर्ष के दौरान एरोसोल अवशोषण (>60%) पर हावी रहता है। केवल ब्लैक कार्बन (BC) >60% से AAOD_{CA} का योगदान देता है जबकि शेष योगदान ब्राउन कार्बन (BrC) देता है। अवशोषी एयरोसोल प्रकार बीसी, और मिश्रित (बीसी और धूल) निर्धारित पाए गए हैं। हिमालय की तलहटी में अवशोषित एरोसोल प्रकार के रूप में धूल अनुपस्थित है। इन मात्रात्मक परिणामों का उपयोग वैश्विक/क्षेत्रीय जलवायु मॉडल में इनपुट के रूप में एरोसोल के जलवायु प्रभाव का आकलन करने के लिए किया जा सकता है, जिसमें क्षेत्रीय तापमान, जल विज्ञान चक्र और क्षेत्र में ग्लेशियरों और हिमक्षेत्रों का पिघलना शामिल है।
 - उत्तरी हिंद महासागर के एक छोटे से द्वीप मालदीव में हनीमाधु पर महाद्वीपीय दक्षिण एशिया से प्रदूषण के बहिर्वाह पर ध्यान देते हुए, दक्षिण एशिया में कई स्थानों पर एकत्र किए गए हाल ही में उपलब्ध उच्च-गुणवत्ता वाले स्तंभ एयरोसोल डेटा का उपयोग करके एरोसोल विशेषताओं और विकिरण प्रभावों का विश्लेषण से पता चला है कि पिछले दशक में इस पृष्ठभूमि स्थान पर एरोसोल भार और वायुमंडलीय ताप में वृद्धि हुई है। इंडो-गंगा के मैदानी एरोसोल में और उसके आस-पास के एरोसोल गुणों और विकिरण प्रभावों का एक क्षेत्रीय स्तर का विश्लेषण, सतह पर पहुंचने वाले सौर विकिरण को मौसमी तौर पर 30-50 Wm⁻² कम करता है, जो इस क्षेत्र में सौर मंद प्रभाव में महत्वपूर्ण योगदान देता है।
 - कोविड-19 लॉकडाउन ने शहरी ओजोन प्रदूषण पर मानवीय गतिविधियों के प्रभाव को मापने का एक दुर्लभ अवसर उत्पन्न किया है। दिलचस्प बात यह है कि पूर्ववर्तियों के विपरीत, अहमदाबाद के ऊपर ओजोन ने लॉकडाउन के दौरान अधिक निर्माण दिखाया (39%)। मॉडल, जिसमें रासायनिक प्रजातियों और पर्यावरणीय परिस्थितियों के माप शामिल थे, ने उजागर किया कि ओजोन, रासायनिकी में परिवर्तन (~25%) के साथ-साथ मौसम संबंधी प्रभावों (~16%) के कारण बढ़ गया था। इस अभूतपूर्व लॉकडाउन के निष्कर्ष, इस क्षेत्र में ओजोन प्रदूषण को रोकने के लिए भविष्य की नीतियों की योजना बनाने में एक संदर्भ के रूप में काम करेंगे।
 - वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (वीओसी) के वायु-समुद्र विनिमय और वायुमंडल में परिवर्तन से दूरस्थ समुद्री वायु में ओजोन (O₃) और द्वितीयक कार्बनिक एरोसोल (SOA) का उत्पादन होता है। महासागरीय सूक्ष्मजीव और विलेय कार्बनिक यौगिक वायुमंडल में कई गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) के महत्वपूर्ण प्राकृतिक
- स्रोत हैं। हमारे हाल के अध्ययनों में, पहली बार अंतर-मानसून अवधि के दौरान समुद्री हवा में हल्के एल्केन्स की सांद्रता और अरब सागर के सतही समुद्री जल के भौतिक और जैविक मापदंडों के मापन का विश्लेषण किया गया था ताकि समुद्री हवा में हल्के एल्केन्स के समुद्री स्रोतों की जांच की जा सके। इस अंतःविषय दृष्टिकोण में, अरब सागर के अत्यधिक उत्पादक और ऑक्सीजन की कमी वाले क्षेत्र में वायुमंडल में NMHCs के वितरण की व्याख्या करने के लिए समुद्री जल मापदंडों का उपयोग किया गया था। विलेय कार्बनिक कार्बन (DOC) की प्रकाश-निम्नीकरण प्रक्रियाओं के अलावा, समुद्री सूक्ष्मजीव C₂-C₄ NMHCs सहित कई प्रतिक्रियाशील प्रजातियों का उत्पादन हो सकता है। विशेष रूप से, उच्च स्तर के एल्केन्स ट और थ प्रजातियों की उच्च बहुतायत से जुड़े थे।
- जीवजनित-VOC (BVOCs) का भूमि-वायुमंडल विनिमय और वायुमंडल में परिवर्तन से दूरस्थ महाद्वीपीय (वनस्पति) क्षेत्रों में O₃ और SOA का उत्पादन होता है। हालांकि, विशेष रूप से उष्णकटिबंधीय जीवमंडल से बीवीओसी उत्सर्जन के द्योतक मानकीकरण की कमी रसायन-जलवायु मॉडल में अनिश्चितता के सबसे बड़े स्रोतों में से एक है। हमने सर्दियों-से-गर्मियों के परिवर्तन काल के दौरान पश्चिमी भारत में एक अर्ध-शुष्क स्थल पर PTR-TOF-MS का उपयोग करते हुए मोनोटरपीन (मुख्य रूप से α -pinene) की परिवेशी सांद्रता को मापा। तापमान, सूर्य प्रकाश, सापेक्ष आर्द्रता आदि जैसे मौसम संबंधी मापदंडों पर मोनोटरपीन की निर्भरता का विस्तार से विश्लेषण किया गया था। जनवरी के मध्य से मार्च तक, मोनोटरपीन्स के जीवजनित योगदान में ~53% की अनुमानित वृद्धि मौसम संबंधी स्थितियों में बदलाव से जुड़ी थी। हमने उष्णकटिबंधीय दक्षिण एशिया में पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन के लिए अग्रणी वायुमंडलीय रसायन विज्ञान पर केंद्रित बीवीओसी उत्सर्जन के ज्ञान की मौजूदा कमी को दूर करने के लिए महत्वपूर्ण आवश्यकताओं पर जोर दिया।
 - रामन लिडार, उपग्रह, मॉडल अनुरूपण और पुनर्विश्लेषण डेटा का उपयोग करते हुए उपोष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में पक्षाभमेघ (सिरस बादलों) की सूक्ष्म भौतिक विशेषताओं पर मध्यस्केल गुरुत्वाकर्षण तरंगों के प्रभाव के एक अध्ययन से पता चला है कि सिरस बादलों को समय अवधि ~40 और ~20 मि. के साथ ऊपर की ओर फैलने वाली गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा न्यूनाधिक किया जाता है। सिरस के बादलों में बर्फ के क्रिस्टल का आकार बढ़ जाता है और तरंग गतिविधि की उपस्थिति में अनियमित आकारों में बदल जाता है। वर्तमान कार्य अद्वितीय है और इसका क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु मॉडल दोनों में सिरस बादलों से जुड़ी अनिश्चितताओं से तात्पर्य होगा।
 - निम्न और मध्य अक्षांशों पर दिन के समय ऑक्सीजन प्रकाशिक उत्सर्जन दरों की परिवर्तनशीलता पर सौर प्रवाह बनाम संरचनागत विविधताओं का प्रभाव सामने लाया गया था, जिसमें यह दीर्घकालिक प्रकाशिक डेटा का उपयोग करके दिखाया गया है कि संरचनागत परिवर्तन मध्य-अक्षांश दिनचमक उत्सर्जन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं और यह उत्सर्जन में मौसमी पैटर्न को नियंत्रित करता है।
 - दो वर्षों से अधिक के पीआरएल के डिजिसोन्डे डेटा के विश्लेषण से, तापमंडल तरंग गतिकी को भू-चुंबकीय शांत और अशांत समय दोनों के दौरान वार्षिक, मौसमी और सौर प्रवाह के एक कार्य के रूप में प्राप्त किया गया है, जो सभी प्रयोगसिद्ध संबंधों के साथ मात्राबद्ध हैं। प्रसार गति और स्वतंत्र तरंगों की संख्या दोनों के संदर्भ में बृहद् तरंग गतिविधि, उच्च सौर प्रवाह और विषुव के समय के दौरान देखी जाती है।
 - 27-दिवसीय परिवर्तनशीलता के स्पष्ट प्रचिह्न मध्यमंडल और निचले तापमंडल (एमएलटी) में निम्न और मध्य अक्षांशों में ज्वारीय आयामों

में पाए जाते हैं। सौर यूवी विकिरण और ज्वार के बीच प्रेक्षित मजबूत सहसंबंध, एमएलटी ज्वार की गतिशीलता पर सौर प्रभाव को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त, एमएलटी में तीसरे वार्षिक प्रसंवादी के साथ एक प्रशंसनीय संबंध सहित दुर्लभ 120-दिवसीय दोलन की एक विशिष्ट छाप देखी गई है। 120-दिवसीय दोलन के अनिर्ंतर व्यवहार का अर्थ है कि यह एमएलटी पवन परिसंचरण की एक विशेषता है।

- प्रोटॉन के संबंध में अल्फा कणों की सापेक्ष बहुतायत, जिसे आमतौर पर $A_{He} = (n_\alpha/n_p) \times 100$ के रूप में व्यक्त किया जाता है, को सौर गतिविधि के प्रति प्रतिक्रिया देने के लिए जाना जाता है, हालांकि पिछले चार सौर चक्रों में इसके व्यवहार में परिवर्तन ज्ञात नहीं हैं। सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के पहले लैंग्रेजियन बिंदु से प्राप्त अंतर-अंशांकित A_{He} डेटा का व्यवस्थित रूप से विश्लेषण करके, यह दिखाया गया है कि पिछले तीन चक्र की तुलना में सौर चक्र 24 में A_{He} भिन्नताएं विशिष्ट रूप से भिन्न हैं। जांच से पता चलता है कि चक्र 23 से शुरू होने वाले किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र विन्यास में व्यवस्थित परिवर्तन होने लगे और इस परिवर्तित चुंबकीय क्षेत्र विन्यास ने हीलियम के संसाधित होने और सौर वातावरण में समाप्त होने के तरीके को प्रभावित किया।
- 19 दिसंबर, 2015 को ~ 2 h के अंतराल के भीतर होने वाले दो क्रमिक अंतराग्रहीय (IP) झटकों के जवाब में वैन एलन प्रोब द्वारा प्रेक्षित प्लास्मा मंडलीय हिंस घटना, पहली बार प्रस्तुत किया गया है। पहला झटका 16:16 UT पर आया और ~ 30 मिनट के लिए हिंस के गायब होने का कारण बना। हिंस की पुनःप्राप्ति $\sim 16:45$ UT से शुरू हुई। इसके बाद, दूसरा झटका 18:02 UT पर आया और $\sim 19:00$ UT तक बने रहने के कारण खंड हिंस उत्पन्न हुई। इलेक्ट्रॉन चरण स्थान घनत्व और रैखिक तरंग विकास दर विश्लेषण की गणना के आधार पर, जांच प्लास्मा मंडलीय हिंस की परिवर्तनशीलता में IP झटके, उपतूफान, यूएलएफ तरंगों और पृष्ठभूमि प्लाज्मा घनत्व की महत्वपूर्ण भूमिकाओं को सामने लाती है।
- अहमदाबाद ($23.0^\circ N$, $72.6^\circ E$, नति कोण 35.2°), अभियान से ऊर्ध्वधर कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (VTEC) भिन्नता के 10 वर्षों (2010–2019), माउंट आबू ($24.6^\circ N$, $72.7^\circ E$, नति कोण 38.0°) से अभियान-आधारित OI 630.0 nm एयरग्लो तीव्रता भिन्नताएं, भारतीय सैटेलाइट-आधारित संवर्धन, GAGAN (GPS सहायक भू संवर्धन नौपरिवहन) और वैश्विक प्रयोगसिद्ध मॉडल बहाव द्वारा प्राप्त की गई क्षेत्रीय TEC विविधताओं के आधार पर, यह दिखाया गया है कि VTEC में सूर्यास्त के बाद की वृद्धि PRE के ~ 1.7 h के बाद होती है और केवल दिसंबर संक्रांति और उच्च सौर गतिविधि वर्षों में विषुव महीनों के दौरान PRE आयामों में मौसमी भिन्नताओं के समान महत्वपूर्ण होती है। इस समय विलंब (EIA शिखा का प्रतिक्रिया समय) दिन समय फव्वारे से जुड़े औसत प्रतिक्रिया समय (3-4 घंटे) की तुलना में लगभग आधा है। यह परिणाम EIA शिखा क्षेत्र को अनुकूलन करने में PRE की महत्वपूर्ण भूमिका को सामने लाता है।

भूविज्ञान

- वर्षा की बूंदों से पानी का वाष्पीकरणीय हास जल विज्ञान बजट का एक महत्वपूर्ण कारक है क्योंकि यह भूमि पर प्राप्त कुल वर्षा को प्रभावित करता है। यह एक बड़ा ज्ञान अंतराल रहा है क्योंकि गिरने वाली बारिश की बूंदों से वाष्पीकरण का अनुमान लगाना मुश्किल है। जम्मू जोरहाट, हैदराबाद और अहमदाबाद के चार स्टेशनों पर दैनिक वर्षा के नमूनों की स्थिर समस्थानिक संरचना का उपयोग करते हुए, गिरने वाली वर्षा से वाष्पीकरण का अनुमान लगाया गया

है। जम्मू के लिए 52% की अधिकतम वाष्पीकरण का अनुमान है, और जोरहाट के लिए 4% की न्यूनतम वाष्पीकरण का अनुमान है।

- नाइट्रोजन (N) और फास्फोरस (P) समुद्र के जैविक कार्बन (C) पंप की तीव्रता का निर्धारण करते हैं और N:P अनुपात में भिन्नता पादप प्लवक विकास की कुंजी है। जैविक पदार्थ और गहरे पानी के पोषक तत्वों में एक निश्चित C:N:P अनुपात (106:16:1) महासागर जैव-भू-रसायन विज्ञान में एक सिद्धांत रहा है। हालांकि, हाल के अध्ययनों ने इस सिद्धांत को चुनौती दी है। बंगाल की खाड़ी से हमारे अवलोकन से पता चलता है कि C:N:P अनुपात रेडफ्रील्ड अनुपात से बहुत अधिक विचलित होता है। कण जैविक पदार्थ में C:N:P अनुपात ऊपरी परत में 232:25:1 से गहरे पानी में 966:72:1 तक भिन्न होता है। विलेय कार्बनिक पदार्थों में, ऊपरी परत में अनुपात 357:30:1 से लेकर गहरे पानी में 245:66:1 तक भिन्न होता है। पोषक तत्वों में N:P अनुपात ऊपरी परत में 3 से लेकर गहरे पानी में 12 तक भिन्न होता है। हमारा C:N:P अनुपात निम्न अक्षांश पारिस्थितिकी प्रणालियों के लिए पोषक आपूर्ति परिकल्पना का समर्थन करता है।
- कार्बोनेट अंडे के छिलकों में दोगुने प्रतिस्थापित समस्थानिकों (क्लमड समस्थानिक) पर आधारित हाल ही में विकसित पैलियो-थर्मामीटर का उपयोग करते हुए, डायनासोर के तापविनियमन में एक नई अंतर्दृष्टि का पता चला है। आधुनिक जानवरों को मोटे तौर पर गर्म रक्त वाले (आंतरोष्मी जैसे, स्तनधारी और पक्षी) और ठंडे खून वाले (बाह्योष्मी, जैसे, सरीसृप) जानवरों में वर्गीकृत किया जा सकता है। पहला पर्यावरण के तापमान के बावजूद एक स्थिर शरीर तापमान को बनाए रखता है जबकि बाद वाला ऐसा करने में विफल रहता है और परिवेशी तापमान के आधार पर उनके शरीर के तापमान में उतार-चढ़ाव होता है। सरीसृप होने के कारण डायनासोर को शुरू में ठंडे खून वाला माना जाता था। भूविज्ञान प्रभाग के वैज्ञानिकों ने पश्चिमी और मध्य भारत से प्राप्त लेट क्रेटेशियस डायनासोर के सुसंरक्षित जीवाश्म अंडे के छिलके पर क्लमड आइसोटोप थर्मामीटर लगाया और अनुमान लगाया कि डायनासोर के शरीर का तापमान $29^\circ C$ और $46^\circ C$ के बीच भिन्न था। निष्कर्ष बताते हैं कि डायनासोर अच्छी तरह से विकसित थे और परिवर्तनीय तापविनियमन की क्षमता के साथ संपन्न थे।
- उत्तरेक कन्वर्टर्स निकास गैसों में विषाक्त और हानिकारक यौगिकों को कम हानिकारक/अक्रिय प्रजातियों में बदलते हैं। दक्षता, हालांकि, एक कन्वर्टर के ऑपरेटिंग तापमान से काफी हद तक प्रभावित होती है जो दहन कक्ष से निकलने वाली गर्म निकास गैस द्वारा निर्धारित की जाती है। नाइट्रोजन के ऑक्साइड (NO_x) जैसे जहरीले यौगिकों को कम करने में उत्तरेक कन्वर्टर तापमान (निकास CO_2 में क्लमड आइसोटोप थर्मामीट्री का उपयोग करके अनुमानित) की भूमिका की जांच निकास नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) के समस्थानिक विश्लेषण के माध्यम से की गई है। उत्तरेक कन्वर्टर्स क्रमशः गैसोलीन और डीजल संचालित वाहनों में N_2O के सिंक और स्रोतों के रूप में कार्य करते हैं। गैसोलीन चालित वाहन में N_2O से N_2 में घटाव तापमान $200^\circ C$ से ऊपर होने पर अधिक होती है जबकि डीजल से चलने वाले वाहन N_2O का उत्पादन बहुतायत में, करते हैं जो NO_x की चयनात्मक उत्तरेक घटाव का परिणाम है। N_2O का उत्सर्जन या डीजल वाहन में NO_x घटाव की सीमा बढ़ते कन्वर्टर तापमान के साथ बढ़ जाती है।
- जीवाश्म दहन और जैवद्रव्य जलने जैसे विभिन्न मानवजनित स्रोतों से प्रदूषकों की मात्रा निर्धारित करने का एक नया परिप्रेक्ष्य एक अपारंपरिक स्थिर समस्थानिक प्रॉक्सी का उपयोग करके बनाया गया था, अर्थात् ^{17}O अतिरिक्त, CO_2 में कार्बन और ऑक्सीजन समस्थानिक के साथ। समस्थानिक अनुपातों को वायुमंडलीय CO_2 में दिल्ली में एक साइट और पास के दो दूरस्थ स्थानों और कुछ

फसल जलने वाले स्रोतों के पास मापा गया। लेखकों ने दिखाया कि मानवजनित स्रोतों से CO₂ का योगदान दिल्ली में 4 और 40% के बीच भिन्न था। कुल मानवजनित CO₂ में से, अक्टूबर, 2017 के अधिकतम प्रदूषण समय के दौरान स्थानीय जीवाश्म ईंधन उत्सर्जन (~30%) की तुलना में ऊर्ध्वप्रवाह से जैवद्रव्य जलन बहुत अधिक (~70%) था। जैवद्रव्य जलन से CO₂ का अनुपात परोक्ष रूप से दिल्ली में उन दो स्रोतों से प्रदूषकों के योगदान का अनुमान देता है।

- समुद्री अभिलेखागार का उपयोग करते हुए पुराजलवायु अध्ययन के लिए पूर्व-आवश्यकता में से एक रेडियोकार्बन काल-निर्धारन द्वारा अवसाद कोर के कालक्रम को निर्दिष्ट करना है। समुद्री और तटीय नमूनों के रेडियोकार्बन काल-निर्धारन के लिए समुद्री जलाशय की आयु महत्वपूर्ण है। पहली बार जलाशय की आयु सुधार अंशमान बेसिन को सौंपा गया था जैसा कि रेडियोकार्बन युग के लिए लागू है। प्लवकीय और बेन्थिक फोरामिनिफेरा के AMS रेडियोकार्बन काल-निर्धारन पर आधारित एक अध्ययन से पता चला है कि मध्य हिंद महासागर बेसिन से वायु-संचार उम्र का अनुमान अन्य महासागरीय क्षेत्रों की तुलना में बहुत अधिक था, जो अंतिम हिमनद के दौरान खराब वायु-संचार।
- नदियों से प्रदूषकों और अवसाद के सीधे निर्वहन से तटीय पारिस्थितिकी तंत्र काफी हद तक प्रभावित होता है। तटीय अरब सागर से ²¹⁰Pb और ¹³⁷Cs अवसाद की डेटिंग के आधार पर, यह दिखाया गया था कि तटीय अरब सागर के महाद्वीपीय शेल्फ क्षेत्र में अवसादन मुख्य रूप से भारतीय ग्रीष्म मानसून के दौरान नदियों से अवसाद के निर्वहन द्वारा नियंत्रित होता है। उत्तर पश्चिमी बंगाल की खाड़ी से ²¹⁰Pb डेटिंग तकनीक का उपयोग करके कालानुक्रमिक रूप से बाधित अवसाद कोर पर एक अन्य अध्ययन ने मुहाना के पर्यावरण और/या अवसाद के उच्च नदीय प्रवाह की भूमिका का प्रदर्शन किया, जिससे नदी से समुद्र तक इसके परिवहन के दौरान या तो ट्रेस तत्व हट गए या विलय हो गये।

सैद्धांतिक भौतिकी

- चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में न्यूट्रॉन स्टार पदार्थ के लिए अवस्था का समीकरण सिग्मा मॉडल के दायरे में व्युत्पन्न किया गया है। यह दिखाया गया था कि मॉडल में अनुमानित न्यूट्रॉन स्टार का अधिकतम द्रव्यमान, त्रिज्या और ज्वारीय विकृति गुरुत्वाकर्षण तरंग डेटा GW170817 से बाधित के अनुरूप है।
- द्रव्यमान चर से न्यूनतम बाएं-दाएं सममित मॉडल में पैरामीटर स्थान पर व्यापक बाधाएं प्राप्त कीं - अर्थात् बीटा क्षय में जांच की गई द्रव्यमान, न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाला प्रभावी न्यूट्रिनो द्रव्यमान और ब्रह्मांड विज्ञान से द्रव्यमान का योग। इस कार्य में न्यूट्रिनो हीन डबल बीटा क्षय, ब्रह्मांडीय द्रव्यमान बाध्य और लेप्टन स्वाद उल्लंघन से बाधाएं शामिल हैं और मॉडल में भारी न्यूट्रिनो और ट्रिपल स्केलर्स के द्रव्यमान पर बाधाओं के साथ-साथ बड़े स्केल पर चर के लिए अनुमत सीमा प्राप्त करता है। भारी कण द्रव्यमान पर बाधाएं, कोलाइडर खोजों के पूरक प्राप्त किए गए थे।
- फ्लेवर समरूपता समूहों का उपयोग करते हुए विस्तारित सीसों तंत्र के भीतर हल्के विसंक्रमित न्यूट्रिनो के लिए एक पूर्वानुमानकारी मॉडल का निर्माण किया गया था। मॉडल की अपील न्यूनतम संख्या में मुक्त मापदंडों और सक्रिय और विसंक्रमित न्यूट्रिनो दोनों मापदंडों को समझने की क्षमता में निहित है।
- सौर न्यूट्रिनो समस्या के लिए डार्क-LMA समाधान के निहितार्थों का अध्ययन विसंक्रमित न्यूट्रिनो की उपस्थिति में न्यूट्रिनो-हीन डबल

बीटा क्षय के लिए किया गया था और मानक LMA पैरामीटर स्थान के साथ तुलना की गई थी।

- $\ell = e, \mu$, सहित मोड, $B \rightarrow K\ell^+\ell^-$, ने काफी सैद्धांतिक और प्रायोगिक ध्यान आकर्षित किया है क्योंकि म्यूऑन से इलेक्ट्रॉन अंतिम अवस्थाओं का अनुपात स्टैंडर्ड मॉडल (SM) से परे भौतिकी की खोज में बहुत स्पष्ट प्रेक्षणीय प्रस्तुत करता है। प्रयोगात्मक रूप से, यह अनुपात SM (इलेक्ट्रॉनों और म्यूऑन के बीच सार्वभौमिकता) से अपेक्षित एकता से लगभग 15% तक विचलित हो जाता है। हालांकि, सैद्धांतिक गणना में क्वॉन्टम इलेक्ट्रोडायनामिक्स (QED) के कारण संशोधन शामिल नहीं हैं। इनका उचित समावेश इस तथ्य के कारण प्रक्षेपी हो जाता है कि जब तक माप को फोटॉन समावेशी नहीं बनाया जाता है, तब तक बड़े लॉगरिदमिक कारक होते हैं, जो लेप्टन द्रव्यमान पर निर्भर होते हैं, जो मोड को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं, और अनुपात को कुछ हद तक खराब करते हैं। प्रयोगों में अपनाई गई ऊर्जा और कोणीय कटौती प्रदान करने के बाद, सैद्धांतिक पूर्वानुमानों को और अधिक मजबूत बनाने के बाद, प्रयोगात्मक परिणामों के साथ तुलना को सक्षम करने के लिए विस्तृत सैद्धांतिक समीकरण प्रस्तुत की गई है।
- न्यूट्रिनो के गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग की जांच की गई है और उनके प्लेवर संक्रमण की संभावना आयाम की गणना की गई है। यह पाया गया है कि लेंसिंग की उपस्थिति में न्यूट्रिनो दोलन सटीक स्पेस-टाइम में मानक दोलनों से गुणात्मक रूप से बहुत अलग है।
- प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता और लॉकडाउन के प्रभावों को शामिल करने के लिए एक आंतरिक महामारी विज्ञान मॉडल का विकास। नियंत्रक समीकरण पारंपरिक SIR (संवेदनशील-संक्रमित-पुनर्प्राप्त) मॉडल पर आधारित है। आधार मॉडल के रूप में SIR का चयन इसके सरल निर्माण से प्रेरित है, जिससे उपयुक्त गणितीय संशोधन की आसान भौतिक व्याख्या की जा सकती है। उन्नत SIR मॉडल का उद्देश्य विभिन्न सामाजिक हस्तक्षेपों की प्रभावकारिता की जांच करना और संक्रमण को फैलने से रोकने के लिए प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता है। इस उद्देश्य के लिए, मॉडल मूल प्रजनन पैरामीटर R₀ को समय के निरंतर और असतत कार्यों के रूप में अलग से मानता है। प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता को R₀ के घातांकीय रूप से क्षयकारी मानकर घटनाक्रमानुसार मॉडल में शामिल किया गया है। विश्लेषणों से पता चलता है कि वह समाज जो पहले से ही चल रही महामारी के अनुरूप स्वयं को बदल रहा है, उसे जागरूकता बढ़ाने के लिए एक अग्रसारी अभियान से अत्यधिक लाभ होगा। निष्कर्षों के आधार पर, स्कूल पाठ्यक्रम में बुनियादी महामारी विज्ञान पाठ्यक्रम को शामिल करने का प्रस्ताव है क्योंकि COVID-19 जैसी महामारी के लिए, जहां उचित खाँसी/श्वसन स्वच्छता, बार-बार हाथ धोने और सामाजिक दूरी जैसे सामाजिक हस्तक्षेप एकमात्र निवारक हैं। लॉकडाउन के प्रभावों का भी अध्ययन किया गया है, जिसमें एक एकल और अलग-अलग विकास शामिल है और यह पाया गया है कि प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता के साथ लॉकडाउन संक्रमण वक्र को नाटकीय रूप से समतल कर सकता है और सरकार द्वारा सक्रिय प्रयासों के लिए भारत में अपेक्षाकृत कम संक्रमण का प्रसार करता है।
- वेक्टर बोसॉन प्यूजन (VBF) चैनल से सर्वोत्तम उपलब्ध विश्लेषण के साथ हिग्स अदृश्य शाखन अनुपात अभी भी बुरी तरह से बाधित है। उसी के सुधार से कई डार्क मैटर प्रेरित BSM मॉडल से इंकार किया जा सकता है। हालांकि, ऐसे हस्ताक्षर प्रयोगात्मक रूप से चुनौतीपूर्ण हैं। इसके अलावा, कई पृष्ठभूमि प्रक्रियाएं, कई गुना अधिक व्यापक, समान प्रचिह्न की नकल करती हैं। मशीन-लर्निंग की अनूठी क्षमता के साथ, विशेष रूप से एक अविश्वसनीय रूप

से शक्तिशाली कन्वेन्शनल न्यूरल नेटवर्क (सीएनएन) के साथ डीप-लर्निंग एल्गोरिदम, आमतौर पर वर्गीकरण और विभाजन जैसी छवि-आधारित तकनीकों में उपयोग किया जाता है। ये कई परिस्थितियों में इंसानों को पीछे छोड़ते हुए असाधारण क्षमताएं दिखाई हैं। CNNs का उपयोग करने के लिए, हम छवियों के वर्गीकरण के रूप में सिग्नल खोजने की समस्या का समाधान करते हैं। हम एक कैमरे के लिए डिटेक्टरों की सादृश्यता का उपयोग करके ऐसा करते हैं। ऊर्जा का स्थानिक वितरण अनिवार्य रूप से पिक्सेल के मान के रूप में ऊर्जा जमा से एक चित्र बनाता है। इन तथाकथित 'टॉवर इमेज' का उपयोग करते हुए, हमने पृष्ठभूमि वाले से सिग्नल प्रकार की घटनाओं की पहचान करने के लिए सीएनएन को प्रशिक्षित किया। हमने समान मात्रा में डेटा का उपयोग करके हिम्स के अदृश्य-शाखाओं के अनुपात पर मौजूदा ऊपरी सीमा में तीन के कारक से सुधार किया। इस तरह की तंग बाधा और भी प्रभावशाली है, यह देखते हुए कि हमने सीधे डिटेक्टर से असंसाधित निम्न-स्तरीय जानकारी का उपयोग किया है, जिसे आमतौर पर इन सीमाओं को प्राप्त करने के लिए पहले भौतिकी के हमारे ज्ञान द्वारा संसाधित किया जाता है।

- पहली बार, हिम्स+4-पार्टन वन-लूप हेलिसिटी एम्पलीट्यूड के लिए कॉम्पैक्ट एनालिटिक एक्सप्रेसशन तब प्राप्त होते हैं जब लूप में एक विशाल रंग ट्रिपल फर्मियन या स्केलर घूम रहा होता है।
- क्युप्रेट उच्च तापमान अतिचालकता के क्षेत्र में अग्रणी सैद्धांतिक दृष्टिकोणों का एक महत्वपूर्ण विश्लेषण किया गया था। हम समस्या को परिभाषित करके शुरू करते हैं और सवाल पूछते हैं: क्या एक व्यापक सिद्धांत संभव है? यदि यह संभव है, तो हमें व्यापक सिद्धांत से क्या उम्मीद करनी चाहिए? हम विभिन्न प्रयोगात्मक तथ्यों को सूचीबद्ध करते हैं, और बताते हैं कि हम उनसे क्या सीख सकते हैं और उन्हें संबोधित करने में वर्तमान सिद्धांत कहां खड़े हैं? इसके बाद, हम वर्तमान अग्रणी दृष्टिकोणों की समालोचना प्रस्तुत करते हैं। यह निष्कर्ष निकाला गया है कि यद्यपि क्षेत्र में प्रगति अभूतपूर्व रही है, लेकिन हमारे पास अभी भी एक सुसंगत समझ की कमी है।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

- अतिद्रुत H परमाणु स्थानान्तरण और बांड गठन को समझने के लिए CH_3OH के दृढ़-क्षेत्रीय आयनीकरण की जांच की गई है। प्रयोगों और सिद्धांत के संयुक्त दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, हमने अंतरपरमाणु हाइड्रोजन स्थानान्तरण के तंत्र को सफलतापूर्वक समझाया है और एकल-आयनित CH_3OH के वियोजनकारी चैनलों का पूर्वानुमान लगाया है।
- पीतल के नमूने पर कोलाइडीय सिल्वर नैनोकण (10 nm) का उपयोग करके LIBS सिग्नल संवर्धन पर एक अध्ययन किया गया है। एक 90 mJ/स्पंद ऊर्जा वाले 7 ns की स्पंद अवधि, 1064 nm, के तरंग दैर्ध्य पर Q-स्विच Nd: YAG संचालित लेजर विकिरण स्रोत के रूप में इस्तेमाल किया गया था। पारंपरिक LIBS की तुलना में चांदी के नैनोकण LIBS के मामले में वर्णक्रमीय तीव्रता में 4 गुना तक की स्पष्ट वृद्धि देखी गई है। NELIBS प्लाज्मा के अस्थायी विकास की भी जांच की गई है।
- रैखिक और वृत्ताकार ध्रुवीकृत स्पंदों द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) अणुओं का प्रकाशआयनीकरण किया गया है। रैखिक और

वृत्ताकार ध्रुवीकरण के साथ माप के परिणाम स्थिरोष्म आयनीकरण सन्निकटन के अनुरूप हैं।

- CH_3OH और CO_2 के वर्धित फेमटोसेकंड लेजर स्पंद के साथ फोटोआयनीकरण की जांच की गई और पाया गया कि 29 fs स्पंद की तुलना में स्टेच स्पंद (295 fs) के मामले में डबल आयनीकरण परिणाम अधिक है। फेमटोसेकंड (29 fs) स्पंद के स्पंद वर्धन SF11 क्रिस्टल का उपयोग करके किया गया है और डायरेक्ट इलेक्ट्रिक-फील्ड रिकंस्ट्रक्शन (स्पाइडर) तकनीक के लिए स्पेक्ट्रल चरण इंटरफेरोमेट्री द्वारा विशेषित किया गया है।
- रेडियोधर्मी पोटेशियम समस्थानिकों में इन-हाउस विकसित सापेक्षतावादी ऑल-ऑर्डर बहु-कण पद्धति का उपयोग करके आइसोटोप शिफ्ट माप के साथ सरल परमाणु गणनाओं के संयोजन से, प्रदर्शन किया गया, न्यूट्रॉन संख्या 32 के आसपास नाभिक के संभावित जादुई व्यवहार की जांच की गई है। यह न्यूट्रॉन-समृद्ध नाभिक के आकार की सीमित समझ और परमाणु सिद्धांत के कुछ लोकप्रिय मॉडलों में प्रकट होने वाली समस्याओं को उजागर करता है।
- प्रकाशिक जाली में फंसे हुए C_5 परमाणुओं के एक समूह का उपयोग करके निरंतर अतिचमकयुक्त लेसिंग सिग्नल और 10^{-15} स्तर के बारे में एक आंशिक अनिश्चितता प्रदान करने के लिए एक सक्रिय परमाणु घड़ी की एक अत्याधुनिक तकनीक का प्रदर्शन किया गया है। घड़ी आवृत्ति मापन करने के लिए क्लॉक ट्रांज़िशन की एक उपयुक्त मैजिक तरंगदैर्घ्य, और परमाणुओं की पंपिंग और रिपम्पिंग करने के लिए प्रासंगिक प्रकाशिक रेखाओं की पहचान की गई है।
- प्रभाव जैसी चरम घटनाओं में जटिल जैव-अणुओं के संभाव्यता पर हमारी समझ सीमित है। जब हमने टकराव में अनुभव की गई चरम स्थितियों के लिए अमीनो एसिड के एक सेट को डाला, तो यादृच्छिक अमीनो एसिड कणों को पॉलीपेटाइड्स से बने जटिल त्रि-आयामी वास्तुकला के रूप में देखा गया।
- रिया फ्लाइबाई के दौरान कैसिनी अंतरिक्ष यान द्वारा रिकॉर्ड किए गए रिया के UVIS स्पेक्ट्रा में देखे गए पानी के किनारे (~ 165 nm) से परे 184 nm पर केंद्रित अवशोषण सुविधा अब हाइड्रोजिन मोनोहाइड्रेट आणविक अवशोषण से जानी जाती है। रिया की सतह पर इस अणु की घटना विकिरण के कारण हो सकती है जिससे स्वस्थाने संश्लेषण हो सकता है और दूसरी संभावना रिया के पास में सबसे बड़े शनि के चंद्रमा टाइटन से आणविक स्थानांतरण से होगी।
- यह दिखाया गया है कि चांदनी नीली रोशनी से प्रेरित ल्यूमिनेसिसेंस सिग्नल के द्रुत घटक के 70% तक को ब्लीच कर सकती है, जो केवल रात के समय में परिवहित अवसाद के अवधि (आयु) की सटीकता को बाधित कर सकती है।
- रकाश की कक्षीय कोणीय गति अवस्थाओं का उपयोग करके उच्च आयामी उलझाव को ट्यून करने के लिए एक तकनीक का प्रदर्शन किया गया, जिसका अनुप्रयोग क्वांटम सूचना प्रसंस्करण में हो सकता है।
- ~ 2.8 m/s तक अतिमंद प्रकाश प्रसार को प्रयोगात्मक रूप से 7.6 cm लंबाई की रूबी रॉड में प्रदर्शित किया गया था, जो ट्यून करने योग्य प्रकाशिक विलंब-आधारित उपकरणों को विकसित करने में इसके अनुप्रयोगों का सुझाव देता है। प्रकाश का धीमा होना क्वांटम मेमोरी का आधार होता है।

पुरस्कार और सम्मान

संकाय

ए. भारद्वाज

- 6ठे ए.पी. मित्र स्मृति व्याख्यान, एनपीएल, दिल्ली, सितंबर, 2020.
- डीएई - भारतीय भौतिकी संघ का सी. वी. रमन व्याख्यान, मार्च, 2021

दुगिराला पल्लमराजू

- वर्ष 2021-2024 के लिए COSPAR में उपाध्यक्ष वैज्ञानिक आयोग C के रूप में चुने गए।

ए.के. सिंघवी

- भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी द्वारा एस.के. मित्रा स्मृति व्याख्यान पदक।

एस. ए. हैदर

- 2019-2022 की अवधि के लिए डीएसटी के तहत 'पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड (एसईआरबी) पर कार्यक्रम सलाहकार समिति (पीएसी)' के मुख्य सदस्य चुने गए।
- 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया में 28 जनवरी-03 फरवरी 2021 के बीच आयोजित C3.2 इवेंट के मुख्य वैज्ञानिक आयोजक (MSO) चुने गए।

श्याम लाल

- वर्ष 2020 के लिए INSA के.आर. रामनाथन पदक।

श्रुबाबती गोस्वामी

- जे.सी. बोस राष्ट्रीय फेलोशिप प्राप्त की।
- विश्व विज्ञान अकादमी के फेलो के रूप में चुने गए।

एस. रामचंद्रन

- स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी द्वारा प्रकाशित अपने संबंधित क्षेत्रों (वायुमंडलीय और जलवायु विज्ञान) में दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों में शामिल।
- संबद्ध विद्वान, उन्नत स्थिरता अध्ययन संस्थान, पॉट्सडैम, जर्मनी।

नंदिता श्रीवास्तव

- 2020 में 8 वर्षों के लिए SCOSTEP के विज्ञान विषय प्रतिनिधि के रूप में मनोनीत।

वी. शील

- COSPAR (2021-2024) के 'उप-आयोग B4: स्थलीय ग्रह' के उपाध्यक्ष के रूप में चुने गए।

डी. बनर्जी

- सदस्य, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार के लिए तकनीकी सलाहकार समिति (एसटीआई) नीति निधि, गुजकोस्ट (2019 से)।

बी.के. साहू

- स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी द्वारा 2020 में प्रकाशित संबंधित शोध क्षेत्रों में दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों में सूचीबद्ध।
- पीएमओ, भारत द्वारा आयोजित वैभव शिखर सम्मेलन में "कम्यूटेशनल प्राकृतिक विज्ञान" के तहत एक पैनलिस्ट के रूप में आमंत्रित 3 और 14 अक्टूबर, 2020।

नीरज रस्तोगी

- गुजरात के लिए नोडल फैकल्टी, राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (एनसीएपी), पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, 2019 से वर्तमान में।
- वैश्विक भारतीय वैज्ञानिक (वैभव) शिखर सम्मेलन के पैनलिस्ट; कार्यक्षेत्र: पर्यावरण विज्ञान; क्षेतिज: स्वच्छ हवा; सत्र का विषय: निगरानी और मॉडलिंग के माध्यम से वायु प्रदूषण प्रबंधन, 2020 (मोड: ऑनलाइन)।

जी.के.सामंता

- पिछले तीन वर्षों से IEEE फोटोनिक्स सम्मेलन (IPC) 2020 की तकनीकी समिति के रूप में कार्य किया।
- सत्र अध्यक्ष IEEE फोटोनिक्स सम्मेलन (IPC) 2020 के रूप में 28 सितंबर - 1 अक्टूबर 2020 के दौरान ऑनलाइन आयोजित किया गया।
- OSA वरिष्ठ सदस्य अंतर्दृष्टि के रूप में OPN द्वारा विशेष रूप से प्रदर्शित।
- जर्नल ऑफ ऑप्टिक्स (जेओपीटी), आईओपी, यूके के सलाहकार पैनल के सदस्य के रूप में चयनित।

अरविंद सिंह

23. युवा शोधकर्ता पुरस्कार, पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत, 2020
24. एमएस कृष्णन मेडल, इंडियन जियोफिजिकल यूनियन, 2020
25. विषय संपादक: ओशन साइंस (एक ईजीयू जर्नल), जून 2020-वर्तमान।

ए. बासु सर्बाधिकारी

26. 'चंद्र विज्ञान के विश्वकोश' के लिए अनुभाग संपादक (खनिज, पेट्रोलॉजी और चंद्रमा की सतह का भू-रसायन), स्पिंगर प्रकाशन।

एन.श्रीवास्तव

27. चंद्र सतह अन्वेषण के लिए इसरो-कोरियाई एयरोस्पेस अनुसंधान संस्थान (KARI) अंतरिक्ष सहयोग के लिए एक विशेषज्ञ सदस्य।

एम. भट्ट

28. 2021-2024 की अवधि के लिए COSPAR के 'उप-आयोग B3: द मून' के 'उप-अध्यक्ष के रूप में चुने गए।

विनीत गोस्वामी

29. अंतर्राष्ट्रीय GEOTRACES कार्यक्रम, 2020 की वैज्ञानिक संचालन समिति (SSC) के नियुक्त सदस्य

छात्र

सुरेंद्र विक्रम सिंह

30. इंटरनेशनल साइंस-आर्ट इमेज कॉम्पिटिशन 2021 में सांत्वना पुरस्कार के लिए अमीनो एसिड के शॉक प्रोसेस्ड मिश्रण का चयन किया गया है, जिसे INYAS द्वारा नेशनल यंग एकेडमी ऑफ बांग्लादेश (NYAB) और थाई यंग साइंटिस्ट्स एकेडमी (TYSA) के सहयोग से आयोजित किया गया था। योगदान का शीर्षक: प्रकृति का खेल - अणुओं से जीवन तक का जटिल मार्ग।

मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ पेपर एवं थीसिस पुरस्कार

संकाय

ए. भारद्वाज

1. सदस्य, शासी परिषद, भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बैंगलोर
2. सदस्य, सुनंदा एवं सतिमय बासु इंटरनेशनल अर्ली करियर अवार्ड कमेटी ऑफ अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन, 2021
3. सदस्य, शासी परिषद, भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, मुंबई
4. सदस्य, एओजीएस प्रकाशन समिति, 2020-2022
5. अध्यक्ष, INSA-अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान परिषद COSPAR, URSI और SCOSTEP के लिए संयुक्त समिति
6. सदस्य, IAGA-IASPEI संयुक्त वैज्ञानिक सभा के लिए राष्ट्रीय सलाहकार समिति, 21-27 जुलाई, 2021, हैदराबाद
7. मुख्य अतिथि, अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश उत्सव दिवस, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ, 16 मई, 2020
8. विशिष्ट अध्यक्ष, गणपत विश्वविद्यालय में इंजीनियर दिवस समारोह, 5 सितम्बर 2020
9. विशेष आमंत्रित अतिथि, लखनऊ विश्वविद्यालय के शताब्दी समारोह पर पूर्व छात्रों की बैठक, 24 नवंबर, 2020
10. चासकॉन-2020, पंजाब विश्वविद्यालय के उद्घाटन कार्यक्रम में मुख्य अतिथि, 17 दिसंबर, 2020
11. विज्ञान दिवस समारोह में मुख्य अतिथि - 2021, रमैया यूनिवर्सिटी ऑफ एप्लाइड साइंसेज (आरयूएस), 27 फरवरी, 2021
12. अनिल भारद्वाज पर पुस्तक अध्याय: "ए रॉकेट टू पोक मार्शियंस", पुस्तक में अनिल भारद्वाज के जीवन और कार्य पर एक अध्याय "उन्होंने क्या बनाया?, उन्होंने क्या पाया?" – भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा सरल आविष्कारों की कहानियां, श्वेता तनेजा, हैचेट इंडिया द्वारा प्रकाशित, 2021

दुगिराला पल्लमराजू

13. 21-27 अगस्त 2021 के दौरान होने वाली IAGA-IASPEI बैठक के लिए सदस्य, स्थानीय आयोजन समिति
14. उप-समूह "वायुमंडलीय गतिकी" आदित्य-L1 अंतरिक्ष मौसम निगरानी और पूर्वानुमान (ASWMP) समिति, इसरो, 2020 के प्रमुख

श्रुबाबती गोस्वामी

15. सदस्य संपादकीय बोर्ड, प्रमाणा
16. अध्यक्ष, इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन के फिजिक्स वर्किंग ग्रुप में जेंडर (2021-2022)

17. कार्यकारी परिषद के सदस्य, भारतीय भौतिकी संघ (2021-2022)
18. विज्ञान में महिलाओं के इंटर अकादमी पैनेल में सदस्य

नंदिता श्रीवास्तव

19. सदस्य, COSPAR-2020-E2.3 सत्र का SOC: सौर विस्फोट प्रेरण, 29 जनवरी- 3 फरवरी, 2021
20. सदस्य, 'सन-हेलिओस्फीयर कनेक्शन इवेंट्स: ओरिजिन, प्रोपेगेशन, इम्पैक्ट एंड प्रेडिक्शन' पर COSPAR-2020-D2.4 सत्र के SOC, 29 जनवरी- 3 फरवरी, 2021
21. सह-अध्यक्ष, एसओसी, संयुक्त राष्ट्र-सीएसएसटीईएपी, पीआरएल द्वारा आयोजित 'अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान' पर लघु पाठ्यक्रम, 7-14 दिसंबर, 2020
22. सह-अध्यक्ष, SOC, एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, 18 - 23 फरवरी, 2021
23. भारत-उज्बेकिस्तान के सहयोगात्मक प्रस्ताव 'कोरोनल मास इजेक्शन के अंतरिक्ष मौसम के परिणाम' पर, डॉ. जावकिद्दीन मिर्तोशिव, समरकंद विश्वविद्यालय, उज्बेकिस्तान के साथ संयुक्त रूप से पीआई जिसे मार्च 2021 में स्वीकृत किया गया।
24. एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया के 39वें वार्षिक बैठक के दौरान "सौर डायनेमो और सब-फोटोस्फेरिक फ्लोज इन एक्टिव रीजन" सत्र "सौर सक्रिय क्षेत्र गतिशीलता में अंतर्दृष्टि" पर एक दिवसीय कार्यशाला में सत्र अध्यक्ष, 18 फरवरी 2021
25. सदस्य, इसरो द्वारा आदित्य-L1 अंतरिक्ष मौसम मॉनिटरिंग और पूर्वानुमान (ASWMP) समिति

शिबू के. मैथ्यू

26. भारतीय एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी की 39वें वार्षिक बैठक के दौरान 'इनसाइट्स इन सोलर एक्टिव रीजन डायनेमिक्स' पर एक दिवसीय कार्यशाला "संख्यात्मक सिमुलेशन और मशीन लर्निंग इन सोलर फिजिक्स" पर सत्र के सत्र अध्यक्ष, 18 फरवरी 2021

बी.के. साहू

27. 28 सितंबर - 1 अक्टूबर, 2020 के दौरान पीआरएल, अहमदाबाद, भारत में आयोजित "मूलभूत विज्ञान और क्वांटम टेक्नोलॉजीज (FSQT 2020)" पर एक अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार के संयोजक

के.के. मरहास

28. 3 साल के लिए CEFIPRA इंडो-फ्रेंच परियोजना से सम्मानित किया गया " प्रारंभिक कौंज़ाइट्स से दुर्दम्य समावेशन के उच्च परिशुद्धता कालक्रम" मार्च 2021

सचिद्र नायक

29. सदस्य, राष्ट्रीय आयोजन समिति, डीई-बीआरएनएस उच्च ऊर्जा भौतिकी संगोष्ठी, NISER भुवनेश्वर भारत, 14-18 दिसंबर, 2020
30. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, एस्ट्रोसैट के 5 साल पर सम्मेलन, इसरो बैंगलोर, 19-21 जनवरी, 2021
31. भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर और पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पुडुचेरी को प्रस्तुत पीएच.डी. थीसिस के लिए बाहरी परीक्षक

डी. चक्रवर्ती

32. यूआरएससी, 2021 के उपग्रह प्रौद्योगिकी दिवस समारोह के भाग के रूप में प्रस्ताव मूल्यांकन के लिए समीक्षक।
33. भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, 2021 द्वारा गठित तकनीकी मूल्यांकन समिति के सदस्य।
34. सदस्य, वीनस ऑर्बिटर मिशन, इसरो, 2021 में विज्ञान पेलोड के लिए सहकर्मी समीक्षा समिति।
35. सदस्य, स्थानीय आयोजन समिति (एलओसी), दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, फरवरी, पीआरएल, 2021।
36. समीक्षक, इसरो के PS4-कक्षीय प्लेटफॉर्म के लिए पेलोड प्रस्ताव, 2020।
37. समीक्षक, IIG का विज्ञान कार्यक्रम (अंतरिक्ष मौसम-अवलोकन और मॉडलिंग, SWOM), 2020।
38. सदस्य, आदित्य-एल1 विज्ञान कार्य समूह (एएसडब्ल्यूजी), इसरो, 2020।
39. सदस्य, आदित्य-L1 अंतरिक्ष मौसम निगरानी और पूर्वानुमान (ASWMP) समिति, और अध्याय 'आयनोस्फेरिक और मैग्नेटोस्फेरिक प्रभाव', इसरो, 2020 में प्रमुख लेखक।
40. समीक्षक, गांधीवादी यंग टेक्नोलॉजिकल इनोवेशन (GYTI-2019) अवार्ड, 2020।
41. सदस्य, कार्यकारी समूह, अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम PRESTO (परिवर्तनीय सौर-स्थलीय युग्मन की भविष्यवाणी), 2020 के स्तंभ 2 (अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वातावरण)।
42. 16 फरवरी, 2021 को "मल्टी-पेलोड एंड मल्टी-ऑब्जर्वेटरी साइंस विद आदित्य-L1" विषय पर 39वें एएसआई वर्कशॉप (वर्कशॉप 6) में "सौर पवन और सूर्यमंडलीय अध्ययन" नामक सत्र की अध्यक्षता की।

रमित भट्टाचार्य

43. 'NOAA सक्रिय क्षेत्र 12017 में एक एक्स-क्लास फ्लेयर का मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स मॉडल जो गैर-बल-मुक्त एक्सट्रपलेशन से शुरू हुआ' शीर्षक लेख, फिजिक्स ऑफ प्लाज्मास के कवर पेज पर चित्रित किया गया है।

लोकेश कुमार साहू

44. एक समीक्षा लेख [साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., और यादव, आर. (2020)। पृथ्वी के निचले वायुमंडल में ट्रेस गैसों का अवलोकन: उपकरण और मंच। करेंट साइंस, 118(12), 1893. doi:10.18520/cs/v118/i12/1893-1902] को करेंट साइंस के 25 जून

2020 के अंक में एक हाइलाइट ("द एयर वी ब्रीद") के रूप में चुना गया था।

45. विज्ञान समाचार न्यूज 16.11.2020 | एनवायरनमेंट (VS/MoES/MFA/16/11/2020) हमारे पेपर पर आधारित [दवे, पी.एन., साहू, एल.के., और त्रिपाठी, एन. (2020)। भारत के एक प्रमुख शहर में एक लैंडफिल साइट से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन: स्थानीय वायु गुणवत्ता पर प्रभाव। हेलियॉन, 6(7), e04537. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04537>]

सोम कुमार शर्मा

46. वैश्विक भारतीय वैज्ञानिक (वैभव) शिखर सम्मेलन - 2020, भारत सरकार के लिए एक पैनलिस्ट के रूप में आमंत्रित।
47. नासा के राष्ट्रीय पीडीएफ कार्यक्रम (एनपीपी) नवंबर 2020 और मार्च 2021 समीक्षा चक्र के तहत प्रस्तावों की समीक्षा के लिए विशेषज्ञ सदस्य।
48. पीआरएल, अहमदाबाद में 7-14 दिसंबर 2020 के दौरान सीएसएसटीईएपी कार्यक्रम के तहत 'अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान' पर लघु पाठ्यक्रम के लिए सदस्य, आयोजन समिति।
49. सदस्य, NESAC, शिलांग में ट्रोपिकल मौसम विज्ञान पर संगोष्ठी (TROPMET-2020), 14-17 दिसंबर 2020 के दौरान सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार के लिए निर्णायक पैनल।
50. सदस्य, तकनीकी कार्यक्रम समिति, इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग (ISRS)-राष्ट्रीय संगोष्ठी-2020, 18-19 दिसंबर 2020 सैक (इसरो), अहमदाबाद में।
51. सदस्य, सैक (इसरो), अहमदाबाद में इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग (ISRS) राष्ट्रीय संगोष्ठी-2020, 18-19 दिसंबर, 2020 के दौरान सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार के लिए निर्णायक पैनल।

शशिकिरण गणेश

52. खगोल भौतिकी में धूल पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICDA-2020), भौतिकी विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिलचर, भारत में सत्र अध्यक्ष, 31 अगस्त - 01 सितंबर 2020 [ऑनलाइन]।
53. 1-3 दिसंबर, 2020 के दौरान IIA द्वारा आयोजित बैठक "यूवीआईटी: संचालन के 5 साल" में सत्र अध्यक्ष।
54. "पराबैंगनी अंतरिक्ष खगोल विज्ञान: यूवीआईटी और परे", पर एएसआई कार्यशाला के सत्र समन्वयक 18 फरवरी 2021
55. पांडिचेरी विश्वविद्यालय को प्रस्तुत पीएच.डी. थीसिस के लिए बाहरी परीक्षक, मार्च 2021

भुवन जोशी

56. भारतीय एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी की 39वें वार्षिक बैठक के दौरान सत्र अध्यक्ष, "सक्रिय सूर्य भौतिकी" पर सत्र, "आदित्य-L1 के साथ बहु-पेलोड और बहु-वेधशाला विज्ञान" पर एक दिवसीय कार्यशाला, 19 फरवरी 2021

नीरज रस्तोगी

57. ARIES, नैनीताल और HNB गढ़वाल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन "एरोसोल वायु गुणवत्ता, जलवायु परिवर्तन और ग्रेटर हिमालय में जल संसाधनों और आजीविका पर प्रभाव" की वैज्ञानिक आयोजन समिति के सदस्य, 14 -16 सितंबर, 2020

जी.के. सामंता

58. 2360 nm पर $Cr^{2+}:ZnS$ लेज़र का "वॉट-लेवल, अल्ट्राफास्ट, ट्यूनेबल येलो सोर्स पर आधारित सिंगल-पास, फोर्थ-हार्मोनिक जेनरेशन" प्रयोग ने ओएसए-ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका और ओएसए द्वारा ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स न्यूज (ओपीएन) द्वारा नई रिलीज द्वारा वैज्ञानिक समुदाय का बहुत ध्यान आकर्षित किया है।

ब्रजेश कुमार

59. 1-4 मार्च 2021 के दौरान इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स, बैंगलोर में ऑनलाइन मोड में आयोजित "सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति" पर IIA-50 अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन के दौरान "सौर आंतरिक: संवहन, बड़े स्केल प्रवाह और चुंबकत्व" पर सत्र सह-अध्यक्ष
60. MLS यूनिवर्सिटी, उदयपुर के कुलपति द्वारा पोस्ट ग्रेजुएट डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स, एमएलएस यूनिवर्सिटी की जेआरएफ चयन समिति में बाहरी विशेषज्ञ के रूप में नियुक्त

अरविंद सिंह

61. सदस्य: इंडियन नेशनल यंग एकेडमी ऑफ साइंसेज (आईएनवाईएस), 2021-2025
62. सदस्य: अध्ययन बोर्ड, पंडित दीनदयाल पेट्रोलियम विश्वविद्यालय, भारत, 2020 - वर्तमान
63. भूविज्ञान विभाग में अध्ययन बोर्ड, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 2019 - वर्तमान
64. सदस्य: IIOSC की अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान योजना समिति-2020, गोवा (2021 तक स्थगित)

मानव आर. सामल

65. "तारे, ISM और गैलेक्सी" सत्र के लिए अध्यक्ष, 39वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एसआई) की बैठक, 18 - 23 फरवरी, 2021

वीरेश सिंह

66. 13 अक्टूबर 2020 को ARIES नैनीताल में PDF समीक्षा के लिए विषय विशेषज्ञ पैनलिस्ट के रूप में कार्य किया

ए. गुहारे

67. खगोल विज्ञान विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, फरवरी 2020 को प्रस्तुत किये गये थीसिस के लिए परीक्षक।

जे.पी. पाबारी

68. 25-26, फरवरी, 2021 में पीआरएल में आयोजित "दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020)" LOC सदस्य
69. डॉक्टरेट प्रवेश और निबंध परीक्षा के विशेषज्ञ, जीटीयू, अहमदाबाद

के. दुर्गा प्रसाद

70. सत्र अध्यक्ष, भूविज्ञान सत्र (TH4.R1), IEEE इंटरनेशनल इंडिया जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सिम्पोजियम (InGARSS) 2020, अहमदाबाद, 1-4 दिसंबर, 2020
71. कार्यकारी सदस्य, प्लैनेटरी रॉक सैम्पलिंग टेक्नोलॉजी प्रोजेक्ट, "माई विजन 2030", डीटीडीआई, इसरो मुख्यालय
72. सदस्य, सचिवालय "दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (आईपीएससी-2021)", पीआरएल में आयोजित, 25-26 फरवरी, 2021

एस. विजयन

73. चंद्रयान -2 टीएमसी और ओएचआरसी छवियों के लिए सहकर्मी समीक्षा समिति के सदस्य

एन. श्रीवास्तव

74. विज्ञान प्रधान अन्वेषक, ग्रहीय शैल नमूना प्रौद्योगिकी परियोजना, "माई विजन 2030", डीटीडीआई, इसरो मुख्यालय
75. सत्र अध्यक्ष, स्थलीय ग्रह - भूविज्ञान और भूतल प्रक्रियाएं, भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन 2021, पीआरएल, अहमदाबाद

एम. भट्ट

76. चंद्रयान -2 इमेजिंग इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (IIRS) डेटासेट के लिए सहकर्मी समीक्षा समिति के सदस्य

भूषित वैष्णव

77. सदस्य, अध्ययन बोर्ड (बीओएस), विज्ञान संकाय (भौतिकी), कड़ी सर्व विश्वविद्यालय, गांधीनगर, जुलाई 2020 से

आर.के. सिन्हा

78. चंद्रयान -2 टीएमसी -2 और ओएचआरसी डेटासेट की समीक्षा करने के लिए समिति के सदस्य के रूप में चुना गया

छात्र

प्रवीर के. मित्रा

79. स्पेस एजुकेशन एंड रिसर्च फाउंडेशन, अहमदाबाद और भौतिकी विभाग, विज्ञान विद्यालय द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित "अंतरिक्ष विज्ञान पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला" के दौरान (ऑनलाइन) "सौर चक्र 24 में सबसे बड़े सौर प्रज्वाल का बहु-तरंगदैर्घ्य विश्लेषण और मॉडलिंग" व्याख्यान के लिए प्रथम पुरस्कार, 18-21 मई 2020

के. अरविंद

80. दो भारतीय वेधशालाओं का उपयोग करते हुए देखे गए इंटरस्टेलर धूमकेतु पर हमारे शोध लेख को "एन इंटरस्टेलर कार्बन कॉपी" शीर्षक के साथ नेचर एस्ट्रोनॉमी जर्नल में एक शोध हाइलाइट के रूप में चर्चा की गई है: doi: <https://doi.org/10.1038/s41550-021-01316-0>

सुशांत दत्ता

81. 18 - 23 फरवरी, 2021 को एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 39वीं वार्षिक बैठक "डीप रेडियो सर्वे में अवशेष

रेडियो आकाशगंगाओं की जनसंख्या" शीर्षक वाले पोस्टर के लिए एक्स्ट्रागैलेक्टिक खगोल विज्ञान की श्रेणी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार

पी. हालदर

82. एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वीं बैठक, 18-23 फरवरी, 2021 को पोस्टर के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार "रोसेटा मिशन के निष्कर्षों पर आधारित एक धूमकेतु धूल मॉडल"

मानव संसाधन विकास

पीआरएल में मानव संसाधन विकास

प्रयोगशाला में डॉक्टरल, पोस्ट-डॉक्टरल, अभ्यागत वैज्ञानिक कार्यक्रमों के साथ एक दृढ़ 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 में विज्ञान और इंजीनियरिंग विषयों से स्नातक और स्नातकोत्तर स्तर के छात्रों के लिए पाठ्यक्रम के एक भाग के रूप में परियोजना प्रशिक्षण आयोजित किया जाता है। इसका उद्देश्य उन्हें पीआरएल में चल रही वर्तमान शोध गतिविधियों के बारे में एक अंतर्दृष्टि प्रदान करना है जिसे वे अपने कॉलेजों में वापस जाने के बाद भी जारी रख सकते हैं। इसका उद्देश्य उन्हें बुनियादी विज्ञान में अनुसंधान करने के लिए प्रेरित करना भी है। प्रतिवेदन वर्ष के दौरान वैज्ञानिक उत्पादन का संक्षिप्त विवरण और संख्या में कर्मचारियों का विवरण यहां दिया गया है।

इस वर्ष महामारी के कारण छात्रों की सुरक्षा और समय-समय पर जारी विभिन्न राष्ट्रीय और राज्य के दिशानिर्देशों का पूर्ण पालन करते हुए प्रशिक्षण कार्यक्रम केवल वर्चुअल माध्यम से आयोजित किए गए थे।

अनुसंधान कार्यक्रम

प्रयोगशाला के महत्वपूर्ण उद्देश्यों में से एक प्रायोगिक और सैद्धांतिक

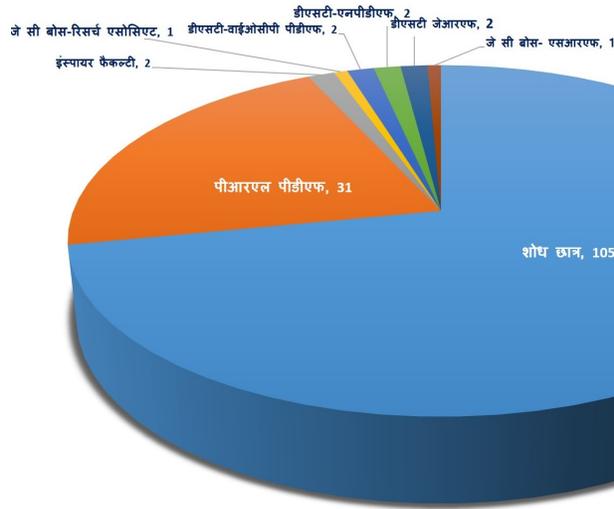
भौतिकी में शोध छात्रों को प्रशिक्षित करने के लिए भौतिकी, पृथ्वी और ग्रह विज्ञान और रसायन विज्ञान में स्नातकोत्तर और पोस्ट-डॉक्टरल अध्ययन केंद्र के रूप में कार्य करना है। इसे ध्यान में रखते हुए, पीआरएल रिसर्च फेलोशिप के माध्यम से एक स्नातक कार्यक्रम प्रदान करता है जिससे पीएच.डी. की डिग्री प्राप्त होती है। यह पोस्ट-डॉक्टरल शोध करने के अवसर भी प्रदान करता है। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत शोधकर्ताओं की संख्या चित्र 1 में प्रस्तुत की गई है।

बाह्य वित्त पोषित योजनाओं के माध्यम से अनुसंधान कार्यक्रम

पीआरएल उम्मीदवारों को डीएसटी, सीएसआईआर, एनबीएचएम, यूजीसी, इसरो रेस्पॉन्ड, इत्यादि जैसी सरकारी एजेंसियों से बाह्य वित्त पोषण के साथ पीआरएल के सभी परिसरों में शोध करने के लिए प्रोत्साहित करता है।

ऐसे उम्मीदवार समय-समय पर लागू होने वाली संबंधित वित्त एजेंसियों के फेलोशिप नियमों द्वारा शासित होंगे। किसी भी संस्थान/विश्वविद्यालय में डिग्री जिनके साथ पीआरएल का समझौता ज्ञापन है और संबंधित विश्वविद्यालय/संस्थान की आवश्यक पात्रता मानदंड और पाठ्यक्रम कार्य आवश्यकता को पूरा करने पर ऐसे उम्मीदवारों का पीएच.डी. के लिए पंजीकरण करने का विकल्प होगा। निम्नलिखित तालिका पीआरएल में चल रहे बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं का सार प्रस्तुत करती है और चित्र 1 पीआरएल में शोध छात्रों/पीडीएफ/आरए के आंकड़े देता है, जिसमें बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं के द्वारा नियोजित शोधार्थी भी शामिल हैं।

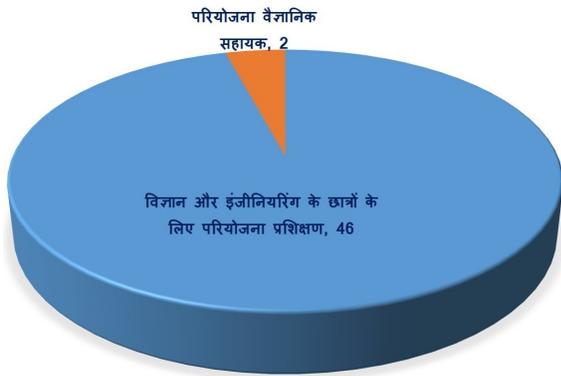
क्रमांक	फंडिंग एजेंसी	मुख्य अन्वेषक	स्थिति	अवधि
1.	डीएसटी क्रांटम आईटी फोटोनिक उपकरण	आर.पी. सिंह	सक्रिय	2019-2022
2.	भारत इज़राइल	आर.पी. सिंह	सक्रिय	2019-2022
3.	इसरो जीबीपी एटी-सीटीएम	एस. रामचंद्रन	सक्रिय	2007- जारी है
4.	इंडो उज़्बेक एसडब्ल्यूसी	नंदिता श्रीवास्तव	सक्रिय	2021-2024
5.	डीएसटी सेफिप्रा	कुलजीत कौर मरहास	सक्रिय	2021-2024
6.	डीएसटी सेफिप्रा	नीरज रस्तोगी	सक्रिय	2021-2024
7.	डीएसटी सेफिप्रा	अरविंद सिंह	सक्रिय	2015-2021
8.	इसरो जीबीपी आईएनएमएन	अरविंद सिंह	सक्रिय	2019-2022
9.	इसरो जीबीपी आईएनएमएन	सोम कुमार शर्मा	सक्रिय	2019-2022
10.	इसरो जीबीपी आईएनएमएन	संजीव कुमार	सक्रिय	2019-2022
11.	सीएआरएस	गौतम के. सामंता	सक्रिय	2021-2023



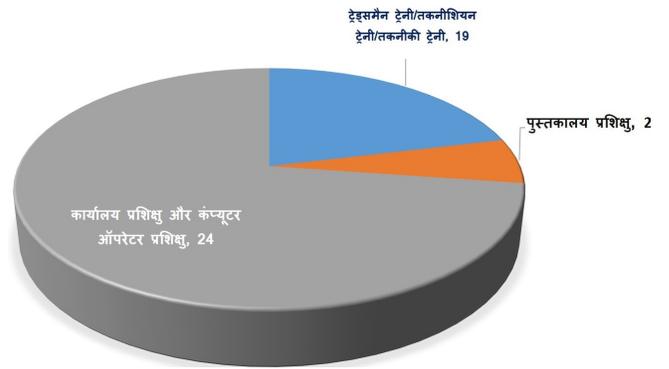
चित्र 1: अनुसंधान कार्यक्रम

प्रशिक्षण का अवसर

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



चित्र 2: इंटरशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम



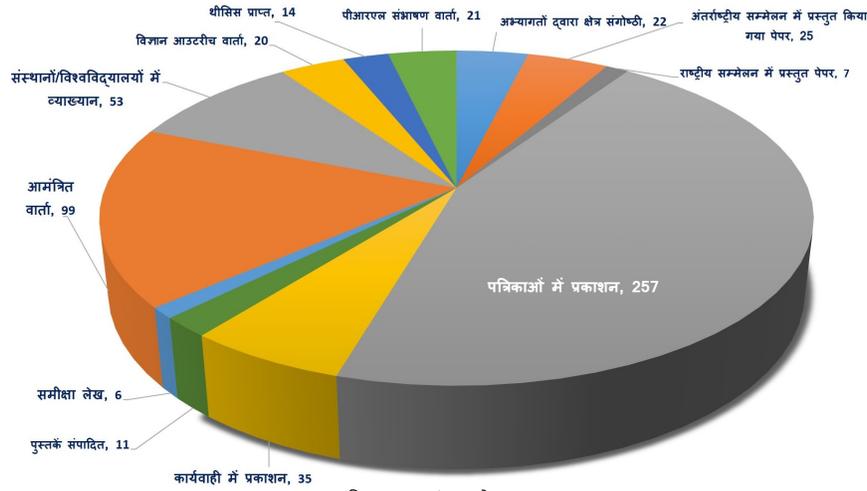
चित्र 3: तकनीकी और प्रशासनिक क्षेत्रों में प्रशिक्षण कार्यक्रम

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

अनुसंधान योगदान

पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा किए गए शोध कार्य प्रतिष्ठित और समकक्षीय समीक्षा राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशित होते हैं। हमारे कुछ वैज्ञानिकों 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 राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय में सम्मेलनों और संगोष्ठियों में भाग लेते हैं जहां वे अपनी शोध जांच के परिणाम प्रस्तुत करते हैं। उनमें से कुछ को समीक्षा वार्ता प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया जाता है। उनमें से कुछ राष्ट्रीय सम्मेलनों और संगोष्ठियों के आयोजन के लिए वैज्ञानिक समितियों के अध्यक्ष और सदस्य के रूप में कार्य करते हैं। उन्हें संगोष्ठियों और बैठकों के दौरान सत्र बुलाने और अध्यक्षता करने के लिए भी आमंत्रित किया जाता है। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान शोध परिणाम चित्र 4 में दिखाया गया है। उक्त सभी गतिविधियाँ केवल ऑनलाइन मोड में आयोजित की गई थीं।

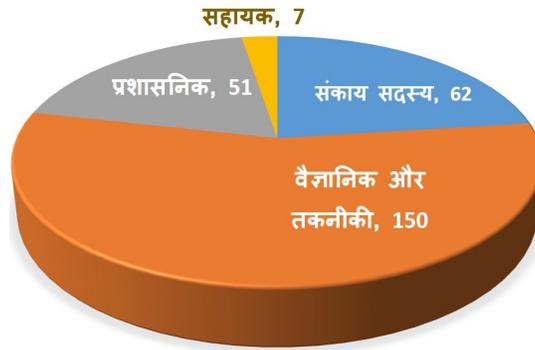


चित्र 4: अनुसंधान योगदान

प्रशासनिक सहायता

पीआरएल की वैज्ञानिक उपलब्धियों के पीछे प्रशासनिक और तकनीकी कर्मचारियों द्वारा दी गई सक्षम और कुशल सहायता 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 अवरक्त वेधशाला, माउंट आबू को प्रबंधन सहायता भी प्रदान करता है। पीआरएल की कर्मचारी संरचना को चित्र 5 में दिखाया गया है।



चित्र 5: पीआरएल कर्मचारियों का वितरण

रिसर्च फेलोशिप प्रोग्राम और पीएच.डी.-पूर्व पाठ्यक्रम

पीआरएल जूनियर रिसर्च फेलोशिप (जेआरएफ) प्रदान करता है जिससे पीआरएल में चल रही अनुसंधान गतिविधियों के व्यापक क्षेत्रों में पीएच.डी. डिग्री प्राप्त की जा सकती है। पीआरएल की स्थापना के बाद से लगभग 460 शोध विद्वानों ने अपनी पीएच.डी. डिग्री प्राप्त की है। पीआरएल के पूर्व छात्रों ने भारत और विदेशों में संस्थानों और कार्यक्रमों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। सत्र के दशक की शुरुआत में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) का अंकुरण पीआरएल में हुआ था और इसरो के दो पूर्व अध्यक्ष प्रो. यू.आर. राव और प्रो. के. कस्तूरीरंगन - पीआरएल के विशिष्ट पूर्व छात्र हैं।

पीआरएल में प्रवेश के बाद, अनुसंधान में शामिल होने से पहले प्रत्येक

जेआरएफ को एक निर्धारित पूर्व-पीएच.डी. पाठ्यक्रम कार्य करने की आवश्यकता है। (a) विभिन्न विश्वविद्यालय/आईआईटी, जहां पीआरएल शोध छात्र अपने पीएच.डी. उपाधि के लिए पंजीकरण कर रहे हैं और (b) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के दिशानिर्देश को ध्यान में रखते हुए, पीआरएल में प्रवेश के बाद, अनुसंधान में शामिल होने से पहले प्रत्येक जेआरएफ को दो सेमेस्टर पाठ्यक्रम का प्रस्ताव दिया जाता है। इसके अलावा, जेआरएफ को अपने पाठ्यक्रम कार्य के एक भाग के रूप में चार परियोजनाएँ भी करनी होती हैं। वर्ष 2020-21 में 16 जेआरएफ पीआरएल में शामिल हुए हैं और 14 एसआरएफ को पीएच.डी. उपाधि प्रदान की गई है।

2020 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. AA 601 - खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी के मूल सिद्धांत-[प्रशिक्षक: डॉ. मुदित श्रीवास्तव और डॉ. विशाल जोशी]
2. AMO 602 - अनुसंधान पद्धति-[प्रशिक्षक: प्रो. आर.पी. सिंह और डॉ. राजेश कुशवाहा]
3. ES 601 - प्रकृति में स्थिर समस्थानिक-[प्रशिक्षक: डॉ. अमजद लसकर]
4. ES 602 - आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री-[प्रशिक्षक: डॉ. विनीत गोस्वामी]
5. PS 601 - बेसिक कॉस्मोकेमिस्ट्री-[प्रशिक्षक: प्रो. डी. बनर्जी और प्रो. के.के. मरहास]
6. PS 602 - ग्रहीय वातावरण और पर्यावरण-[प्रशिक्षक: डॉ. जयेश पाबारी, डॉ. दुर्गा प्रसाद और प्रो. वरुण शील]
7. PS 603 - ग्रहीय भूगर्भशास्त्र-[प्रशिक्षक: डॉ. एस. विजयन और डॉ. नीरज श्रीवास्तव]
8. SA 601 - पृथ्वी के निचले और मध्य वायुमंडल की भौतिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. एस. रामचंद्रन, डॉ. सोम कुमार शर्मा]
9. SA 602 - नियर अर्थ स्पेस की भौतिकी और निदान-[प्रशिक्षक: डॉ. रवींद्र प्रताप सिंह, डॉ. दिब्येंदु चक्रवर्ती]
10. SP 601 - सौर भौतिकी की मूल बातें-[प्रशिक्षक: डॉ. ब्रजेश कुमार]
11. TH 601 - उन्नत इलेक्ट्रोडायनामिक्स-[प्रशिक्षक: प्रो. श्रुबाबती गोस्वामी]
12. TH 602 - क्रांम फील्ड थ्योरी का परिचय-[प्रशिक्षक: डॉ. सत्यजीत सेठ]
13. TH 603 - सांख्यिकीय यांत्रिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. नविंदर सिंह]
14. FP 602 - लेखन-[प्रशिक्षक: शर्मिता लाहिड़ी (I+T), ज्योन्ना किम (T), द्योताना बनर्जी (T), सुदीप्ता बासु (T)]

सेमेस्टर 2 पाठ्यक्रम

15. RS 701 - अनुसंधान पद्धति-[प्रशिक्षक: प्रो. वरुण शील और डॉ. नवीन चौहान]
16. AA 701 - तारकीय खगोल भौतिकी और विकिरण स्थानांतरण-[प्रशिक्षक: डॉ. लोकेश देवांगन और डॉ. अवीक सरकार]
17. AA 702 - गैलेक्टिक और एक्स्ट्रागैलेक्टिक एस्ट्रोनॉमी-[प्रशिक्षक: प्रो. सचिंद्र नाइक और डॉ. वीरेश सिंह]
18. AA 703 - इंस्ट्रुमेंटेशन और तकनीक भाग A-[प्रशिक्षक: प्रो. संतोष वडावले (इंस्ट्रुमेंटेशन: एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी) और डॉ. मुदित श्रीवास्तव (ऑप्टिकल और इन्फ्रारेड इंस्ट्रुमेंटेशन)]
19. AMO 701 - AMOPH में प्रायोगिक तकनीकें-[प्रशिक्षक: डॉ. जी.के. सामंता]
20. AMO 702 - ISM की भौतिकी और रसायनिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. बी. शिवरामन]
21. AMO 703 - परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए सैद्धांतिक तरीके-[प्रशिक्षक: प्रो. बी.के. साहू]
22. ES 701 - भू-रासायनिक तरीके और अनुप्रयोग-[प्रशिक्षक: डॉ. ए.के. सुधीर और डॉ. ए.डी. शुक्ला]

23. ES 702 - पुराजलवायु अध्ययन-[प्रशिक्षक: प्रो. रवि भूषण और प्रो. एम.जी. यादव]
24. ES 703 - एरोसोल विशेषता और जलीय और स्थलीय जैव-भू-रसायन-[प्रशिक्षक: डॉ. नीरज रस्तोगी और डॉ. अरविंद सिंह]
25. PS 701 - ग्रहीय वातावरण में भौतिक और रासायनिक प्रक्रियाएं-[प्रशिक्षक: प्रो. वरुण शील और डॉ. संजय कुमार मिश्रा]
26. ES 702 - पुराजलवायु अध्ययन-[प्रशिक्षक: प्रो. कुलजीत कौर मरहास और डॉ. अमित बासु सरबाधिकारी]
27. PS 703 - ग्रहीय भूविज्ञान और भूभौतिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. मेघा भट्ट और डॉ. कर्णम दुर्गा प्रसाद]
28. SA 701 - एरोसोल, ट्रेस गैस, और विकिरण प्रभाव-[प्रशिक्षक: प्रो. एस. रामचंद्रन और डॉ. नरेंद्र ओझा]
29. SP 702 - कोरोनाल और हेलिओस्फेरिक प्रक्रियाएं-[प्रशिक्षक: डॉ. सोम कुमार शर्मा और डॉ. अमिताभ गुहाराय]
30. SA 703 - आयनोस्फेरिक और थर्मोस्फेरिक गतिकी, प्रक्रियाएं और अंतरिक्ष मौसम-[प्रशिक्षक: प्रो. दिब्येंदु चक्रवर्ती]
31. SP 701 - सौर मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स-[प्रशिक्षक: डॉ. रमित भट्टाचार्य]
32. SP 702 - कोरोनाल और हेलिओस्फेरिक प्रक्रियाएं-[प्रशिक्षक: डॉ. भुवन जोशी और डॉ. गिरजेश गुप्ता]
33. SP 703 - इंस्ट्रुमेंटेशन और डायग्नोस्टिक तकनीक-[प्रशिक्षक: डॉ. रोहन यूजीन लुइस]
34. TH 701 - GTR + ब्रह्मांड विज्ञान-[प्रशिक्षक: डॉ. केतन एम. पटेल]
35. TH 702 - कण भौतिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. पार्थ कोनार]
36. TH 703 - उन्नत क्रांम फील्ड थ्योरी-[प्रशिक्षक: प्रो. नमित महाजन]

2020 बैच के जेआरएफ द्वारा किए गए परियोजना की सूची इस प्रकार है:

आयुष जोशी

1. "ग्रहीय विज्ञान में माइक्रोवेव रिमोट सेंसिंग के अनुप्रयोग: मंगल रीकोनायसंस ऑर्बिटर पर शालो राडार (शरद) पर केस स्टडी", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. नीरज श्रीवास्तव और श्री राजीव रंजन भारती, विभाग: ग्रहीय विज्ञान]

अनन्या रावत

2. "IRAF का उपयोग करके फोटोमेट्री", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. शशिकिरण गणेश, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

त्रिनेश सना

3. "मंगल ग्रह पर शुमान अनुनाद का पैरामीट्रिक अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. जयेश पी. पाबारी, विभाग: ग्रहीय विज्ञान]

संदीप कुमार

4. "आयनोस्फेरिक तूफान", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: प्रो. दिब्येंदु चक्रवर्ती, विभाग: अंतरिक्ष, वायुमंडलीय, आणविक और लेजर भौतिकी]

शिखर दुबे

5. "रेडियोकार्बन माप के आधार पर अहमदाबाद में वायुमंडलीय CO₂ में जीवाश्म ईंधन घटक का अनुमान", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. अमजद हुसैन लस्कर, विभाग: भूविज्ञान]

देबाशीष पछार

6. "MADGRAPH5 का उपयोग करते हुए LHC में इवेंट जनरेशन और भौतिकी", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. पार्थ कोनार, विभाग: सैद्धांतिक भौतिकी]

सुधांशु

7. "स्थिर कार्बन और ऑक्सीजन समस्थानिक अनुपात का उपयोग करके अहमदाबाद में हवा में विभिन्न स्रोतों से CO₂ के योगदान का अनुमान लगाना", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ अमजद हुसैन लसकर, विभाग: भूविज्ञान]

अरूप कुमार मैती

8. "बड़े पैमाने पर स्टार बनाने वाली साइटों आईआरएस 17008-4040 और आईआरएस 17009-4042 की ओर गैस कीनेमेटिक्स का अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. लोकेश कुमार देवांगन, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

चंद्रिमा शॉ

9. "गिरना नदी के जल की वरिष्ठ समस्थानिक संरचना: जलग्रहण क्षेत्र में अपक्षय का प्रभाव", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ विनीत गोस्वामी, विभाग: भूविज्ञान]

कामरान अंसारी

10. "भारतीय क्षेत्र में रीनलिसिस डेटासेट का सत्यापन और अंतर-तुलना", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ नरेंद्र ओझा, विभाग: अंतरिक्ष, वायुमंडलीय, आणविक और लेजर भौतिकी]

गुरुचरण मोहंता

11. "गहरे द्रव्य", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: प्रो. श्रुबाबती गोस्वामी, विभाग: सैद्धांतिक भौतिकी]

मानसी गुप्ता

12. "ट्रेस घटकों के वायु-समुद्री आदान-प्रदान की अवधारणा", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. लोकेश कुमार साहू, विभाग: अंतरिक्ष, वायुमंडलीय, आणविक और लेजर भौतिकी]

धर्मेंद्र कुमार कामत

13. "हाइड्रॉक्सिल (ओएच) एयरग्लो उत्सर्जन का उपयोग करके मेसोस्फीयर तापमान का स्पेक्ट्रोस्कोपिक मापन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. आर पी सिंह, विभाग: अंतरिक्ष, वायुमंडलीय, आणविक और लेजर भौतिकी]

आदित्य दास

14. "जेज़ेरो वेस्टर्न डेल्टा लिथोस्ट्रेटिग्राफी एंड इवोल्यूशन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ विजयन एस, विभाग: ग्रहीय विज्ञान]

संजय बालीवाल

15. "एसिमेट्रिक जाइंट ब्रांच (एजीबी) स्टार्स में अल्ट्रा-वायलेट अतिरिक्त", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. मुदित के. श्रीवास्तव, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

आकांक्षा

16. "अहमदाबाद क्षेत्र पर वायुमंडलीय सीमा परत का मूल्यांकन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. सोम कुमार शर्मा, विभाग: अंतरिक्ष, वायुमंडलीय, आणविक और लेजर भौतिकी]

अरूप चक्रवर्ती

17. "स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीक और डेटा संग्रह", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई, 2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. भालामुरुगन शिवरामन, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

वफीकुल खान

18. "विभिन्न क्वांटम क्रिस्टोग्राफी प्रोटोकॉल और उनके लाभ", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक May, 2021, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर.पी सिंह, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

मलिका सिंघली

2021, [पर्यवेक्षक: डॉ. जी. के. सामंत, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

19. "एक मुक्त स्थान गुंजयमान Sagnac इंटरफेरोमीटर में रोटेशन संवेदनशील माप", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, से जनवरी, 2021 तक मई,

शोध प्रबंध प्रस्तुति

[पी आर एल छात्र/परियोजना सहयोगी/कर्मचारी]

सिद्धि वाई. शाह

1. "मंगल के निचले वातावरण का रसायन विज्ञान और मॉडलिंग", पैसिफिक यूनिवर्सिटी, उदयपुर, 03-07-2020, [पर्यवेक्षक: एस.ए. हैदर]

अनिल ए. पटेल

2. "भारत में विभिन्न क्षेत्रों में परिवेशी एरोसोल की ऑक्सीडेटिव क्षमता", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर, 16-09-2020, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]

पुल्लभतला किरण कुमार

3. "हिंद महासागर के समुद्री प्रॉक्सी का उपयोग करते हुए पेलियोमॉनसून पुनर्निर्माण", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर, 13-10-2020, [पर्यवेक्षक: एम.जी. यादव]

आकांक्षा भारद्वाज

4. "लार्ज हैट्रॉन कोलाइडर में हैट्रॉनिक अंतिम अवस्थाओं के साथ नए भौतिकी की जांच", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 27-11-2020, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]

रणदीप सरकार

5. "अंतरिक्ष मौसम की सौर उत्पत्ति पर", आईआईटी गांधीनगर, 01-12-2020, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]

बलबीर सिंह

6. "एक माध्यम में भारी क्लार्क की गतिशीलता", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 04-12-2020, [पर्यवेक्षक: हिरण्मय मिश्रा]

प्रशांत कुमार

7. "प्रकाशिक स्थूल प्लाज्मा के लिए सिंथेटिक स्पेक्ट्रम विधि का उपयोग करते हुए लेजर प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी", आई.आई.टी. गांधीनगर, 22-12-2020, [पर्यवेक्षक: आर.पी. सिंह]

हर्ष ओझा

8. "भारतीय वर्षा के संबंध में जल-मौसम विज्ञान प्रक्रियाओं को समझना: मौसम संबंधी मापदंडों के साथ संयोजन में ऑक्सीजन और हाइड्रोजन स्थिर समस्थानिकों से अंतर्दृष्टि", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 23-12-2020, [पर्यवेक्षक: आर.डी. देशपांडे]

शोफाली उत्तम

9. "मंगल ग्रह के धूल डेविल विशेषताओं की जांच", आईआईटी गांधीनगर, 22-01-2021, [पर्यवेक्षक: वी. शील]

मासूम पी. जेठवा

10. "मंगल के निचले वातावरण से ऊष्मीय उत्सर्जन की जांच", पैसिफिक यूनिवर्सिटी, उदयपुर, 27-01-2021, [पर्यवेक्षक: एस.ए. हैदर]

शिवांगी गुप्ता

11. "अभिवृद्धि संचालित Be/X-रे बाइनरी पल्सर के गुणों को समझना", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गांधीनगर, गांधीनगर, 10-02-2021, [पर्यवेक्षक: सचिंद्र नायक]

हर्ष राज

12. "मूंगों का उपयोग करते हुए उच्च विभेदन पुराजलवायु अध्ययन", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 17-02-2021, [पर्यवेक्षक: आर. भूषण]

कौस्तभ चक्रवर्ती

13. "न्यूट्रिनो दोलनों और द्रव्यमान का घटनाक्रम", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 24-02-2021, [पर्यवेक्षक: श्रुबाबती गोस्वामी]

निधि त्रिपाठी

14. "भारतीय उपमहाद्वीप और आसपास के समुद्री क्षेत्रों में वाष्पील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन और वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता", आईआईटी, गांधीनगर, 09-03-2021, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]

अतिथियों द्वारा संभाषण/व्याख्यान

1. **प्रो. एंड्रयू फोर्ब्स**
विटवाटरसेंड विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका
शेपिंग वेक्स, 23 सितंबर 2020, पीआरएल स्टूडेंट चैटर
सार्वजनिक व्याख्यान
2. **प्रो. बॉबी के. एंटनी**
भौतिक विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (भारतीय खनि
विद्यापीठ), धनबाद, भारत
अणुओं से प्रकीर्णित इलेक्ट्रॉन और पॉज़िट्रॉन, 28 अक्टूबर
2020
3. **डॉ. मुदित श्रीवास्तव**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
सहजीवी प्रणालियों की खोज: एस्ट्रोसैट रहस्योद्घाटन, 21
अक्टूबर 2020
4. **डॉ. नीरज श्रीवास्तव**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
चंद्रमा पर हाल के ज्वालामुखीप्रवणता की खोज, 07 अक्टूबर
2020
5. **डॉ. गिरजेश आर. गुप्ता**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
प्रभामंडलीय तापन में तरंगों और छोटे स्केल क्षणिकों की
भूमिका, 25 नवम्बर 2020
6. **डॉ. लोकेश कुमार देवांगन**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
विशाल सितारों के निर्माण में नई अंतर्दृष्टि, 18 नवम्बर 2020
7. **डॉ. सत्यजीत सेठ**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
प्रेसिजन @ एलएचसी, 11 नवम्बर 2020
8. **डॉ. दिव्येंद्र चक्रवर्ती**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
अंतरिक्ष मौसम: विसंगति से अंतर्दृष्टि तक, 04 नवम्बर 2020
9. **प्रो. एस. गुरुबरन**
भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, नवी मुंबई
मेसोस्फीयर में आंतरिक छिद्र: वायुमंडलीय गुरुत्वाकर्षण
तरंगों का प्रस्फुटन, 23 दिसम्बर 2020
10. **प्रो. दीपांकर बनर्जी**
आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज (ARIES),
नैनीताल, उत्तराखंड
कोडाइकनाल डिजिटाइज्ड आर्काइव का उपयोग करते हुए
सूर्य का दीर्घकालिक अध्ययन, 16 दिसम्बर 2020
11. **प्रो. पंकज जोशी**
अंतर्राष्ट्रीय ब्रह्मांड विज्ञान केंद्र (आईसीसी), चारूसैट विश्वविद्यालय,
आनंद
पेनरोज़ से परे - ब्लैकहोल और स्पेसटाइम सिंगुलैरिटीज़, 09
दिसम्बर 2020
12. **प्रो. प्रवीण नाहर**
राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान (एनआईडी), अहमदाबाद
डिजाइन सोच और नवाचार, 27 जनवरी 2021
13. **डॉ. मृत्युंजय महापात्र**
भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), भारत सरकार, नई दिल्ली
भारत में मौसम का पूर्वानुमान: वर्तमान स्थिति और भविष्य की
योजना, 20 जनवरी 2021
14. **प्रो. रविशंकर नंजुन्दिया**
भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे
विभिन्न पैमानों पर मानसून की परिवर्तनशीलता, 06 जनवरी
2021
15. **प्रो. श्रुबावती गोस्वामी**
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
न्यूट्रिनो: अदृश्य संदेशवाहक, 11 फ़रवरी 2021
पीआरएल-आईएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान
16. **डॉ. भास्कर मुखर्जी**
स्कूल ऑफ फिजिक्स, सिडनी विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया और
हेल्महोल्त्ज़ इंस्टीट्यूशन, म्यूनिख, जर्मनी के विकिरण चिकित्सा
संस्थान
अंतरिक्ष मिशनों में विकिरण डोसिमेट्री और विकिरण संरक्षण,
03 फ़रवरी 2021
17. **प्रो. देवेश के सिन्हा**
भूविज्ञान विभाग, उन्नत अध्ययन केंद्र, दिल्ली विश्वविद्यालय
सेनोज़ोइक के दौरान महासागरीय परिसंचरण और वैश्विक
जलवायु को बदलने में महासागर के प्रवेश द्वार की भूमिका के
लिए पैलियोबायोग्राफिक और बायोस्ट्रेटिग्राफिक साक्ष्य, 24
मार्च 2021

18. **प्रो. तनुश्री साहा-दासगुप्ता**
संघनित पदार्थ भौतिकी और सामग्री विज्ञान विभाग एस.एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, साल्ट लेक, कोलकाता
जटिल पदार्थों में इलेक्ट्रॉन: सिद्धांत से व्यवहार तक, 17 मार्च 2021
19. **प्रो. बिमला बूटी**
सेंटर फॉर साइंस एंड सोसाइटी, बूटी फाउंडेशन, नई दिल्ली
प्लाज्मा में सुसंगतता, अराजकता और अशांति, 03 मार्च 2021
20. **प्रो. एलेक्जेंडर टिलेन्स**
खगोल विज्ञान विभाग, लीडेन विश्वविद्यालय और मैरीलैंड विश्वविद्यालय
आणविक ब्रह्मांड, 02 दिसम्बर 2020
21. **प्रो. मोहित रांडेरिया**
ओहायो स्टेट यूनिवर्सिटी, कोलंबस, संयुक्त राज्य
क्या सुपरकंडक्टिंग ट्रांज़िशन तापमान पर ऊपरी सीमाएं हैं?, 13 जनवरी 2021
22. **डॉ. अर्चना शर्मा**
जिनेवा, स्विट्ज़रलैंड में CERN प्रयोगशाला
CERN में ब्रह्मांड के रहस्यों को उजागर करना, 31 मार्च 2021
प्रथम डॉ. बिभा चौधरी स्मृति व्याख्यान

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

सौर भौतिकी

1. "सौर सक्रिय क्षेत्र की गतिशीलता में अंतर्दृष्टि", एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक के दौरान ऑनलाइन मोड ASI में 18 फरवरी, 2021 को ICTS-TIFR बेंगलुरु, IISER मोहाली, IIT इंदौर और IUCAA पुणे भारत, IIA, बेंगलुरु द्वारा IIT-BHU के साथ संयुक्त रूप से आयोजित एक दिवसीय कार्यशाला।

ग्रहीय विज्ञान

2. "दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2021)", भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, 25-26 फरवरी, 2021

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

3. "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर UN-CSSTEAP पाठ्यक्रम", 7-14 दिसंबर 2020 [ऑनलाइन आयोजित]

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

4. "एस्ट्रोबायोलॉजी वेबिनार", पीआरएल, अहमदाबाद, 2 जून - 1 सितंबर, 2020
5. "एससीओपी-ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स में छात्र सम्मेलन", पीआरएल अहमदाबाद, 23-25 सितंबर 2020
6. "मौलिक विज्ञान और क्वॉंटम टेक्नोलॉजीज (FSQT 2020)", पीआरएल, अहमदाबाद, 28 सितंबर - 1 अक्टूबर, 2020

सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

शशिकिरण गणेश

1. "खगोलभौतिकीय धूल के हाल के अवलोकन", खगोल भौतिकी में धूल पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICDA-2020), असम, सिलचर, मोड: ऑनलाइन, 1 सितंबर, 2020
2. "HCT से धूमकेतुओं की स्पेक्ट्रोस्कोपी", हिमालयन चंद्र टेलीस्कोप के 20 साल, बैंगलोर, मोड: ऑनलाइन, 30 सितम्बर, 2020
3. "छोटे पिंड और उनकी संरचना", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं बैठक, मोड: ऑनलाइन, 18-23 फ़रवरी, 2021

विशाल जोशी

4. "ILMT के माध्यम से प्रलयकारी चर और सहजीवी तारों की खोज", टरनेशनल लिक्विड मिरर टेलीस्कोप (ILMT) के साथ विज्ञान, ARIES नैनीताल, भारत, मोड: ऑनलाइन, 28 जून, 2020
5. "ILMT के माध्यम से प्रलयकारी चर और सहजीवी तारों की खोज", भौतिक विज्ञान पर आभासी अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICPS-2021), सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भारत, मोड: ऑनलाइन, 6 फ़रवरी, 2021

सचिंद्र नायक

6. "एस्ट्रोसैट के साथ Be/X-रे बाइनरी पल्सर EXO 2030+375 की न्यूनतम चमक पर एक्स-रे स्पंदन", एस्ट्रोसैट के 5 वर्ष, इसरो, मोड: ऑनलाइन, 19-21 जनवरी, 2021

मानष आर. सामल

7. "GAIA के साथ पांच गैलेक्टिक ओपन स्टार क्लस्टर का अनावरण गुण और विकास स्थिति", गाया संगोष्ठी: DR2 और परे, मोड: ऑनलाइन, 4 नवम्बर, 2021
8. "स्टार फॉर्मेशन, एक्सोप्लैनेट और सोलर सिस्टम बॉडीज: एक INSIST पर्सपेक्टिव", पराबैंगनी अंतरिक्ष खगोल विज्ञान: यूवीआईटी और परे, मोड: ऑनलाइन, 18 फ़रवरी, 2021

संतोष वडवाले

9. "एक्स-रे खगोल विज्ञान: तकनीक और टेलीस्कोप", ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी में एमपीसीएसटी विंटर स्कूल, आईआईटी इंदौर मोड: ऑनलाइन, 1-12 फरवरी, 2021

मिथुन एन.पी.एस.

10. "आदित्य-L1 पर एक्स-रे पेलोड के साथ कोरोनाल अध्ययन", सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति पर IIA स्वर्ण जयंती सम्मेलन, बैंगलोर मोड: ऑनलाइन, 1-4 मार्च, 2021
11. "आदित्य-L1 एक बहु-पेलोड और बहु-वेधशाला के साथ माइक्रोफ्लेयर अध्ययन की संभावनाएं", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं बैठक, मोड: ऑनलाइन, 18-23 फरवरी, 2021
12. "चंद्रयान-2 XSM के साथ सूर्य की सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी", आदित्य साइंस वर्किंग ग्रुप मीट, मोड: ऑनलाइन, 12 अगस्त, 2020

सुशांत दत्ता

13. "SKA पाथफाइंडर के साथ अवशेष रेडियो आकाशगंगाओं की खोज और विशेषता", आकाशगंगाओं, समूहों और ब्रह्मांडीय वेब से रेडियो उत्सर्जन पर एक नई विंडो पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन: वर्तमान स्थिति और नए दृष्टिकोण, मोड: ऑनलाइन, 8-11 मार्च 2021

अर्घजीत जाना

14. "ब्लैक होल उम्मीदवार MAXI J1348-630 के अभिवृद्धि गुण", 43वीं कोस्पार असेम्बली, मोड: ऑनलाइन, 31 जनवरी 2021

अभिजीत कयाल

15. "एस्ट्रोसैट/LAXPC कॉम्पटन-मोटी AGN सर्किनस आकाशगंगा के कठोर एक्स-रे अवलोकन", एस्ट्रोसैट सम्मेलन के 5 वर्ष, इसरो, मोड: ऑनलाइन, 19-21 जनवरी 2021
16. "एस्ट्रोसैट/LAXPC कॉम्पटन-मोटी AGN सर्किनस आकाशगंगा के कठोर एक्स-रे अवलोकन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, मोड: ऑनलाइन, 8-23 फरवरी, 2021

विपिन कुमार

17. "SU Lyn की सहजीवी प्रकृति: UVIT स्पेक्ट्रोस्कोपी से पुष्टि", यूवीआईटी: ऑपरेशन के 5 साल, बेंगलुरु मोड: ऑनलाइन, दिसंबर 2020
18. "एक बहुत धीमी नोवा V2891 Cyg का ऑप्टिकल और निकट-इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी अध्ययन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, मोड: ऑनलाइन, 18-23 फरवरी 2021

नीरज कुमारी

19. "Mrk 509 में UV/ऑप्टिकल और एक्स-रे के बीच सहसंबंध", 39वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक, मोड: ऑनलाइन, 18-23 फरवरी 2021

सौर भौतिकी

बी. जोशी

20. "सर्कुलर रिबन प्रज्वाल में 3डी चुंबकीय पुनर्संयोजन के प्रचिह्न", सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति पर IIA-50 अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ऑनलाइन मोड), भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बेंगलुरु, 1 - 4 मार्च, 2021
21. "सौर प्रज्वाल और कण त्वरण में विशिष्ट समस्याएं - अवलोकन संबंधी परिप्रेक्ष्य", दूसरा आदित्य-L1 साइंस मीट, एसएसपीओ, 17 दिसंबर, 2020
22. "सौर ज्वालाएं और संबंधित घटनाएं: बहु-तरंग दैर्ध्य जांच", आदित्य-L1 विज्ञान कार्य समूह (एसडब्ल्यूजी) की बैठक, ऑनलाइन, 13 मई, 2020

बी. कुमार

23. "गोंग कार्यक्रम में यूएसओ का योगदान", उदयपुर सौर वेधशाला स्थापना दिवस के अवसर पर ऑनलाइन मोड में आयोजित गोंग @ यूएसओ-पीआरएल के 25 वर्ष पूरे होने का समारोह, पीआरएल/यूएसओ, उदयपुर, 20 सितंबर, 2020

नंदिता श्रीवास्तव

24. "अंतरिक्ष मौसम भविष्यवाणी: सौर परिप्रेक्ष्य Space Weather Prediction: Solar Perspective", यूएन-सीएसएसटीईएपी द्वारा आयोजित "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर लघु पाठ्यक्रम, पीआरएल अहमदाबाद, 7-14 दिसंबर, 2020
25. "अंतरिक्ष विज्ञान में अनुसंधान क्षेत्र", इसरो अकादमिक दिवस, ऑनलाइन, 7 जनवरी, 2021

आर. भट्टाचार्य

26. "सौर विस्फोट की घटनाओं से संबंधित किरीटीय चुंबकीय संरचनाओं की खोज: आदित्य-L1 परिप्रेक्ष्य", ICTS-TIFR बेंगलुरु, IISER मोहाली, IIT इंदौर और IUCAA पुणे द्वारा संयुक्त रूप से

आयोजित भारतीय खगोलीय सोसायटी की 39वें वार्षिक बैठक के दौरान एक दिवसीय कार्यशाला "आदित्य-L1 के साथ बहु-पेलोड और बहु-वेधशाला विज्ञान" भारत, ऑनलाइन, 19 फरवरी, 2021

27. "किरीटीय चुंबकीय संरचनाओं के मॉडलिंग और अनुकरण पर: किरीटीय क्षणिक", सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति पर IIA-50 अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ऑनलाइन मोड), भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बेंगलुरु, 1-4 मार्च, 2021
28. "सौर कोरोना क्षेत्र बहिर्वेशन: पृष्ठभूमि और अनुप्रयोग", आदित्य साइंस मीट डिस्कशन, ऑनलाइन, 20 अप्रैल, 2020
29. "सौर प्रज्वाल और कण त्वरण में उत्कृष्ट समस्याएं - सिद्धांत एवं मॉडलिंग परिप्रेक्ष्य", दूसरा आदित्य-L1 साइंस मीट, 17 दिसंबर, 2020., एसएसपीओ, 17 दिसंबर, 2020

आर.ई. लुइस

30. "सूर्य की संरचना और सौर वातावरण में भौतिक स्थितियों का उल्लेख", संयुक्त राष्ट्र-सीएसएसटीईएपी द्वारा आयोजित "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर लघु पाठ्यक्रम के दौरान दो व्याख्यान, पीआरएल अहमदाबाद, 7-14 दिसंबर, 2020

एस. के. मैथ्यू

31. "जमीन और अंतरिक्ष आधारित सौर वेधशालाएं और इंस्ट्रुमेंटेशन", "सौर गतिविधियां और प्रभामंडल और ग्रहीय वातावरण में उनके प्रभाव" पर उन्नत तकनीकी कार्यशाला में, एनआईटी, कालीकट, 9 मार्च, 2021

जी. आर. गुप्ता

32. "सौर UV विस्फोट द्वारा छोटे पैमाने के पाशों का तापन", 39th भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक संयुक्त रूप से ICTS-TIFR बेंगलुरु, IISER मोहाली, IIT इंदौर और IUCAA पुणे, भारत द्वारा आयोजित की गई, ऑनलाइन, 18-23 फरवरी, 2021
33. "SUIT/Aditya-L1 के साथ सौर कलंक तरंगों और दोलनों का अध्ययन", दूसरी SUIT विज्ञान बैठक, आईयूसीएए, पुणे, 11-13 जनवरी, 2021

ए. अंबस्था

34. "सौर भौतिकी का अवलोकन", "सौर गतिविधियां और प्रभामंडल और ग्रहीय वातावरण में उनके प्रभाव" पर उन्नत तकनीकी कार्यशाला में, एनआईटी, कालीकट, 8-14 मार्च, 2021

ग्रहीय विज्ञान

ए. बासु सर्वाधिकारी

35. "चंद्र मंडल की प्रकृति", "चंद्र रचना", एक वेब कार्यक्रम, डॉ दीपक ढींगरा, सहायक प्रोफेसर, आईआईटी कानपुर द्वारा आयोजित, आई.आई.टी. कानपुर, 16 मई, 2020

डी. बनर्जी

36. "आंतरिक सौर मंडल में पानी की खोज", सौर गतिविधियों पर राष्ट्रीय कार्यशाला और हेलिओस्फीयर और ग्रहों के वातावरण में उनके प्रभाव, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कालीकट, 8-14 मार्च, 2021

के. दुर्गा प्रसाद

37. "भविष्य के मिशनों पर ईयूवी उपकरण का उपयोग करके मंगल और शुक्र पर सौर वर्णक्रमीय विकिरण की निगरानी करना", 43वीं COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी 2021

एस.ए. हैदर

38. "MAVEN पर LPW से देखी गई उच्च ऊंचाई वाले आयनोपॉज़ जैसी सीमाओं का विश्लेषण", 43वीं COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी, 2021

के. आचार्य

39. "कम धात्विक आकाशगंगाओं के तारे बनाने वाले क्षेत्रों में जल का निर्माण", 43वीं COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी, 2021
40. "खगोलीय वातावरण में अणुओं के निर्माण के लिए एक नया मार्ग", 43वीं COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी, 2021
41. "ब्रह्मांड एक विशालकाय प्रयोगशाला के रूप में: परमाणुओं से जटिल अणुओं का निर्माण", कार्यशाला 1 में 'एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया मीटिंग 2021' का शीर्षक "कम्प्यूटेशनल एस्ट्रोफिजिक्स: एन इमर्जिंग एवेन्यू फॉर इंडियन एस्ट्रोनॉमी कम्युनिटी" है।, अहमदाबाद, 18 फरवरी, 2021

एन. श्रीवास्तव

42. "चंद्र ज्वालामुखी और उसके स्वाद", लूनर साइंस मीट (वेब इवेंट), आईआईटी कानपुर और अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रम कार्यालय (एसएसपीओ), इसरो मुख्यालय, 15 मई, 2020

महाजन आर. आर.

43. "भारतीय नमूना क्यूरेशन और प्रसंस्करण सुविधा", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021

संजय के. मिश्रा

44. "चंद्रमा के इलेक्ट्रोस्टैटिक्स पर एक संक्षिप्त चर्चा", 5वें मिनी मून सेमिनार सीरीज़, ताइवान स्पेस यूनिशन।, ताइवान अंतरिक्ष संघ, एनसीयू, ताइवान, 19 फरवरी, 2021

एस. विजयन

45. "प्रभाव क्रेटर के माध्यम से मंगल/चंद्रमा का ग्रहीय सुदूर संवेदन अध्ययन", सीएसआईआर-ग्रीष्मकालीन अनुसंधान प्रशिक्षण कार्यक्रम-2020, सीएसआईआर-एनईआईएसटी, 09, 16 और 23 जुलाई 2020

वी. शील

46. "ग्रह विज्ञान में वर्तमान विकास", ग्रहीय और खगोलीय सुदूर संवेदन पर तकनीकी सत्र में प्रमुख वार्ता, ISRS-ISG राष्ट्रीय संगोष्ठी (ISRSNS2020), अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद, 19 दिसंबर, 2020
47. "मंगल ग्रह के वायुमंडल की विषम ऑक्सीजन फोटोकैमिस्ट्री और धूल की भूमिका", सदस्यता C3.2, 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी, 2021

एम. भट्ट

48. "संरचना का निर्धारण - एनआईआर डेटा के साथ चुनौतियां", 5वें चंद्र विज्ञान बैठक, आई.आई.टी. कानपुर, 16 मई, 2020

जे. पी. पबारी

49. "माइक्रोमीटरोराइट बमबारी के कारण लूनर एस्केप प्रोसेस", वीनस साइंस वर्किंग ग्रुप, इसरो फोरम, एसएसपीओ, इसरो मुख्यालय, 24 अप्रैल, 2020

ए. भारद्वाज

50. "इंडियन मार्स ऑर्बिटर मिशन", "मार्स: 2020 एंड बियॉन्ड" पर वर्चुअल मिनी-संगोष्ठी, एनवाईयू अबू धाबी में अंतरिक्ष विज्ञान केंद्र और संयुक्त अरब अमीरात अंतरिक्ष एजेंसी, 21 जुलाई, 2020
51. "भारतीय ग्रह मिशन और विज्ञान", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली 2021, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी-03 फरवरी, 2021

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

श्याम लाल

52. "भारत में वायुमंडलीय रसायन विज्ञान में विकास और भविष्य की दिशाएँ" पर वेबिनार, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) (अहमदाबाद स्थानीय अध्याय) और गुजरात विज्ञान अकादमी (जीएसए) द्वारा आयोजित, 24 दिसंबर, 2020

दिब्येंद्रु चक्रवर्ती

53. "आदित्य सौर पवन कण प्रयोग", "आदित्य-L1 मिशन: उपकरण और विज्ञान" IIA-50 सम्मेलन सत्र में "सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति", आईआईए, बेंगलुरु (ऑनलाइन), 1-4 मार्च, 2021

54. "आदित्य-L1 से स्वस्थाने माप क्यों महत्वपूर्ण हैं? पर पूर्ण वार्ता", एस्ट्रोनामिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एएसआई) की 34वीं वार्षिक बैठक, एएसआई, 18 - 23 फ़रवरी, 2021
55. "स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन", सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड पैसिफिक (CSSTEAP, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर एक लघु पाठ्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए, पीआरएल, अहमदाबाद, 07-14 दिसम्बर, 2020

दुगिराला पल्लमराजू

56. "अंतरिक्ष मौसम की जांच के लिए आयनोस्फेरिक/थर्मोस्फेरिक मैग्नेटोस्फेरिक अध्ययन के लिए लघु उपग्रह तारामंडल", छोटे उपग्रह नक्षत्रमंडल का उपयोग करके अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान पर ऑनलाइन बैठक में, अंतरिक्ष विज्ञान कार्यक्रम कार्यालय, इसरो मुख्यालय द्वारा आयोजित, 22 सितंबर, 2020
57. "पृथ्वी का आयनोस्फीयर, थर्मोस्फीयर, मैग्नेटोस्फीयर, और सौर प्रभावों के प्रति उनकी प्रतिक्रिया", अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर UN-CSSTEAP पाठ्यक्रम के दौरान 9 दिसंबर, 2020 को दिया गया व्याख्यान, पीआरएल, अहमदाबाद (ऑनलाइन आयोजित), 7-14 दिसम्बर, 2020
58. "अंतरिक्ष अनुसंधान में नई दिशाएं", 22 जनवरी, 2021 को वायुमंडलीय, अंतरिक्ष और ग्रहीय विज्ञान में फ्रंटियर क्षेत्रों पर विचार-मंथन वेबिनार में दिया गया, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, वीएसएससी, 21, 22 तथा 25 Jan, 2021

लोकेश कुमार साहू

59. "सर्दियों में शहरी और उपनगरीय क्षेत्रों में VOCs का उत्सर्जन और फोटोकैमिकल प्रक्रियाएं", उत्तर भारत वायु प्रदूषण बैठक, वेबिनार, JAMSTEC, जापान और IIT कानपुर द्वारा होस्ट किया गया, 23-24 अगस्त, 2020
60. "अरब सागर के ऊपर वाष्पील कार्बनिक यौगिकों (वीओसी) का वायु-समुद्री आदान-प्रदान", SOLAS हिंद महासागर ऑनलाइन बैठक, IITM, पुणे, 30 सितंबर, 2020

नरेंद्र ओझा

61. "गैसीय प्रदूषक और फोटोकैमिकल बॉक्स मॉडलिंग", भारतीय महानगरों पर (AICTE द्वारा अनुमोदित) वायु गुणवत्ता और जल-मौसम संबंधी चरम सीमाओं की मॉडलिंग पर प्रशिक्षण कार्यक्रम के प्रतिभागियों के लिए, IIT मद्रास (ऑनलाइन), 23 मार्च, 2021
62. "दक्षिण एशिया में वायुमंडलीय रसायन विज्ञान और गतिकी की मॉडलिंग: चुनौतियाँ और अवसर", ICTP क्षेत्रीय जलवायु मॉडल पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला के प्रतिभागियों के लिए: दक्षिण एशिया CORDEX डोमेन पर अनुप्रयोग, डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, असम (ऑनलाइन), 27 फ़रवरी, 2021

एस. रामचंद्रन

63. "ओजोन: अतीत, वर्तमान और भविष्य", अंतरराष्ट्रीय ओजोन दिवस, गुजरात साइंस सिटी, अहमदाबाद, 16 सितंबर, 2020

64. "एरोसोल और जलवायु परिवर्तन", जलवायु परिवर्तन पर पहली वर्चुअल विंटर स्कूल: अतीत-वर्तमान-भविष्य, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय, मदुरै, 18-27 नवम्बर, 2020
65. "वायुमंडलीय मापदंडों में रुझान", जलवायु परिवर्तन पर पहली वर्चुअल विंटर स्कूल: अतीत-वर्तमान-भविष्य, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय, मदुरै, 18-27 नवम्बर, 2020
66. "ओजोन: अतीत, वर्तमान और भविष्य", जलवायु परिवर्तन पर पहली वर्चुअल विंटर स्कूल: अतीत-वर्तमान-भविष्य, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय, मदुरै, 18-27 नवम्बर, 2020
67. "एरोसोल और मानसून वर्षा", "पर्वतीय क्षेत्रों में मौसम और जलवायु सेवाएं" पर TROPMET 2020 राष्ट्रीय संगोष्ठी, NESAC, शिलांग, 14-17 दिसम्बर, 2020
68. "वायुमंडलीय संरचना और रसायन विज्ञान", "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर UN-CSSTEAP ऑनलाइन लघु पाठ्यक्रम, पीआरएल, अहमदाबाद (ऑनलाइन), 7-14 दिसम्बर, 2020
69. "एरोसोल और जलवायु प्रभाव", "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर UN-CSSTEAP ऑनलाइन लघु पाठ्यक्रम, पीआरएल, अहमदाबाद (ऑनलाइन), 7-14 दिसम्बर, 2020
70. "ग्लोबल वार्मिंग व जलवायु परिवर्तन", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, पीआरएल, अहमदाबाद, 29 फ़रवरी, 2020

सोम कुमार शर्मा

71. "पृथ्वी के वायुमंडल के लिडार और उपग्रह आधारित प्रेक्षण", "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर UN-CSSTEAP ऑनलाइन लघु पाठ्यक्रम, पीआरएल, अहमदाबाद (ऑनलाइन), 10 दिसम्बर, 2020
72. "ग्राउंड-आधारित लिडार का उपयोग करके भारत के ऊपर वायुमंडलीय बादलों और सीमा परत की जांच", TROPMET-2020, NESAC (इसरो), शिलांग, 14-17 दिसम्बर, 2020
73. "पृथ्वी का वायुमंडलीय जलवायु परिवर्तन: विज्ञान और समाज", "पर्यावरण निगरानी और जलवायु परिवर्तन आकलन के लिए रिमोट सेंसिंग: अवसर और चुनौतियाँ" पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, ISRS द्वारा सैक, अहमदाबाद में आयोजित, 18-19 दिसम्बर, 2020

अमिताभ गुहारे

74. "विषुवतीय स्टेशन से मध्य वायुमंडल में अंतः मौसमी दोलन", भौतिकी पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी, फेडरल विश्वविद्यालय कैम्पिना ग्रांडे, कैम्पिना ग्रांडे, ब्राजील (ऑनलाइन), 15-18 दिसम्बर, 2020
75. "ऊपरी, मध्य, निचला वायुमंडलीय गतिशीलता और युग्मन", संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक (CSSTEAP) के तत्वावधान में पीआरएल द्वारा आयोजित अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर लघु पाठ्यक्रम के लिए, मोड: ऑनलाइन, पीआरएल, अहमदाबाद, 07-14 दिसम्बर, 2020

भूविज्ञान

एन. रस्तोगी

76. "भारत-गंगा के मैदान पर ब्राउन कार्बन एरोसोल के लक्षण", ARIES, नैनीताल और HNB गढ़वाल विश्वविद्यालय द्वारा आयोजित 'एरोसोल वायु गुणवत्ता, जलवायु परिवर्तन और ग्रेटर हिमालय में जल संसाधनों और आजीविका पर प्रभाव' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, मोड: ऑनलाइन, 14 - 16 सितंबर, 2020
77. "उत्तर भारत में परिवेशी एरोसोल की ऑक्सीडेटिव क्षमता: कण प्रदूषण और मानव स्वास्थ्य को जोड़ना", JAMSTEC, योकोहामा, जापान द्वारा आयोजित अंतर्राष्ट्रीय बैठक 'उत्तरी भारत वायु प्रदूषण बैठक (NIAPM)', मोड: ऑनलाइन, 23 - 24 अगस्त, 2021

ए. सिंह

78. "उत्तरी हिंद महासागर में नाइट्रोजन साइकलिंग", एमओईएस वेबिनार श्रृंखला, मोड: ऑनलाइन, 15 सितंबर, 2020
79. "उत्तरी हिंद महासागर में जैवउपलब्ध नाइट्रोजन इनपुट", सोलास हिंद महासागर बैठक, मोड: ऑनलाइन, 30 सितंबर, 2020
80. "महासागर में $\delta^{18}\text{O}$ -लवणता संबंध का उपयोग करके ग्लोबल वार्मिंग के तहत हिमालय के ग्लेशियरों के नुकसान का आकलन", भारतीय भूभौतिकीय संघ का 57वें वार्षिक सम्मेलन, मोड: ऑनलाइन, 3 फरवरी, 2021

ए.एच. लस्कर

81. "प्राकृतिक संग्रह में स्थिर समस्थानिकों का उपयोग करके पुराजलवायु पुनर्निर्माण", एसोसिएशन ऑफ कांटरनेरी रिसर्च इंडिया द्वारा आयोजित वेबिनार श्रृंखला 'चतुष्कीय विज्ञान में अनुसंधान के उभरते क्षेत्र', मोड: ऑनलाइन, 7 सितंबर, 2020

सैद्धांतिक भौतिकी

हिरण्मय मिश्रा

82. "घने पदार्थ में रंग अतिचालकता: एक NJL मॉडल दृष्टिकोण", हैदराबाद विश्वविद्यालय में नंबू शताब्दी संगोष्ठी, हैदराबाद विश्वविद्यालय, 20 जनवरी, 2021
83. "चरम स्थितियों में पदार्थ", खगोल कण भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान पर कार्यशाला, भौतिकी विभाग, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मेघालय, एनआईटी, मेघालय, 12 - 16 मार्च, 2021

श्रुबाबती गोस्वामी

84. "ICAL में मानक मॉडल भौतिकी से परे", INO, IICHP और उससे आगे के लिए आउटलुक, ऑनलाइन, 19 - 20 फरवरी, 2021

सत्यजीत सेठ

85. "हिग्स+4-पार्टन वन-लूप एम्पलीट्यूड के लिए कॉम्पैक्ट विश्लेषणात्मक परिणाम", मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी के उच्च ऊर्जा भौतिकी समूह, मिशिगन, यूएसए, 29 अक्टूबर, 2020

एस. मोहंती

86. "अल्ट्रा लाइट डार्क मैटर", अदीप्त पदार्थ का कम चला गया पथ: एक्सियन और प्राइमर्डियल ब्लैक होल, आईसीटीएस, बेंगलुरु, 13 नवम्बर, 2020

नविंदर सिंह

87. "अपरंपरागत अतिचालकता का परिचय", संघनित पदार्थ भौतिकी (सीटीसीएमपी) में वर्तमान रुझान, एनआईटी, जालंधर, 25 सितंबर, 2020

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

बी. के. साहू

88. " ^{133}Cs परमाणु में परमाणु समता उल्लंघन से कण भौतिकी के निहितार्थ", समता उल्लंघन और संबंधित विषयों पर MITP वर्चुअल कार्यशाला में चर्चा सत्र, सैद्धांतिक भौतिकी के लिए मेंज संस्थान, मेंज, जर्मनी, 27 जुलाई-30 जुलाई, 2020
89. "परमाणु गुणों की नाभिकीय जांच", 29वें डीई-बीआरएनएस राष्ट्रीय लेजर संगोष्ठी (एनएलएस 29) का आयोजन इंडियन लेजर एसोसिएशन (आईएलए) के सहयोग से किया गया।, आर.आर.केट., इंदौर, 12 फरवरी-15 फरवरी, 2021

आर.पी. सिंह

90. "हांग-ओ-मंडल इंटरफेरोमीटर और फोटॉनों का कक्षीय कोणीय गति", क्रांटम नींव, प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग (QFTA-2020), आई.आई.एस.ई.आर, मोहाली, 4 दिसंबर-9 दिसंबर, 2020
91. "उपग्रह आधारित क्रांटम संचार: मुक्त स्थान क्रांटम संचार का विस्तार", परमाणु प्रणाली का उपयोग कर मौलिक विज्ञान और क्रांटम प्रौद्योगिकियां (FSQT 2020), पीआरएल, अहमदाबाद, 28 सितंबर-1 अक्टूबर, 2020
92. "क्रांटम कुंजी वितरण: लाभ के लिए मल्टी-फोटॉन दालों का उपयोग करना", क्रांटम कार्यशाला (2020), आर.आर.आई, बेंगलूर, 17 अगस्त-18 अगस्त, 2020
93. "रोड टू सैटेलाइट क्रांटम कम्युनिकेशन: भारतीय प्रयास", फोटोनिक्स और क्रांटम प्रौद्योगिकी (सीपीक्यूटी) पर छात्र सम्मेलन, भौतिक विज्ञान स्कूल, एनआईएसईआर, भुवनेश्वर, 24 फरवरी-26 फरवरी, 2021

जी.के.सामंता

94. "संरचित बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक थरथरानवाला आधारित मध्य-आईआर स्रोत", OSA उच्च-चमक वाले स्रोत और प्रकाश-चालित इंटरैक्शन कांग्रेस, ओएसए वर्चुअल इवेंट, 16-20 नवंबर, 2020
95. "स्थानिक संरचित ऑप्टिकल बीम", एस.आर.एम. विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, एस.आर.एम. विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई, 16 मई, 2020

ए.के. सिंघवी

96. "भविष्य का विज्ञान और प्रौद्योगिकी और अकादमियों और शिक्षाविदों के लिए चुनौतियाँ", भूविज्ञान में प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं की वार्षिक बैठक में उद्घाटन भाषण २३ जून, 2020, वाडिया संस्थान, देहरादून, 23 जून, 2020
97. "भविष्य के पैलियो-साइंसेज पर कुछ विचार", आमंत्रित विशेषज्ञ वार्ता, सोसाइटी ऑफ अर्थ साइंटिस्ट्स, लखनऊ, 13 अक्टूबर, 2020
98. "ल्यूमिनेसेंस डेटिंग: कुछ संभावनाएं", ल्यूमिनेसेंस डेटिंग और अनुप्रयोगों की वार्षिक राष्ट्रीय बैठक में उद्घाटन भाषण, वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून, 25 नवंबर, 2020
99. "विचारों की स्पष्टता, शब्दों की मितव्ययिता, संसाधनों की मितव्ययिता और विज्ञान वितरण के आश्वासन के माध्यम से वैज्ञानिक अनुदान के प्रस्तावों को प्रभावी बनाना", शिक्षा मंत्रालय, स्टार्स कार्यक्रम, आई.आई.एस.सी., बैंगलोर, 16 दिसंबर, 2020
100. "विज्ञान कूटनीति: भारतीय पहल और भविष्य के लिए एक दृष्टि", विज्ञान कूटनीति और भविष्य पर कार्यशाला, नेशनल एकेडमी ऑफ साइंस, इंजीनियरिंग एंड मैथमेटिक्स, वाशिंगटन, 12 मार्च-16 मार्च 2021

विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

लोकेश देवांगन

1. "विशाल तारों के निर्माण में नई अंतर्दृष्टि", भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में संभाषण दिया गया, नवंबर 18, 2020 को।

विशाल जोशी

2. "ब्लैक होल: एक मास्टर कोरियोग्राफर", वेबिनार भौतिकी विभाग, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान कालीकट, भारत में दिया गया। मोड: ऑनलाइन, अक्टूबर 20, 2020 को।
3. "खगोल भौतिकी में अनुसंधान का उत्साह", भौतिकी विभाग, मारवाड़ी विश्वविद्यालय, राजकोट, गुजरात में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, जनवरी 22, 2021 को।
4. "खगोल भौतिकी में करेंट अफेयर्स", भौतिक विज्ञान विभाग, वीआईटी, भोपाल में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, फरवरी 3, 2021 को।
5. "अनंत ब्रह्माण्ड नी सफ़ारी", भौतिकी विभाग, गवर्नमेंट साइंस कॉलेज में दिया गया एक व्याख्यान, गांधीनगर। मोड: ऑनलाइन, फरवरी 27, 2021 को।
6. "सार्वभौमिक रहस्य", भौतिकी विभाग, सौराष्ट्र विश्वविद्यालय, राजकोट, गुजरात में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, मई 22, 2020 को।

सचिंद्र नायक

7. "खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी", भौतिकी विभाग, क्राइस्ट कॉलेज, राजकोट में व्याख्यान दिया। मोड: ऑनलाइन, जून 4, 2020 को।

प्राची प्रजापति

8. "वुल्फ-रेएट सितारों में कण त्वरण", क्षितिज भौतिकी और खगोल विज्ञान क्लब आईआईटी-मद्रास के सदस्यों को एक व्याख्यान दिया गया। मोड: ऑनलाइन, सितंबर 5, 2020 को।

मुदित के. श्रीवास्तव

9. "सहजीवी प्रणालियों की खोज: एस्ट्रोसैट रहस्योद्घाटन", भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला अहमदाबाद में दिया गया एक व्याख्यान मोड: ऑनलाइन, अक्टूबर 21, 2020 को।

सौर भौतिकी

बी. जोशी

10. "सौर प्रज्वाल और संबंधित घटनाएं: बहु-तरंग दैर्ध्य जांच", JECRC विश्वविद्यालय, जयपुर द्वारा आयोजित वेबिनार, अक्टूबर 01, 2020 को।

जी.आर. गुप्ता

11. "UV विस्फोट द्वारा तप्त छोटे स्केल अल्पकालिक गर्म और ठंडे लूप का अवलोकन", ए एंड ए ग्रुप, यूनिवर्सिटी ऑफ ग्लासगो, यूके, दिसंबर 03, 2020 को।

आर. भट्टाचार्य

12. "सौर किरीटीय क्षणिकाएँ: एक पहली", सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद के भौतिकी और इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग का खगोल विज्ञान क्लब, मार्च 08, 2021 को।

आर.ई. लुइस

13. "एस्ट्रोफिजिकल सिस्टम में द्रव गतिकी का अनुप्रयोग", निर्मला कॉलेज फॉर विमेन, कोयंबटूर में गणित के स्नातकोत्तर छात्र, सितंबर 18, 2020 को।

ग्रहीय विज्ञान

ऋषितोष के. सिन्हा

14. "पृथ्वी और मंगल पर बर्फ से संबंधित प्रवाह प्रक्रियाएं", व्याख्यान वेबिनार, दयानंद सागर कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग, बैंगलोर, अगस्त 05, 2020 को।
15. "मंगल ग्रह पर बर्फ से संबंधित प्रवाह प्रक्रियाएं", व्याख्यान वेबिनार, गवर्नमेंट कॉलेज कासरगोड, विद्या नगर, केरल, अगस्त 05, 2020 को।

एम. भट्ट

16. "पृथ्वी-चंद्रमा प्रणाली: गठन, सतह और गति", व्याख्यान वेबिनार, गणितीय और भौतिक विज्ञान प्रभाग, अहमदाबाद विश्वविद्यालय, सितंबर 09, 2020 को।

जे.पी. पाबारी

17. "वायरलेस सेंसर नेटवर्क - अनुसंधान संभावनाएं", व्याख्यान वेबिनार, वीजीईसी, जीटीयू, मई 29, 2020 को।

ए. भारद्वाज

18. "भारतीय ग्रहीय मिशन", इंजीनियर्स डे व्याख्यान, गणपत यूनिवर्सिटी, सितंबर 14, 2020 को।
19. "भारतीय ग्रहीय मिशन", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में मुख्य अतिथि व्याख्यान, रमैया एप्लाइड साइंसेज विश्वविद्यालय, बैंगलोर, दिसंबर 27, 2021 को।
20. "भारतीय ग्रहीय मिशन", अंतर्राष्ट्रीय प्रकाश उत्सव दिवस, लखनऊ विश्वविद्यालय में मुख्य अतिथि व्याख्यान, मई 16, 2020 को।
21. "भारतीय ग्रहीय मिशन", 14वें चंडीगढ़ साइंस कांग्रेस (CHASCON-2020), पंजाब यूनिवर्सिटी में मुख्य अतिथि व्याख्यान, दिसंबर 17, 2020 को।

के.के. मरहास

22. "नैनो सिम्स के लिए नमूना तैयार करना", व्याख्यान वेबिनार, आईयूएसी, दिल्ली, फरवरी 24, 2021 को।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

हरीश गढ़वी

23. "वायुमंडलीय विकिरण स्थानांतरण", एम.एससी. (भौतिकी) सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद के छात्रों के लिए 12 व्याख्यानों की ऑनलाइन व्याख्यान श्रृंखला, 6 जनवरी - 21 मार्च, 2021 को।
24. "पृथ्वी की जलवायु में एरोसोल और ट्रेस गैसों की भूमिका", यूजीसी प्रायोजित ऑनलाइन पुनश्चर्या पाठ्यक्रम गुजरात विश्वविद्यालय के मानव संसाधन विकास केंद्र में भौतिकी में गुजरात विश्वविद्यालय में व्याख्यान, 09 सितंबर, 2020 को।

नरेंद्र ओझा

25. "भारत में ओजोन और सूक्ष्म कणों का वितरण: मॉडलिंग के साथ माप को एकीकृत करना", ऊर्जा और पर्यावरण पर वेबिनार श्रृंखला के भाग के रूप में सिविल और इंफ्रास्ट्रक्चर इंजीनियरिंग विभाग, आईआईटी जोधपुर, 20 फरवरी, 2021 को।
26. "वायुमंडलीय ओजोन: वितरण और प्रवृत्ति", पर्यावरण विज्ञान विभाग, बेसिक साइंसेज एंड रिसर्च स्कूल, शारदा विश्वविद्यालय, विश्व ओजोन दिवस की पूर्व संध्या पर वेबिनार के हिस्से के रूप में, 15 सितंबर, 2020 को।

सोम कुमार शर्मा

27. "पृथ्वी के वायुमंडल की विशिष्टता: वैज्ञानिक दृष्टिकोण", डीएवी महाविद्यालय, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ, 20 दिसम्बर, 2020 को।
28. "रामन स्कैटरिंग: विज्ञान और समाज में इसकी उपयोगिता", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (NSD-2021) समारोह के दौरान एक आमंत्रित वार्ता, जिसे संयुक्त रूप से इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग (ISRS), इंडियन सोसाइटी ऑफ जियोमेटिक्स (ISG), इंडियन मौसम विज्ञान सोसायटी (IMS) के अहमदाबाद चैप्टर और गुजरात काउंसिल ऑन साइंस एंड टेक्नोलॉजी और अंतरिक्ष अनुप्रयोग केंद्र (सैक), अहमदाबाद द्वारा आयोजित किया गया था।, 28 फरवरी, 2021 को।

एस. रामचंद्रन

29. "वायुमंडलीय एरोसोल", IIST, तिरुवनंतपुरम में संभाषण दिया गया, 25 नवम्बर, 2020 को।

भूविज्ञान

एम.जी. यादव

30. "गुफा निक्षेपों से पुराजलवायु (स्पेलियोथेम्स)", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर में दिया गया, "जलवायु पुनर्निर्माण में प्रॉक्सी" में राष्ट्रीय वेबिनार (मोड: ऑनलाइन), नवंबर 27, 2020 को।

ए.डी. शुक्ला

31. "भारतीय हिमालय में प्राकृतिक आपदाएँ (चरम जल विज्ञान संबंधी घटनाएँ): सीखे जाने वाले पाठ", नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ डिजास्टर्स एंड मिटिगेशन (एनआईडीएम) और फेडरेशन ऑफ इंडियन चैंबर्स ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री (फिक्की) द्वारा आयोजित 'पहाड़ी क्षेत्रों में लचीला बुनियादी ढांचा: हिमस्खलन, जीएलओएफ और मलबे का प्रवाह' पर वेबिनार, फरवरी 18 - 20, 2021. (मोड: ऑनलाइन) को।

अरविंद सिंह

32. "संधारणीय वन प्रबंधन", गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के तृतीय सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों के लिए पाठ्यक्रम व्याख्यान। (8 व्याख्यान), जून-अगस्त, 2020 को।
33. "पुराजलवायु", गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के प्रथम सेमेस्टर एम.एससी. छात्रों के लिए पाठ्यक्रम व्याख्यान। (8 व्याख्यान), जनवरी - मार्च, 2021 को।

सैद्धांतिक भौतिकी

श्रुबबती गोस्वामी

34. "न्यूट्रिनो: अदृश्य संदेशवाहक", असम विश्वविद्यालय, शीलचर असम, दिसंबर 7, 2020 को।
35. "न्यूट्रिनोज़: द नोबेल कनेक्शन", डॉ. बी.आर. अम्बेडकर राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जालंधर, जून 19, 2020 को।

नमित महाजन

36. "हैड्रॉन कोलाइडर पर B-भौतिकी", इंडिया सीएमएस स्कूल के प्रतिभागियों के लिए, सितंबर 16, 2020 को।

पार्थ कोनार

37. "मशीन लर्निंग का उपयोग करते हुए सोलर फ्लेयर की भविष्यवाणी पर स्थिति रिपोर्ट", DTDI AI/ML प्रशिक्षण - चरण III, अक्टूबर 13, 2020 को।
38. "मशीन लर्निंग का उपयोग करते हुए सोलर फ्लेयर की भविष्यवाणी पर स्थिति रिपोर्ट", DTDI AI/ML प्रशिक्षण - चरण IV, दिसंबर 8, 2020 को।

नविंदर सिंह

39. "क्यूप्रोट और निकेलेट सुपरकंडक्टिविटी: एक तुलना", आईआईटी रोपड़, फ़रवरी 2, 2020 को।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

बी. शिवरामन

40. "प्रयोगशाला खगोल रसायन - बर्फ से धूल तक", IGCAR, कलपक्कम, चेन्नई, मार्च 15, 2021 को।
41. "प्रभाव प्रेरित एस्ट्रोकेमिकल शॉक स्थितियों में जटिल अणु", NYUAD सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड यूई स्पेस एजेंसी, यूई, सितंबर 29, 2020 को।
42. "खगोल रासायनिक धूल की भौतिक प्रकृति पर", एस्ट्रोकेमिस्ट्री वेबिनार सीरीज़ - यूनिवर्सिटी ऑफ़ सेंट्रल फ्लोरिडा, यूएसए, जून 4, 2020 को।

ए.के. सिंघवी

43. "एक जिम्मेदार शिक्षक होने के नाते", पांडिचेरी विश्वविद्यालय में फैकल्टी इंडक्शन प्रोग्राम में दिया गया समापन व्याख्यान, गुरु दक्षता, जनवरी 1, 2021 को।

44. "भविष्य के भूविज्ञान और अवसर", MHRD-IIC-DDUC चैप्टर द्वारा DST स्वर्ण जयंती व्याख्यान। विज्ञान की सीमाओं पर विज्ञान अकादमियों की कार्यशाला, सितंबर 19, 2020 को।
45. "भारतीय संदर्भ में चतुष्कीय: विगत गौरव और भविष्य की चुनौतियाँ", बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ़ पेलियोसाइंसेज में एसोसिएशन ऑफ़ क्वाटरनेरी रिसर्चर्स की वार्षिक बैठक, दिसंबर 12, 2020 को।
46. "सामाजिक उत्तरदायित्व सहित शिक्षा या शोध के क्षेत्र पर विचार", INYAS वेबिनार और INSA-एस.के. मित्रा स्मृति पदक व्याख्यान, जनवरी 30, 2021 को।
47. "द्रुतगति प्रतिस्पर्धी दुनिया में करियर की तैयारी: कुछ सुझाव", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस व्याख्यान, गणपत विश्वविद्यालय, फ़रवरी 28, 2021 को।
48. "एक उत्तरदायी शिक्षक होने के नाते", फैकल्टी इम्प्रूवमेंट प्रोग्राम, क्राइस्ट चर्च कॉलेज में उद्घाटन संभाषण, नवंबर 3, 2020 को।
49. "एक सक्षम, तर्कसंगत और नैतिक समाज के लिए संस्थानों, शिक्षकों और विद्यार्थियों का उत्तरदायित्व", चारुसैट विश्वविद्यालय में स्थापना दिवस व्याख्यान, जनवरी 28, 2021 को।
50. "सामाजिक उत्तरदायित्व सहित शिक्षा या शोध के क्षेत्र पर विचार, रिलायंस आर एंड डी", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस व्याख्यान, फ़रवरी 26, 2021 को।

आर.पी. सिंह

51. "फ्री स्पेस क्वांटम संचार: उपग्रह आधारित क्वांटम संचार के लिए आगे का रास्ता", क्वांटम कम्युनिकेशन एट सोसाइटी फॉर इलेक्ट्रॉनिक ट्रांजैक्शन एंड सिम्योरिटी (SETS) पर वेबिनार, MGR नॉलेज सिटी, CII कैम्पस, तारामणि, चेन्नई, सितंबर 19, 2020 को।

एन. चौहान

52. "ल्यूमिनेसेंस कालक्रम के मूल", शर्मा सेंटर ऑफ़ आर्कियोलॉजी चेन्नई द्वारा आयोजित डाउन द एशियन ट्रेल्स व्याख्यान श्रृंखला में आमंत्रित व्याख्यान, मई 7, 2020 को।
53. "ल्यूमिनेसेंस डेटिंग तकनीक और नए अनुप्रयोग", वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान द्वारा आयोजित ई-कार्यशाला में आमंत्रित व्याख्यान, नवंबर 25 - नवंबर 27, 2020 को।

पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान आउटरीच व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

विशाल जोशी

1. "ट्रिकल ट्रिकल ओह बिग स्टार्स", एस्ट्रोनॉमी क्लब, जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, गुजरात में एक वेबिनार दिया गया, 12-04-2020 को।
2. "हमारी आकाशगंगा में ब्लैक होल की खोज", क्राइस्ट कॉलेज, इरिन जलाकुडा, केरल में फैकल्टी डेवलपमेंट प्रोग्राम में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, 20-11-2020 को।
3. "चंद्रशेखर सीमा और तारों की मृत्यु", साइंस सिटी, अहमदाबाद, गुजरात में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, 19-10-2020 को।
4. "ब्लैक होल के साथ नृत्य", साइंस सिटी, अहमदाबाद, गुजरात में एक वेबिनार दिया गया। मोड: ऑनलाइन, 10-12-2020 को।

सौर भौतिकी

नंदिता श्रीवास्तव

5. "यूएसओ में निरीक्षण सुविधाएं", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस, 2021, पीआरएल, अहमदाबाद, 28-02-2021 को।

ग्रहीय विज्ञान

एम. भट्ट

6. "मून रिमोट सेंसिंग", विज्ञान सप्ताह के अवसर पर अतिथि व्याख्यान, दिल्ली पब्लिक स्कूल, नचाराम, 27-07-2020 को।

के. के. मरहास

7. "प्रथम मिलियन वर्ष", साप्ताहिक संगोष्ठी, यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ लंदन, 30-10-2020 को।
8. "कोरोना काल में विज्ञान में महिलाएं", विश्वविद्यालय आईआईटी हैदराबाद, 04-11-2020 को।
9. "सौर मंडल का गठन", भौतिकी, भौतिक विज्ञान परामर्शदात्री पर व्याख्यान, लखनऊ, 24-09-2020 को।

ए. भारद्वाज

10. "विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार का भविष्य (एसटीआई): शिक्षा, कौशल और कार्य पर प्रभाव", 'सौर गतिविधियों और हेलिओस्फीयर और ग्रहों के वातावरण में उनके प्रभाव' पर कार्यशाला, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कालीकट, 08-03-2021 को।

11. "इंडियन मार्स ऑर्बिटर मिशन", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह-2021, GUJCOST, गुजरात विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, 28-02-2021 को।

भूविज्ञान

अनिल डी. शुक्ला

12. "भारतीय हिमालय में प्राकृतिक आपदाएं (चरम हाइड्रोलॉजिकल घटनाएं): सीखने योग्य सबक", नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ डिजास्टर्स एंड मिटिगेशन (एनआईडीएम) और फेडरेशन ऑफ इंडियन चैंबर्स ऑफ कॉमर्स एंड इंडस्ट्री (फिक्की) द्वारा आयोजित "पहाड़ी क्षेत्रों में लचीला बुनियादी ढांचा: हिमस्खलन, जीएलओएफ और मलबे का प्रवाह" पर वेबिनार [मोड: ऑनलाइन], 18-02-2021 को।

सैद्धांतिक भौतिकी

श्रुबावती गोस्वामी

13. "न्यूट्रिनोज़: द नोबेल कनेक्शन", INO ऑनलाइन इंटरैक्टिव व्याख्यान श्रृंखला के भाग के रूप में, 08-05-2020 को।
14. "नारी विज्ञान उत्सव, 2020 के हिस्से के रूप में द स्टार्स फ्रॉम अदर स्काई", WOW: वूमन ऑफ वंडर्स समारोह, 01-07-2020 को।
15. "न्यूट्रिनो: द नोबेल कनेक्शन", भवानीपुर एजुकेशन सोसाइटी कॉलेज द्वारा आयोजित राष्ट्रीय वेबिनार के एक भाग के रूप में, 28-08-2020 को।
16. "न्यूट्रिनोज़: अंतरिक्ष से अदृश्य दूत", राष्ट्रीय वेबिनार के एक भाग के रूप में, बीकेसी कॉलेज, कलकत्ता, 29-08-2020 को।
17. "न्यूट्रिनोज़: असंभव सपनों से अगम्य सितारों तक", राष्ट्रीय वेबिनार के एक भाग के रूप में "न्यूट्रिनो की दुनिया में रहना", 30-09-2020 को।
18. "न्यूट्रिनोज़: अंतरिक्ष से अदृश्य दूत", तीसरा पीआरएल - आईएपीटी विक्रम साराभाई व्याख्यान, 11-02-2021 को।

डीन कार्यालय

भूषित वैष्णव

19. "पीआरएल में छात्रों के लिए प्रशिक्षण के अवसर", गुजरात विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद, गुजरात साइंस सिटी और अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद परिषद द्वारा संयुक्त रूप से किए गए विश्व अंतरिक्ष सप्ताह 2020 समारोह में आमंत्रित वार्ता, 10-10-2020 को।

अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी

डॉ. विरल पारेख

1. "SKA युग की शुरुआत: दक्षिण अफ्रीकी SKA पथदर्शी MeerKAT से रोमांचक प्रारंभिक परिणाम", रोड्स विश्वविद्यालय दक्षिण अफ्रीका, 24-12-2020 को।

डॉ. विनीत ओझा

2. "संकीर्ण रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं की प्रकृति को समझना", ARIES, नैनीताल, 25-03-2021 को।

सुश्री शेरी छाबड़ा

3. "सूर्य पर आवेगी घटनाओं की रेडियो जांच", न्यू जर्सी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी और नासा गोडार्ड स्पेस फ्लाइट सेंटर, यूएसए, 22-12-2020 को।

डॉ. श्रीराम शरण भैरवरसु

4. "चंद्रमा का रडार अन्वेषण: चंद्रयान-2 की वैज्ञानिक क्षमता DFSAR", स्पेस एप्लीकेशन सेंटर, अहमदाबाद, 01-01-2021 को।

डॉ. प्रबीर पात्र

5. "3 प्रमुख ग्रीनहाउस गैसों का वैश्विक बजट (CO₂, CH₄ और N₂O)", समुद्री-पृथ्वी विज्ञान और प्रौद्योगिकी के लिए जापान एजेंसी, जापान, 07-12-2020 को।

डॉ. लिजी एम. डेविड

6. "भारत में वायु प्रदूषण: क्या यह केवल शहरी क्षेत्रों तक ही सीमित है?", कोलोराडो स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए, 21-12-2020 को।

डॉ. सुशांत दास

7. "एयरोसोल प्रत्यक्ष विकिरण और बर्फ काला पन प्रभावों के लिए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून की गतिशीलता की प्रतिक्रिया", सैद्धांतिक भौतिकी के लिए अंतर्राष्ट्रीय केंद्र, इटली, 11-01-2021 को।

डॉ. आला म्हाविश

8. "एनसेम्बल मॉडल का उपयोग करके दक्षिण एशिया में भारत-गंगा के मैदान पर दैनिक PM_{2.5} सांद्रता का अनुमान लगाना", बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, भारत, 01-02-2021 को।

डॉ. सोनल कुमारी

9. "एपिसोडिक घटनाओं के दौरान क्षोभमंडलीय ओजोन की विविधता: धूल, फसल-अवशेषों का जलना और धुंध", दयालबाग शैक्षिक संस्थान, भारत, 01-03-2021 को।

डॉ. अनूप महाजन

10. "प्रतिक्रियाशील ट्रेस गैसों का समुद्री उत्सर्जन, और वातावरण पर उनका प्रभाव", भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, भारत, 15-03-2021 को।

डॉ. सौमंद्र भंज

11. "जल गुणवत्ता अनुप्रयोगों के लिए भूजल भंडारण मात्रा का ठहराव और जैव-भू-रासायनिक मॉडल विकास", भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, 25-08-2020 को।

डॉ. सब्यसाची चटोपाध्याय

12. "क्रेटन से सुप्राक्रस्टल बेल्ट: भारतीय भूभाग का विकास और एकीकरण", जंबोरी एजुकेशन प्राइवेट लिमिटेड, 15-09-2020 को।

डॉ. अनुपम बनर्जी

13. "सिलिकेट अपक्षय, क्रस्टल रीसाइक्लिंग और मेंटेल जियोडायनामिक्स की जांच के लिए रेडियोजेनिक और गैर-पारंपरिक स्थिर आइसोटोप के अनुप्रयोग", निगाटा विश्वविद्यालय, जापान, 22-09-2020 को।

डॉ. शुभा शर्मा

14. "हिमालय में देर चतुष्कीय ग्लेशियर उतार-चढ़ाव: विकासशील दृष्टिकोण", बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, 29-09-2020 को।

डॉ. निकिता सुसान साजि

15. "आधुनिक महाद्वीपों में प्रारम्भिक अंतर: समय के माध्यम से पृथ्वी के रासायनिक विकास का समस्थानिक रिकॉर्ड", कोपेनहेगन विश्वविद्यालय, डेनमार्क, 06-10-2020 को।

डॉ सुभा आनंद एस.

16. "समुद्री जल में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले रेडियोन्यूक्लाइड को ट्रेसर के रूप में इस्तेमाल करते हुए हिंद महासागर में जैविक कार्बन पंप को समझना और परिमाणित करना", सीएसआईआर-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा, 13-10-2020 को।

डॉ. यामा दीक्षित

17. "सिंगापुर के क्वाटरनेरी अर्थ ऑब्जर्वेटरी के दौरान लैक्स्ट्रिन और समुद्री तलछट में अचानक दर्ज की गई जलवायु विसंगतियां", नानयांग टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी (एनटीयू), सिंगापुर, 20-10-2020 को।

डॉ. सूर्य प्रकाश तिवारी

18. "ऑप्टिकल गुण और तटीय और खुले समुद्र के वातावरण का रिमोट सेंसिंग", किंग फहद यूनिवर्सिटी ऑफ पेट्रोलियम एंड मिनरल्स (KFUPM), सऊदी अरब, 03-11-2020 को।

डॉ. सहदेव शर्मा

19. "प्रकृति आधारित जलवायु समाधान के रूप में तटीय पारिस्थितिक तंत्र की भूमिका", महासागर और पृथ्वी विज्ञान संस्थान, मलाया विश्वविद्यालय, मलेशिया, 17-11-2020 को।

शुभम माहेश्वरी

20. "UV गैर-स्थानीय गुरुत्वाकर्षण में स्थिर, छद्म-मुक्त सोल्यूशन", ग्रोनिंगन विश्वविद्यालय, 18-11-2020 को।

पद्मनाथ मदनगोपालन

21. "लैटिस क्रांटम क्रोमोडायनामिक्स का उपयोग करके उप-परमाणु भौतिकी को समझना", मेन्ज़ विश्वविद्यालय, 25-11-2020 को।

सब्यसाची चक्रवर्ती

22. "मौलिक सीमाओं पर भौतिकी", फ्लोरिडा विश्वविद्यालय, 03-12-2020 को।

छात्र प्रशिक्षण

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. हर्षल गुडाघे, दिल्ली प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, "GAIA अंतरिक्ष वेधशाला के साथ स्टार क्लस्टर के विकास को समझना", फ़रवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: मानव आर. सामल]
2. अभिजीत पाटिल, सेंट जेवियर्स कॉलेज, मुंबई, "GAIA अंतरिक्ष वेधशाला के साथ स्टार क्लस्टर के विकास को समझना", फ़रवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: मानव आर. सामल]

सौर भौतिकी

3. आशुतोष पटनायक, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी कॉलेज, भुवनेश्वर, "कोरोनल कैविटी इवोल्यूशन", जून 2020 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
4. उर्मि दोशी, एम.पी. बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ़ फंडामेंटल रिसर्च, बैंगलोर, "SC23 और SC24 में ICME का तुलनात्मक अध्ययन", अगस्त 2020 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
5. बाबू राम शर्मा, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, पोखरा, नेपाल और CSSTEAP, देहरादून, "ई-कॉलिस्टो नेटवर्क द्वारा कम आवृत्तियों पर सौर रेडियो विस्फोट का अध्ययन", फ़रवरी 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: भुवन जोशी]

ग्रहीय विज्ञान

6. सौति दास, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]
7. शुभम बनिक, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]
8. नबनिता घोष, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]
9. रिम्पा कार, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]
10. ऐसिखा दास, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]

11. श्रीरंजना मित्रा चौधरी, मानव शरीर क्रिया विज्ञान विभाग, कलकत्ता विश्वविद्यालय, "पृथ्वी और मंगल में जीवन: एक खगोल-जैविक अध्ययन", अगस्त 2020 से अक्टूबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: डी. राय]
12. दीक्षा ढाकड़े, भौतिकी और इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग, उच्च शिक्षा में उत्कृष्टता संस्थान, भोपाल, "परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी - ग्रहों की सतह संरचना का अध्ययन करने के लिए एक शक्तिशाली उपकरण", जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: एन. श्रीवास्तव]
13. नितिका सचदेवा, भगवान परशुराम प्रौद्योगिकी संस्थान, गुरु गोबिंद सिंह इंद्रप्रस्थ विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, "जेज़ेरो क्रेटर, मार्स में एओलियन वर्चस्व वाले परिदृश्यों का अध्ययन", फरवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: आर. के. सिन्हा]
14. हेफ़ज़ीबा कैथरीन, बीई, इंजीनियरिंग कॉलेज, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, "प्रभाव क्रेटर और चंद्र विकास में इसकी भूमिका", अप्रैल 2020 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]
15. तुही सौम्या, बीई, इंजीनियरिंग कॉलेज, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, "प्रभाव क्रेटर और मंगल के विकास में इसकी भूमिका", अप्रैल 2020 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]
16. रश्मि कुमारी, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, "मंगल पर प्रभाव क्रेटर और नदी संबंधी गतिविधियों में इसकी भूमिका", जनवरी 2021 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]
17. करण भुव, गुजरात विश्वविद्यालय, "मशीन सीखने के तरीकों का उपयोग करते हुए SAR-2 वैश्विक डेटा वर्णक्रमीय वर्गीकरण", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]
18. पार्थ पटाडिया, गुजरात विश्वविद्यालय, "मशीन सीखने के तरीकों का उपयोग करते हुए SAR-2 वैश्विक डेटा वर्णक्रमीय वर्गीकरण", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]
19. हेल्वी जुलासन, गुजरात विश्वविद्यालय, "मशीन सीखने के तरीकों का उपयोग करते हुए SAR-2 वैश्विक डेटा वर्णक्रमीय वर्गीकरण", फरवरी 2021 से मार्च 2021 तक, [पर्यवेक्षक: एम. भट्ट]
20. गगन धोटे, भौतिकी विभाग, बरकतउल्ला विश्वविद्यालय, भोपाल, "बिजली डेटा विश्लेषण", जनवरी 2020 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
21. रश्मिका डी चौधरी, भौतिकी विभाग, एच.एन.जी.यू., पटना, "लाइटनिंग डिटेक्टर के लिए एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास और परीक्षण", नवंबर 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
22. निकी जे. पांचाली, भौतिकी विभाग, एच.एन.जी.यू., पटना, "लाइटनिंग डिटेक्टर के लिए एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास और परीक्षण", नवंबर 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
23. सुचिका यादव, रिमोट सेंसिंग विभाग, बनस्थली विद्यापीठ, जयपुर, राजस्थान, "वीनसियन लाइटनिंग फेनोमेनन का पुनरीक्षण", अगस्त 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]

24. जय एम. जखरिया, जीटीयू, अहमदाबाद, "धूल डिटेक्टर विन्यास और एफई इलेक्ट्रॉनिक्स का तुलनात्मक विश्लेषण", अक्टूबर 2019 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
25. हर्ष वी. परमार, जीटीयू, अहमदाबाद, "इसका पता लगाने के लिए हाइपरवेलोसिटी डस्ट और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स की जांच", अगस्त 2019 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
26. अवंतिका वी. गुप्ता, चारोतर विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, चांगा, नाडियाड, "वीनस लाइटनिंग: हाइपरवेलोसिटी डस्ट डिटेक्शन के लिए प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स का डिजाइन और परीक्षण", जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
27. अदिति शर्मा, वनस्थली विद्यापीठ, "बिजली गिरने के कारण शुमान रेजोनेंस का मॉडलिंग और विश्लेषण", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
28. तनु गर्ग, वनस्थली विद्यापीठ, "बिजली गिरने के कारण शुमान रेजोनेंस का मॉडलिंग और विश्लेषण", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: J. P. Pabari]
29. सृष्टि अय्यर, एम. एस. विश्वविद्यालय, वडोदरा, "ग्रहों के चारों ओर अंतरग्रहीय धूल का अध्ययन", फरवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
30. सोनल मशराम, आईईएचई, भोपाल, "ग्रहीय आयनमंडल में समूह वेग का अध्ययन", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जे. पी. पाबारी]
31. प्रेरक मजूमदार, चारोतर विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, चांगा, नाडियाड, "चंद्रमा पर ऊष्मा प्रवाह अध्ययन के लिए तापीय चालकता सेंसर का प्रोटोटाइप डिजाइन", जनवरी 2020 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]
32. रोहित दत्ता, एमिटी विश्वविद्यालय, "भविष्य के ग्रह मिशनों के लिए बूम के परिनियोजन तंत्र का यांत्रिक डिजाइन और विश्लेषण", जनवरी 2020 से जून 2020 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

33. श्री क्षितिज उपाध्याय, पीआरएल, "दिन के समय प्रकाशिक वायुचमक उत्सर्जन के मापन के लिए प्रकाशमीति", जनवरी 2020 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: दुर्गिराला पल्लमराजू]
34. श्री कश्यप पटेल, गुजरात विश्वविद्यालय, "जलवायु परिवर्तन प्रभाव प्रबंधन", मार्च 2019 से मई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]
35. श्री हृषिकेश दुबे, उच्च शिक्षा में उत्कृष्टता संस्थान, भोपाल, "माइक्रोटॉप्स II सनफोटोमीटर का उपयोग करके निचले और मध्य वायुमंडल के AOT, TCO और WV का अध्ययन", फरवरी 2020 से सितंबर 2020 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

36. सुश्री नैन्सी अब्राहम, पंडित दीनदयाल पेट्रोलियम विश्वविद्यालय, गांधीनगर, "स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों का उपयोग करते हुए मेसोस्फेरिक तापमान", फरवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]
37. सुश्री गीतांजलि पलाई, संबलपुर विश्वविद्यालय, बुर्ला, "पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल का अध्ययन", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]
38. श्री धर्मेन्द्र कुमार कामत, पीआरएल, "हाइड्रॉक्सिल घूर्णी तापमान का स्पेक्ट्रोस्कोपिक माप", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]

भूविज्ञान

39. श्री निनाद देसाई, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "गुजरात में पवन-सौर PV हाइब्रिड पावर प्लांट की व्यवहार्यता का आकलन", फरवरी, 2021 से अप्रैल, 2021 तक, [पर्यवेक्षक: आर.डी. देशपांडे]
40. दीक्षा गौतम, दयालबाग शैक्षिक संस्थान, आगरा, "परिवेशी एरोसोल में प्रकाश अवशोषित करने वाले योगिकों के लक्षण", फरवरी, 2021 से मार्च, 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]
41. जय दवे, गुजरात विश्वविद्यालय, "ब्राउन कार्बन एरोसोल के लक्षण, और कार्बनिक एरोसोल लक्षण वर्णन", सितंबर, 2018 से सितंबर, 2019 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]
42. सौरभ शुक्ला, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, "जलवायु परिवर्तन और उसके परिणामों को समझना", मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: विनीत गोस्वामी]

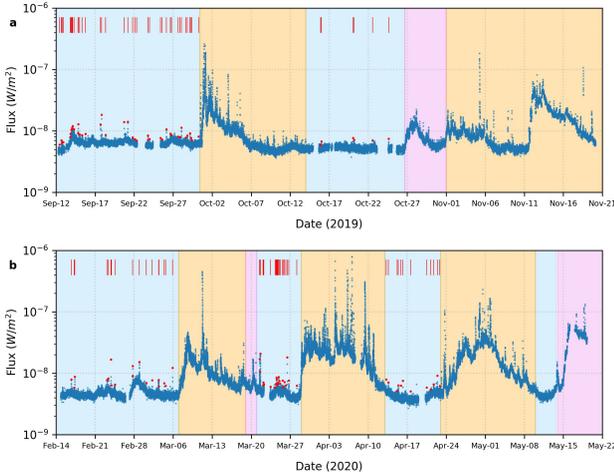
सैद्धांतिक भौतिकी

43. प्रतीक बी. डोमाडिया, धर्मसिंह देसाई विश्वविद्यालय, नादियाड, "डीप लर्निंग आधारित सोलर-फ्लेयर फोरकास्टिंग मॉडल", जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]
44. पार्थ पटेल, धर्मसिंह देसाई विश्वविद्यालय, नादियाड, "GANs नेटवर्क का उपयोग करके जेट छवियों के साथ उच्च ऊर्जा भौतिकी (HEP) डेटा विश्लेषण", जनवरी 2020 से अप्रैल 2020 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]
45. ऋत्विक् श्रीकांतम, पीआरएल, अहमदाबाद, "AI फिजिसिस्ट लर्निंग एजेंट को समझना", मई 2020 से जुलाई 2020 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]
46. देबाशीष पच्छर, पीआरएल, अहमदाबाद, "कोलाइडर प्रयोग में एचईपी घटनाओं को समझना", जनवरी 2021 से अप्रैल 2021 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

चंद्रयान-2 XSM द्वारा पिछली शताब्दी के गहनतम सौर न्यूनतम के दौरान शांत सूर्य का अवलोकन: सक्रिय क्षेत्रों के बाहर उप-A श्रेणी सूक्ष्मप्रज्वाल

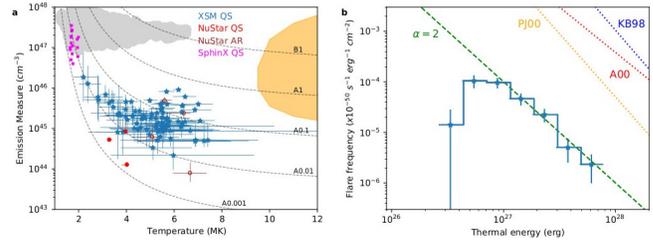
सौर ज्वालान्, परिमाण के कई क्रम से अधिक ऊर्जाओं के साथ, प्रभामंडल में चुंबकीय पुनः संयोजन के कारण ऊर्जा के प्रेरक उत्सर्जन के परिणामस्वरूप होती हैं। अब यह सर्वविदित है कि ये दृढ़ लेकिन बार-बार होने वाली प्रज्वाल प्रभामंडलीय तापमान को बनाए रखने के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रदान नहीं कर सकती हैं। हालांकि, यह सिद्धांत है कि बहुत दुर्बल चुंबकीय पुनः संयोजन घटनाओं को 'नैनोफ्लेयर' कहा जाता है, जिनकी विशिष्ट ऊर्जा 10^{24} erg होती है, यदि पूरे सौर प्रभामंडल में पर्याप्त उच्च आवृत्ति पर हो रहा है, तो तापमान उच्च रख सकता है। चूंकि तकनीकी सीमाओं के कारण अब तक एक-एक सूक्ष्मप्रज्वाल का अवलोकन संभव नहीं हो पाया है, उनकी आवृत्ति का अनुमान लगाने का एक संभावित तरीका निम्न ऊर्जाओं में अवलोकनीय सूक्ष्मप्रज्वाल वितरण के शक्ति सिद्धांत को बहिर्वेशन करना हो सकता है। हालांकि, कुछ को छोड़कर, एक्स-रे में प्रेक्षित लगभग सभी सूक्ष्मप्रज्वाल सौर सक्रिय क्षेत्रों से जुड़े हुए हैं।



चित्र संख्या 1: XSM द्वारा मापी गई 1 - 15 keV ऊर्जा रेंज में सौर एक्स-रे फ्लक्स। विभिन्न पृष्ठभूमि रंग सूर्य पर गतिविधि के स्तर दर्शाते हैं, नारंगी अवधि दर्शाते हैं जब NOAA सक्रिय क्षेत्र मौजूद होते हैं; गुलाबी XSM प्रकाश वक्र के साथ-साथ ईयूवी/एक्स-रे छवियों दोनों में दिखाई देने वाली बड़ी हुई गतिविधि की अवधि दर्शाते हैं लेकिन AR के रूप में वर्गीकृत नहीं है; और नीले रंग उन अवधियों को दर्शाता है जो वर्तमान अध्ययन के लिए चुना गया था जब सूर्य पर कोई बड़ी गतिविधि नहीं देखी गई थी। शांत अवधियों के दौरान पाए गए माइक्रोफ्लेयर्स को चिह्नित किया गया है लाल बिंदु, उनके चरम दिखाते हुए; और लाल ऊर्ध्वाधर बार, उनके समय का प्रतिनिधित्व करते हैं।

चंद्रयान-2 मिशन के सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) ने पिछले 100 वर्षों में सबसे गहरा 2019-20 के सौर न्यूनतम के दौरान सूर्य का अवलोकन किया, जब सौर डिस्क पर मौजूद कोई भी सक्रिय क्षेत्र के बिना विस्तारित अवधि उपस्थित थे। चित्र संख्या 1 इस अवधि के दौरान XSM प्रकाश वक्र दिखाता

है जहां शांत सूर्य की अवधि के दौरान पहचाने गए 98 सूक्ष्मप्रज्वाल भी चिह्नित हैं। हम पाते हैं कि अधिकांश सूक्ष्मप्रज्वाल प्रकृति में प्रेरक हैं और सभी मामलों में जहां EUV छवियों से सूक्ष्मप्रज्वाल स्थान की पहचान की जा सकती है, वे चुंबकीय द्विध्रुवी क्षेत्रों से जुड़े हैं। दो-तापमान समतापी उत्सर्जन मॉडल के साथ सूक्ष्मप्रज्वाल के प्रेक्षित एक्स-रे स्पेक्ट्रा को फिट करके, हमने प्रज्वाली प्लाज्मा से जुड़े तापमान और उत्सर्जन माप प्राप्त किए, जो चित्र संख्या 2a में दिखाए गए हैं।



चित्र संख्या 2: XSM द्वारा मापी गई 1 - 15 keV ऊर्जा रेंज में सौर एक्स-रे फ्लक्स। विभिन्न पृष्ठभूमि रंग सूर्य पर गतिविधि के स्तर दर्शाते हैं, नारंगी अवधि दर्शाते हैं जब NOAA सक्रिय क्षेत्र मौजूद होते हैं; गुलाबी XSM प्रकाश वक्र के साथ-साथ ईयूवी/एक्स-रे छवियों दोनों में दिखाई देने वाली बड़ी हुई गतिविधि की अवधि दर्शाते हैं लेकिन AR के रूप में वर्गीकृत नहीं है; और नीले रंग उन अवधियों को दर्शाता है जो वर्तमान अध्ययन के लिए चुना गया था जब सूर्य पर कोई बड़ी गतिविधि नहीं देखी गई थी। शांत अवधियों के दौरान पाए गए माइक्रोफ्लेयर्स को चिह्नित किया गया है लाल बिंदु, उनके चरम दिखाते हुए; और लाल ऊर्ध्वाधर बार, उनके समय का प्रतिनिधित्व करते हैं।

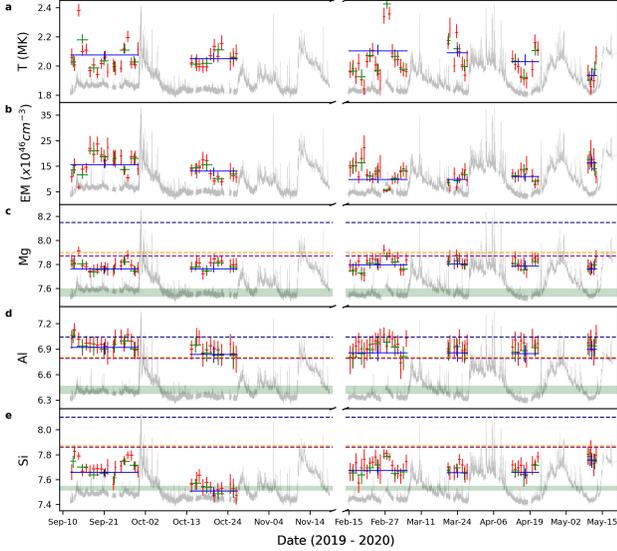
इसके अतिरिक्त, SOD/AIA से EUV छवियों के विश्लेषण से मात्रा अनुमानों के साथ इन स्पेक्ट्रोस्कोपिक परिणामों का उपयोग करके, हमने अनुमान लगाया कि इन सूक्ष्मप्रज्वाल की तापीय ऊर्जा $\sim 3 \times 10^{26} - 6 \times 10^{27}$ erg और प्रज्वाल आवृत्ति वितरण एक शक्ति सिद्धांत का पालन करता है जैसा कि चित्र संख्या 2b में दिखाया गया है। ये अवलोकन शांत सूर्य सूक्ष्मप्रज्वाल के एक बड़े नमूने का पहला व्यापक विश्लेषण प्रदान करते हैं, जो यह प्रदर्शित करते हैं कि सूक्ष्मप्रज्वाल केवल सक्रिय क्षेत्रों तक ही सीमित नहीं हैं और सौर प्रभामंडल पर हर जगह छोटे स्केल प्रेरक घटनाओं की उपस्थिति की परिकल्पना का समर्थन करते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf0b0>

(एस. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, बी. मंडल, ए. सरकार, पी. जनार्दन, बी. जोशी, ए. भारद्वाज, एम. षण्मुगम, ए.आर. पटेल, एच.एल. अडलजा, एस.के. गोयल, टी. लाडिया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, एस. कुमार)

चंद्रयान-2 XSM द्वारा पिछली शताब्दी के गहनतम सौर न्यूनतम के दौरान शांत सूर्य का अवलोकन: शांत प्रभामंडल में तात्त्विक प्रचुरता

निम्न प्रथम आयनीकरण क्षमता (FIP) वाले तत्वों को प्रकाशमंडल की तुलना में सौर प्रभामंडल के सक्रिय क्षेत्र लूप में तीन से चार गुना अधिक प्रचुरता के लिए जाना जाता है, और इस घटना को आमतौर पर "FIP पूर्वाग्रह" के रूप में जाना जाता है। जबकि उच्च चुंबकीय क्षेत्र वाले सक्रिय क्षेत्रों के हॉट लूप्स (3-4 MK) FIP पूर्वाग्रह प्रदर्शित करते हैं, कम तापमान (~1 MK) असक्रिय प्रभामंडल में लगभग प्रकाशमंडलीय बहुतायत होती है। हालांकि, मध्यवर्ती चुंबकीय क्षेत्रों और तापमान से जुड़े एक्स-रे ब्राइट पॉइंट्स (XBPs) नामक प्रभामंडलीय आकृतियों की प्रचुरता के लिए कोई अवलोकन उपलब्ध नहीं है।



चित्र संख्या 3: पांच पैनेल XSM के साथ शांत सूर्य स्पेक्ट्रम की फिटिंग के परिणाम दिखाते हैं, अर्थात् तापमान (a), EM (b), साथ ही $A(H)=12$ के साथ लघुगणक पैमाने में Mg (c), Al (d), और Si (e) की पूर्ण बहुतायत। पूरी अवधि के लिए XSM प्रकाश वक्र पृष्ठभूमि में दूसरे रंग में दिखाए गए हैं। डैश लाइनें सक्रिय क्षेत्रों में बहुतायत रिपोर्ट किए गए मान दिखाती हैं और फोटोस्फेरिक बहुतायत की सीमा को हरी बैंड के रूप में दिखाया गया है। पैनेल c-e में दायें y -अक्ष औसत फोटोस्फेरिक बहुतायत के संबंध में संबंधित तत्वों के लिए FIP पूर्वाग्रह मान दिखाता है।

चंद्रयान-2 मिशन के सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM)ने 2019-20 के सौर न्यूनतम के दौरान सॉफ्ट एक्स-रे में सूर्य का स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन किया, जिससे किसी भी सक्रिय क्षेत्र की अनुपस्थिति में शांत सौर प्रभामंडल का नरम एक्स-रे स्पेक्ट्रा का अध्ययन करने का एक अनूठा अवसर मिला। चित्र संख्या 1 इस अवधि के दौरान XSM प्रकाश वक्र दिखाता है जहां नीले छायांकित अंतराल उस समय से मेल खाते हैं जब सौर डिस्क पर कोई सक्रिय क्षेत्र जैसी विशेषता मौजूद नहीं थी। हमने सूक्ष्मप्रज्वाल की अवधि को छोड़कर, इन अंतरालों में शांत सूर्य स्पेक्ट्रम का वर्णक्रमीय विश्लेषण किया। स्पेक्ट्रा को तापमान, उत्सर्जन माप और Mg, Al, और Si की प्रचुरता प्राप्त करने के लिए CHIANTI परमाणु डेटाबेस पर आधारित एक समतापी प्लाज्मा उत्सर्जन मॉडल के साथ फिट किया गया था, जैसा कि चित्र संख्या 3 में दिखाया गया है। हम पाते हैं कि व्युत्पन्न पैरामीटर समय के साथ लगभग 2 MK तापमान के साथ प्रायःस्थिर रहते हैं और FIP पूर्वाग्रह ~ 2 है, जो सक्रिय क्षेत्रों में प्रेक्षित मूल्यों से कम है। इन अवधियों के दौरान हिनोडे XRT द्वारा प्राप्त एक्स-रे छवियों से पता चलता है कि XSM ऊर्जा रेंज में अधिकांश उत्सर्जन XBPs से उत्पन्न होता है, जो कि 2 MK के आसपास प्रेक्षित तापमान में भी परिलक्षित होता है। इस प्रकार, हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि XSM द्वारा प्रेक्षित मध्यवर्ती FIP पूर्वाग्रह सक्रिय क्षेत्रों की तुलना में कम चुंबकीय क्षेत्र वाले XBPs से मेल खाता है, जो कि FIP पूर्वाग्रह के लिए व्यापक रूप

से माना जाने वाला पॉडरमोटिव बल मॉडल से अपेक्षाओं के अनुरूप है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf35d>

(एस. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, बी. मंडल, ए. सरकार, पी. जनार्दन, बी. जोशी, ए. भारद्वाज, एम. षण्मुगम, ए.आर. पटेल, एच.एल. अडलजा, एस.के. गोयल, टी. लाडिया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, एस. कुमार)

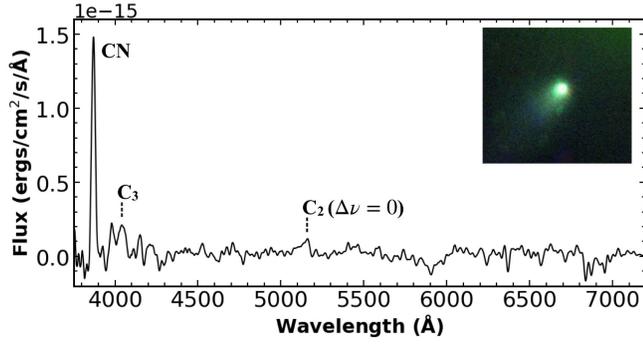
अन्तरतारकीय धूमकेतु 21/बोरिसोव (C/2019 Q4)

30 अगस्त 2019 को, गेनेडी बोरिसोव ने अपने स्व-निर्मित 0.65 मीटर दूरबीन का उपयोग करके एक धूमकेतु पिंड की खोज की। प्रारंभ में C/2019 Q4 के रूप में नामित, इस वस्तु को बाद में सौर मंडल से गुजरते हुए प्रेक्षित पहले अन्तरतारकीय धूमकेतु के रूप में पहचाना गया था। इसे 21/बोरिसोव के रूप में पुनः नामित किया गया था। धूमकेतु में $e = 3.379$ की एक बहुत बड़ी विकेंद्रता और अन्तरतारकीय उत्पत्ति की पुष्टि करते हुए, $v \sim 32$ Km/s का एक बहुत ही उच्च अतिपरवलयिक अतिरिक्त वेग था। दुनिया भर में कई समूहों ने धूमकेतु को सौर मंडल धूमकेतु के समान CN और C_2 की उपस्थिति का पता लगाने के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपिक विधि से देखा। CN के संबंध में C_2 में कम बहुतायत के कारण धूमकेतु को कार्बन श्रृंखला के अणुओं में क्षय पाया गया था। जैसे ही धूमकेतु उपसौर के पास पहुंचा, C_2 की सापेक्ष बहुतायत में वृद्धि देखी गई।

हमारे काम में, हम दो भारतीय वेधशालाओं, माउंट आबू अवरक्त वेधशाला (MIRO) और हिमालयन चंद्र दूरबीन (IIA द्वारा संचालित HCT) का उपयोग करते हुए अन्तरतारकीय धूमकेतु 21/बोरिसोव के स्पेक्ट्रोस्कोपिक परिणामों की रिपोर्ट करते हैं। पूर्व और उत्तर उपसौर स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन HCT में HFOSC उपकरण का उपयोग करके अन्तरतारकीय धूमकेतु के प्रकाशिक स्पेक्ट्रम का अवलोकन करने के लिए किया गया था जैसा कि चित्र संख्या 4 में दिखाया गया है। CN, C_2 और C_3 की स्पष्ट पहचान दोनों युगों में की गई।

धूमकेतु की कक्षा के पास, C_2 कण की सापेक्ष बहुतायत के आधार पर, उपसौर के करीब पहुंचने पर इसका व्यवहार अत्यधिक क्षीण से मध्यम क्षीण रूप में बदल गया। आश्चर्यजनक रूप से, बहुतायत उत्तर-उपसौर में कम हो गया, जो एक बार फिर धूमकेतु को कार्बन-श्रृंखला अणुओं में अत्यधिक क्षीण बना गया। हमने उपसौर के बाद CN और C_3 की उत्पादन दर (अणु/अणुओं) में एक विषमता भी देखी। आम तौर पर, उत्पादन दरों में इस तरह की विषमताएं हमारे सौर मंडल के उपसौर के करीब अल्पकालिक धूमकेतुओं में देखी जाती हैं। MIRO और HCT दोनों का उपयोग करके किए गए प्रकाशमिति अवलोकनों का उपयोग करते हुए, हम धूल-से-गैस अनुपात का अनुमान लगाते हैं, जो कार्बन श्रृंखला के अणुओं में क्षय सौर मंडल धूमकेतुओं के लिए देखी गई संख्या के अनुरूप है। नाभिक का संभावित आकार $0.18 \leq r \leq 3.1$ km पाया गया था। हमारे प्रेक्षणों से पता चलता है कि 21/बोरिसोव का व्यवहार सौर मंडल के धूमकेतुओं के समान है। सभी अवलोकन संबंधी साक्ष्यों को ध्यान में रखते हुए, हम निष्कर्ष निकालते हैं कि धूमकेतु 21/बोरिसोव का गठन एक नया-तारकीय प्रणाली में हुआ था, जो CO बर्फ रेखा से परे विभिन्न वाष्पशील यौगिकों के एक बहुत ही असमांग मिश्रण से गुजर रहा था।

यह कार्य कुमार वेंकटरमणी (AU, USA), डी. के. साहू (IIA), डी. अंगचुक (IIA), टी. शिवरानी (IIA), और ए उन्नी (IIA) के सहयोग से किया गया था।



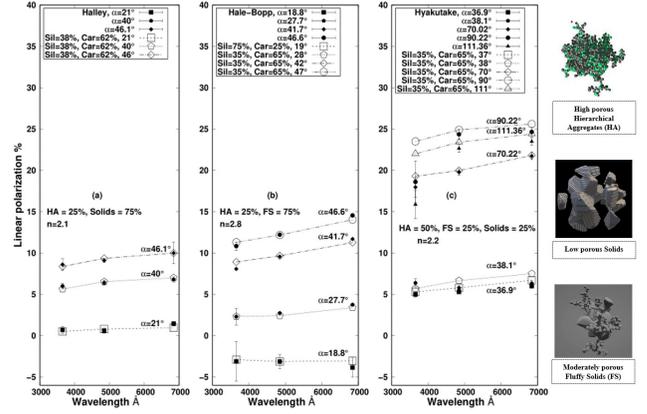
चित्र संख्या 4: 2019-12-22.965 UT पर HCT पर HFOSS उपकरण के साथ 21/बोरिसोव का ऑप्टिकल स्पेक्ट्रम देखा गया। इनसेट धूमकेतु के RGB रंग मिश्रित दृश्य को उसी रात HFOSS के साथ ली गई छवियों का उपयोग करके दिखाता है।

(के. अरविंद और एस. गणेश)

विषम धूल कणों की मॉडलिंग: धूमकेतु ध्रुवीकरण में एक अनुप्रयोग

इस काम में, हम एक धूमकेतु धूल मॉडल प्रस्तुत करते हैं, जो सिलिकेट खनिजों और कार्बनमय यौगिकों के असमांग मिश्रण वाले बहु धूल आकारिकी पर विचार करता है। रोसेटा/MIDAS और COSIMA उपकरणों के परिणामों को ध्यान में रखते हुए, हम उच्च संरंधता पदानुक्रमित समुच्चय (HA), कम संरंधता वाले ठोस और मध्यम संरंध नरम ठोस (FS) विकसित करते हैं। रैखिक ध्रुवीकरण, चरण फलन, विधुवण अनुपात और विषमदैशिकता पैरामीटर की तीव्रता निकालने के लिए मॉडल किए गए धूल कणों पर इंटरस्टेलर टी-मैट्रिक्स कोड (MSTM-v3.0) और डिस्क्रीट डाइपोल एप्रोक्सिमेशन (DDSCAT-v7.3.3) का उपयोग करके प्रकाश प्रकीर्णन अनुरूपण निष्पादित किए गए हैं। इस अध्ययन से संबंधित सभी गणनाओं को पीआरएल, अहमदाबाद में विक्रम-100 एचपीसी का उपयोग करके निष्पादित किया गया है। पावर-लॉ साइज डिस्ट्रीब्यूशन ($n = 2.0$ से 3.0) और सिलिकेट खनिज और कार्बनमय कण वाले असमांग संरचना में, हम सिलिकेट खनिजों और कार्बनयुक्त यौगिकों के मिश्रण प्रतिशत के विभिन्न सेटों के लिए मिश्रण संयोजन (HA + सॉलिड्स), (HA + FS) और (HA + FS + सॉलिड्स) के लिए ध्रुवणमापकीय प्रतिक्रिया का अध्ययन करते हैं। मॉडल की नम्यता, हमें बड़ी संख्या में भौतिक मापदंडों जैसे नाप, आकार, संरंधता और धूल के कणों की संरचना को नियंत्रित करने की अनुमति देता है। यह हमें विभिन्न गतिशील अवधि वाले कई धूमकेतुओं में देखे गए मानक ध्रुवीकरण चरण वक्र की प्रतिकृति बनाने में सक्षम बनाता है। ध्रुवणमापकीय प्रतिक्रिया के अलावा, मॉडल धूमकेतु हेले-बोप के मामले में देखे गए ध्रुवीकरण की दृढ़ तरंग दैर्ध्य निर्भरता और धूमकेतु हैली और हयाकुटेके के लिए मध्यम निर्भरता को भी पुनःरचित बनाता है (चित्र संख्या 5 देखें)। हमारा धूल मॉडल इंगित करता है कि लंबी अवधि के धूमकेतु में ढीले कणों का उच्च प्रतिशत हो सकता है, जो नए-ग्रहीय चरण से आकारिकी को बनाए रखता है, जबकि अल्पकालिक धूमकेतु में कम छिद्र वाले ठोस कणों का उच्च प्रतिशत होता है। धूल के गुणों में यह अंतर अल्पकालिक धूमकेतुओं द्वारा सूर्य के करीब अपेक्षाकृत अधिक निरंतर पारण के दौरान सौर विकिरण द्वारा अपक्षय के बारंबार और/या उच्च परिमाण के कारण हो सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3647>

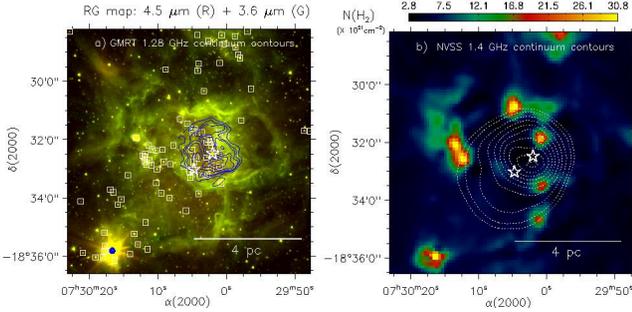


चित्र संख्या 5: धूमकेतु हैली, हेले-बोप और हयाकुटेके में ध्रुवीकरण की तरंग दैर्ध्य निर्भरता। अंतिम कॉलम हमारे मॉडल में विचार किए गए विभिन्न आकारिकी के साथ धूल के कणों को दर्शाता है।

(पी. हालदर और एस. गणेश)

आकाशगंगा H II क्षेत्र S305 में भौतिक स्थितियों और तारा गठन प्रक्रियाओं की जांच

विशाल OB-तारे ($\geq 8 M_{\odot}$) विकिरण और यांत्रिक ऊर्जा के माध्यम से अपने तत्काल पर्यावरण पर गहरा प्रभाव डालते हैं जो वे अपने गठन चरण से उनकी समाप्ति तक अन्तःक्षेप करते हैं। इसलिए, इन तारों में युवा तारकीय पिंडों (YSOs) और युवा विशाल तारों के जन्म को प्रेरित करने की क्षमता है। हालांकि, विशाल OB-तारों के गठन तंत्र और उनकी प्रतिक्रिया प्रक्रिया को समझना अभी भी पूर्ण नहीं है। इस संदर्भ में, हमने आकाशगंगा H II क्षेत्र S305 (दूरी ~ 3.7 kpc) के बहु-स्तरीय और बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकनों का विश्लेषण किया, जो विशाल O8.5V और O9.5V तारों से उत्तेजित हैं। चित्र संख्या 6a में, अवरक्त छवियां एक विस्तारित गोलाकार जैसी खोल (एक्सटेंशन $T_d = 17.5-27$ K पर ~ 7.5 pc प्रकट करती हैं, जो S305 H II क्षेत्र (आकार ~ 5.5 pc; अवधि ~ 1.7 Myr) को घेरती हैं। हर्शल तापमान मानचित्र में देखी गई विस्तारित संरचना इंगित करती है कि S305 का आणविक वातावरण विशाल O-प्रकार के तारों द्वारा ताप होता है। अवरक्त शेल के किनारों की ओर नियमित रूप से दूरी पर स्थित आणविक संघनन और धूल समूहों की जांच की गई है (चित्र संख्या 6b देखें), जहां पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (PAH) और H_2 उत्सर्जन भी देखा गया है। आणविक रेखा डेटा S305 में आणविक गैस के एक प्रसारी शेल के प्रचिह्न दिखाते हैं। GMRT 610 और 1280 मेगाहर्ट्ज सातत्य मानचित्र दो O-प्रकार के तारों के आसपास वितरित आयनित उत्सर्जन की अधिकता को प्रकट करते हैं (चित्र संख्या 6a में नीले रंग की आकृति देखें), जो घोड़े की नाल (हॉर्स-शू) की आकृति के धूल-कण, गैसीय परत (विस्तार ~ 2.3 pc) से घिरे हुए हैं। हॉर्स-शू परत के केंद्र की ओर एक आणविक गैस न्यून क्षेत्र/गुहा की पहचान की गई है, जो कि PAH, H_2 , आणविक और धूल उत्सर्जन के साथ अच्छी तरह से देखा जा सकता है। अवरक्त खोल के किनारों को हॉर्स-शू परत के सामने स्थित पाया गया है। ये सभी परिणाम S305 में O-प्रकार के तारों की प्रतिक्रिया के अवलोकनीय प्रमाण प्रदान करते हैं।



चित्र संख्या 6: a) S305 Hii क्षेत्र की दो-रंग की मिश्रित छवि (लाल: स्पिट्ज़र 4.5 μm और हरा: स्पिट्ज़र 3.6 μm)। GMRT 1.28 गीगाहर्ट्ज़ सातत्य उत्सर्जन समोच्च (नीले रंग में) और YSOs की स्थिति (वर्ग देखें) भी रंग-समग्र छवि पर शायित किया गया है। b) Herschel स्तंभ घनत्व नक्शा NVSS 1.4 GHz समोच्चों के साथ शायित। प्रत्येक पैनल में, पहले से ज्ञात विशाल O-प्रकार के तारों की स्थिति को तारा प्रतीकों द्वारा चिह्नित किया गया है। 4 pc (3.7 kpc की दूरी पर) का जिक्क करते हुए एक स्केल बार भी प्रदर्शित किया गया है।

इसके अतिरिक्त, S305 में औसत वर्णक्रमीय सूचकांक $\alpha \sim -0.45$ के साथ अतापीय रेडियो उत्सर्जन का पता लगाया गया है। α में भिन्नता -1.1 से लेकर 1.3 तक होती है। हम व्याख्या करते हैं कि यह स्पेक्ट्रम आयनित गैस से नरम सिंक्रोट्रॉन उत्सर्जन और तापीय उत्सर्जन के संयोजन से मेल खाता है। हम दिखाते हैं कि रज़िन-सितोविच प्रभाव द्वारा कम आवृत्ति उत्सर्जन का दमन Hii क्षेत्रों के संदर्भ में प्रासंगिक हो सकता है। हमने अनुमान लगाया कि Hii क्षेत्र में चुंबकीय क्षेत्र $\sim 0.2-1$ mG होगा। देखे गए उत्सर्जन को उत्पन्न करने के लिए आवश्यक सापेक्षी कणों की उच्च अंतर्वस्तु के लिए उन्हें त्वरित स्वस्थाने की आवश्यकता है। अंत में, नरम रेडियो उत्सर्जन $V_{\text{sh}} \sim 30$ km s $^{-1}$ के साथ निम्न मैक संख्या के शॉक के अनुरूप है। 600 मेगाहर्ट्ज़ से नीचे और 1.4 गीगाहर्ट्ज़ से ऊपर की अपेक्षित आवृत्ति रेंज की खोज करने वाले भावी अवलोकनों से इन मूल्यों को और बाधित किए जाने की उम्मीद है।

यह कार्य सौरभ शर्मा (ARIES, भारत), राकेश पांडे (ARIES, भारत), एस. डेल पेलासिओ (IAR, अर्जेंटीना), डी.के. ओझा (TIFR, भारत), पी. बेनाग्लिया (IAR, अर्जेंटीना), टी. बाग (KIAA-PKU, चीन), और एस.आर. दास (IIST-त्रिवेन्द्रम, भारत) के सहयोग से किया गया था।

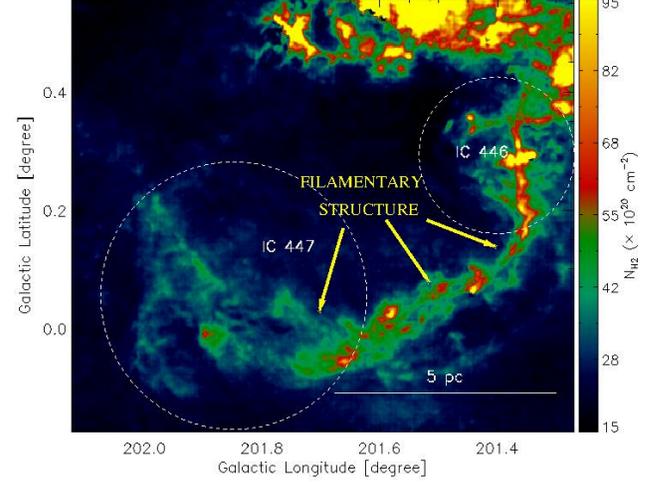
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab9c27>

(एल.के. देवांगन)

तारा गठनी स्थल IC 446 और IC 447: मोनोसेरोस R1 तंतु के अंत बहुल पतन का परिणाम

हर्शेल अंतरिक्ष वेधशाला के प्रक्षेपण के बाद, तारा गठन क्षेत्रों में आम रूप से तंतु संरचनाएं पाई गई हैं। विभिन्न भौतिक स्केल वाले तंतु, आणविक बादल के स्केल से लेकर प्राक्तरकीय आवरण स्केल तक फैले हुए हैं (यानी, $\sim 100-0.1$ pc), साहित्य में रिपोर्ट किए गए हैं, और अक्सर उनकी प्रमुख धुरी के पास तारा गठन गतिविधियों को पोषित करते पाए जाते हैं। अवलोकनीय और सैद्धांतिक अध्ययनों से पता चलता है कि तंतु बादल घने गुच्छों और कोर के खंडों में टूट जाते हैं, जो आगे चलकर युवा तारकीय पिंडों (YSOs) के साथ-साथ विशाल तारों ($> 8 M_{\odot}$) का निर्माण कर सकते हैं। हालांकि, तंतु विखंडन को नियंत्रित करने वाली भौतिक प्रक्रियाएं और YSO

के विशाल द्वितारा/कोर और समूह का गठन अभी भी बहस का विषय है। इस संबंध में, हमने मोनोसेरोस R1 (Mon R1) जटिल ($d \sim 760$ pc पर) के बहु-तरंग दैर्घ्य प्रेक्षणों का विश्लेषण किया। एक लम्बी तंतु (लंबाई ~ 14 pc, द्रव्यमान $\sim 1465 M_{\odot}$) की जांच इस जटिल में की गई है, जो हर्शेल स्तंभ घनत्व मानचित्र में सबसे प्रमुख संरचना है (चित्र संख्या 7 देखें)।



चित्र संख्या 7: Herschel IC 446 और IC 447 को होस्ट करने वाले क्षेत्र का स्तंभ घनत्व मानचित्र। टूटे हुए घेरे IC 446 और IC 447 की सीमा को दर्शाते हैं। 5 pc के अनुरूप एक स्केल बार चित्र में दिखाया गया है।

FUGIN $^{12}\text{CO}(1-0)$ और $^{13}\text{CO}(1-0)$ रेखा डेटा का विश्लेषण $[-5, +1]$ km s $^{-1}$ के वेग रेंज में ट्रेस किए गए तंतु के अस्तित्व की पुष्टि करता है। तंतु इसके विपरीत छोर पर दो पूर्व ज्ञात साइटों IC 446 और IC 447 का पोषी पाया गया है। एक विशाल युवा तारकीय पिंड (YSO) IC 446 में सन्निहित है, जबकि IC 447 में कई बड़े B-प्रकार के तारे हैं। हर्शेल तापमान नक्शा तंतु के दोनों सिरों की ओर विस्तारित गर्म धूल उत्सर्जन ($T_d \sim 15-21$ K पर) को प्रकट करता है। 4.5 $\mu\text{m}/3.6 \mu\text{m}$ उत्सर्जन का स्पिट्ज़र अनुपात नक्शा प्रकाश-पृथक्करण क्षेत्रों की उपस्थिति और IC 446 और IC 447 की ओर बहिर्वाह गतिविधि के प्रचिह्न का सुझाव देता है। बिंदु-समान स्रोतों के प्रकाशमापीय विश्लेषण के आधार पर, YSO के समूहों का पता मुख्य रूप से तंतु सिरों की ओर लगाया गया है। तंतु ऊष्मीय रूप से अत्यंत सूक्ष्म पाया गया है, जो विखंडन की प्रवृत्ति दर्शाता है, जिसकी पुष्टि ^{13}CO के वेग प्रोफाइल में एक आवधिक दोलन पैटर्न ($\sim 3-4$ पीसी की अवधि वाले) के डिटेक्शन से हुई है। हमारे परिणाम बताते हैं कि तंतु के सिरों की ओर वितरित खंड तेजी से लोप हो गए हैं, और ज्ञात तारा गठन क्षेत्रों का निर्माण कर चुके थे। कुल मिलाकर, Mon R1 में संवर्धित तंतु 'अंत-प्रधान पतन' परिदृश्य का आशाजनक नमूना है।

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

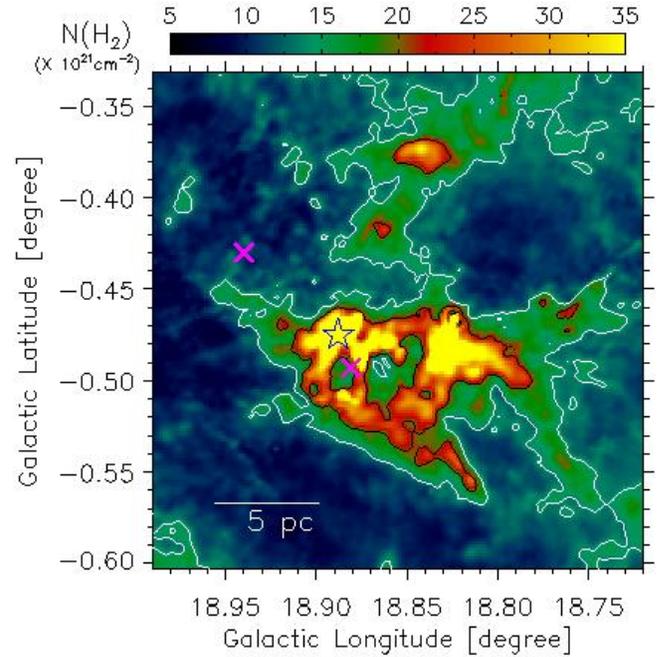
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba2c6>

(एन.के. भदरी और एल.के. देवांगन)

Hii क्षेत्र G18.88-0.49 में नई अंतर्दृष्टि: हब-तंतु प्रणाली और अभिवर्धनकारी तंतु

विशाल OB-प्रकार के तारों ($\geq 8 M_{\odot}$) के गठन की प्रक्रिया को पूरी तरह से समझना अभी भी बाकी है। धूल और आणविक तंतु अक्सर घने विशाल तारा-निर्माण गुच्छों, विशाल तारों और युवा तारकीय समूह से उत्तेजित H II क्षेत्रों से जुड़े होते हैं। ऐसा माना जाता है कि बड़े तारे और युवा तारकीय पिंडों (YSO) के समूह आमतौर पर पारसेक-स्केल विशाल समूहों/बादलों जैसे हब-फिलामेंट प्रणाली (जैसे, मोनोसेरोस R2) और उभाड़ (जैसे, DR 21) के भीतर बनते हैं। हब-फिलामेंट प्रणाली को एकाधिक तंतु के संधि-स्थल के रूप में जाना जाता है। इस तरह की जांच के लिए हब-फिलामेंट प्रणाली में आणविक गैस गति के ज्ञान की आवश्यकता होती है। इस संदर्भ में, हमने एक O-प्रकार तारा (आयु $\sim 10^5$ वर्ष) द्वारा प्रेरित आकाशगंगा H II क्षेत्र G18.88–0.49 के आसपास $0^{\circ}.27 \times 0^{\circ}.27$ के क्षेत्र के बहु-तरंगदैर्घ्य अवलोकनों का विश्लेषण किया। चित्र संख्या 8 में, हर्शेल स्तंभ घनत्व चित्र H II क्षेत्र के आसपास $\sim 12 \text{ pc} \times 7 \text{ pc}$ विस्तार और द्रव्यमान $\sim 2.9 \times 10^4 M_{\odot}$ का शेल जैसा आकार प्रकट करता है; आगे इसके अस्तित्व की पुष्टि $[60, 70] \text{ km s}^{-1}$ पर आणविक (^{12}CO , ^{13}CO , C^{18}O , और NH_3) गैस के वितरण से होती है। इस शेल जैसे आकार की ओर चार उपक्षेत्रों का अध्ययन किया गया है, और $\sim 0.8\text{--}10.5 \times 10^3 M_{\odot}$ द्रव्यमान रेंज बताता है। घने गैस से जुड़े इन उपक्षेत्रों में अतापीय दबाव और पराध्वनिक अतापीय गतियों का प्रभुत्व है। यह शेल जैसा आकार H II क्षेत्र, वर्ग। प्रोटोतारा, और एक विशाल प्रोटोतारा उम्मीदवार से जुड़ी है, जो तारा गठन के वर्तमान प्रारंभिक चरणों (बड़े सितारों सहित) को दर्शाती है। इस शेल-जैसी विशेषता के लिए $\sim 0.8\text{--}10.5 \times 10^3 M_{\odot}$ की एक व्यापक श्रेणी दिखाते हैं। विशाल प्रोटोतारा 6.7 गीगाहर्ट्ज़ मेथनॉल मेसर के अवस्थान की ओर पाया गया है, और एक बहिर्वाह गतिविधि से जुड़ा हुआ है। स्तंभ घनत्व और आणविक चित्रों में पांच पारसेक-स्केल तंतु की पहचान की गई है, और ऐसा प्रतीत होता है कि शेल जैसी आकार के घने भागों की ओर अर्धव्यासी रूप से दिष्ट है। इस विन्यास को 'हब-फिलामेंट' प्रणाली के रूप में संदर्भित किया गया है। प्रत्येक फिलामेंट के साथ महत्वपूर्ण वेग प्रवणता ($0.8\text{--}1.8 \text{ km s}^{-1} \text{ pc}^{-1}$) देखे गए हैं, जो यह सुझाव देते हैं कि आणविक गैस तंतु की ओर केंद्रीय हब की दिशा में बहती है। कुल मिलाकर, हमारे अवलोकन संबंधी निष्कर्ष एक वैश्विक असमदैशिक पतन परिदृश्य का पक्ष लेते हैं, जैसा कि मोट्टे और साथी (2018) में चर्चा की गई है, जो H II क्षेत्र G18.88–0.49 में और उसके आसपास प्रेक्षित आकृतिकी और तारा गठन की व्याख्या कर सकता है। यह कार्य डी.के. ओझा (TIFR, भारत), सौरभ शर्मा (ARIES, भारत), एस. डेल पलासियो (IAR, अर्जेंटीना) और ए. दास (हैदराबाद विश्वविद्यालय, भारत) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb827>



चित्र संख्या 8: Herschel स्तंभ घनत्व ($N(\text{H}_2)$) H का नक्शा। क्षेत्र G18.88–0.49 स्तंभ घनत्व मानचित्र में $14.1 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2}$ (सफेद समोच्च) के समोच्च स्तर पर फिलामेंटरी संरचनाओं का पता लगाया गया है। एक ठोस समोच्च (काले रंग में), $N(\text{H}_2) = 21 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2}$ पर, आकृति में एक शेल जैसी विशेषता का पता लगाता है। 5 pc (5.0 kpc की दूरी पर) का जिक्र करते हुए स्केल बार दिखाया गया है। 6.7 गीगाहर्ट्ज़ मेथनॉल मेजर की स्थिति को एक तारे द्वारा चिह्नित किया गया है। क्रॉस दो H II क्षेत्रों G18.937–0.434 और G18.88–0.49 की स्थिति दिखाते हैं।

(एल.के. देवांगन और एन.के. भदरी)

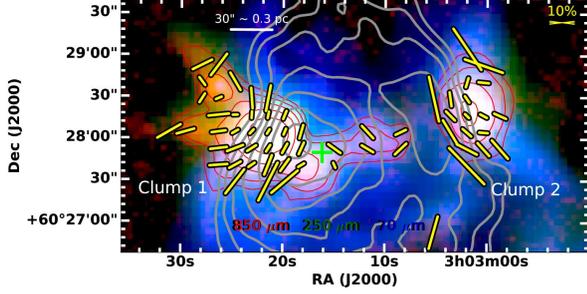
द्विध्रुवीय H II क्षेत्रों की सिकुड़न पर बने घने गुच्छों के विकास में चुंबकीय क्षेत्रों के महत्व का अनावरण: JCMT SCUBA-2/POL-2 के साथ Sh 2-201 का एक केस अध्ययन

इस संबंध में, हम द्विध्रुवी H II क्षेत्र Sh2-201 की सिकुड़न पर स्थित दो गुच्छों (क्लंप 1 और क्लंप 2) में चुंबकीय क्षेत्र (B-क्षेत्र) के गुणों, संरचनाओं और आकारिकी को प्रस्तुत करते हैं जो, 850 μm ध्रुवीकृत धूल उत्सर्जन के JCMT SCUBA-2/POL-2 प्रेक्षणों पर आधारित है। हम पाते हैं कि गुच्छों की दिशा में B-क्षेत्र मुड़े हुए और संकुचित हैं, धनुष जैसी आकृति दर्शाते हैं (चित्र संख्या 9 देखें), जिसके लिए हम गुच्छों की सतह पर H II क्षेत्र के प्रतिक्रिया प्रभाव को जिम्मेदार ठहराते हैं। संशोधित डेविस-चंद्रशेखर-फ़र्मि पद्धति का उपयोग करते हुए, हम क्रमशः क्लंप 1 और क्लंप 2 के लिए 266 μG और 65 μG B-क्षेत्र की तीव्रता का अनुमान लगाते हैं। वायरियल विश्लेषण और महत्वपूर्ण द्रव्यमान अनुपात अनुमानों से, हम तर्क देते हैं कि क्लंप 1 गुरुत्वाकर्षण से बंधा हुआ है और उसका पतन हो सकता है, जबकि क्लंप 2 मुक्त और स्थिर है। हम अनुमान लगाते हैं कि H II क्षेत्र, B-क्षेत्र आकारिकी, और क्लंप के विभिन्न आंतरिक दबावों (जैसे चुंबकीय, अशांत, और गैस ताप दबाव) द्वारा प्रदान किए गए तापीय दबाव के बीच परस्पर क्रिया के परिणाम निम्नलिखित हैं: (a) H II क्षेत्र के सिकुड़न पर गुच्छों का गठन; (b) क्लंप में B-क्षेत्र का प्रगतिशील संपीड़न और वृद्धि; (c) मजबूत B-क्षेत्र H II क्षेत्र द्वारा क्लंप को क्षरण से बचाएंगे और क्लंप और H II क्षेत्र के बीच दबाव संतुलन बनाएंगे, जिससे द्विध्रुवी H II क्षेत्रों का गठन करते हुए प्रसारी I-सीमांत, तंतु रिज से दूर हटेंगे; और (d) मजबूत B-क्षेत्र और प्रक्षोभ

क्लंप को स्थिर करने में सक्षम होंगे। द्विध्रुवी H ii क्षेत्रों के एक बड़े नमूने का अध्ययन यह निर्धारित करने में मदद करेगा कि हमारी परिकल्पना व्यापक रूप से प्रयोज्य है या नहीं।

यह कार्य चकली ईश्वरैया, डि ली, यूहुई मा (CAS, चीन), जिया-वेई वांग, शिह-पिंग लाई (NTHU, ताइवान) और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के अन्य टीम के सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab83f2>



चित्र संख्या 9: B-फ्रील्ड वेक्टर मानचित्र JCMT/SCUBAPOL2 850 μm स्टोक्स I (लाल) के रंग संयोजन पर शायित है, Herschel SPIRE/250 μm (हरा), और Herschel PACS/70 μm (नीला) चित्र। लाल आकृति JCMT/SCUBAPOL2 850 μm स्टोक्स I मानचित्र के अनुरूप है और 14 mJy/beam का [3, 6, 12, 24, 48, 96, 192] \times rms शोर पर खींची गई है। धूसर आकृति, VLA/21 अर्ध सातत्य उत्सर्जन के अनुरूप है जो H ii क्षेत्र का आयनित माध्यमके वितरण का प्रतिनिधित्व करता है [1, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 206] \times पर खींचा गया है। 2.3×10^{-4} mJy/beam का rms शोर। मानचित्र में, 90 डिग्री के बी-फ्रील्ड ओरिएंटेशन के साथ 6 डिग्री की औसत अनिश्चितता के साथ संदर्भ वेक्टर दिखाए गए हैं।

(मानष सामल)

C ii, $^{13}\text{C ii}$, O i and HCO^+ रेखा प्रोफाइल के साथ संपिंडु H ii क्षेत्रों S235 A और S235 C के पास PDR संरचना और गतिकी

H ii क्षेत्रों के आसपास प्रकाशवियोजन क्षेत्रों (PDRs) की संरचना और गैस गतिकी को समझना H ii क्षेत्रों के विकास को समझने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इस काम में, हमने S235 कॉम्प्लेक्स के संपिंडु H ii क्षेत्रों S235 A और S235 C की जांच की। हम SOFIA/upGREAT का उपयोग करके C ii, $^{13}\text{C ii}$ और O i रेखा उत्सर्जन का प्रेक्षण करते हैं और उन्हें HCO^+ और CO के डेटा द्वारा पूरक करते हैं। हम C ii उत्सर्जन की प्रकाशिक गहराई को मापने के लिए $^{13}\text{C ii}$ रेखा का उपयोग करते हैं, और पाते हैं कि C ii रेखा प्रोफाइल स्व-अवशोषण से प्रभावित है, जबकि $^{13}\text{C ii}$ रेखा इन प्रभावों से अप्रभावित रहती है। अतः, सघन PDR के लिए, $^{13}\text{C ii}$ उत्सर्जन गैस कीनेमेटिक्स का एक बेहतर अनुरेखक है। S235 A में C ii रेखा की प्रकाशिक गहराई 10 तक है। हम दोनों क्षेत्रों में अग्रणी आणविक परत में PDR के C ii- उत्सर्जक परत के प्रसारी गति पाते हैं। गैस और धूल स्तंभों की तुलना से पता चलता है कि न तो C ii में दृश्य गैस घटक और न ही निम्न-J CO रेखाओं में दिखाई देने वाले गैस घटक S235 A के कुल स्तंभ में योगदान कर सकते हैं। हम परीक्षण करते हैं कि क्या PDR के प्रेक्षित गुण H ii क्षेत्र + PDR + आणविक बादल के विस्तार के गोलाकार मॉडल की पूर्वानुमानों से मेल खाते हैं या नहीं। $^{13}\text{C ii}$, C ii और O i रेखाओं की एकीकृत तीव्रता मॉडल द्वारा अच्छी तरह से दर्शाई गई है, लेकिन C⁺ के अपर्याप्त स्तंभ घनत्व के कारण दोहरी-चरम C ii रेखा प्रोफाइल को पुनः उत्पन्न नहीं करते हैं। मॉडल पूर्वानुमान लगाता है कि O i रेखा गैस गतिकी का एक अधिक विश्वसनीय अनुरेखक हो सकता है, लेकिन अग्रभाग

स्व-अवशोषी कण इच्छित क्षेत्रों में इसका उपयोग करने की अनुमति नहीं देती है।

यह कार्य एम.एस. किरसानोवा (RAS, रूस), वी. ओसेनकोफ-ओकाडा (यूनिवर्सिटीज़ू कोलन, जर्मनी), एल.डी. एंडरसन (वेस्ट वर्जीनिया यूनिवर्सिटी, यूएसए) और विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के अन्य टीम के सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2142>

(मानष सामल)

CHIMPS2: आकाशांगेय केंद्र में सर्वेक्षण विवरण और ^{12}CO उत्सर्जन

गैलेक्टिक-तल सर्वेक्षणों की नवीनतम उत्पत्ति तारा गठन की प्रक्रिया पर गांगेय पर्यावरण के प्रभावों का अध्ययन करने की हमारी क्षमता को बढ़ा रही है। हम CO हेटरोडाइन इनर मिल्की वे प्लेन सर्वे 2 (CHIMPS2) से पहला डेटा प्रस्तुत करते हैं। CHIMPS2 एक सर्वेक्षण है जो जेम्स क्लर्क मैक्सवेल दूरबीन (JCMT) पर हेट्रोडाइन एरे रिसेवर प्रोग्राम द्वारा ^{12}CO , ^{13}CO , और C^{18}O ($J = 3 \rightarrow 2$) उत्सर्जन में आंतरिक गैलेक्सी, सेंट्रल मॉलिक्यूलर ज़ोन (CMZ), और बाहरी गैलेक्सी के एक हिस्से का प्रेक्षण करेगा। यहां प्रस्तुत पहला CHIMPS2 डेटा 15 arcsec के कोणीय, velocity resolution of 1 km s^{-1} , and rms $\Delta T_A^* = 0.58 \text{ K}$ हेट्रोडाइन एरे रिसेवर प्रोग्राम द्वारा ^{12}CO , ^{13}CO , और C^{18}O ($J = 3 \rightarrow 2$) उत्सर्जन में आंतरिक गैलेक्सी, सेंट्रल मॉलिक्यूलर ज़ोन (CMZ), और बाहरी गैलेक्सी के एक हिस्से का प्रेक्षण करेगा। यहां प्रस्तुत पहला CHIMPS2 डेटा 15 arcsec के कोणीय विभेदन, velocity resolution of 1 km s^{-1} का वेग विभेदन के साथ, और इन विभेदनों पर rms $\Delta T_A^* = 0.58 \text{ K}$. CMZ के इतने उच्च-विभेदन अवलोकन भविष्य के अध्ययन के लिए एक मूल्यवान डेटा सेट होंगे, जबकि मौजूदा गैलेक्टिक प्लेन सर्वेक्षणों, जैसे कि SEDIGSM, Herschel इंफ्रारेड गैलेक्टिक प्लेन सर्वे, और ATLASGAL पूरक होंगे। इस लेख में, हम सर्वेक्षण योजना, वर्तमान अवलोकन और डेटा, एवं क्षेत्र की स्थिति-स्थिति मानचित्र प्रस्तुत करने पर चर्चा करते हैं। स्थिति-वेग मानचित्र अवशोषण और उत्सर्जन दोनों में अग्र-भाग सर्पिल भुजाओं का पता लगाते हैं।

noindent यह कार्य डी.जे. ईडन, टी.जे.टी. मूर (लिवरपूल जॉन मूरस यूनिवर्सिटी, यूके), एम.जे. करी (ईस्ट एशियन ऑब्जर्वेटरी, यूएसए), ए.जे. रिम्बी (कार्डिफ यूनिवर्सिटी, यूके) और विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के टीम के अन्य सदस्य के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2734>

(मानष सामल)

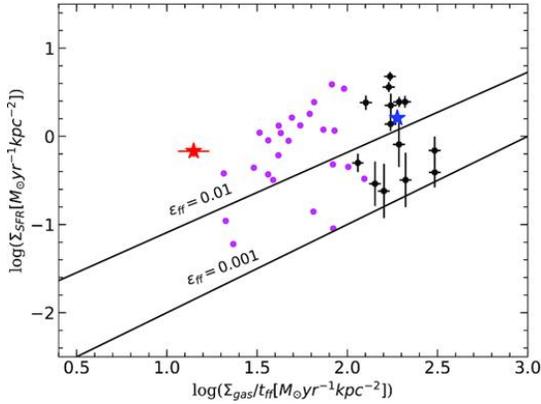
उत्तरी अमेरिकी और पेलिकन क्लाउड कॉम्प्लेक्स के समूह में तारा गठन स्केल करने के लिए संबंधों का परीक्षण

आणविक बादलों के भीतर तारा-गठन को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं को अभी भी अच्छी तरह से समझा नहीं गया है। तारा-गठन दर सतह घनत्व (Σ_{SFR}) और अंतर्निहित गैस सतह घनत्व (Σ_{gas}) के बीच संबंध बनाकर इस विषय को समझने के लिए विभिन्न तारा-गठन स्केलिंग संबंधों का प्रस्ताव दिया गया है। इस काम में, हम विभिन्न तारा गठन स्केलिंग संबंधों जैसे केनिकट-शिम्ट संबंध, आयतनी तारा-गठन संबंध, कक्षीय समय मॉडल, पारन समय मॉडल, और उत्तर अमेरिकी और पेलिकन नेबुला जटिलों की

ओर एकाधिक मुक्त पतन समय स्केल मॉडल और उनसे जुड़े अतप्त गुच्छों में परीक्षण करते हैं। CO माप से युवा तारकीय पिंडों और गैसीय द्रव्यमान से तारकीय-द्रव्यमान को मापने के लिए, हमने अनुमान लगाया है कि औसत Σ_{SFR} , तारा-गठन दर प्रति मुक्त पतन समय, और क्लंप के लिए तारा-गठन दक्षता (SFE) $1.5 M_{\odot} \text{yr}^{-1} \text{kpc}^{-2}$, 0.009, 2.0% 1.5 होनी चाहिए जबकि पूरे NAN कॉम्प्लेक्स के लिए मान क्रमशः $0.6 M_{\odot} \text{yr}^{-1-2}$, 0.0003, और 1.6%, है। क्लंप के लिए, हम देखते हैं कि प्रेक्षित गुण Σ_{SFR} और Σ_{gas} , और Σ_{SFR} and Σ_{gas} के बीच और आकाशगांवेय बादलों के लिए कक्षीय समय प्राप्त सहसंबंध के अनुरूप हैं (चित्र संख्या 10 देखें)। साथ ही, हम Σ_{gas} प्रति पारन समय और बहु तारा-गठन समय के साथ कोई संबंध नहीं देखते हैं। भले ही हम पूर्व मामलों में सहसंबंध देखते हैं, हालांकि, सभी मॉडल 0.5 dex के कारक के भीतर एक-दूसरे से सहमत होते हैं, और इन मॉडलों के बीच भेदभाव इनपुट अवलोकनों में वर्तमान अनिश्चितताओं के कारण संभव नहीं है। हम Σ_{SFR} बनाम सघन गैस की भिन्नता का भी परीक्षण करते हैं, लेकिन कम आंकड़ों के कारण, हमारे विश्लेषण में एक कमजोर सहसंबंध देखा जाता है।

यह कार्य स्वागत आर. दास, जेसी जोस (IISER, तिरुपति), शाओबो झांग (CAS, चीन), नीलम पंवार (ARIES, नैनीताल) और विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों की टीम के अन्य सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3222>



चित्र संख्या 10: Σ_{SFR} की $\Sigma_{\text{gas}}/t_{\text{ff}}$ के साथ भिन्नता। दो ठोस रेखाएं $\epsilon_{\text{ff}} = 0.01$ (शीर्ष) और $\epsilon_{\text{ff}} = 0.001$ (नीचे) के साथ बड़ा तारा निर्माण संबंध के अनुरूप हैं। काले भरे वृत्त हमारे अध्ययन से 14 गुच्छों के भीतर मूल्यों को दर्शाते हैं। लाल और नीले तारे संपूर्ण NAN पर प्राप्त मूल्यों का प्रतिनिधित्व करते हैं जटिल और सभी क्लंप का औसत मूल्य। मैजेटा डॉट्स इवांस एट अल (2014) के स्रोतों के लिए हैं।

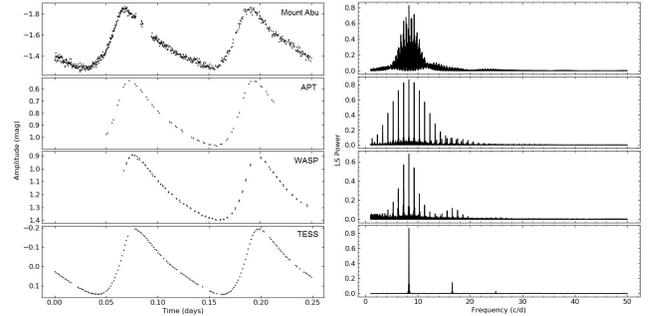
(मानव सामल)

जमीन और अंतरिक्ष से बहुबैंड उच्चकालीय विभेदन प्रकाशमिति का उपयोग करते हुए SZ Lyn का खगोल कंप विज्ञान

Z Lyn एकल रेखा स्पेक्ट्रोस्कोपिक द्वितारा प्रणाली में डेल्टा स्कूटी प्रकार स्पंदनशील तारा है। तारे को $8.296 d^{-1}$ के मूलभूत अरीय मोड के साथ अरीय पल्सेटर के रूप में पहचाना गया है। डेल्टा स्कूटी तारे 1 दिन से कम अवधि के साथ अरीय और गैर-अरीय दोलन दिखाते हैं। इसलिए, $m_v = 9.1$ mag. SZ Lyn रेडियल और गैर-रेडियल मोड की आवृत्तियों के लिए माउंट आबू में 50 सेमी CDK रिफ्लेक्टर का उपयोग करके बहु-बैंड प्रकाशमिति

में SZ Lyn की जांच की गई थी।

ये अवलोकन दिसंबर 2013 और नवंबर 2016 के बीच किए गए थे। सात रातों के दौरान कुल B में 4328 फ्रेम, V में 4569 और R में 6836 और प्रत्येक रात में SZ Lyn के कम से कम एक स्पंदन चक्र को पूरा किया गया। इसके अतिरिक्त, विश्लेषण में दो भूआधारित वेधशालाओं, APT (एरिज़ोना), सुपर WASP और TESS के अंतरिक्ष आधारित मिशन के डेटा शामिल हैं। जमीन और अंतरिक्ष से डेटा के अच्छी तरह से हल किए गए प्रकाश वक्र और शक्ति स्पेक्ट्रा (चित्र संख्या 11) से चार स्वतंत्र मोड के साथ 23 आवृत्तियों, मूलभूत अरीय मोड के 13 गुणावृत्ति की उपस्थिति का पता चला है। आवृत्ति $8.296 d^{-1}$ को UBVR बैंड के आयाम अनुपात द्वारा मूलभूत अरीय मोड के रूप में पहचाना गया है। आवृत्ति $14.535 d^{-1}$, $32.620 d^{-1}$ और $4.584 d^{-1}$ SZ Lyn के नए खोजे गए स्वतंत्र मोड हैं। इन तीनों में से $14.535 d^{-1}$ और $32.620 d^{-1}$ को निम्न क्रम वाले p-मोड के रूप में और $4.584 d^{-1}$ को मध्यम क्रम g-मोड के रूप में पहचाना गया है।



चित्र संख्या 11: प्रेक्षणों के प्रकाश वक्र और शक्ति स्पेक्ट्रा।

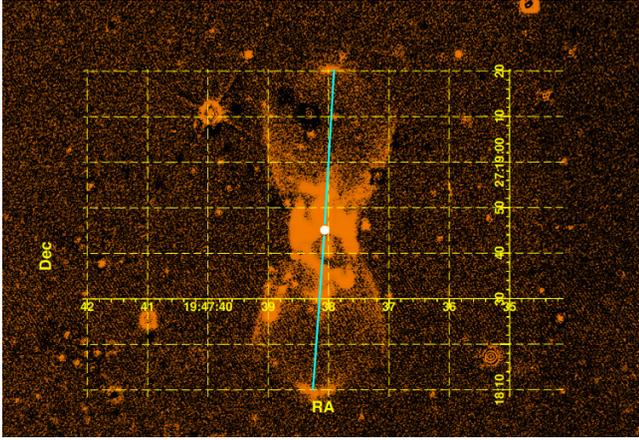
दोलन आवृत्तियों की मोड पहचान एक उचित मॉडलिंग के साथ SZ Lyn के भौतिक मापदंडों को फिर से परिभाषित करने की ओर ले जाती है। हमारे काम से पता चलता है कि अंतरिक्ष आधारित TESS मिशन से बहुत अच्छी तरह से नमूना उच्च गुणवत्ता वाली प्रकाशमिति के बाद भी, जमीन से बहु-तरंग दैर्ध्य कवरेज (जैसे MIRO से) मॉडल की बेहतर समझ रखने के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। प्रेक्षित आवृत्तियों के साथ तारकीय विकासशील और स्पंदन मॉडल के अनुकूलन के माध्यम से SZ Lyn के लिए एक सर्वश्रेष्ठ मॉडल का परिणाम है। यह मॉडल $7500 \text{ K} < T_{\text{eff}} < 7800 \text{ K}$, $\log(g) 3.81 \pm 0.06$ और द्रव्यमान $1.7-2.0 M_{\text{sun}}$ से मेल खाती है।

यह कार्य जनक अडासुरिया (ACC, श्रीलंका), जे.एल. गुटिरेज़ (UPC, स्पेन), जी. हैडलर (NCAC, पोलैंड), एस. जोशी (ARIES, भारत), केपीएससी जयरले (UC, श्री लंका) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3923>

(एस. गणेश और के.एस. बालियान)

सी.के. वुल्फेकुले: अतीत से एक उल्लेखनीय शक्तिशाली विस्फोट का खुलासा



चित्र संख्या 12: CK Vul की H_{α} सातत्य-हास छवि 22 जून 2010 को जेमिनी नॉर्थ टेलीस्कोप के साथ देखी गई। कॉम्पैक्ट रेडियो स्रोत की स्थिति सफेद बिंदु द्वारा इंगित की गई है। स्लिट (सिखान रेखा) इस स्रोत पर केंद्रित था और छवि के ऊपर और नीचे केंद्र के पास स्थित ansae के साथ संरेखित है।

सी.के. वुल्फकुले जो 1670-71 ई. में फूटा था, जिसे लंबे समय तक पहली अच्छी तरह से प्रलेखित नोवा विस्फोट माना जाता था। यह एक प्रतीकात्मक पिंड है जिसका अध्ययन उस युग के कुछ सबसे प्रतिष्ठित खगोलविदों जैसे हेवेलियस, कैसिनी और हेली द्वारा किया गया था। हालांकि, हाल के प्रेक्षणों के लिए आवश्यक है कि इसके विस्फोट के लिए वैकल्पिक परिदृश्यों पर विचार किया जाए। लोहे की निषिद्ध रेखा की लंबी चौर अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी ने 2010 में H_{α} में चित्रित द्विध्रुवीय लोब की छोर पर एंसे के उच्च दृश्य रेखा वेगों ($\sim \pm 900$ किमी/सेकेंड) को प्रकट किया है (चित्र संख्या 12 देखें)। द्विध्रुवीय नीहारिका के बेलनाकार समरूपता के अक्ष के लिए 650 के पूर्व व्युत्पन्न झुकाव कोण को मानते हुए छोरों का अप्रक्षेपित वेग लगभग ± 2130 km/s है। इस तरह के उच्च वेग CK Vul में बहुत कम विस्तार वेग की पिछली रिपोर्टों के विपरीत हैं। छोरों के अविकसित वेगों और 10-वर्ष की आधार रेखा पर मापे गए उनके कोणीय विस्तार के आधार पर, हम CK Vul की दूरी के लिए 3.2 kpc की अनुमानित अनिश्चितताओं के साथ एक संशोधित अनुमान प्राप्त करते हैं। इसका तात्पर्य यह है कि 1670 के विस्फोट के चरम पर पूर्ण दृश्य परिमाण $M_V = -12.4$ था, यह दर्शाता है कि 1670 घटना पिछले अनुमानों की तुलना में कहीं अधिक चमकदार थी और किसी भी पारंपरिक नोवा या किसी आकाशगंगागत तारकीय विलय की तुलना में उज्ज्वल थी। हम प्रस्ताव करते हैं कि CK Vul इंटरमीडिएट ल्यूमिनोसिटी ऑप्टिकल ट्रांसिएंट्स (ILOTs) के वर्ग से संबंधित है, जो वस्तुएं नोवा और सुपरनोवा के बीच चमकदार अंतर को पाटती हैं। जहां कम चमक वाले ILOTs में विस्फोट के लिए विलय की घटनाएं जिम्मेदार हैं, अत्यधिक चमकदार ILOT विस्फोटों की उत्पत्ति वर्तमान में ज्ञात नहीं है।

यह कार्य टी.आर. गेबेल (जेमिनी ऑब्जर्वेटरी, यूएसए), ए. इवांस (एस्ट्रोफिजिक्स ग्रुप, लेनार्ड जोन्स लेबोरेटरीज, कील यूनिवर्सिटी, यूके), एम. शाहबंदे (मिनेसोटा इंस्टीट्यूट फॉर एस्ट्रोफिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा, यूएसए) के सहयोग से किया गया है।

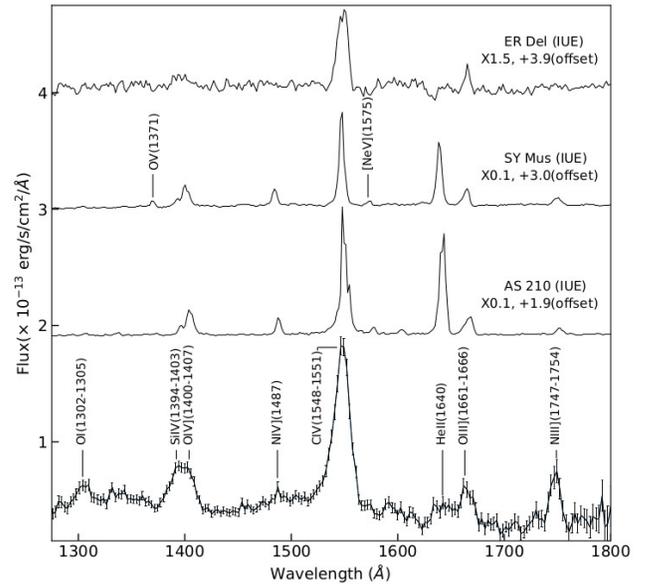
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abc885>

(डी.पी.के. बनर्जी)

एस्ट्रोसैट से परा बैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी SU Lyn की सहजीवी प्रकृति की

पुष्टि करता है

भारत के एस्ट्रोसैट अंतरिक्ष वेधशाला पर पराबैंगनी इमेजिंग दूरबीन (UVIT) से अल्ट्रा-वायलेट (UV) स्पेक्ट्रोस्कोपी डेटा का उपयोग पहली बार SU Lyn नामक एक विशिष्ट तारे की प्रकृति को समझने के लिए किया गया है। SU Lyn लंबे समय से एक गौण लाल विशालकाय तारे के रूप में जाना जाता था। हालांकि, 2016 में यह देखा गया कि SU Lyn से कठोर एक्स-रे उत्सर्जन हो रहा था। इससे यह संदेह पैदा हुआ कि तारे ने एक छिपे हुए, तप्त जोड़ी को आश्रित रखा है जिसे सफेद बौना माना गया। सफेद बौने की उपस्थिति को प्रमाणित करने का एक निश्चित तरीका पराबैंगनी (यूवी) अवलोकनों के माध्यम से होता है क्योंकि सफेद बौने तप्त होते हैं और ज्यादातर पराबैंगनी रेंज में विकिरण उत्सर्जित करते हैं। पीआरएल टीम 2016 से विभिन्न भारतीय अवलोकन सुविधाओं और उपकरणों के साथ, विशेष रूप से UVIT के साथ SU Lyn का अवलोकन कर रही थी। जमीन से, तारे को IIA-HCT दूरबीन पर HESP उपकरण के साथ, स्वदेशी इन-हाउस विकसित MFOSC-P स्पेक्ट्रोग्राफ और माउंट आबू में पीआरएल 1.2 मीटर दूरबीन पर निकट-अवरक्त कैमरा और स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा देखा गया था।



चित्र संख्या 13: पहचान की गई उत्सर्जन लाइनों के साथ SU Lyn के एस्ट्रोसैट-यूवीआईटी स्पेक्ट्रम। तीन अन्य सहजीवी प्रणालियों (ER Del, SY Mus और AS 210) के अभिलेखीय स्पेक्ट्रा को भी तुलना के लिए दिखाया गया है।

एस्ट्रोसैट-UVIT उपकरण से प्राप्त SU Lyn (चित्र संख्या 13) के सुदूर-पराबैंगनी (1300-1800 एंगस्ट्रॉम) स्पेक्ट्रम में सहजीवी तारों के विशिष्ट स्पेक्ट्रम में जिसमें द्वितारा तारा प्रणाली में एक लाल विशाल और एक सफेद बौना होता है, उसमें सिलिकॉन (Si IV), कार्बन (C IV), ऑक्सीजन (O III) और नाइट्रोजन (N III) की उत्सर्जन रेखाएं दर्शाई गईं। इस प्रकार, इसने एक छिपे हुए सफेद बौने के अस्तित्व की पुष्टि की, जिससे SU Lyn सहजीवी प्रणालियों के वर्ग का एक दुर्लभ सदस्य बना। इसके अलावा, यूवी, प्रकाशिक और निकट अवरक्त स्पेक्ट्रा एक साथ यह निष्कर्ष निकालने के लिए उपयोग किया गया था कि सफेद बौना प्रकाशिक स्पेक्ट्रम में विशिष्ट उत्सर्जन रेखाओं का उत्पादन करने के लिए पर्याप्त रूप से तप्त नहीं है। यही कारण था कि एसयू लिन ने जमीन-आधारित प्रेक्षणों से एक सफेद बौने की पोषी होने के कोई प्रचिह्न नहीं दिखाए थे। इस अध्ययन ने यह भी साबित कर दिया कि अधिकांश यूवी विकिरण सफेद बौने से नहीं आ रहे थे। इसके

बजाय, यह उस पिंड से उत्पन्न हुआ जो सफेद बौना लाल विशाल साथी से एक अभिवृद्धि डिस्क के रूप में प्राप्त कर रहा था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/1/s1aa159>

(विपिन कुमार, मुदित के. श्रीवास्तव, दीपंकर पी.के. बनर्जी, और विशाल जोशी)

NuSTAR और एस्ट्रोसैट के साथ 4U 1909+07 के वर्णक्रमीय और समय के गुणों का पुनरीक्षण

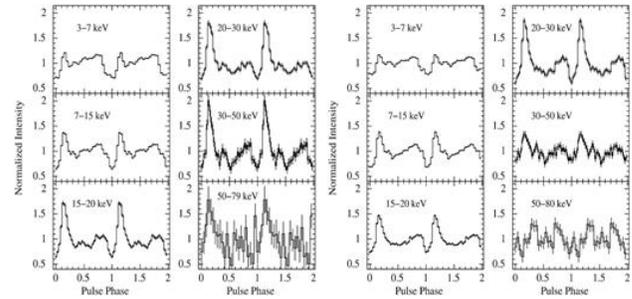
उच्च द्रव्यमान वाले एक्स-रे द्वितारा (HMXBs) में संपिंडु पिंड (ज्यादातर एक न्यूट्रॉन तारा) और एक करीबी द्वितारा में एक विशाल (>10 सौर-द्रव्यमान) OB प्रकाशिक सहतारा शामिल जाने जाते हैं। न्यूट्रॉन तारे के गहरी गुरुत्वाकर्षण क्षमता के कारण सहतारा से कण मुख्य रूप से तारे के जमा हो जाते हैं। इस प्रक्रिया से भारी मात्रा में ऊर्जा निकलती है, जो ज्यादातर विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम की एक्स-रे रेंज में होती है। प्रकाशिक सहतारा की प्रकृति के आधार पर, अतिविशाल एक्स-रे द्वितारा और Be/एक्स-रे द्वितारा जैसे HMXBs के दो उप-वर्गों के बीच द्रव्यमान स्थानांतरण अलग-अलग हो सकता है। अतिविशाल एक्स-रे द्वितारा (SGXBs) में संपिंडु पिंड अपने अतिविशाल सहतारा से तारकीय हवा के एक छोटे से अंश को छिटपुट रूप से ग्रहण कर लेता है। अधिकांश SGXB में संपिंडु पिंड की चमक 10^{35} erg/s तक पहुंच जाती है। SGXB प्रणाली के एक जोड़े से एक से तीन से उच्च क्रम के परिमाण के साथ भी चमक देखी गई है। न्यूट्रॉन तारों का मजबूत चुंबकीय क्षेत्र, HMXBs में $B \approx 10^{12}$ G के क्षेत्र ताकत के साथ, चुंबकमंडलीय त्रिज्या से परे अभिवर्धित कण को दिशित करता है। क्षेत्र रेखाएं प्लाज्मा को चुंबकीय ध्रुवों पर एक परिवर्द्ध क्षेत्र में ले जाते हैं, जो हॉट स्पॉट बनाती हैं और न्यूट्रॉन तारा सतह पर अभिवृद्धि स्तंभ बनाती हैं। न्यूट्रॉन तारे से एक्स-रे स्पंदन तब प्रेक्षित किया गया है जब प्रणाली के घूर्णन धुरी के चारों ओर घूमता है। इस स्पंदित न्यूट्रॉन तारे (पल्सर) के स्पंद प्रोफाइल उत्सर्जन ज्यामिति और इसके निकट पदार्थ के वितरण पर भी जानकारी प्रदान करते हैं। पल्सर का विशिष्ट ऊर्जा स्पेक्ट्रम अभिवृद्धि स्तंभ में तापीय और थोक कॉम्पटनाइजेशन प्रक्रियाओं द्वारा आकार लेता है जिसे उच्च ऊर्जा निर्दिष्ट सीमा के साथ संशोधित एक अनुभवजन्य शक्ति सिद्धांत मॉडल द्वारा वर्णित किया जा सकता है।

हमने क्रमशः जुलाई 2015 और 2017 में NuSTAR और एस्ट्रोसैट अवलोकनों का उपयोग करते हुए उच्च द्रव्यमान वाले एक्स-रे द्वितारा पल्सर 4U 1909+07 का विस्तृत अध्ययन किया। हमारे अध्ययन में 604 s पर एक्स-रे स्पंदनों का स्पष्ट रूप से पता लगाया गया है। दीर्घकालिक स्पिन-आवृत्ति विकास के आधार पर, स्रोत पिछले 17 वर्षों में बना हुआ पाया गया है। हमने दृढ़ता से ऊर्जा पर निर्भर पल्स प्रोफाइल देखी जो नरम एक्स-रे में एक जटिल व्यापक संरचना से एक संकीर्ण उत्सर्जन शिखर के साथ एक प्रोफाइल में विकसित हुई, जिसके बाद 20 keV (चित्र संख्या 14) से ऊपर ऊर्जा रेंज में एक स्थिरांक है। इस व्यवहार ने ऊर्जा और स्पंद अंश के बीच सकारात्मक संबंध सुनिश्चित किया। स्पंद प्रोफाइल आकारिकी और इसकी ऊर्जा विकास दोनों प्रेक्षणों के दौरान लगभग समान हैं, जो समय के साथ स्पंद के लगातार उत्सर्जन ज्यामिति का सुझाव देते हैं। पल्सर के ब्रॉड-बैंड ऊर्जा स्पेक्ट्रम को लौह उत्सर्जन रेखाओं के साथ अवशोषित उच्च-ऊर्जा घातीय निर्दिष्ट सीमा शक्ति सिद्धांत मॉडल द्वारा अनुमानित किया गया है। पिछली रिपोर्ट के विपरीत, हमें एक्स-रे स्पेक्ट्रम में साइक्लोट्रॉन अवशोषण आकारों की उपस्थिति के लिए कोई सांख्यिकीय प्रमाण नहीं मिला। हमने NuSTAR अवलोकन से डेटा का उपयोग करके चरण-विभेदी स्पेक्ट्रोस्कोपी निष्पादित किया। हमारे परिणामों ने पल्सर के कुछ स्पंद चरणों

में सामग्री को अवशोषित करने का स्पष्ट प्रचिह्न दिखाया। इन निष्कर्षों की चर्चा तारकीय पवन वितरण और इस पवन-पोषित अभिवृद्धिकारी न्यूट्रॉन तारे की बीम ज्यामिति पर इसके प्रभाव के संदर्भ में की गई है। हमने वैश्विक घूर्णन दर के आधार पर अधोध्वनिक अर्ध-गोलाकार अभिवृद्धि सिद्धांत और 4U 1909+07 के चुंबकीय क्षेत्र पर इसके तात्पर्य की भी समीक्षा की।

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

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2604/>



चित्र संख्या 14: अनुमानित स्पिन अवधि के साथ NuSTAR (बाएं) और एस्ट्रोसैट/एलएक्सपीसी (दाएं) अवलोकनों से प्रकाश वक्रों को मोड़कर प्राप्त 4U 1909+07 के ऊर्जा विभेदित पल्स प्रोफाइल। स्पष्टता के लिए प्रत्येक पैल में दो पल्स को दिखाया गया है। जुटि-बार 1 σ अनिश्चितताओं का प्रतिनिधित्व करती हैं।

(नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

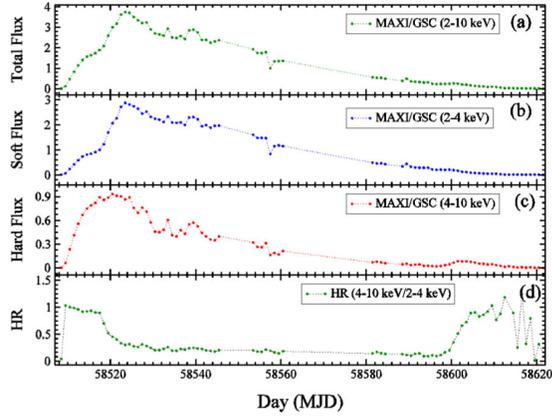
नए खोजे गए ब्लैक होल क्षणिक MAXI J1348-630 का समय और वर्णक्रमीय गुण

क्षणिक ब्लैक होल एक्स-रे द्वितारा (BHXRBS) आमतौर पर सामयिक विस्फोट के साथ अधिकतर समय शांत अवस्था में बिताते हैं। एक्स-रे विस्फोटों के दौरान, सहतारे से काफी मात्रा में पदार्थ केंद्रीय ब्लैक होल में अभिवृद्धि डिस्क के माध्यम से जमा हो जाता है। अभिवृद्धि प्रक्रिया के दौरान, अभिवृद्धि पदार्थ की गुरुत्वाकर्षण स्थितिज ऊर्जा, ऊष्मा और विकिरण में परिवर्तित हो जाती है जो पूरे विद्युत चुम्बकीय तरंग बैंड में उत्सर्जित होती है। हाल ही में खोजा गया ब्लैक होल प्रत्याशी (BHC) MAXI J1348-630 का जनवरी 2019 में विस्फोट हुआ। विस्फोट की खोज 26 जनवरी, 2019 को MAXI/GSC और स्विफ्ट/बैट द्वारा एक साथ की गई थी। इसे अन्य एक्स-रे उपग्रहों के साथ भी देखा गया था, जैसे कि इंटीग्रल, NICER और HXMT के रूप में। BHC को अन्य तरंग बैंड जैसे प्रकाशिक और रेडियो में भी देखा गया था। 2019 का प्रस्फोट लगभग 4 महीने तक जारी रहा। उसके बाद, स्रोत शांत अवस्था में चला गया। तब से, BHC को दो बार संक्षिप्त रूप से फिर से चमकता प्रेक्षित किया गया।

2019 का प्रस्फोट 26 जनवरी, 2019 को शुरू हुआ (MJD = 58509)। बढ़ते चरण में, 2 - 10 keV एक्स-रे तीव्रता 9 फरवरी 2019 तक तेजी से बढ़ी (MJD = 58523)। उसके बाद, यह धीरे-धीरे मंद हो गया (चित्र संख्या 15)। इस प्रकार, धीमी गति से वृद्धि-धीमी गति से क्षय प्रस्फोट को 'धीमा-उदय-धीमा-क्षय' प्रकार कहा जा सकता है। हमने 2019 के प्रस्फोट के दौरान MAXI J1348-630 के वर्णक्रमीय और समय के गुणों का विस्तार से अध्ययन किया है। हमने 1-150 keV की ऊर्जा सीमा में स्विफ्ट/XRT, स्विफ्ट/BAT और MAXI/GSC के समकालीन अवलोकन का उपयोग किया। हमने दो घटक अभिवाही प्रवाह (TCAF) सोल्यूशन के साथ

वर्णक्रमीय विश्लेषण किया है। इसके साथ, हमने केप्लरियन डिस्क रेट, सब-केप्लरियन हेलो रेट, शॉक लोकेशन और शॉक कंप्रेशन अनुपात जैसे प्रवाह पैरामीटर निकाले। अभिवृद्धि दर और कठोरता अनुपात की भिन्नता के आधार पर, हमने पूरे प्रकोप को निम्नानुसार वर्गीकृत किया: HS (उदीयमान चरण) → HIMS (उदीयमान चरण) → SIMS (उदीयमान चरण) → SS → SIMS (क्षय चरण) → HIMS (क्षय चरण) → HS (क्षय चरण)। विस्फोट के दौरान, हमने केवल 2 अवलोकनों में अर्ध आवधिक दोलन (QPO) देखा। वर्णक्रमीय विश्लेषण से, हमने अनुमान लगाया कि ब्लैक होल का द्रव्यमान 9.1 सौर-द्रव्यमान है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab9696>



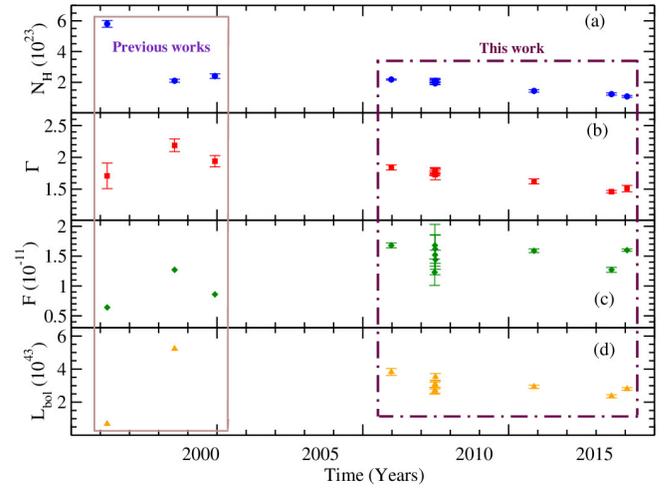
चित्र संख्या 15: हाल ही में खोजे गए ब्लैक होल क्षणिक MAXI J1348-630 के एक्स-रे प्रकाश वक्र। स्रोत प्रवाह (क्रेब इकाई में) 2019 के प्रस्फोट के दौरान, 2-10 keV (a), 2-4 keV (b) और 4-10 keV (c) श्रेणियों में दिखाया गया है। कठोरता अनुपात (4-10 keV रेंज और 2-4 keV रेंज में प्रकाश वक्र के बीच अनुपात) वक्र नीचे पैनेल (d) में दिखाया गया है।

(अर्घजीत जाना, नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

एक्स-रे प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए NGC 6300 के परमाणु और परिनाभिकीय गुणों की जांच

सक्रिय गांगेय नाभिक (AGNs) ब्रह्मांड में सबसे ऊर्जावान स्थायी पिंड हैं। AGN अभिवृद्धिकारी अतिविशाल ब्लैक होल (SMBH) द्वारा संचालित होते हैं जो प्रत्येक आकाशगंगा के केंद्र में रहते हैं। आसपास के माध्यम से पदार्थ ब्लैकहोल के चारों ओर ज्यामितीय रूप से पतली, प्रकाशिक रूप से मोटी अभिवृद्धि डिस्क के रूप में जमा होता है, जिसे स्टैंडर्ड डिस्क के रूप में भी जाना जाता है। AGN के मामले में अभिवृद्धि डिस्क, मुख्य रूप से UV/प्रकाशिक तरंगबैंड में विकिरणित होती है और ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रल एनर्जी डिस्ट्रीब्यूशन (SED) में तथाकथित 'बिग-ब्लू-बंप' बनाती है। दूसरी ओर, एक्स-रे केंद्रीय इंजन के चारों ओर श्वार्जस्वाइल्ड त्रिज्या के कुछ दसियों के भीतर स्थित कॉम्पटन क्लाउड से उत्सर्जित होते हैं। एक्स-रे का उत्पादन अभिवृद्धि डिस्क से उत्पन्न होने वाले UV/प्रकाशिक फोटॉनों के व्युत्क्रम-कॉम्पटन प्रकीर्णन द्वारा किया जा सकता है। कठोर एक्स-रे फोटॉन अपेक्षाकृत ठंडे पदार्थ की ओर परावर्तित होते हैं और Fe प्रतिदीप्त रेखा का उत्पादन करते हैं। इस प्रकार, प्राथमिक एक्स-रे सातत्य के साथ, ~15-30 keV ऊर्जा रेंज पर एक प्रतिबिंब उभार, और ~ 6.4 keV पर एक Fe प्रतिदीप्त रेखा AGN के एक्स-रे स्पेक्ट्रम में देखी गई है। एक अतिरिक्त सॉफ्ट एक्स-रे (< 2 keV) घटक, जिसे 'सॉफ्ट एक्सेस' के रूप में जाना जाता

है, उसे अक्सर AGN स्पेक्ट्रा में देखा गया है। 'सॉफ्ट एक्सेस' प्राथमिक सातत्य की तुलना में पूरी तरह से अलग मूल हो सकता है, और अक्सर पोषी आकाशगंगा से जुड़ा होता है। प्रकाशिक तरंगबैंड में चौड़ी रेखा उत्सर्जन (चौड़ी रेखा उत्सर्जन क्षेत्र या BLR में उत्पन्न) या संकरी रेखा उत्सर्जन (संकरी रेखा उत्सर्जन क्षेत्र या NLR से उत्पन्न) के अवलोकन के आधार पर AGN को टाइप- I या टाइप- II के रूप में वर्गीकृत किया गया है। प्रकार- I AGN में, चौड़ी और संकरी दोनों तरह की रेखाएँ देखी गई हैं, जबकि प्रकार- II AGN में, ऑप्टिकल स्पेक्ट्रा में केवल संकीर्ण रेखाएँ देखी गई हैं। सीफर्ट 2 आकाशगंगाएँ रेडियो-शांत प्रकार- II AGN हैं। इस मामले में, नाभिक से बहुत दूर (कुछ पारसेक) स्थित एक धूलदार टोरस, परिधि-नाभिकीय क्षेत्र को घेर लेता है।



चित्र संख्या 16: (a) लाइन-ऑफ-विज़न कॉलम घनत्व (N_H) 10^{23} cm^{-2} इकाई, (b) फोटॉन इंडेक्स (Γ) में भिन्नता, (c) $2-10 \text{ keV } 10^{-11} \text{ ergs cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ इकाई में अवशोषित फ्लक्स (F) और (d) 10^{43} ergs/s में 2 - 10 keV बोलोमेट्रिक ल्यूमिनोसिटी (Lbol) वर्षों में दिखाया गया है।

हमने 2007 और 2016 के बीच सुजाकू वेधशाला, चंद्र एक्स-रे वेधशाला और न्यूक्लियर स्पेक्ट्रोस्कोपिक दूरबीन एरे (NuSTAR) मिशन से प्रेक्षणों का उपयोग करके सीफर्ट 2 आकाशगंगा NGC 6300 का विस्तृत एक्स-रे समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण किया। हम विभिन्न ऊर्जा बैंडों में स्रोत के विचरण और rms भिन्नात्मक परिवर्तनशीलता की गणना करें और हम विभिन्न ऊर्जा बैंडों में परिवर्तनशीलता पाते हैं। स्रोत के वर्णक्रमीय गुणों का अध्ययन विभिन्न घटना विज्ञान और भौतिक मॉडलों का उपयोग करके किया गया है। कॉम्पटन बादलों के गुण, परावर्तन, Fe $K\alpha$ रेखा उत्सर्जन और नरम एक्स-रे अतिरिक्त का विस्तार से अध्ययन किया गया है। स्रोत के कई भौतिक मापदंडों को निकाला गया है और उनके बीच किसी भी संबंध की उपस्थिति/अनुपस्थिति को स्थापित करने के लिए जांच की गई है। हमने परि-नाभिकीय 'टोरस' (वृत्तज वलय) की प्रकृति की भी जांच की है और हम पाते हैं कि टोरस एक समान नहीं है, बल्कि ढेलेदार है। दृश्य रेखा स्तंभ घनत्व (चित्र संख्या 16) में देखे गए परिवर्तनों को पारगमन बादलों के संदर्भ में समझाया जा सकता है। प्रेक्षणों के विभिन्न युगों में लौह रेखा उत्सर्जक क्षेत्र भिन्न-भिन्न पाया गया है। हम यह भी देखते हैं कि टॉरस और नाभिक स्वतंत्र रूप से वर्षों में विकसित होते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2552>

(अर्घजीत जाना, नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

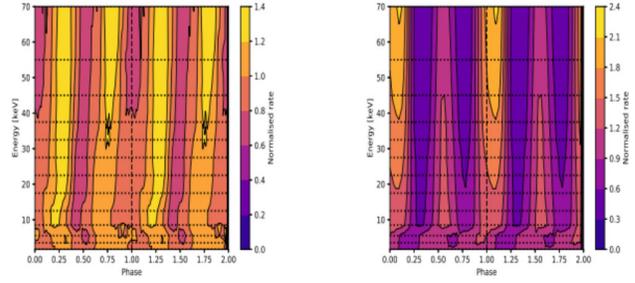
प्रथम गांगेय ULX पल्सर स्विफ्ट J0243.6+6124 का एस्ट्रोसैट अवलोकन

अति-चमकदार एक्स-रे स्रोत (ULXs) गैर-परमाणु बिंदु जैसे कण हैं जिनकी स्पष्ट चमक 10^{39} erg/s से अधिक है। अधिकांश ULX बाहरी आकाशगंगाओं में पाए जाते हैं और अक्सर तारकीय-द्रव्यमान से अधिक भारी ब्लैक होल के पोषी के रूप में संभाव्य प्रत्याशी माने जाते हैं। M82 में एक ULX से सुसंगत एक्स-रे स्पंदनों की खोज की गई, NuSTAR की तेज़ समय क्षमता का आभार, जिससे यह पहला अति-चमकदार एक्स-रे पल्सर (ULP) बन गया। 3 अक्टूबर, 2017 को स्विफ्ट-BAT द्वारा विस्फोट में एक नए क्षणिक एक्स-रे स्रोत, स्विफ्ट J0243.6+6124 का पता चला था और 0.2-10 keV बैंड में स्विफ्ट-XRT के साथ 0.986 सेकेंड पर एक्स-रे स्पंदों का पता चला था। यह विस्फोट लगभग पांच महीने तक चला, और रेडियो से लेकर कठोर एक्स-रे तक कई बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकन किए गए। प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकनों से पता चला है कि प्रणाली में ऑप्टिकल समकक्ष देर Oe- या प्रारंभिक Be-प्रकार तारा है। बाद में, स्रोत की Be/X-ray द्वितारा (BeXRB) प्रकृति की पुष्टि की गई। पल्सर की चरम एक्स-रे चमक ~ 40 के क्रम द्वारा न्यूट्रॉन तारा (NS) के लिए एडिंगटन सीमा से अधिक हो जाती है, जो इसे ULPs के ऐसे हाल ही में खोजे गए परिवार से संबंधित पहला गैलेक्टिक एक्स-रे पल्सर बना देता है। एस्ट्रोसैट ने टारगेट ऑफ ऑपरचियुनिटी (ToO) कार्यक्रम के हिस्से के रूप में दो बार पल्सर का अवलोकन किया।

एस्ट्रोसैट डेटा से हमारे ब्रॉडबैंड समय और वर्णक्रमीय अवलोकनों से पता चलता है कि ~ 9.85 s पर एक्स-रे स्पंदन 150 keV तक पता चला है जब स्रोत सुपर-एडिंगटन स्तर पर जमा हो रहा था। पल्स प्रोफाइल ऊर्जा और स्रोत चमक दोनों का एक मजबूत फलन है, जो दोहरे-चरम प्रोफाइल (चित्र संख्या 17) दिखाता है, जिसमें 70 keV पर पल्स अंश 1.65 keV पर $\sim 10\%$ से लेकर 70 keV पर 40-80% बढ़ रहा है। स्पंद प्रोफाइल एक मजबूत ऊर्जा और चमक पर निर्भरता दिखाते हैं जो NICER और फर्मी-जीबीएम के परिणामों के अनुरूप है। सातत्य एक्स-रे स्पेक्ट्रा उच्च ऊर्जा निश्चित सीमा शक्ति सिद्धांत ($\Gamma \sim 0.6-0.7$) और ~ 0.35 keV और 1.2 keV के तापमान वाले एक या दो ब्लैकबॉडी घटकों के साथ अभिवृद्धि स्तर पर निर्भर अच्छी तरह से मॉडल किए गए हैं। निम्न-एडिंगटन स्तर पर लौहरेखा उत्सर्जन नहीं देखा गया है, जबकि लगभग 6.9 keV पर एक व्यापक उत्सर्जन आकृति ब्लैकबॉडी त्रिज्या (121 -142 किमी) के पास सुपर-एडिंगटन स्तर पर देखी गई है, जो प्रकाशिक रूप से मोटी बहिर्वाह की उपस्थिति को इंगित करता है। ब्रॉड-बैंड एक्स-रे स्पेक्ट्रा के हमारे अध्ययन में साइक्लोट्रॉन रेखा का संकेत देने वाली कोई नति जैसी आकृति नहीं दिखाई दी। निम्न-एडिंगटन स्तर पर किए गए अवलोकनों से स्पेक्ट्रल डेटा को अवशोषित उच्च ऊर्जा निश्चित सीमा शक्ति सिद्धांत और ब्लैकबॉडी का उपयोग करके अच्छी तरह से मॉडल किया जा सकता है। हालांकि स्रोत के सुपर-एडिंगटन चरण के दौरान प्राप्त डेटा, अतिरिक्त घटकों की आवश्यकता होती है जैसे कि एक अन्य ब्लैकबॉडी और लौह उत्सर्जन रेखा के लिए एक गाऊसी घटक।

यह कार्य IISER, मोहाली के अरु बेरी के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3254>

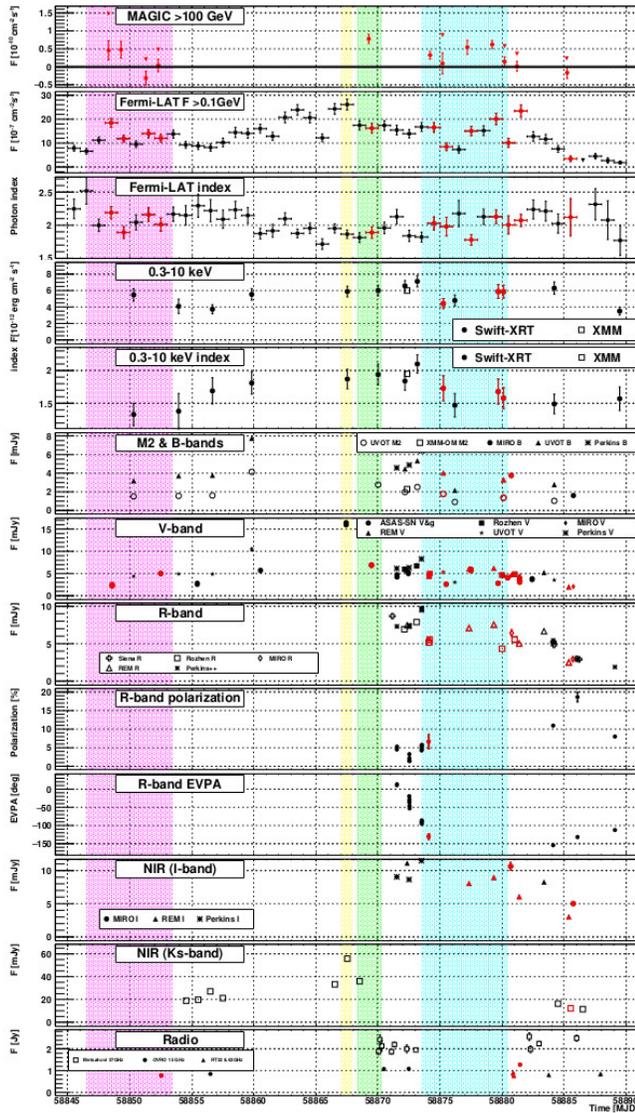


चित्र संख्या 17: पहले एस्ट्रोसैट के SXT और LAXPC डेटा से स्विफ्ट J0243.6+6124 के लिए ऊर्जा-विभेदित पल्स प्रोफाइल अवलोकन (बाएं) और दूसरा अवलोकन (दाएं)। विभिन्न चरणों और ऊर्जाओं में पीला (बैंगनी) रंग उच्च (निचली) गिनती दरों के अनुरूप है। क्षैतिज कटौती चयनित ऊर्जा रेंज के लिए पल्स प्रोफाइल हैं जबकि ऊर्ध्वाधर कट एक पूर्ण रोटेशन चक्र के दौरान स्पेक्ट्रा का प्रतिनिधित्व करते हैं।

(सचिंद्र नायक)

FSRQ QSO B1420+326 का VHE गामा-रे डिटेक्शन और 2020 में इसके संवर्धित ब्रॉडबैंड अवस्था का मॉडलिंग

QSO B1420+326 एक ब्लाज़ार है जिसे सपाट-स्पेक्ट्रम रेडियो क्वासर (ताराकल्प) (FSRQ) के रूप में वर्गीकृत किया गया है, जिसे वर्ष 2020 की शुरुआत में एक संवर्धित प्रवाह स्थिति में पाया गया था। हमारा उद्देश्य इस प्रज्वाल अवस्था के दौरान बहुत उच्च-ऊर्जा (VHE) गामा किरण उत्सर्जन की खोज और एक व्यापक बहु तरंगदैर्ध्य (MWL) अभियान द्वारा प्रज्वाल विकास का पता करना था। स्रोत को रेडियो, निकट-अवरक्त, प्रकाशिक/ध्रुवणमिति और स्पेक्ट्रोस्कोपी सहित, पराबैंगनी, एक्स-रे और गामा-रे बैंड में कई उपकरणों के साथ प्रेक्षित किया गया था। इनमें से, हमने माउंट आबू IR वेधशाला के 1.2 m दूरबीन पर लगे इमेजिंग मोड में उपयोग किए गए MFOSC-P उपकरण के साथ प्रकाशमिति प्रकाशिक अवलोकन किए। MJD 58880 और MJD 58885 पर B, V, R, और I बैंड (जॉनसन-कजिन्स फिल्टर) में यह ब्लाज़ार देखा गया था। डेटा को हास किया गया था (पूर्वाग्रह घटाव, सपाट-फील्डिंग और कॉस्मिक-रे सुधार सहित) और इमेज रिडक्शन एंड एनालिसिस फैसिलिटी (IRAF) से मानक प्रकाशमिति पैकेज का उपयोग करके विश्लेषण किया गया था।



चित्र संख्या 18: 28 दिसंबर, 2019 और 11 फरवरी, 2020 के बीच QSO B1420+326 का MWL लाइट कर्व (अलग-अलग पैनल के शीर्षक और लेजेंड देखें)। गैलेक्टिक क्षीणन के लिए ऑप्टिकल और यूवी अवलोकनों को ठीक किया गया है। लाल रंग के बिंदु MAGIC प्रेक्षण के साथ समसामयिक (± 12 hr) हैं। छायांकित क्षेत्र चार माने जाने वाले प्रज्वाल विकास काल की समय सीमा दिखाते हैं। पहले दो पैनल में फ्लक्स की ऊपरी सीमा को नीचे के त्रिकोण के साथ दिखाया गया है।

प्रत्येक छवि के लिए PSF मान मापा गया और एपर्चर फोटोमेट्री लागू की गई। SDSS DR12 और VizieR कैटलॉग के मानक सितारों का उपयोग फोटोमेट्रिक अंशांकन के लिए किया गया था। चित्र संख्या में 18, हम प्रज्वाल के विकास को सारांशित करते हुए MWL प्रकाश वक्र प्रस्तुत करते हैं। स्रोत की VHE अवस्था के आधार पर हमने आगे के विश्लेषण के लिए चयनित तीन अवधियों को परिभाषित किया: A: MJD 58846.5 - 58853.5 (VHE गामा-रे डिटेक्शन के बिना), C: MJD 58868.3 - 58870.3 (VHE गामा-रे प्रज्वाल), D: MJD 58873.5 - 58880.5 (लंबे समय के स्केल पर पता लगाना)। इसके अतिरिक्त, हमने चौथी अवधि को परिभाषित किया: B: MJD 58867 - 58868, जिसमें मैजिक दूरबीन से समकालीन गामा-रे डेटा नहीं है, लेकिन इसमें प्रकाशिक और IR प्रज्वाल की चोटी के साथ-साथ HE उत्सर्जन की स्थानीय चरम में से एक है।

इसके अलावा, समर्पित प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपी परिणामों का उपयोग अभिवृद्धि डिस्क और धूल टोरस चमक का अनुमान लगाने के लिए किया गया था। स्पेक्ट्रल ऊर्जा वितरण मॉडलिंग संयुक्त सिंक्रोट्रॉन-सेल्फ-कॉम्पटन और बाहरी कॉम्पटन परिदृश्य के व्यवस्था में किया गया था जिसमें इलेक्ट्रॉन ऊर्जा वितरण आंशिक रूप से त्वरण और शीतलन प्रक्रियाओं से निर्धारित होता है। MWL अध्ययन के आधार पर यह देखा गया है कि संवर्धित अवस्था के दौरान, QSO B1420+326 के दोनों SED घटकों के प्रवाह में अत्यधिक वृद्धि हुई और चरम को उच्च ऊर्जा में स्थानांतरित कर दिया गया। मैजिक के साथ अनुवर्ती प्रेक्षणों ने इस स्रोत से VHE गामा-रे उत्सर्जन का पता लगाया, जिससे यह इस ऊर्जा रेंज में ज्ञात कुछ मुट्टी भर FSRQs में से एक बन गया।

यह कार्य जे. सितारेक (यूएल, पोलैंड) और साथी (मैजिक) और एफ. डी अमांडो (INAF, इटली) और साथी (फर्मी-लैट) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202039687>

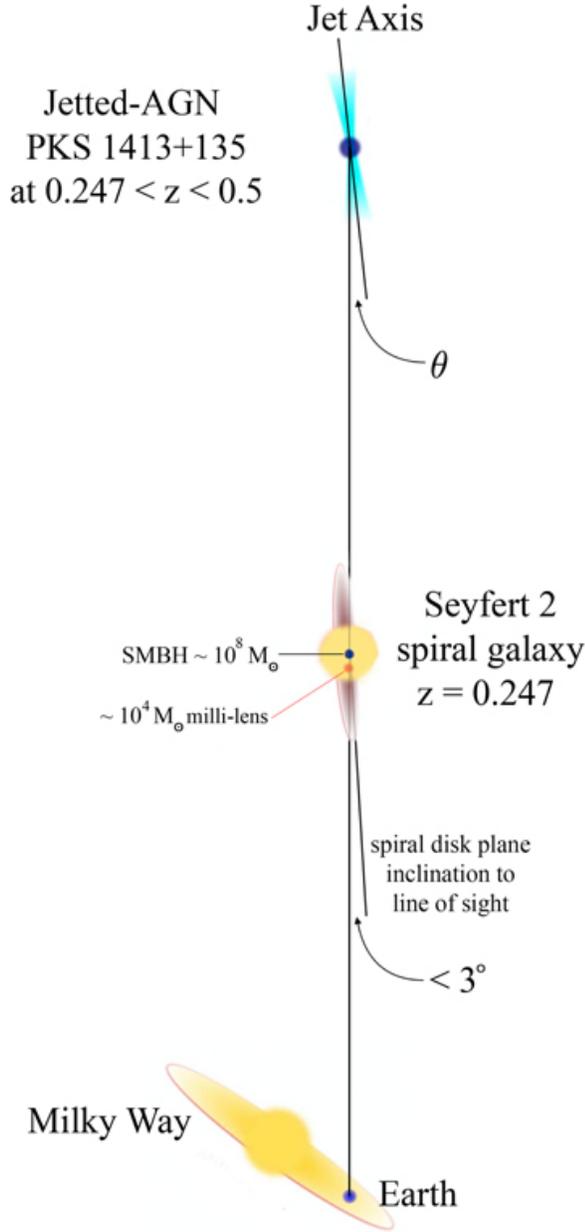
(प्राची प्रजापति, परवीन, एस. गणेश)

विशिष्ट ब्लाज़ार PKS 1413+135 की सापेक्ष जेट अभिमुखीकरण और पोषी आकाशगंगा

PKS 1413+135 अपने विशिष्ट गुणों के लिए जाने जाने वाले सबसे विशिष्ट ब्लाज़ार में से एक है, जिसके कारण लगभग चार दशक पहले यह परिकल्पना हुई थी कि यह एक मध्यवर्ती आकाशगंगा से जुड़े एक द्रव्यमान सांद्रता द्वारा गुरुत्वाकर्षण से लेंस किया गया है। यह सममित निर्वर्ण परिवर्तनशीलता को प्रदर्शित करता है, जो परिवर्तनशीलता का एक दुर्लभ रूप है एवं गुरुत्वाकर्षण मिली-लेंसिंग को इसके लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। इसे BL Lac पिंड के रूप में वर्गीकृत किया गया है, और इस श्रेणी में दृश्य काउंटरजेट के साथ दुर्लभ पिंडों में से एक है। BL Lac पिंड में जेट-अक्ष हैं जो दृश्य रेखा के करीब संरेखित होते हैं। उच्च विभेदन रेडियो प्रेक्षणों के आधार पर इसे एक संपिंडु सममित पिंडों के रूप में भी वर्गीकृत किया गया है - ऐसे वस्तुएं जिनमें जेट अक्ष होते हैं जो दृष्टि की रेखा के करीब संरेखित नहीं होते हैं। इस ब्लाज़ार को समझने के गहन प्रयास PKS 1413+135 अपने विशिष्ट गुणों के लिए जाने जाने वाले सबसे विशिष्ट ब्लाज़ार में से एक है, जिसके कारण लगभग चार दशक पहले यह परिकल्पना हुई थी कि यह एक मध्यवर्ती आकाशगंगा से जुड़े एक द्रव्यमान सांद्रता द्वारा गुरुत्वाकर्षण से लेंस किया गया है। यह सममित निर्वर्ण परिवर्तनशीलता को प्रदर्शित करता है, जो परिवर्तनशीलता का एक दुर्लभ रूप है एवं गुरुत्वाकर्षण मिली-लेंसिंग को इसके लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। इसे BL Lac पिंड के रूप में वर्गीकृत किया गया है, और इस श्रेणी में दृश्य काउंटरजेट के साथ दुर्लभ पिंडों में से एक है। BL Lac पिंड में जेट-अक्ष हैं जो दृश्य रेखा के करीब संरेखित होते हैं। उच्च विभेदन रेडियो प्रेक्षणों के आधार पर इसे एक संपिंडु सममित पिंडों के रूप में भी वर्गीकृत किया गया है - ऐसे पिंड जिनमें जेट अक्ष होते हैं जो दृष्टि रेखा के करीब संरेखित नहीं होते हैं। इस ब्लाज़ार को समझने के गहन प्रयास अब तक सापेक्षी जेट और मेजबान आकाशगंगा के उन्मुखीकरण के प्रश्नों को हल करने में विफल रहे हैं। इन दो प्रश्नों का उत्तर देना महत्वपूर्ण है क्योंकि वे सक्रिय गांगेय नाभिक में जेट की हमारी समझ और उनका वर्णन करने के लिए उपयोग की जाने वाली वर्गीकरण योजनाओं को चुनौती देते हैं। हम दिखाते हैं कि जेट अक्ष दृष्टि की रेखा के करीब संरेखित है और PKS 1413+135 लगभग निश्चित रूप से स्पष्ट मेजबान आकाशगंगा में स्थित नहीं है, लेकिन रेडशिफ्ट रेंज $0.247 < z < 0.5$ में एक पृष्ठभूमि पिंड है। $z = 0.247$ पर मध्यवर्ती सर्पिल आकाशगंगा सममित अक्रोमेटिक परिवर्तनशीलता के लिए जिम्मेदार पुटेटिव लेंस के लिए

एक प्राकृतिक मेजबान प्रदान करती है और इसे सेफ़र्ट 2 आकाशगंगा के रूप में दिखाया गया है (चित्र संख्या 19 देखें)। हम यह भी दिखाते हैं कि उच्च-ऊर्जा उत्सर्जन के लिए एक मल्टीज़ोन मॉडल की आवश्यकता है।

(वीरेश सिंह)

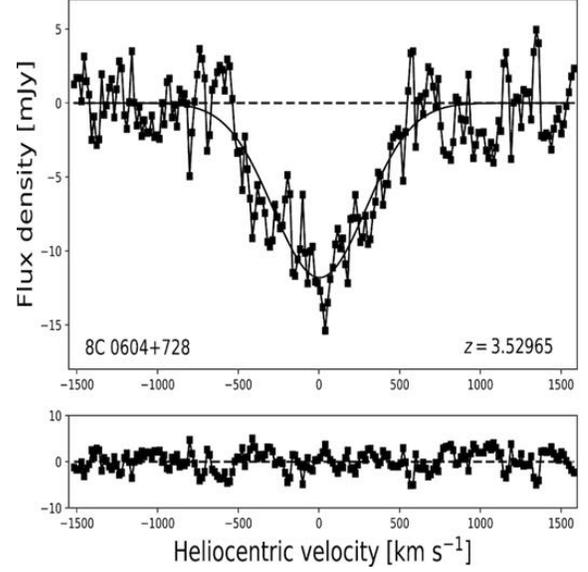


चित्र संख्या 19: ब्लाज़ार PKS 1413+135 और सीफ़र्ट 2 सर्पिल सक्रिय आकाशगंगा का अभिविन्यास $z = 0.247$ पर। कोण θ जेट अक्ष और दृष्टि-रेखा के बीच के कोण को इंगित करता है। तीन गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग प्रणालियों पर विचार किया गया है: (i) सर्पिल आकाशगंगा का नाभिकीय उभार, (ii) सर्पिल AGN को शक्ति प्रदान करने वाला SMBH, और (iii) पुटीय मिल-लेंस।

यह कार्य प्रो. एंथनी सी.एस. रीडहेड और डॉ. विक्रम रवि (ओवेन्स वैली रेडियो ऑब्ज़र्वेटरी, कैलिफोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ़ टेक्नोलॉजी, पासाडेना, यूएसए) और विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संगठनों के अन्य टीम के सदस्यों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abd08c>

$z = 3.5$ पर एक रेडियो AGN में HI 21-से.मी. अवशोषण का uGMRT पता लगाना



चित्र संख्या 20: HI 21-सेमी अवशोषण स्पेक्ट्रम 0604+728 की ओर, $z = 3.53$ पर। शीर्ष पैनल अवशोषण सुविधा के लिए एक गारूसी फिट दिखाता है, जबकि निचला पैनल फिट को स्पेक्ट्रम से घटाए जाने के बाद अवशिष्ट दिखाता है।

उन्नत जायंट मीटरवेव रेडियो दूरबीन का उपयोग करके हम $z = 3.53$ पर रेडियो सक्रिय गांगेय नाभिक (AGN) 8C 0604+728 से जुड़े HI 21-सेमी अवशोषण का पता लगाते हैं। स्रोत उच्चतम रेडशिफ्ट पर है जिसके लिए अब तक संबद्ध HI 21-सेमी अवशोषण की खोज की गई है, जो $z = 3.39$ पर पहले से ज्ञात अवशोषक को पार कर गया है। लक्ष्य के प्रति uGMRT अवलोकन 250–500 MHz रिसीवर और सॉफ्टवेयर सहसंबंधक का उपयोग करके आयोजित किए गए थे। हमने 313.6 MHz पर केंद्रित 4.17 MHz की बैंडविड्थ का उपयोग किया, और 512 चैनलों में विभाजित किया, जिसने 7.8 km s^{-1} का वेग विभेदन और 3994 km s^{-1} का कवरेज प्रदान किया। चित्र संख्या 20, 0604+728 की ओर HI 21-सेमी अवशोषण स्पेक्ट्रम दिखाता है। यह स्रोत वर्षों के समय स्केल पर UV परिवर्तनशीलता भी दिखाता है और हम दो अलग-अलग युगों के डेटा का उपयोग करते हुए $3.2 \times 10^{23} \text{ W Hz}^{-1}$ और $6.2 \times 10^{23} \text{ W Hz}^{-1}$ की पराबैंगनी चमक, W Hz^{-1} , और $1.8 \times 10^{56} \text{ s}^{-1}$ और $5.0 \times 10^{56} \text{ s}^{-1}$ की आयनकारी फोटॉन दर s^{-1} , का अनुमान लगाते हैं। बाद के युग में UV चमक और फोटॉन दर साहित्य में सुझाए गए सीमांत से लगभग 6.2 और 1.7 गुना अधिक है, जिसके ऊपर AGN पोषी आकाशगंगा में सभी तटस्थ हाइड्रोजन आयनित होने की उम्मीद है। डिटेक्शन से पता चलता है कि उच्च पराबैंगनी चमक के साथ AGN की पोषी आकाशगंगाओं में तटस्थ हाइड्रोजन अस्तित्व में रह सकता है। प्रकाशिक स्पेक्ट्रम लाइमैन- α ($\text{Ly } \alpha$) और He I उत्सर्जन रेखाओं के लिए 15.2 के उच्च समतुल्य चौड़ाई अनुपात को दर्शाता है, जो AGN फोटोआयनीकरण मॉडल के अनुरूप है। हालांकि, युवा तारकीय समूहों से अतिरिक्त $\text{Ly } \alpha$ प्रवाह में एक महत्वपूर्ण योगदान से इंकार नहीं किया जा सकता है।

यह कार्य डॉ. रेजिना जॉर्गेनसन (मारिया मिशेल ऑब्ज़र्वेटरी नान्टाकेट यूएसए), प्रो. ताओ एन (शंघाई एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्ज़र्वेटरी चाइना) और डॉ. योगेश चंदोला (पर्पल माउंटन ऑब्ज़र्वेटरी नैन जिंग चाइना) के सहयोग

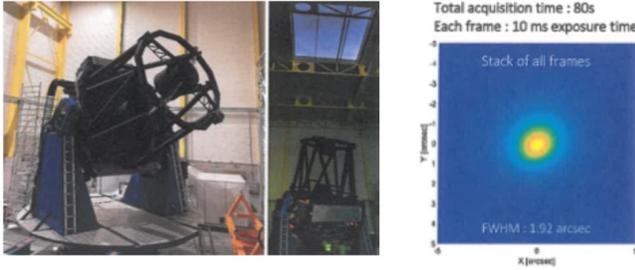
से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3306>

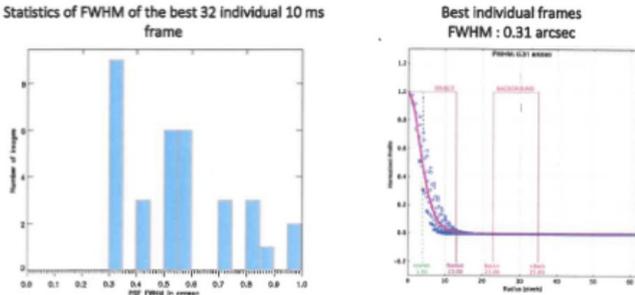
(जे.एन.एच.एस. आदित्य, विशाल जोशी, वीरेश सिंह)

पीआरएल 2.5m दूरबीन परियोजना और PARAS-2 परियोजना

पीआरएल अत्याधुनिक 2.5 मीटर दूरबीन की एक नई सुविधा विकसित कर रहा है। देश में पहली बार प्रथम कोटि सुधार देखने के लिए दूरबीन में सबसे उन्नत सक्रिय प्रकाशिकी प्रणाली और टिप/झुकाव तंत्र होगा। दूरबीन का निर्माण मेसर्स ने किया था। आमोस, एसए, बेल्जियम और अक्टूबर 2020 के महीने में फैक्ट्री एक्सेट्रेस टेस्ट हुआ। नीचे चित्र संख्या 21a कारखाने में परीक्षण किए जा रहे संपूर्ण दूरबीन को दिखाता है और चित्र संख्या 21b कई मिलीसेकंड अनावरण तारा छवियों को एक साथ स्टैक करता हुआ दिखाता है।



चित्र संख्या 21: आकाश (बाएं पैनल) और तारा छवियों के ढेर (दाएं पैनल) पर परीक्षण किया जा रहा टेलीस्कोप।



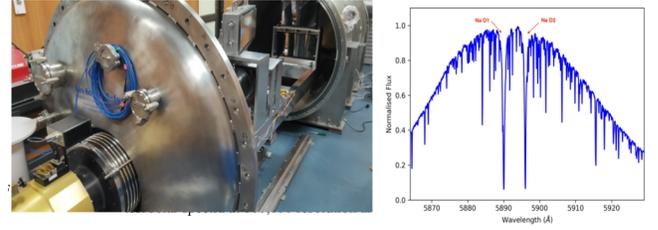
चित्र संख्या 22: बायां ग्राफ स्टार PSF FWHM बनाम छवियों की कुल संख्या दिखाता है, जबकि दायां ग्राफ सर्वश्रेष्ठ स्टार FWHM दिखाता है जो बड़े वायुमंडलीय अशान्ति और बेल्जियम में 2arcsecs के खराब दृश्य के बावजूद दूरबीन प्रकाशिकी द्वारा प्राप्त FWHM

अलग-अलग छवियों में लगभग 10 मिलीसेकंड अनावरण थे, जिसके तहत वातावरण आंशिक रूप से जमे हुए है और इसलिए तारा प्रकाश का उपयोग करके दूरबीन ऑप्टिक्स का आदर्श परीक्षण होता है। नीचे दिया गया आरेख (चित्र संख्या 22) दिखाता है कि सर्वश्रेष्ठ प्रति अनावरण फ्रेम में 0.31 आर्कसेक का एक तारा FWHM दिखाया गया है जो कि 0.35 आर्कसेक में 80% के घेरे वाली संलग्न ऊर्जा के बहुत करीब है।

गुरुशिखर, माउंट आबू में वास्तविक दूरबीन स्थल है, जिसकी औसत देखने की क्षमता 1.4 आर्कसेक से बेहतर है और इसलिए तारा छवियों के उत्कृष्ट होने की उम्मीद है। 0.31arcsecs तारा FWHM के प्रदर्शन से पता चलता

है कि देश में सबसे सटीक पॉलिश किए गए प्राथमिक दर्पण (rms 26 नैनोमीटर पॉलिशिंग एरर) के साथ दूरबीन प्रकाशिकी उत्कृष्ट हैं। बेल्जियम में FAT के सफलतापूर्वक पूरा होने के बाद दूरबीन के डब्लू साइट पर पहुंच गए हैं। गुरुशिखर, माउंट आबू से 2021 के अंत या 2022 की शुरुआत में दूरबीन से पहला प्रेक्षण किए जाने उम्मीद है।

PARAS-2 (पीआरएल एडवांस्ड रेडियल-वेलोसिटी अबू-स्काई सर्च) 2.5m दूरबीन के लिए पहले लाइट इंस्ट्रूमेंट में से एक है। PARAS-2 एक प्रकाशिक फाइबर-युक्त, तापमान और निर्वात स्थिर उच्च विभेदन (R 100,000) स्पेक्टोग्राफ है जो बाह्यग्रह विज्ञान अर्थात् खोजों और लक्षणों के लिए 2.5m दूरबीन पर समर्पित समय के साथ है। PARAS-2 को पीआरएल-अहमदाबाद परिसर में विकसित किया गया था और इसने 380nm और 700nm तरंग दैर्ध्य के बीच 100,000 के विभेदन का प्रदर्शन किया है। यह पहली बार है जब देश में ऐसा स्पेक्टोग्राफ विकसित किया गया है जिसकी क्षमता 100,000 विभेदन है। नीचे चित्र संख्या 23 परीक्षण सौर स्पेक्ट्रा के साथ निर्वात कक्ष के अंदर स्पेक्टोग्राफ का एक शैपशॉट दिखाता है।



चित्र संख्या 23: स्पेक्टोग्राफ 2021 के अंत या 2022 की शुरुआत में 2.5m टेलीस्कोप के साथ विज्ञान करने के लिए तैयार होगा।

(अभिजीत चक्रवर्ती)

NISP उपकरण विकास कार्य

माउंट आबू गुरुशिखर में आगामी 2.5 मीटर दूरबीन के लिए निकट अवरक्त इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर और पोलारिमीटर (NISP) उपकरण विकसित किया जा रहा है। Teledyne H2RG फोकल प्लेन ऐरे (2K x 2K पिक्सल के साथ इन्फ्रारेड डिटेक्टर) डिटेक्टर के साथ 2K x 2K पिक्सल का उपयोग SIDECAR ASIC और उसके नियंत्रण बोर्ड के साथ किया जाएगा। H2RG और ASIC दोनों ऑप्टिक्स और फिल्टर व्हील्स के साथ LN2 शीत निर्वात ड्यूअर के अंदर होंगे। इस कार्य से संबंधित विभिन्न विकासक्रमों का सारांश नीचे दिया गया है।

तापमान सर्वो नियंत्रण

तापीय शोर को कम करने के लिए इन्फ्रारेड डिटेक्टर को ~ 79 K के स्थिर तापमान पर बनाए रखना है। उसी समय, SIDECAR ASIC, जो डिटेक्टर को नियंत्रित करता है, ~ 85 K के स्थिर तापमान पर बनाए रखा जाता है।

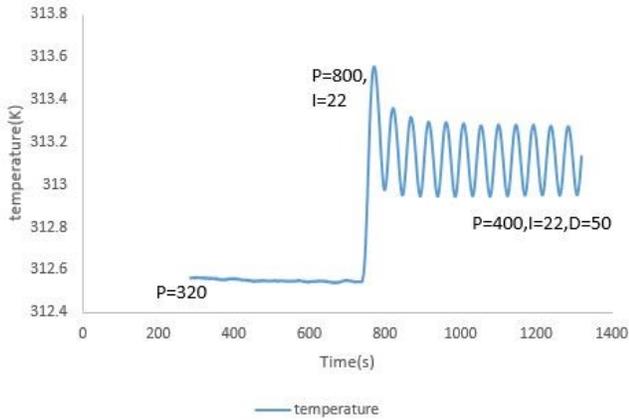
दसियों mK के भीतर डिटेक्टर तापमान को स्थिर करने के लिए अनुपातिक-अभिन्न-व्युत्पन्न (PID) सक्रिय नियंत्रण का उपयोग किया जा सकता है। इसके लिए, बंद कक्ष के अंदर एक प्रयोगशाला प्रयोग किया गया था जिसके और कक्ष शीर्ष पर एक

ताप सिंक था जैसा कि चित्र संख्या 24 में दिखाया गया है।



चित्र संख्या 24: तापमान के PID सक्रिय नियंत्रण के लिए प्रायोगिक सेटअप।

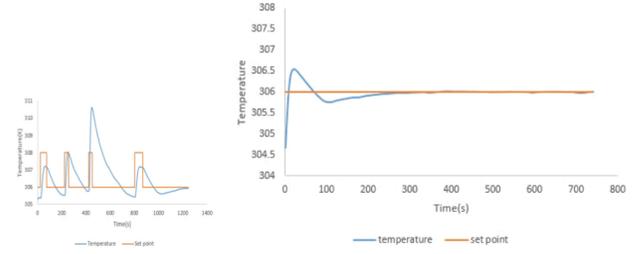
सेटअप में तापमान सेंसर के रूप में एक थर्मोकपल टाइप E और ताप तत्व के रूप में 25 Ω , 100 W का एक अवरोधक शामिल है। यह प्रयोग कमरे के तापमान पर किया गया था। एक लेकशोर तापमान नियंत्रक (मॉडल 336) का उपयोग सेंसर तापमान को रिकॉर्ड करने और P, I, और D पैरामीटर को अंतःक्रियात्मक रूप से सेट करके बंद लूप नियंत्रण को सक्रिय करने के लिए किया गया था। बंद लूप नियंत्रण के लिए, हीटर को नियंत्रित आउटपुट द्वारा संचालित किया गया था और थर्मोकपल सेंसर सिग्नल को इनपुट सिग्नल के रूप में लिया गया था। P, I, और D गुणांक मान सेट करके विभिन्न नियंत्रण संयोजन P, PI और PID तकनीकों का परीक्षण किया गया।



चित्र संख्या 25: तापमान प्लॉट बनाम डेटा जब गुणांक अंतःक्रियात्मक रूप से सेट किए गए हैं।

प्रारंभ में, हमने PID गुणकों के साथ शुरुआत की जैसा कि चित्र संख्या 25 में दिखाया गया है। इन मूल्यों पर 300 mK के दोलन दर्ज किए गए। इन दोलनों को कम करने के लिए हमने ऑटो-ट्यूनिंग का निष्पादन किया।

चित्र संख्या 26 ऑटो-ट्यूनिंग से प्राप्त P, I और D मानों को निर्धारित करने के लिए निर्धारित बिंदु और तापमान भिन्नता को दर्शाता है। ऑटो-ट्यूनिंग मोड में 306 K के सेटपॉइंट तापमान के आसपास 170 mK के शीर्ष-शीर्ष उतार-चढ़ाव दर्ज किए गए थे। ऑटो-ट्यूनिंग से प्राप्त प्रणाली पैरामीटर (P, I, और D मान) को चित्र संख्या 26 के दाहिने पैनल में दिखाए गए तापमान प्रोफाइल का निरीक्षण करने के लिए नियंत्रक को निश्चित इनपुट के रूप में प्रदान किया गया था। निर्धारित बिंदु तापमान पर स्थिरता हासिल की गई और चरम से चरम उतार-चढ़ाव को 30 mK तक कम कर दिया गया। अंत में, PID पैरामीटर के निश्चित मूल्यों का उपयोग करके बेहतर स्थिरता प्राप्त की गई थी।



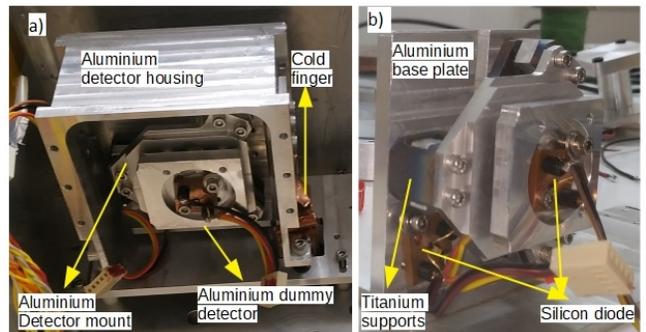
चित्र संख्या 26: तापमान प्लॉट बनाम ऑटो ट्यूनिंग (बाएं) के लिए डेटा और ऑटो ट्यूनिंग (दाएं) से प्राप्त गुणांक

NISP डिटेक्टर असेंबली का तापीय परीक्षण

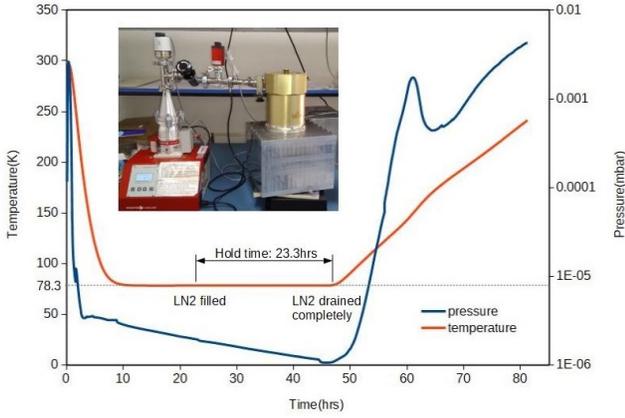
डिटेक्टर असेंबली सेटअप:

जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, NISP डिटेक्टर को क्रायो तापमान पर निर्वात में संचालित किया जाना है। इस उद्देश्य के लिए, पीआरएल कार्यशाला में एक कक्ष का डिजाइन और निर्माण किया गया था (चित्र संख्या 27a देखें)। संपूर्ण डिटेक्टर असेंबली (चित्र संख्या 27b) इस एल्यूमीनियम डिटेक्टर कक्ष के अंदर संलग्न है। असेंबली को LN2 टैंक के आधार पर एक ठंडी प्लेट से तांबे की ठंडी उंगली से ठंडा किया गया है। डिटेक्टर असेंबली और डिटेक्टर हाउसिंग को आसपास की संरचनाओं से तापीय रूप से अलग किया गया है। निर्वात ड्यूअर में विभिन्न स्थानों पर तापमान मूल्यों की निगरानी की गई है: डमी डिटेक्टर, एल्युमिनियम बेस प्लेट, डिटेक्टर हाउसिंग और LN2 टैंक पर। पूरे परीक्षण के दौरान 2×10^{-6} mbar और LN2 वॉल्यूम का वैक्यूम स्तर बनाए रखा जाता है। लेकशोर तापमान नियंत्रक का उपयोग करके तापमान मानों को मापा और दर्ज किया गया है और दबाव मान भी एक पूर्ण श्रेणी सक्रिय पिरानी/कोल्ड कैथोड गेज का उपयोग करके दर्ज किए गए हैं।

अहमदाबाद में 78.3 K भार के बिना स्थिर तापमान के साथ डमी डिटेक्टर के स्थान पर अधिकतम शीतलन दर 0.864 K/min पाई गई थी (गुरुशिखर, माउंट आबू, राजस्थान, भारत में 76.8 K के अनुरूप - ऊंचाई में भिन्नता के कारण यह अंतर पाया गया)। उपरोक्त प्रयोग से मापी गयी तापमान स्थिरता ± 0.003 K है। LN2 होल्ड टाइम को 23.3 घंटे के रूप में मापा गया है।



चित्र संख्या 27: a) LN2 टैंक से कोल्ड फिंगर कनेक्शन के साथ डिटेक्टर कक्ष b) सिलिकॉन डायोड के साथ डिटेक्टर असेंबली



चित्र संख्या 28: डमी डिटेक्टर के स्थान पर तापमान और शीत परीक्षण के दौरान ड्यूअर के अंदर का दबाव

प्रयोगात्मक परिणामों के साथ तापीय संख्यात्मक मॉडल की मान्यता:

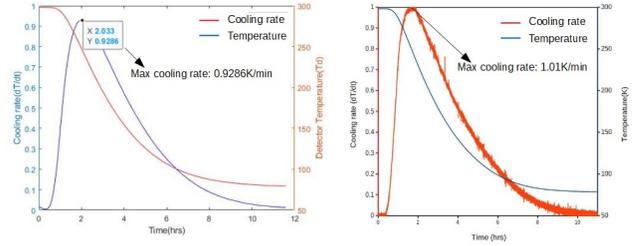
डिटेक्टर असेंबली (डिटेक्टर, AI बेस प्लेट और टाइटेनियम सपोर्ट) की शीतलन दर निर्धारित करने के लिए एक संख्यात्मक मॉडल विकसित किया गया था। संख्यात्मक मॉडल से अधिकतम शीतलन दर 0.928 K/मिनट थी जबकि 1.01 K/min हमारे परीक्षण सेटअप में देखी गई थी जो कि अवरक्त डिटेक्टर को ठंडा करने के लिए आवश्यक सीमा के भीतर है।

निर्वात ड्यूअर लक्षण वर्णन:

चारकोल गेटर परीक्षण: ड्यूअर में निर्वात लेवल बनाए रखने के लिए अलग-अलग तरह के गेटर्स का इस्तेमाल किया गया है। गैसों को हटाने के आधार पर गेटर पंपों का चयन किया जाएगा। दाब वृद्धि प्रोफाइल के आधार पर ड्यूअर के अंदर मौजूद गैसों का पता लगाया जा सकता है। ड्यूअर के अंदर दबाव बढ़ने के प्रमुख कारक हैं 1. रिसाव 2. पारगम्यता 3. आउट-गैसिंग और 4. आभासी लीक। सतहों पर जमा वाष्पशील यौगिक और जल वाष्प आउट-गैसिंग के लिए प्रमुख योगदानकर्ता हैं। बेकिंग, इथाइल अल्कोहल से सफाई और पंपिंग समय में वृद्धि से आउटगैसिंग और आभासी लीक के प्रभाव में काफी कमी आएगी। रिसाव और पारगम्यता बाहरी योगदानकर्ता हैं जहां वायुमंडल में गैस के अणु, कण और सूक्ष्म छिद्रों के माध्यम से कक्ष में प्रवेश करते हैं। चूंकि नाइट्रोजन और ऑक्सीजन मात्रा के हिसाब से 99% हवा में योगदान करते हैं, इसलिए अणुओं का प्रमुख हिस्सा रिसाव और पारगम्यता के माध्यम से कक्ष में प्रवेश करता है, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन है।

नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और निर्वात के अंदर सतहों पर मौजूद जल वाष्प को हटा दिया जाना चाहिए ताकि ड्यूअर के अंदर निर्वात बनाए रखा जा सके। जल वाष्प को हटाने के लिए, निरंतर पंपिंग स्थिति के तहत पूरे ड्यूअर को 24-48 घंटों के लिए 150-300°C तक बेक करने की आवश्यकता होती है। चूंकि ड्यूअर संवेदनशील प्रकाशिकी और संसूचक को घेरता है, इसलिए ड्यूअर को पकाना संभव नहीं है। चूंकि बिना बेकिंग जलवाष्प को हटाना बहुत कठिन होता है, ड्यूअर के अंदर की ठंडी सतहों का उपयोग जल वाष्प के जमने के लिए किया जाता है जिससे दबाव कम हो जाता है। इसे चित्र संख्या 29 में देखा जा सकता है। जहां दबाव में गिरावट को LN2 भरने के साथ नोट किया जा सकता है। क्रायोजेनिक तापमान पर नाइट्रोजन और

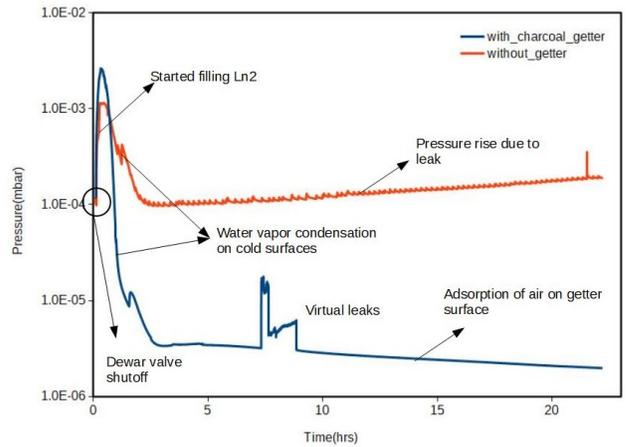
ऑक्सीजन गैसों को सोखने वाले और कमरे के तापमान पर फिर से सक्रिय होने वाले गेट्टर का उपयोग किया जाना है। चारकोल गेट्टर उपरोक्त शर्तों को पूरा करता है। गेट्टर की कार्यप्रणाली को चिह्नित करने के लिए, गेट्टर के साथ और बिना, गेट्टर के परीक्षण ड्यूअर में दो परीक्षण किए गए। गेट्टर के साथ और उसके बिना ड्यूअर में दबाव 2×10^{-6} mbar और 1×10^{-4} mbar है। इसे चित्र संख्या 30 से देखा जा सकता है। उस गेट्टर का उपयोग न केवल लंबी अवधि के लिए निर्वात बनाए रखने के लिए किया जाता है, यह निर्वात स्तर में भी सुधार करता है। चारकोल गेट्टर की औसत पंपिंग गति की गणना (1.46 l/s (at 10^{-6} mbar पर) के रूप में की गई है।



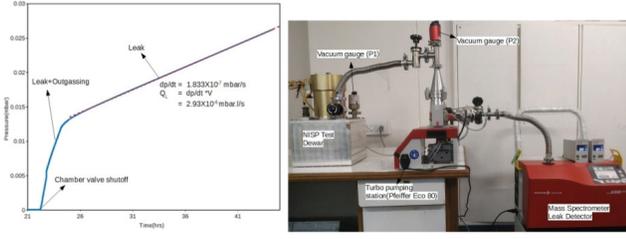
चित्र संख्या 29: संख्यात्मक विधि से डिटेक्टर असेंबली का तापमान और शीतलन दर (बाएं) और प्रयोगात्मक सेटअप (दाएं)

ड्यूअर का निर्वात लीक दर विशेषीकरण

उपरोक्त परीक्षणों में इस्तेमाल किए गए निर्वात ड्यूअर का लक्षण वर्णन चारकोल गेट्टर की अनुपस्थिति में ड्यूअर की निर्वात रिसाव दर का अनुमान लगाकर किया जाता है। चैम्बर में दबाव में वृद्धि (चित्र संख्या 31 के बाएं पैनल) की निगरानी और द्रव्यमान-स्पेक्ट्रोमीटर लीक डिटेक्टर (MSLD - चित्र संख्या 31 का दायां पैनल) का उपयोग करके रिसाव दर का स्वतंत्र रूप से अनुमान लगाया गया है। हम अनुमान लगाते हैं कि दबाव प्रोफाइल से रिसाव दर 2.93×10^{-6} mbar.l/s के स्तर पर है, जबकि MSLD से अनुमानित मूल्य 1.97×10^{-6} mbar.l/s है। इस नाममात्र रिसाव का स्रोत कक्ष सतहों के जोड़ों को सील करने में उपयोग किया गया विटन ओ-रिंग्स (6.6×10^{-7} mbar.l/s-m पारगम्यता दर के साथ) के माध्यम से गैस पारगमन है।

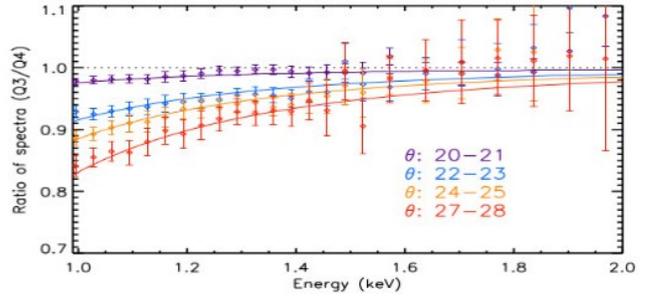
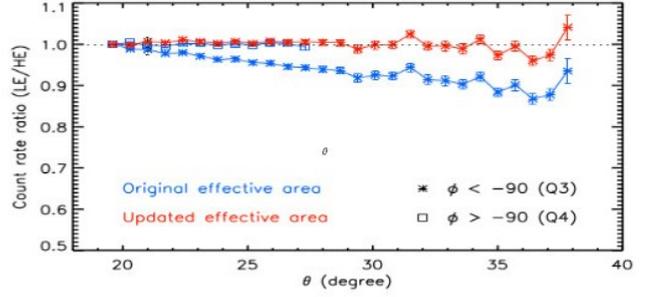
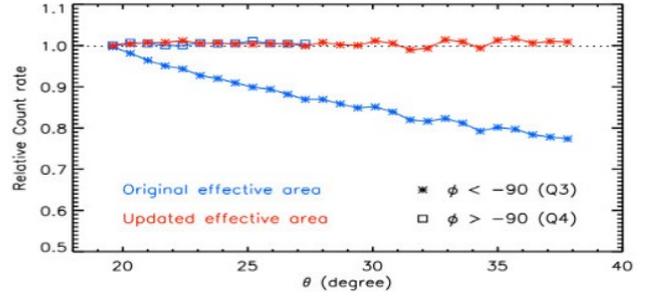


चित्र संख्या 30: चारकोल गेट्टर के साथ और बिना, चैम्बर में प्रेशर प्रोफाइल।



चित्र संख्या 31: मास स्पेक्ट्रोमीटर लीक डिटेक्टर (दाएं) का उपयोग करके दबाव वृद्धि प्रोफाइल (बाएं) और रिसाव परीक्षण।

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



चित्र संख्या 32: शीर्ष पैनल शांत सूर्य के दौरान सामान्यीकृत एक्सएसएम गिनती दर दिखाता है दो से अधिक के प्रेक्षणों के लिए कोण के फलन के रूप में प्रेक्षण XSM के चतुर्थांश, मूल और अद्यतन प्रभावी के साथ ठीक किए गए क्षेत्र। मध्य पैनल शीर्ष पैनल के समान है, लेकिन कम (1-1.2 keV) गिनती दरों अनुपात और उच्चतर (1.2-1.5) ऊर्जा श्रेणी दिखाता है। निचला पैनल प्रेक्षित स्पेक्ट्रा का अनुपात दिखाता है। दो अलग-अलग चतुर्थांशों में और अतिरिक्त के सर्वोत्तम फिट मॉडल अवशोषण ओवरप्लॉट हैं।

चंद्रयान-2 सौर एक्स-रे मॉनिटर का उड़ान अंशांकन

भारत के चंद्रयान-2 मिशन पर लगे सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) को चंद्र कक्षा से सूर्य की ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रोस्कोपी करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह सूर्य को एक तारे के रूप में प्रेक्षित करता है और 5.9 keV पर 180 eV से बेहतर ऊर्जा विभेदन के साथ सॉफ्ट एक्स-रे बैंड में हर सेकंड स्पेक्ट्रम को मापता है। चंद्रयान-2 मिशन 22 जुलाई 2019 को प्रेक्षित किया गया था, और XSM ने सितंबर 2019 से चंद्र कक्षा में नाममात्र का संचालन शुरू किया। यान पर अंशांकन स्रोत, पृष्ठभूमि और सूर्य के उड़ान अवलोकनों का उपयोग XSM के अंशांकन संवेदनशीलता को स्थापित करने के लिए किया गया है।

उड़ान संचालन के दौरान अंशांकन स्रोत के साथ प्राप्त स्पेक्ट्रा ने दिखाया है कि उपकरण का वर्णक्रमीय निष्पादन स्थिर और जमीन पर किए गए संचालन के समान रहा है। जब सूर्य यंत्र के प्रेक्षण क्षेत्र से बाहर था तो अवलोकनों का उपयोग करते हुए, पृष्ठभूमि स्पेक्ट्रम माप प्राप्त किए गए थे। यह देखा गया है कि पृष्ठभूमि सूर्य से, गणना दर से लगभग 35 गुना कम है, जो सौर गतिविधि का सबसे कम प्रेक्षित स्तर है, यह दर्शाता है कि XSM A-क्लास के नीचे सौर गतिविधि का पता लगाने के लिए पर्याप्त संवेदनशील है।

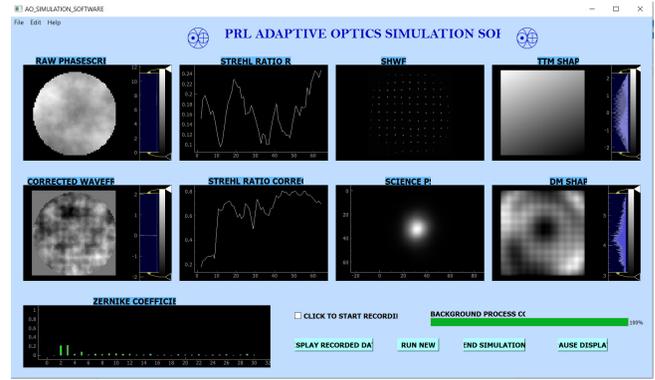
सामान्यतः, एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर प्रभावी क्षेत्र के उड़ान अंशांकन के लिए मानक स्रोत क्रेब के अवलोकन का उपयोग करते हैं, लेकिन XSM के लिए यह बहुत छोटा छिद्र क्षेत्र और बड़ा दृश्य क्षेत्र के कारण संभव नहीं है और इस प्रकार हमने शांत सूर्य अवलोकन का उपयोग किया जब आंतरिक स्रोत परिवर्तनशीलता न्यूनतम थी। चूंकि सूर्य और XSM प्रकाशीय संरेखण दृश्य के बीच का कोण समय के साथ बदलता रहता है, स्रोत प्रवाह स्थिर रहने पर भी प्रेक्षित अपरिष्कृत गणना दरों में भिन्नता होने की उम्मीद है, लेकिन कोण-निर्भर प्रभावी क्षेत्र को आकलित करते हुए इन संशोधनों को ठीक किए जाने की उम्मीद है। हालांकि, यह पाया गया है कि प्रभावी क्षेत्र संशोधित गणना दर अभी भी XSM डिटेक्टर के एक चतुर्थांश पर प्रेक्षणों के लिए कोण निर्भरता दिखाती है जैसा कि चित्र संख्या 32a में दिखाया गया है। आगे विश्लेषण करने पर, यह पहचाना गया कि इस प्रभाव में एक ऊर्जा निर्भरता है जैसा कि चित्र संख्या 32b में दिखाया गया है, जो एक अतिरिक्त अवशोषण कारक का सुझाव देता है जो कोण पर निर्भर करता है। हम इस अतिरिक्त अवशोषण कारक को बेरिलियम द्वारा अवशोषण के रूप में मॉडलिंग करके चित्र संख्या 32c में दिखाए गए प्रेक्षित वर्णक्रमीय अनुपात से प्रयोगसिद्ध रूप से निर्धारित करते हैं। इस कारक को प्रभावी क्षेत्र में शामिल करने के बाद, सही गणना दरों को कोण के साथ स्थिर पाया गया। इस प्रकार

प्रभावी क्षेत्र के जमीनी अनुमान को परिष्कृत किया गया है और कोण के साथ प्रभावी क्षेत्र में अनिश्चितता को 1% के भीतर दिखाया गया है। इन सुधारों को XSM डेटा विश्लेषण सॉफ्टवेयर और XSM डेटा के वैज्ञानिक उपयोग के लिए अंशांकन डेटा अभिलेख में शामिल किया गया है।

एम.के. तिवारी, एम.एच. मोदी और टी. गांगुली के सहयोग से RRCAT, इंदौर में XSM के भू अंशांकन का एक हिस्सा आकलित किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11207-020-01712-1>

(एन.पी.एस. मिथुन, एस.वी. वडवाले, ए. सरकार, एम. षण्मुगम, ए.आर. पटेल, बी. मंडल, बी. जोशी, पी. जनार्दन, एच.एल. अडलजा, एस.के. गोयल, टी. लाडिया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, एस. कुमार)



चित्र संख्या 33: पीआरएल एडेप्टिव ऑप्टिक्स टेस्ट बेंच सिमुलेशन सॉफ्टवेयर का स्क्रीनशॉट

एडेप्टिव ऑप्टिक्स (AO) टेस्ट बेंच: AO सिमुलेशन सॉफ्टवेयर विकास

एक AO प्रयोगशाला परीक्षण बेंच को आगामी पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए निकट-अवरक्त (NIR) अनुकूली प्रकाशिकी (AO) प्रणाली के पूर्ववर्ती के रूप में विकसित किया जा रहा है। परीक्षण बेंच का उपयोग विभिन्न घटकों के निष्पादन को मान्य करने के लिए किया जाएगा, जैसे AO प्रणाली में उपयोग किए जाने वाले वेवफ्रंट सेंसर, डिफॉर्मबल मिरर, टिप-टिल्ट मिरर आदि। अनुकूली प्रकाशिकी जैसे जटिल प्रकाशिक तंत्र का डिजाइन प्रणाली के अपेक्षित निष्पादन, अवशिष्ट तरंगफ्रंट त्रुटियों, प्रत्येक उप-प्रणालियों की प्रतिक्रिया आदि के पूर्वानुमान करने के लिए आद्योपान्त अनुरूपण पर बहुत अधिक निर्भर करता है। अनुरूपण सॉफ्टवेयर का उपयोग इष्टतम हार्डवेयर घटकों की पहचान और विभिन्न आकाश स्थितियों में उपकरण के व्यवहार का पूर्वानुमान करने के लिए किया गया है। इसके अतिरिक्त, यह सॉफ्टवेयर हार्डवेयर से संबंधित समस्याओं के निवारण में भी उपयोगी होगा, जो अन्यथा एक जटिल और थकाऊ समस्या होगी। हमारे AO प्रणाली विकास प्रयासों के एक भाग के रूप में, हमने एक उपयोगकर्ता के अनुकूल, मॉड्यूलर, वहनीय और डेस्कटॉप कंप्यूटर-आधारित सॉफ्टवेयर पैकेज विकसित किया है जो पायथन प्रोग्रामिंग प्रणाली में चलता है।

प्रारंभिक पैरामीटर सेट करने और प्रणाली के भीतर वेवफ्रंट प्रसार के अस्थायी व्यवहार की कल्पना करने के लिए उपयोगकर्ता अनुकूल फ्रंट एंड यूजर इंटरफेस (UI) विकसित किया गया है। चित्र संख्या 33, UI का स्क्रीनशॉट दर्शाता है। सभी अनुरूपण संबंधित पैरामीटर आसानी से "संपादित करें" मेनू में सेट किए जा सकते हैं। विभिन्न उप-भाग आरेख एक ही समय में विभिन्न मॉड्यूलों वेवफ्रंट उत्पादन, शेक-हार्टमैन वेवफ्रंट सेंसर, टिप-टिल्ट मिरर, डिफॉर्मबल मिरर, वेवफ्रंट रिकंस्ट्रक्शन और साइंस कैमरा के आउटपुट/व्यवहार का प्रतिनिधित्व करते हैं। निष्पादन और समस्या निवारण उद्देश्य तक पहुँचने में समकालिक प्रदर्शन अत्यधिक लाभप्रद है। UI का उपयोग नया अनुरूपण शुरू करने या पुराने अनुरूपण को पुनः प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। अंतर्निहित एल्गोरिदम इस अर्थ में नया है कि GUI फ्रंट एंड कोड जो मल्टी-थ्रेडिंग मोड पर काम करता है, मल्टी-प्रोसेसिंग मोड पर चलने वाला बैक-एंड कोड को उत्पन्न करता है। समानांतर में कुल 13 बैक-एंड प्रक्रियाएँ चलती हैं। डेटा को मल्टी-प्रोसेसिंग क्यू का उपयोग करके प्रक्रियाओं के बीच साझा किया गया है। डेटा को संग्रहीत और संसाधित करने के लिए हेयरार्किकल डेटा फॉर्मेट (HDF5) का उपयोग किया गया है। सॉफ्टवेयर को और तेज़ बनाने के लिए इसे और अधिक अनुकूलित किया जा रहा है। इसी तरह, विभिन्न वेलिडेशन मेट्रिक्स के साथ सॉफ्टवेयर सटीकता का परीक्षण किया जा रहा है।

(भव दीक्षित, अंकिता पटेल और मुदित के. श्रीवास्तव)

दर्पणX: बहुपरत दर्पणों के एक्स-रे परावर्तन के मॉडलिंग के लिए एक पाइथन पैकेज

हमने भविष्य के भारतीय एक्स-रे खगोल विज्ञान मिशनो के लिए कठोर एक्स-रे प्रकाशिकी के विकास की पहल की है, और इस संदर्भ में, हमने एकल और बहुपरत दर्पणों के लिए एक्स-रे परावर्तन की गणना करने के लिए एक कार्यक्रम, DarpanX विकसित किया है। बहुपरत एक्स-रे दर्पणों में एक उपयुक्त अधःस्तर पर 10 – 100 Å की विशिष्ट मोटाई के साथ उच्च Z और निम्न Z पदार्थ की एकांतर परतों की एक बड़ी संख्या की कोटिंग होती है। इस तरह के कोटिंग्स दिए गए पदार्थ के लिए एक्स-रे प्रतिबिंब के महत्वपूर्ण कोण से बहुत बड़े कोणों पर प्रतिबिंबन की अनुमति देकर एक्स-रे दर्पणों की परावर्तनशीलता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। प्रत्येक द्विपरत (स्थिर अवधि बहुपरत) की समान मोटाई के साथ कोटिंग असतत ऊर्जाओं पर परावर्तनशीलता को बढ़ाती है, दी गई मोटाई के लिए ब्रैग की स्थिति को संतुष्ट करती है। हालांकि, बहुपरत स्टैक (गहराई श्रेणीबद्ध बहुपरत) में द्विपरत मोटाई को व्यवस्थित रूप से अलग करके, एक व्यापक ऊर्जा रेंज पर बढ़ी हुई परावर्तनशीलता वाले एक्स-रे दर्पणों को डिजाइन करना संभव है। खगोलीय प्रेक्षणों के लिए कठोर एक्स-रे दूरबीन के वास्तववायन के लिए इस तरह की गहराई वाले बहुपरत दर्पण आवश्यक हैं।

DarpanX ऐसे बहुपरत एक्स-रे दर्पणों के डिजाइन और एक्स-रे परावर्तन माप के साथ उनके लक्षण वर्णन में एक आवश्यक कदम है। यह आवश्यक विशेषताओं के साथ बहुपरत दर्पणों को डिजाइन करने के लिए एक स्वचालित उपकरण के रूप में उपयोग किया जा सकता है। लेकिन इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि इसे लोकप्रिय एक्स-रे स्पेक्ट्रल फिटिंग प्रोग्राम, XSPEC के लिए एक स्थानीय मॉडल के रूप में लागू किया गया है, और इस प्रकार प्रयोगात्मक रूप से मापा एक्स-रे परावर्तन डेटा की सटीक फिटिंग के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है।

इसे python3 में विकसित किया गया है और इसे GitHub (<https://github.com/biswajit>) और सार्वजनिक रूप से एक ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर के रूप में वितरित किया जाता है।

यह कार्य सी. कर्माकर, एम.आर. पाटे, आर.बी. उपाध्याय (सैक, अहमदाबाद), एस. पाणिनी (आईआईए, बैंगलोर) और वी. नवलकर (सीबीएस, मुंबई) के सहयोग से किया गया है।

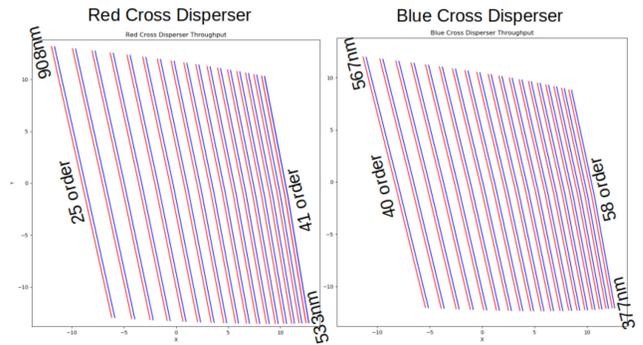
(बी. मंडल, एस. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, सी.एस. वैष्णव, एन.के. तिवारी, और एस.के. गोयल)

पीआरएल 2.5m दूरबीन के लिए MFOSC-EP: एशले स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमापी का प्रकाशिक डिज़ाइन

माउंट अबू फैंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा - एशले पोलारिमीटर (MFOSC-EP) एक उपकरण है जिसे वर्तमान में आगामी पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए डिज़ाइन किया जा रहा है। MFOSC-EP दृश्यमान तरंग दैर्घ्य (3800-9500) में काम करेगा और इसे सामान्य उपयोगकर्ता के वेधशाला उपकरण के रूप में परिकल्पित किया गया है। इस उपकरण में कम-विभेदन वाले FOSC (फैंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा) प्रकार के उपकरण और इंटरमीडिएट विभेदन स्पेक्ट्रो-पोलरिमीटर की कार्यक्षमता शामिल है। ये दो मॉड्यूल एक सामान्य समरेखक का उपयोग करेंगे। समरेखक प्रकाशिकी सहित कम-विभेदन वाले हिस्से का पूरा प्रणाली शिल्प और प्रकाशिक डिज़ाइन, पिछले वर्ष के वार्षिक प्रतिवेदन में वर्णित किया गया था। यहाँ हम उपकरण के स्पेक्ट्रो-पोलरिमीटर खंड के प्रकाशिक डिज़ाइन पर चर्चा करते हैं।

समरेखी प्रकाशिकी से समरेखी किरण पोलारिमीटर भाग में प्रवेश करती है। इसमें एक ध्रुवीकरण के रूप में एक MgF_2 वोलास्टन प्रिज्म और PMMA सामग्री की एक हाफ-वेव प्लेट है। समरेखी पोलारिमीटर प्रकाशिक श्रृंखला के भीतर व्यास $\sim 41mm$ की पुतली बनाता है। वोलास्टन प्रिज्म बीम को साधारण और असाधारण बीम के रूप में विघटित कर देता है, जो पोलारिमीटर कैमरा प्रकाशिकी (दो अक्रोमेटिक डबल और एक सिंगल लेंस के साथ डिज़ाइन किया गया) द्वारा एशले स्पेक्ट्रोमीटर ($\sim 500\mu m$ द्वारा अलग किया गया) के प्रवेश द्वार पर उनकी एक साथ स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए केंद्रित है। समरेखी+ पोलारिमीटर प्रकाशिकी $\times 1$ का आवर्धन प्रदान करता है। इस प्रकार, दूरबीन का $f/8$ बीम बरकरार रहता है और स्पेक्ट्रोमीटर भाग में प्रवेश करता है।

एशले स्पेक्ट्रोमीटर को $f/8$ समरेखी (दो डबल और एक सिंगल लेंस के साथ डिज़ाइन किया गया) और $f/3.5$ कैमरा प्रकाशिकी के साथ डिज़ाइन किया गया है। प्रणाली चीर की चौड़ाई के लिए $\times 0.45$ का आवर्धन प्रदान करता है। एशले-समरेखी एक समरेखी छिद्रदार (79 line-pair(lp)/mm) पर पुतली बनाता है। छितरी हुई किरण छिद्रदार आर-पार बिखराव द्वारा आर-पार फैलाया जाता है। दो प्लेन रूल्स प्रतिबिंबन ग्रेटिंग्स (600 lp/mm blazed at 4000 and 300 lp/mm blazed at 7600) क्रमशः दो तरंग दैर्घ्य रेंज $\sim 3900-5520$ और $5470-9000$ के लिए उपयोग किए गए हैं। एशले-कैमरा ऑप्टिक्स को दो अवर्णक डबलेट और तीन सिंगलेट लेंस के साथ डिज़ाइन किया गया है। यह अंततः $13.5\mu m$ पिक्सेल आकार के साथ $2K \times 2K$ CCD डिटेक्टर पर आर-पार बिखराव बहुक्रमी स्पेक्ट्रा को रिकॉर्ड करता है। अनुमानित चीर 3.5 पिक्सेल द्वारा नमूनीकृत है, और डिज़ाइन किया गया वर्णक्रमीय विभेदन ~ 12000 है। सीसीडी डिटेक्टर पर साधारण और असाधारण किरण के लिए स्पेक्ट्रा चिह्न सभी क्रमों के लिए लाल और नीले क्रॉस-डिस्पर्सर के लिए चित्र 34 संख्या में दिखाए गए हैं।



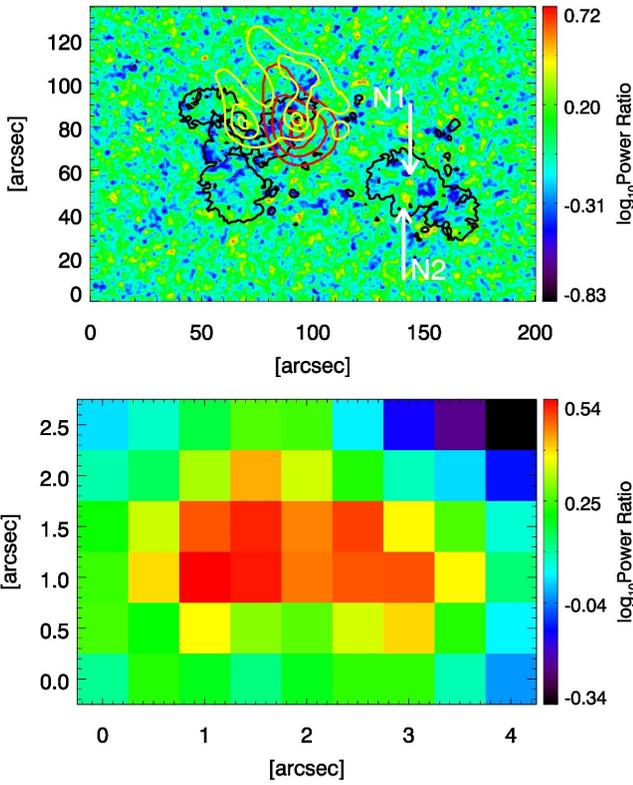
चित्र संख्या 34: सीसीडी डिटेक्टर पर क्रॉस छितरी हुई स्पेक्ट्रा के निशान दिखाने वाला इशोलोग्राम। साधारण और असाधारण बीम के निशान क्रमशः लाल और नीले रंग में दिखाए गए हैं।

(विपिन कुमार, वैभव दीक्षित और मुदित के. श्रीवास्तव)

सौर भौतिकी

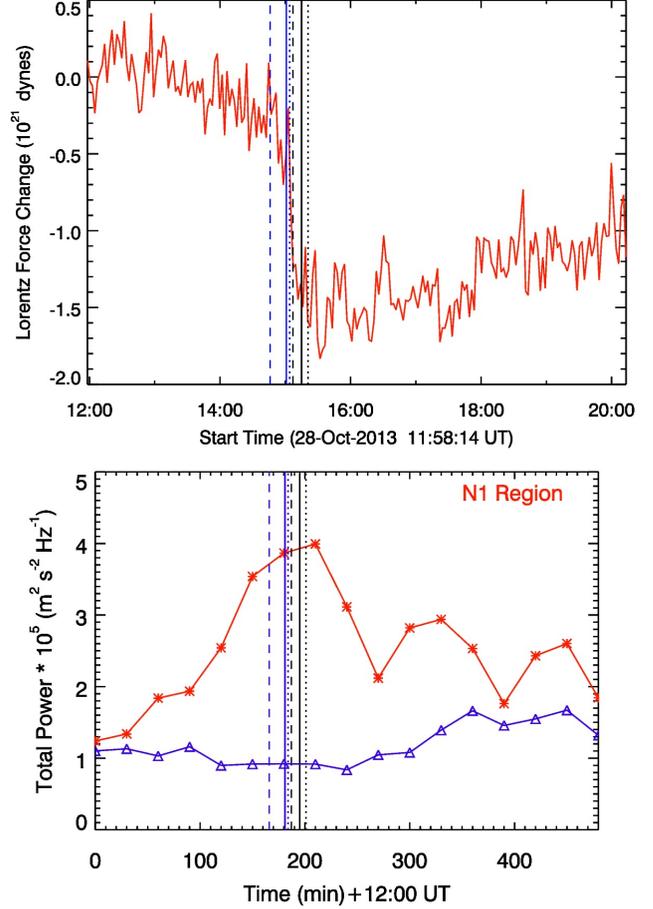
प्रमुख सौर प्रज्वाल से जुड़े चुंबकीय झटके द्वारा सूर्य कलंक में भूकंपीय उत्सर्जन प्रेरित होने का साक्ष्य

हाल ही में, यह प्रस्तावित किया गया था कि प्रमुख प्रज्वाल के दौरान देखे गए सौर चुंबकीय क्षेत्रों में अचानक परिवर्तन सूर्य में भूकंपीय तरंगों को उत्पन्न कर सकते हैं। इसलिए, हमने M-और X-श्रेणी सौर प्रज्वाल के साथ सौर कलंक में ध्वनिक संवर्द्धन और चुंबकीय क्षेत्रों में संबंधित परिवर्तनों का विस्तृत विश्लेषण किया है।



चित्र 1 : सक्रिय क्षेत्र NOAA 11882 के लिए प्राप्त परिणामों का एक संक्षिप्त उदाहरण। शीर्ष पैनल में, हम 2.5-4 मेगाहर्ट्ज बैंड (p- मोड) में हम बढ़ते प्रज्वाल और पूर्व-प्रज्वाल युगों के लिए अनुमानित ध्वनिक शक्ति मानचित्रों का अनुपात दिखाते हैं। यहां, काली आकृति सनस्पॉट पेनम्ब्रा की बाहरी सीमा का दर्शाती है, जबकि पीली आकृति GONG से H_{α} प्रेक्षण से प्रज्वाल-रिबन स्थानों को दर्शाती है। लाल आकृति कठोर एक्स-रे फुटपॉइंट का दर्शाती है जैसा कि RHESSI से 12-25 keV बैंड में देखा गया है। निचला पैनल सनस्पॉट में 'N1' वर्धित स्थान के ब्लो-अप क्षेत्र को दिखाता है जैसा कि पावर मैप अनुपात में दर्शाया गया है।

इस उद्देश्य के लिए, हमने SDO अंतरिक्ष मिशन पर एचएमआई उपकरण से प्राप्त 135 s के ढाल पर वेक्टर मैग्नेटोग्राम के साथ-साथ 45 s की अंतराल पर उच्च-विभेदन डॉपलरग्राम और दृश्य-रेखा मैग्नेटोग्राम का उपयोग किया है। प्रज्वाल रिबन और हार्ड एक्स-रे चिह्नों के स्थान की पहचान करने के लिए, हमने RHESSI अंतरिक्ष यान से 12-25 keV ऊर्जा बैंड में GONG उपकरणों और हार्ड एक्स-रे छवियों से प्राप्त H_{α} प्रेक्षणों का भी उपयोग किया है।



चित्र 2.: शीर्ष पैनल: लाल रंग में प्लॉट 'N1' स्थान में लोरेन्ज़ बल के क्षेत्रीय घटक में परिवर्तन के अस्थायी विकास को दर्शाता है। डैश, ठोस, और बिंदीदार नीली और काली ऊर्ध्वाधर रेखाएं सक्रिय क्षेत्र NOAA 11882 में क्रमशः M2.7 और M4.4-श्रेणी के प्रज्वाल की शुरुआत, शिखर और क्षय समय को दर्शाती हैं। निचला पैनल: 'N1' स्थान पर अस्थायी विकास दिखाने वाले अरिख (तारांकन के साथ लाल रंग) एकीकृत ध्वनिक शक्ति और त्रिकोण के साथ नीले रंग में दिखाया गया एक ही सनस्पॉट में एक अप्रभावित क्षेत्र में कुल शक्ति के विकास को दर्शाता है।

सौर कलंक में भूकंपीय उत्सर्जन स्थानों की पहचान के लिए प्रज्वाल-पूर्व, क्रमवर्धमान प्रज्वाल और प्रज्वाल-उत्तर युगों के लिए 2.5-4 mHz बैंड (p-मोड) में ध्वनिक वेग शक्ति मानचित्र का निर्माण किया जाता है। शक्ति मानचित्र में, हमने केवल उन स्थानों का चयन किया है जो प्रज्वाल रिबन और हार्ड एक्स-रे चिह्नों से दूर हैं। अवलोकन संबंधी आंकड़ों के क्षेत्रों को किसी भी प्रज्वाल से संबंधित आकृतियों से मुक्त माना जाता है। हमने प्रमुख प्रज्वाल के साथ सौर कलंक (c.f., चित्र 1) में ध्वनिक शक्ति संवर्द्धन के केंद्रित स्थानों की पहचान की है। हमारी जांच इस बात का सबूत देती है कि चुंबकीय क्षेत्रों में आकस्मिक परिवर्तन और लोरेन्ज़ बल में संबंधित प्रेरक परिवर्तन (जिसे 'चुंबकीय-झटका' के रूप में जाना जाता है) प्रज्वाल के दौरान सौर कलंक में इन भूकंपीय उत्सर्जन के लिए प्रेरक स्रोत हैं (c.f., चित्र 2)। सौर कलंक में ये भूकंपीय उत्सर्जनों का अध्ययन करना आवश्यक है क्योंकि ये उन्नत

स्थान प्रज्वाल के दौरान सक्रिय क्षेत्रों में गहरी गतिशीलता के बारे में बेहतर जानकारी प्रदान कर सकते हैं। इसके अलावा, चूंकि ये 'चुंबकीय-झटक' संचालित भूकंपीय तरंगें चुंबकीय-ध्वनिक तरंगों के रूप में चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के पास प्रकाशमंडल से उच्चतर सौर वायुमंडलीय परतों तक भी फैल सकती हैं, इसलिए ये सौर वायुमंडल को गर्म करने में योगदान दे सकती हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa1974>

(एच. कुमार और बी. कुमार)

बड़े पैमाने पर प्रवाह उद्भव के परिणामस्वरूप एक असामान्य सूर्यकलंक प्रकाश पुल का गठन

प्रकाश पुल सूर्यकलंकों/छिद्रों की प्रतिछाया के भीतर उज्वल, विस्तारित संरचनाएं हैं। प्रकाश पुल सूर्यकलंकों के गठन के शुरुआती चरणों में या सूर्यकलंक क्षय के अंतिम चरण के दौरान देखा जाता है और उन गलियों के पास स्थित होते हैं जहां अलग-अलग कलंक सम्मिलित होते हैं या टुकड़े होते हैं। उनका गठन आम तौर पर सूर्यकलंक के भीतर जोरदार उलट संवहन से उत्पन्न माना जाता है। हम नासा के सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (एसडीओ) से पूर्ण-डिस्क डेटा और न्यू मैक्सिको, यूएसए में राष्ट्रीय सौर वेधशाला के सेमी डन सोलर टेलीस्कोप (डीएसटी) 76 cm उच्च-विभेदन डेटा के संयोजन का उपयोग करके, एक नियमित सूर्यकलंक में एक असामान्य LB के गठन, संरचना और विकास का विश्लेषण करके इस जांच में उपरोक्त आधार का पता लगाते हैं। LB चुंबकीय प्रवाह के उद्भव से उत्पन्न होता है जिसमें एक फुटपॉइंट जनक सूर्यकलंक के बाहर एक छिद्र में निहित होता है जो LB से लगभग 17 घंटे पहले दिखाई देता है। छिद्र में सूर्य के कलंक के विपरीत एक ध्रुवता होती है और लगभग 0.4 किमी/सेकेंड की गति से इससे पीछे हट जाती है। इसके साथ बाहरी प्रतिछाया में एक लम्बी चुंबकीय चैनल का विकास होता है जो आंतरिक प्रतिछाया सीमा तक पहुंचने पर LB के गठन को प्रेरित करता है। LB लगभग 1.2 kG के क्षेत्र शक्ति के साथ प्रायः क्षैतिज संरचना है जो अपनी पूरी लंबाई के साथ लगभग 0.85 किमी/सेकेंड के लंबे समय तक रहने वाले प्रभामंडलीय ब्लूशिफ्ट को प्रदर्शित करता है। डीएसटी से वर्णमंडलीय स्पेक्ट्रा के तापीय व्युत्क्रम से पता चलता है कि LB छाया की तुलना में लगभग 600–800 K अधिक गर्म है। हमारे परिणामों से संकेत मिलता है कि LB गठन एक प्रवाह उद्भव घटना का हिस्सा है जिसमें LB परत लगभग 29 Mm की ऊंचाई तक पहुंचता है और लगभग 13 घंटे के बाद घुल जाता है। हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि LB में लगातार, बड़े पैमाने पर प्रभामंडलीय ब्लूशिफ्ट का अस्तित्व प्रवाह उद्भव की घटनाओं और क्षेत्र-मुक्त प्रतिछाया भेदन में उलट संवहन के बीच अंतर करने के लिए सबसे संभावित मानदंड है।

यह कार्य क्रिश्चियन बेक (नेशनल सोलर ऑब्जर्वेटरी, यूएसए) और देबी प्रसाद चौधरी (कैलिफ़ोर्निया स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc618>

(आर.ई. लुइस)

एक उभरते सक्रिय क्षेत्र में एक सूर्यकलंक प्रकाश पुल पर अनुरूपी प्रज्वाल गतिविधि

सूर्यकलंक प्रकाश पुल वर्णमण्डल और पारगमन क्षेत्र में विभिन्न प्रकार की गतिशील और सतत घटनाओं जैसे उछाल, छोटे पैमाने पर जेट आदि को प्रदर्शित करने के लिए जाने जाते हैं। हालांकि यह आम तौर पर प्रस्तावित किया गया है कि इस छोटे पैमाने की गतिशीलता के लिए चुंबकीय पुनः संयोजन जिम्मेदार है, पर एक सूर्यकलंक प्रकाश पुल पर एक ही स्थानिक जगह से कई घंटों तक चलने वाली सतत प्रज्वाल गतिविधि शायद ही कभी रिपोर्ट की गई हो। हम उभरते प्रवाह क्षेत्र में एक छोटे से सूर्यकलंक प्रकाश पुल पर समरूपी प्रज्वाल गतिविधि की जांच करने के लिए सोलर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी में वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली और हेलिओसेस्मिक मैग्नेटिक इमेजर से प्रेक्षणों को जोड़ते हैं। समरूपी सभी प्रज्वालों ने B6.4 क्लास प्रज्वाल सहित व्यापक, कोलिमिटेड जेट्स का उत्पादन किया। जेट लगभग 200 किमी/सेकेंड की गति से उदित होते हैं और लगभग 14 घंटे के लिए एक ही स्थान से निकलते हैं, जिसके बाद वे पूरी तरह से बंद हो जाते हैं। प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्र का अरेखीय बल-मुक्त (एनएलएफएफ) बहिर्वेशन एक निम्न-स्थित प्रवाह रस्सी दिखाता है जो प्रकाश पुल को एक दूरस्थ विपरीत-ध्रुवीय नेटवर्क से जोड़ता है। प्रमुख सूर्यकलंक की तीव्र क्षैतिज गति के परिणामस्वरूप सतत प्रज्वाल उत्पन्न होते हैं जो निकटवर्ती छाया में अपेक्षाकृत ऊर्ध्वाधर चुंबकीय क्षेत्र को प्रकाश पुल में निचले प्रवाह रस्सी के साथ पुनःसंयोजन का कारण बनता है। हमारे परिणामों से संकेत मिलता है कि बार-बार पुनः संयोजन के माध्यम से पर्याप्त घुमाव खो देने के बाद, प्रवाह रस्सी प्रज्वाल समाप्त हो जाता है।

यह कार्य जूलिया थालमन (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, ऑस्ट्रिया) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/2041-8213/abd478>

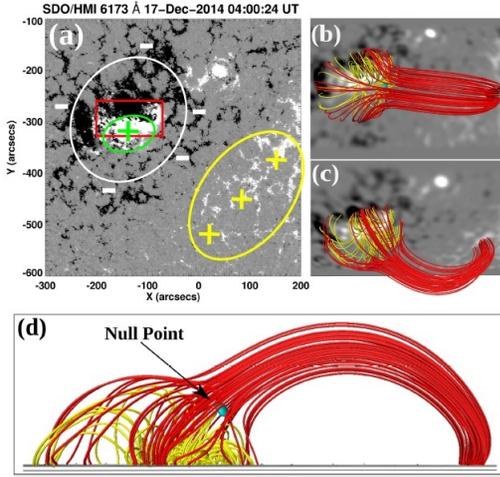
(आर.ई. लुइस)

वृत्ताकार और समानांतर रिबन के साथ एक जटिल विस्फोटी प्रज्वाल का विकास चरण और प्रेरण प्रक्रिया

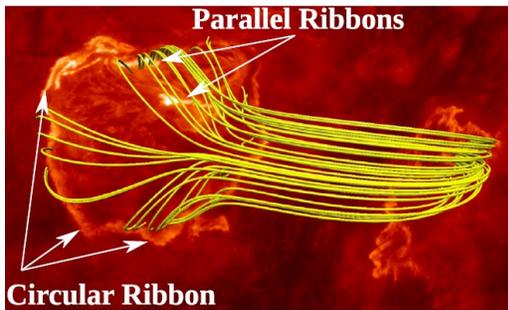
हम एक जटिल एम-क्लास सौर विस्फोटी प्रज्वाल के बहु-तरंग दैर्ध्य अध्ययन की रिपोर्ट करते हैं जिसमें प्रज्वाल रिबन के तीन अलग-अलग सेट हैं, अर्थात् गोलाकार, समानांतर और दूरस्थ रिबन। स्रोत सक्रिय क्षेत्र NOAA 12242 का चुंबकीय क्षेत्र मॉडलिंग 3डी शून्य-बिंदु चुंबकीय सांस्थिति की उपस्थिति को प्रदर्शित करता है जिसमें एक आंतरिक द्विध्रुवी क्षेत्र निमिलित है (चित्र 3)। घटना पूर्व-प्रज्वाल चरण से सुदूर प्रभासन के साथ-साथ गोलाकार रिबन के मंद प्रचिह्न के साथ शुरू होती है जो सतत धीमे लेकिन निरंतर शून्य-बिंदु पुनर्संयोजन की ओर इशारा करती है। हमने पहले प्रवाह निरसन और एक संबद्ध प्रभासन का पता लगाया, जो कि रस्सी-कतरन पुनर्संयोजन के संभावित प्रचिह्न हैं जो आंतरिक द्विध्रुवी क्षेत्र की ध्रुवीयता व्युत्क्रम रेखा (पीआईएल) के पास प्रवाह रस्सी बनाता है। अगले चरण में, M8.7 प्रवाह की शुरुआत के साथ, गोलाकार रिबन के प्रभासन में पर्याप्त वृद्धि होती है, जो अनिवार्य रूप से निरंतर शून्य-बिंदु पुनर्संयोजन की दर में वृद्धि का सुझाव देता है। अंत में, अंतर्निहित प्रवाह रस्सी का विस्फोट इसके नीचे 'मानक प्रज्वाल पुनर्संयोजन' को प्रेरित करता है जो समानांतर रिबन की तीव्रता में अचानक वृद्धि के साथ-साथ गोलाकार रिबन प्रभासन की तीव्रता को बढ़ाता है (चित्र 4), जो बाहरी बल द्वारा शून्य-बिंदु पुनर्संयोजन की दर में वृद्धि का सुझाव देता है। हम दिखाते हैं कि पंखे के गुंबद के भीतर, चुंबकीय क्षय सूचकांक $n > 1.5$ वाला क्षेत्र शून्य-बिंदु अर्ध-विभाजक परत की सीमा में है। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि वृत्तज वलय अस्थिरता और ब्रेकआउट मॉडल दोनों ने विस्फोटी प्रज्वाल के लिए प्रेरक तंत्र के रूप में भूमिका निभाई है। यह घटना शुरू में एक शून्य-बिंदु सांस्थिति में सीमित प्रवाह रस्सी के गतिशील विकास का एक अच्छा उदाहरण है जो बाद में

वृत्त-सह-समानांतर रिबन प्रज्वाल की प्रगति के साथ सक्रिय और प्रस्फुटित होता है। noindent यह कार्य नवीन चंद्र जोशी (एसआरएम विश्वविद्यालय, दिल्ली-एनसीआर क्षेत्र, भारत) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3480>



चित्र 3: पैनल (a): SDO/HMI LOS फोटोस्फेरिक मैग्नेटोग्राम 17 दिसंबर 2014 को 04:00:24 यूटी पर। केंद्रीय धनात्मक ध्रुवीयता और आसपास के ऋणात्मक ध्रुवीय क्षेत्रों को क्रमशः हरे और सफेद दीर्घवृत्त द्वारा दर्शाया गया है। फ्लक्स रोप फॉर्मेशन और रिमोट ब्राइटनिंग क्षेत्रों को क्रमशः लाल बॉक्स और पीले दीर्घवृत्त द्वारा चिह्नित किया गया है। पैनल (b)-(d): तीन अलग-अलग दिशाओं में शून्य-बिंदु टोपोलॉजी दिखाते हुए कोरोनल फील्ड लाइनों के जूम किए गए दृश्य। पीली और लाल रेखाएं क्रमशः आंतरिक गुंबद और बाहरी गुंबद रेखाओं को दर्शाती हैं। पैनल (b)-(d) में पीले और लाल क्षेत्र की रेखाओं के बीच स्थित सियान पैच 4G की एक आइसो-सतह का दर्शाता है, जिसमें एक चुंबकीय शून्य-बिंदु है।



चित्र 4: SDO/AIA 304 Å छवि फ्लेयर रिबन के विभिन्न सेट दिखा रहा है, जो NLFFF एक्सट्रपोलेटेड फील्ड लाइनों (पीले रंग में दिखाया गया है) के साथ ओवरप्लॉट किया गया है।

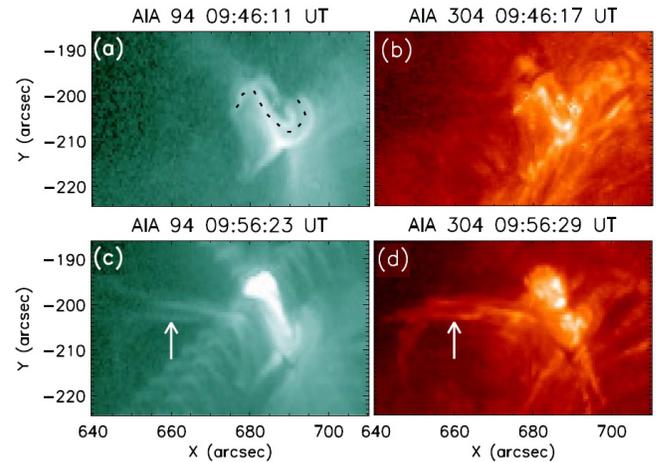
(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

NOAA 12673 के मिनीसिगमॉइड में दो मंज़िली प्रवाह-रस्सी विन्यास से जुड़े विस्फोटी-तीव्र समरूप एम-क्लास प्रज्वाल घटनायें

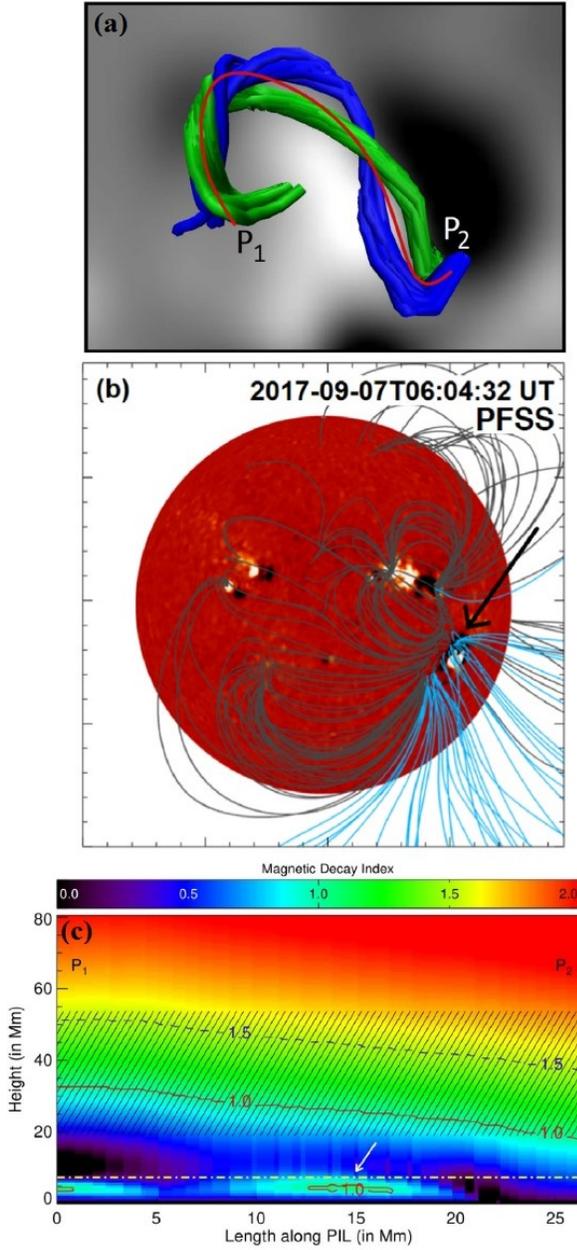
NOAA 12673 के मिनीसिगमॉइड में दो मंज़िली प्रवाह-रस्सी विन्यास से जुड़े विस्फोटी-तीव्र समरूप एम-क्लास प्रज्वाल हम 2017 के 7 सितंबर को NOAA 12673 सक्रिय क्षेत्र के भीतर बहुत ही स्थानीयकृत मिनीसिगमॉइड क्षेत्र (चित्र 5 (a), (b)) से घटित GOES वर्ग M1.4 और M7.3 के दो समरूप, अल्पकालिक, प्रेरक प्रज्वालों का बहु-तरंग दैर्ध्य विश्लेषण प्रस्तुत करते

हैं। दोनों प्रज्वाल प्रारंभिक जेट-जैसे प्लाज्मा उत्सर्जन से जुड़े थे, जो स्थिर रूप से थोड़े समय के लिए पूर्व की ओर चले गए (चित्र 5 (c), (d)) और फिर अत्यधिक दक्षिण-पश्चिम की ओर दिशा बदले। अरेखीय बल मुक्त क्षेत्र (NLFFF) बहिर्वेशन से प्रज्वाल से पहले मिनीसिगमॉइड क्षेत्र (चित्र 6 (ए)) में एक सघन डबल-डेकर प्रवाह रस्सी विन्यास की उपस्थिति का पता चलता है। सक्रिय क्षेत्र (चित्र 6(b)) के निकट उत्पन्न होने वाली खुली क्षेत्र रेखाओं का एक समूह जो प्रस्फुटित प्लाज्मा की विषम गतिशीलता के लिए सबसे अधिक जिम्मेदार थे, ने सक्रिय क्षेत्र के पास एक उभरते हुए किरीटीय छेद का सबसे पहला संकेत दिया। क्षैतिज क्षेत्र वितरण, सक्रिय क्षेत्र के ऊपर क्षेत्र के तेजी से क्षय का सुझाव देता है, जिसका अर्थ है विस्फोट की ओर प्रवाह रस्सी प्रणाली की उच्च प्रवणता (चित्र 6 (c))। निम्न किरीटीय दो मंज़िली प्रवाह रस्सियों और तंतु के नीचे सघन चरम पराबैंगनी चमक को देखते हुए, संबंधित प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्र परिवर्तनों के साथ, हमारा विश्लेषण विस्फोट को चलाने के लिए प्रारंभिक रस्सी-कतरन पुनर्संयोजन और बाद में वृत्तज वलय अस्थिरता के संयोजन का समर्थन करता है। यह कार्य एस्ट्रिड एम. वेरोनिग (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, ऑस्ट्रिया), रमेश चंद्र (कुमाऊं विश्वविद्यालय, भारत), के. डिसौअर (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, ऑस्ट्रिया), और थॉमस विगेलमैन (मैक्स-प्लैंक इंस्टीट्यूट, जर्मनी) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba900>



चित्र 5: पैनल (a): AIA 94 Å मिनीसिगमॉइड संरचना दिखा रहा है (डैश वक्र द्वारा हाइलाइट किया गया)। पैनल (b): AIA 304 Å कम तापमान में मिनीसिगमॉइड संरचना दिखा रहा है। पैनल (c)-(d): AIA 94 और 304 Å छवियां मिनीसिगमॉइड (सफेद तीरों द्वारा इंगित) से जेट-जैसे विस्फोट दिखाती हैं।

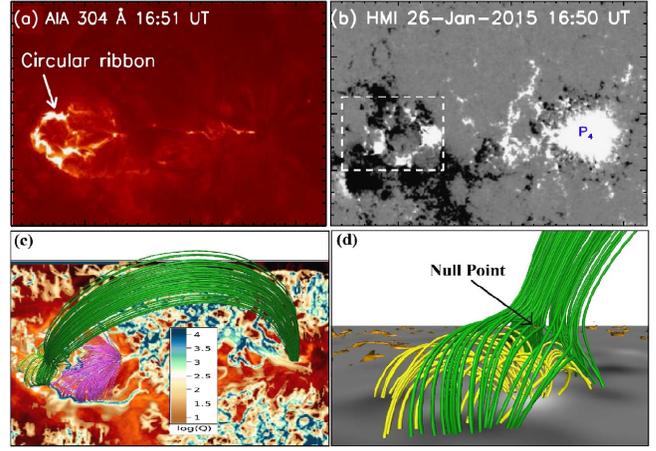


चित्र 6.: पैनेल (a): NLFFF एक्सट्रापोलेशन परिणाम मिनीसिम्फॉइड के मूल में एक डबल-डेकर विन्यास दिखाते हैं। पैनेल (b): वैश्विक PFSS एक्सट्रापोलेशन परिणाम सक्रिय क्षेत्र के करीब से शुरू होने वाली खुली फील्ड लाइनों का एक सेट दिखा रहा है। पैनेल (c): डबल डेकर प्रणाली की PIL के ऊपर चुंबकीय क्षय सूचकांक का वितरण, पैनेल (a) में लाल वक्र द्वारा दर्शाया गया है।

(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

एक परिसीमित वृत्ताकार-सह-समानांतर रिबन प्रज्वाल और संबद्ध पूर्व-प्रज्वाल गतिविधि का विकास

हमने सौर सक्रिय क्षेत्र NOAA 12268 में 26 जनवरी 2015 [SOL2015-01-26T16:53] को एक जटिल GOES M1.1 वृत्ताकार रिबन प्रज्वाल और संबंधित पूर्व-प्रज्वाल गतिविधि का अध्ययन किया।



चित्र 7.: पैनेल (a): AIA 304 Å छवि वृत्ताकार रिबन फ्लेयर दिखा रही है। पैनेल (b): सह-अस्थायी LOS HMI मैग्नेटोग्राम गोलाकार रिबन (सफेद डैश बॉक्स द्वारा इंगित) और रिमोट ब्राइटनिंग के क्षेत्र (P4 द्वारा चिह्नित) से जुड़े मैग्नेटोग्राम को दर्शाता है। पैनेल (c): NLFFF एक्सट्रपलेशन परिणाम एक फैन-स्पाइन विन्यास और पृष्ठभूमि AIA 304 Å छवि पर लॉग (O) के वितरण को दर्शाता है। पंखे के क्षेत्र का एक क्लोज अप पैनेल (d) में दिखाया गया है जहाँ शून्य-बिंदु का स्थान एक तीर द्वारा दर्शाया गया है।

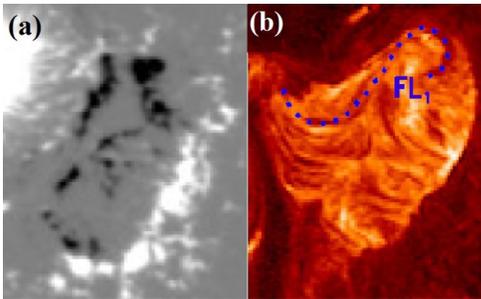
यह वृत्ताकार रिबन प्रज्वाल गतिविधि (चित्र 7 (a)) सौर डायनेमिक्स वेधशाला (एसडीओ) यान पर वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (AIA) और रूवेन रमाती उच्च ऊर्जा सौर स्पेक्ट्रोस्कोपिक इमेजर (RHESSI) द्वारा देखा गया। घटना से पहले विस्तारित अवधि के दौरान फोटोस्फेरिक मैग्नेटोग्राम की जांच, तथाकथित "एनीमोन" प्रकार के चुंबकीय विन्यास (चित्र 7 (b)) के क्रमिक विकास का सुझाव देती है। अरेखीय बल मुक्त क्षेत्र (एनएलएफएफएफ) बहिर्वेशन एक किरीटीय शून्य-बिंदु की उपस्थिति के साथ फैन-स्पाइन चुंबकीय विन्यास को प्रकट करता है (चित्र 7 (c) - (d))। हमने पाया कि सक्रिय क्षेत्र में पूर्व-प्रज्वाल गतिविधि दो स्थानों पर स्थानीयकृत उज्वल परत के रूप में मुख्य प्रज्वाल से लगभग 15 मिनट पहले शुरू होती है। संबंधित क्षेत्र के चुंबकीय विन्यास के साथ पूर्व-प्रज्वाल गतिविधि के स्थानों और स्थानिक संरचनाओं की तुलना, चुंबकीय प्रवाह के उद्भव और रद्द होने के कारण निम्न-वायुमंडल चुंबकीय पुनः संयोजन के साथ-साथ शून्य-बिंदु पर चुंबकीय पुनः संयोजन की शुरुआत का सुझाव देती है। M1.1 वर्ग का मुख्य प्रज्वाल सुदूर प्रभासन के क्षेत्र के साथ एक सुविकसित गोलाकार रिबन के गठन द्वारा चिह्नित है। उल्लेखनीय रूप से, गोलाकार रिबन की परिधि के अंदर अपेक्षाकृत सघन समानांतर रिबन का एक सेट बनता है जो गोलाकार रिबन के सबसे चमकीले हिस्से में पार्श्व विकसित होता है। प्रज्वाल के चरम चरण के दौरान, गोलाकार रिबन के उत्तर-पूर्वी किनारे पर एक किरीटीय जेट देखा जाता है, जो बड़े पैमाने पर क्षेत्र रेखाओं और निचले स्तर की परिवर्द्ध क्षेत्र रेखाओं के बीच परस्पर विनिमय पुनर्संयोजन का सुझाव देता है। हमारी जांच दो अलग-अलग प्रक्रियाओं के संयोजन का सुझाव देती है जिसमें चल रहे पूर्व-प्रज्वाल शून्य-बिंदु पुनर्संयोजन और तेज हो जाता है क्योंकि जेट गतिविधि के साथ-साथ वृत्ताकार रिबन क्षेत्र के भीतर से सीमित विस्फोट होता है जिसके परिणामस्वरूप आंतरिक समानांतर रिबन और संबंधित उत्तर-पुनर्संयोजन आर्केड का गठन होता है।

यह कार्य पूजा देवी (कुमाऊं विश्वविद्यालय, भारत), रमेश चंद्र (कुमाऊं विश्वविद्यालय, भारत), एस्टिड एम. वेरोनिग (ग्राज़ विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रिया), और रीतिका जोशी (कुमाऊं विश्वविद्यालय, भारत) के सहयोग से किया गया था।

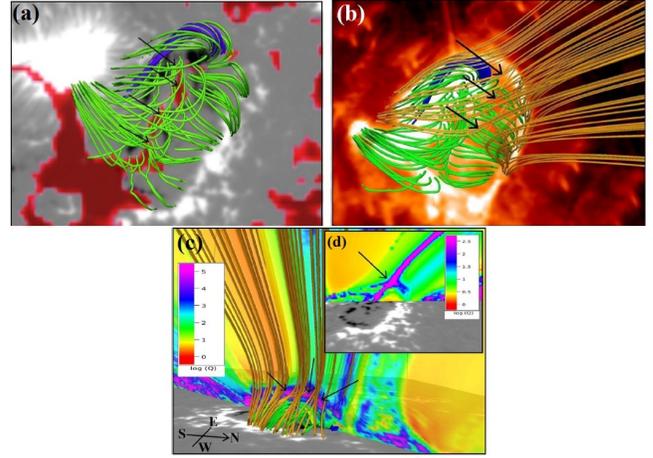
(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

अतिपरवल्यिक प्रवाह-ट्यूब से जुड़े फैन-स्पाइन-जैसे विन्यास में अर्ध-गोलाकार रिबन प्रज्वाल की क्रमिक घटनाएं

हमने बिखरे हुए ऋणात्मक ध्रुवीय क्षेत्र धनात्मक ध्रुवीय क्षेत्रों से घिरे जटिल प्रभामंडलीय विन्यास पर विकसित एक फैन-स्पाइन जैसी विन्यास के गठन और विकास का एक व्यापक विश्लेषण किया। भूगर्भीय 'प्रवालद्वीप' आकार (चित्र 8 (a)) के अनुरूप यह अद्वितीय प्रभामंडलीय विन्यास, इसकी सीमा के भीतर चार समरूप प्रज्वालों का पोषी था। स्कैशिंग फैक्टर (Q) मानचित्रों की मात्रा की गणना ने स्पष्ट रूप से आंतरिक और बाहरी स्पाइन जैसी रेखाओं के बीच उच्च Q-मानों के एक विस्तारित क्षेत्र को प्रकट किया, जो अतिपरवल्यिक प्रवाह ट्यूब (एचएफटी, चित्र 9) की उपस्थिति को दर्शाता है। प्रभामंडलीय प्रवालद्वीप विन्यास से जुड़े किरीटीय क्षेत्र को स्पष्ट रूप से एक विस्तारित गुंबद के आकार की उज्ज्वल संरचना के रूप में पहचाना गया था जो सीधे चरम पराबैंगनी (ईयूवी) छवियों (चित्र 8 (b)) में देखी गई थी। एक तन्तु चैनल प्रवालद्वीप क्षेत्र की सीमा के पास स्थित था (चित्र 8(b) में डैश वक्र द्वारा दर्शाया गया)। तन्तु चैनल से प्रवाह रस्सियों के सक्रियण और विस्फोट के कारण लगभग 11 h के अंतराल के भीतर चार विस्फोटी समरूप अर्ध-वृत्ताकार रिबन प्रज्वालों की शुरुआत हुई। चार प्रज्वालों के अंतराल के दौरान, हमने प्रवालद्वीप क्षेत्र के भीतर निरंतर क्षय और ऋणात्मक ध्रुवता प्रवाह को निरसित होते हुए देखा। तदनुसार, चौथे प्रज्वाल से पहले एचएफटी की स्पष्ट लंबाई धीरे-धीरे शून्य-बिंदु जैसी विन्यास में दुर्बल हो गई। प्रत्येक प्रज्वाल से पहले, हमने तन्तुओं के नीचे स्थानीयकृत चमक देखी, जो प्रवाह निरसन के साथ, सौर विस्फोट के रस्सी-कतरन मॉडल के लिए समर्थन प्रदान करती थी। पूर्व-सक्रिय प्रवाह रस्सियों द्वारा वृत्तज वलय अस्थिरता के लिए महत्वपूर्ण ऊंचाइयों को प्राप्त करने पर, चुंबकीय क्षय सूचकांक के विश्लेषण से विस्फोट के लिए अनुकूल परिस्थितियों का पता चला।



चित्र 8.: पैनल (a): HMI लाइन-ऑफ-विज़न (LOS) मैग्नेटोग्राम चुंबकीय एटोल क्षेत्र के फोटोस्फेरिक आकारिकी को दर्शाता है। पैनल (b): चुंबकीय एटोल क्षेत्र से जुड़ी सह-अस्थायी AIA 304 Å छवि, एक लम्बी गुंबद के आकार की उज्ज्वल संरचना दिखाती है। धराशायी वक्र ('FL1' के रूप में चिह्नित) एटोल क्षेत्र की उत्तरी सीमा के साथ स्थित एक फिलामेंट चैनल को इंगित करता है।

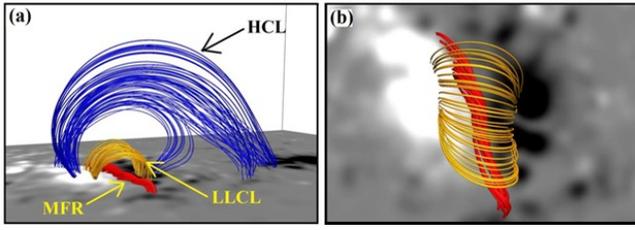


चित्र 9.: पैनल (a)-(b): एटोल क्षेत्र के बाहरी चुंबकीय क्षेत्रों (पीली रेखाएं) से निकलने वाली बड़ी खुली क्षेत्र रेखाओं के साथ गैर-रेखिक बल-मुक्त क्षेत्र (NLFFF) चुंबकीय एटोल के एक्सट्रपलेशन परिणाम एक फ्लक्स रस्सी (नीली रेखाएं) और क्षेत्र के भीतर बंद चुंबकीय लूप की उपस्थिति दिखाते हैं (हरी रेखाएं)। पैनल (c): एक Y-Z झुकी हुई ऊर्ध्वाधर सतह, जो Q-मानों के वितरण को दर्शाने वाली पीली रेखाओं के साथ खींची गई है, एक हाइपरबोलिक फ्लक्स ट्यूब (HFT; तीरों द्वारा इंगित) की उपस्थिति का सुझाव देती है। पैनल (d) में, Q का वितरण चुंबकीय एटोल क्षेत्र से गुजरने वाले तल के साथ दिखाया गया है, यानी X-Z तल के साथ। पैनल (d) में तीर उच्च Q के क्षेत्रों द्वारा गठित 'एक्स'-आकार को इंगित करता है, जो आगे HFT के लिए सबूत प्रदान करता है।

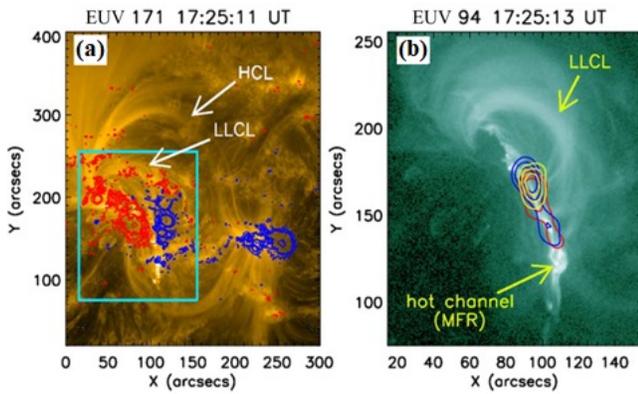
(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

सौर किरीट में सक्रिय चुंबकीय प्रवाह रस्सी संरचना का प्रमाण देने वाले HXR किरीटीय चैनल का प्रथम संसूचन

प्रवाह रस्सियों के निर्माण और विकास को नियंत्रित करने वाली स्थितियां स्थानीय किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र सांस्थिति और नीचे के प्रभामंडल के माध्यम से चुंबकीय प्रवाह के विकास पर निर्भर हैं। अंतर्निहित तंत्र का विस्तार से पता लगाने के लिए, हम एक प्रमुख M6.6 लंबी अवधि की सौर घटना का व्यापक बहु-तरंग दैर्घ्य विश्लेषण करते हैं, जिसमें इसके पूर्व-प्रज्वाल चरण पर विशेष जोर दिया जाता है। घटना 22 जून 2015 को सक्रिय क्षेत्र NOAA 12371 में हुई। घटना का एक उल्लेखनीय पहलू एक सक्रिय पूर्व-प्रज्वाल चरण था जो लगभग एक घंटे तक चला था, जिसके दौरान एक गर्म ईयूवी किरीटीय चैनल शुरुआती चरण में था जिसके द्वारा 25 keV की ऊर्जा तक सह-स्थानिक कठोर एक्स-रे (HXR) उत्सर्जन प्रदर्शित किया गया था। अरेखीय-बल-मुक्त-क्षेत्र (NLFFF) मॉडलिंग पर आधारित किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र विन्यास ने स्पष्ट रूप से ध्रुवता व्युत्क्रम रेखा (PIL) (चित्र 10) की ओर उन्मुख और HXR किरीटीय चैनल के साथ सह-स्थानिक एक चुंबकीय प्रवाह रोप (MFR) को दर्शाया (चित्र 11 (b))। यह प्रत्यक्ष HXR इमेजिंग के माध्यम से MFR की पहली खोज है, जो MFR को गर्म, सक्रिय चरण में दर्शाता है। हम चुंबकीय क्षेत्र मॉडलिंग से उच्च किरीटीय पाश (HCL) और निचले स्तर स्थित किरीटीय पाश (LLCL) संरचनाएं भी प्राप्त करते हैं जो EUV 171 Å प्रेक्षणों (चित्र 10 (a) और 11 (a)) के अनुरूप हैं।



चित्र 10.: (a) सक्रिय क्षेत्र कोरोना के NLFFF मॉडलिंग से चुंबकीय प्रवाह रस्सी (MFR), निचले स्तर के कोरोनल लूप (LLCL), और उच्च-स्तर वाले कोरोनल लूप (HCL) के अस्तित्व को प्रकट करता है। (b) सक्रिय क्षेत्र की PIL के साथ MFR की स्थिति और संबंधित LLCLs को दिखाया गया है।

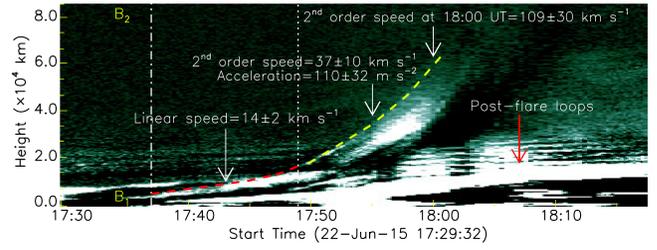


चित्र 11.: (a) सक्रिय क्षेत्र की EUV 171 Å छवि प्री-फ्लेयर चरण के दौरान दिखाई गई है, जो फोटोस्फेरिक लाइन-ऑफ-विज़न मैग्नेटोग्राम के साथ ओवरप्लॉट की गई है। मैग्नेटोग्राम के धनात्मक और ऋणात्मक ध्रुवों को क्रमशः लाल और नीले रंग की आकृति द्वारा दर्शाया गया है। आयताकार बॉक्स एक गर्म कोर क्षेत्र को इंगित करता है, जिसका वर्धित दृश्य पैनल (b) में EUV 94 Å चैनल में दिखाया गया है, 5–10 keV (लाल), 10–15 keV (नीला) और 15–25 keV (पीला) में एक्स-रे आकृति के साथ ओवरप्लॉट किया गया है।

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि सक्रिय क्षेत्र के प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्र में महत्वपूर्ण परिवर्तन लगभग 42 hr की विस्तारित अवधि के दौरान सूर्यकलकों के घूर्णन, गतिशील चुंबकीय आकृतियों और PIL के पास फ्लक्स निरसन के रूप में देखा गया था। प्रज्वाल से पहले, MFR लगभग 12 मिनटों तक धीमी वृद्धि चरण (लगभग 14 km प्रति सेकंड) से गुज़रा, जिसका कारण हम MFR के पास कई स्थानों पर होने वाले रस्सी-कतरन पुनर्संयोजन द्वारा तेजी से गठन और सक्रियण को मानते हैं। MFR के गतिज विकास में $\approx 110 \text{ m s}^{-2}$ त्वरण के साथ धीमी गति से तीव्रगति वृद्धि ($\approx 109 \text{ km s}^{-1}$ में आकस्मिक संक्रमण, प्रज्वाल के पूर्व और प्रेरक चरण (चित्र 12) को सटीक रूप से विभाजित करता है, जो विस्फोट की प्रारंभिक गतिशीलता और भड़क चुंबकीय पुनः संयोजन की ताकत के बीच प्रतिक्रिया प्रक्रिया की ओर इशारा करता है।

यह कार्य एस्ट्रिड एम. वेरोनिग (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज़, ऑस्ट्रिया) और वासिलयुर्वीशिन (न्यू जर्सी इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, यूएसए) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab962b>

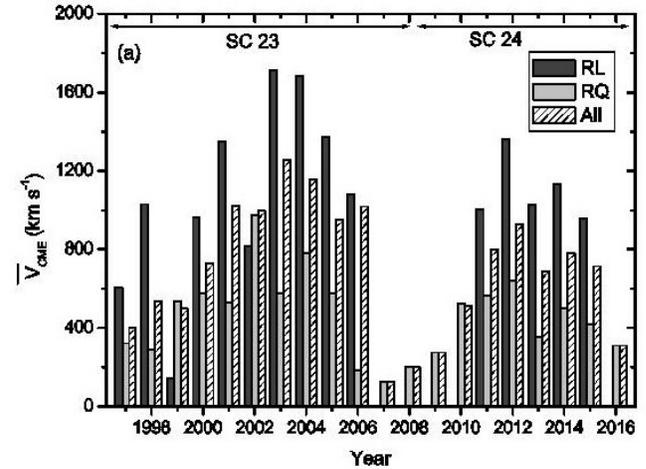


चित्र 12.: प्रस्फुटित हॉट चैनल का टाइम-स्लाइस आरेख $\approx 17:37$ UT और $\approx 17:49$ UT के बीच धीमी वृद्धि (speed $\approx 14 \text{ km s}^{-1}$) चरण को दर्शाता है (लाल डैश रेखा द्वारा दिखाया गया), जिसके बाद $\approx 17:49$ UT to $\approx 18:00$ UT के बीच इसके तेज विस्फोट का एक और चरण (पीली डैश रेखा द्वारा दिखाया गया)।

(एस. साह, बी. जोशी और पी.के. मित्रा)

रेडियो-तीव्र और रेडियो-शांत CMEs: सौर चक्र निर्भरता, ब्रह्मांडीय किरण तीव्रता पर प्रभाव, और भू-प्रभावशीलता

किरीटीय द्रव्यमान उत्क्षेपण (CME) बड़े पैमाने पर अंतरिक्ष के मौसम को प्रभावित करते हैं और भू-चुंबकीय प्रक्षोभों का कारण बनते हैं। इसलिए, सौर चक्रों पर CME की घटना और निकट-पृथ्वी क्षेत्र में उनके परिणाम से संबंधित सांख्यिकीय अध्ययन अत्यंत महत्वपूर्ण हैं।



चित्र 13.: सौर चक्र 23 और 24 के लिए सूर्य के निकट क्षेत्र में RL, RQ, और सभी पृथ्वी तक पहुंचने वाले CMEs की वार्षिक औसत गति दिखाने वाला हिस्टोग्राम।

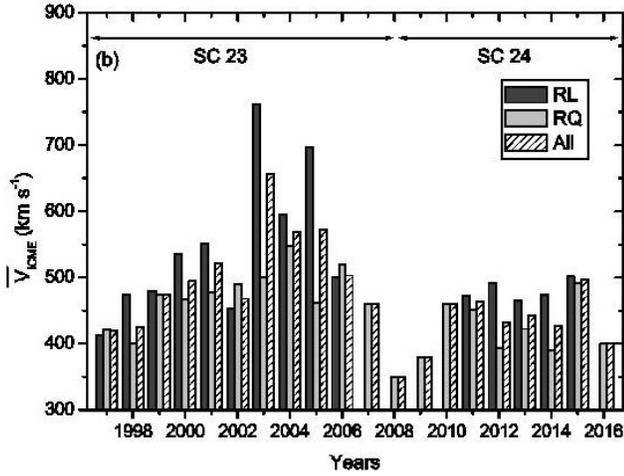
गहन समझ के लिए, CME के विभिन्न अवलोकन संबंधी पहलुओं पर विचार करते हुए इस तरह के अध्ययन किए जाने की आवश्यकता है। इस प्रेरणा के साथ, हमने सौर चक्र 23 और 24 के दौरान रेडियो-लाउड (RL) और रेडियो-शांत (RQ) CME का एक सांख्यिकीय अध्ययन किया। हम उनकी भू-प्रभावशीलता का भी आकलन करते हैं और ब्रह्मांडीय किरण तीव्रता (CRI) पर उनके प्रभाव का विश्लेषण करते हैं। RL और RQ CME, CME की कुल समूह के क्रमशः 40% और 60% मामले हैं, जो 1 AU पर निकट-पृथ्वी क्षेत्र में पहुंचते हैं। RL CMEs ($\approx 1170 \text{ km/s}$) की औसत गति निम्न किरीटी

में RQ CMEs (≈ 519 km/s) की औसत गति से काफी अधिक (लगभग दो गुना) पाई जाती है (चित्र 13) जबकि उनकी गति निकट-पृथ्वी क्षेत्र (चित्र 14) में तुलनीय हो गई (≈ 536 km/s for RL and ≈ 452 km/s for RQ CMEs)।

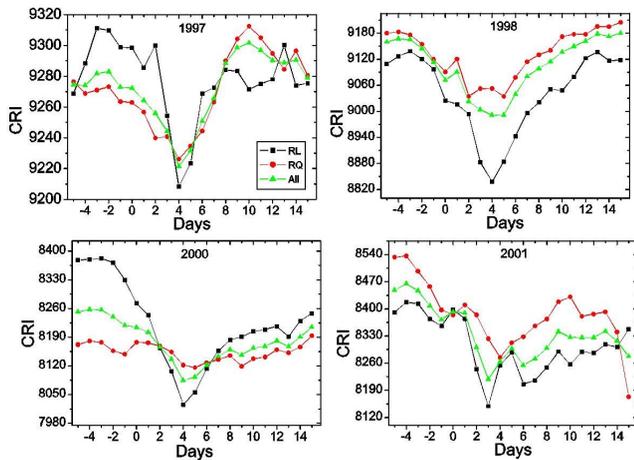
यह कार्य कुमाऊं विश्वविद्यालय, नैनीताल, भारत के रमेश चंद्र के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s10509-021-03930-w>

(एच. खरायत और बी. जोशी)



चित्र 14.: निकट-पृथ्वी क्षेत्र में RL, RQ, और सभी पृथ्वी-पहुंचने वाले CMEs की वार्षिक औसत गति दिखाने वाला हिस्टोग्राम।

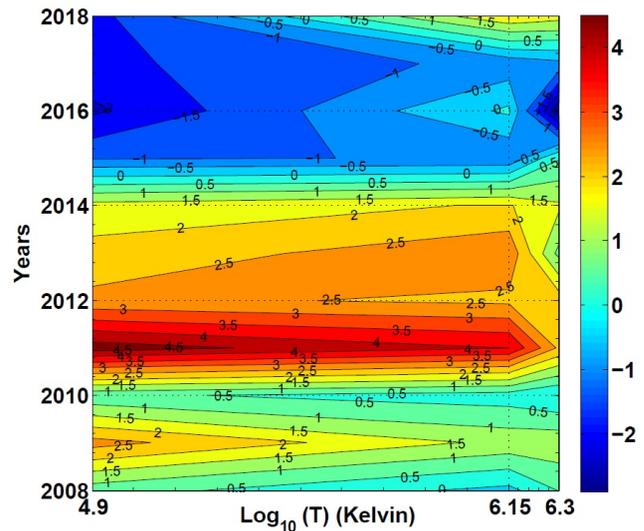


चित्र 15.: 1997-2001 के दौरान CME शुरुआत के दिन (युग दिवस के 5 दिन पहले और 15 दिन बाद) के संबंध में 21 दिनों की अवधि के दौरान CRI की भिन्नता को दर्शाने वाले अधिशायी युग विश्लेषण के वार्षिक प्लॉट।

पृथ्वी तक पहुंचने वाले CME की वार्षिक-औसत गति सौर चक्र भिन्नताओं का पालन करती है। CRI और भू चुंबकीय Dst इंडेक्स का पृथ्वी तक पहुंचने वाले CME की गति के साथ अच्छा ऋणात्मक संबंध पाया गया है। RQ CME की तुलना में RL CME, CRI न्यूनता (चित्र 15) और भू चुंबकीय तूफान (GSs) के उत्पादन में अधिक प्रभावी पाए गए; लगभग 70% मामलों में RL CME ने RQ CME की तुलना में CRI न्यूनता और GSs का उत्पादन किया। ऊपरीशायी युग विश्लेषण से पता चलता है कि CRI में सबसे मजबूत न्यूनता क्रमशः RL और RQ CMEs की शुरुआत के 2-5 दिन और 4-9 दिन बाद होता है। इसके अलावा, GS घटना RL और RQ CME के संबंध में क्रमशः 1-5 दिनों और 3-8 दिनों का समय-अंतराल दिखाते हैं।

सौर चक्र 24 के दौरान सौर किरीटीय घूर्णन और सौर गतिविधि में गोलार्ध की विषमता के बीच संबंध पर

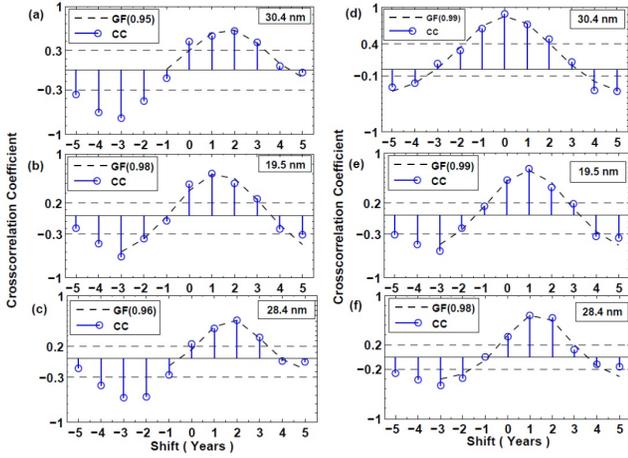
सूर्य का अंतरात्मक घूर्णन सौर चुंबकीय क्षेत्रों में तनाव और गूथन उत्पन्न करता है, जिसके परिणामस्वरूप सौर वातावरण में सौर कलंक और अधिकांश सौर गतिविधियां उत्पन्न होती हैं। इस प्रकार, सौर गतिविधि चक्र की प्रगति के साथ सौर घूर्णन के विकास का अध्ययन सौर गतिविधि में विविधताओं की बेहतर समझ के लिए महत्वपूर्ण है।



चित्र 16.: स्टीरियो अंतरिक्ष मिशन के अवलोकनों का उपयोग करके तापमान के एक फलन के रूप में गोलार्ध विषमता सूचकांक (AI) के अस्थायी भिन्नता का समोच्च आरेख। यह देखा गया है कि सौर चक्र 24 के सौर अधिकतम (2011-2014) चरण के दौरान AI उच्च है। दाईं ओर बार AI (%) के लिए रंग कोड दिखाता है।

इस कार्य में, हमने सौर चक्र 24 के दौरान सौर किरीटीय घूर्णन और सौर गतिविधि में गोलार्ध की विषमता के बीच संबंधों का अध्ययन किया है। हमें सौर किरीटीय घूर्णन दर और सौर गतिविधि में गोलार्ध की विषमता के बीच बहुत उच्च और सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण संबंध का प्रमाण मिला है। हमारा दृष्टिकोण वार्षिक सौर गतिविधि संकेतकों के साथ घूर्णन दर में गोलार्ध विषमता सूचकांक (AI) के अंतर सहसंबंध पर आधारित है। सौर घूर्णन दर में गोलार्ध की विषमता प्राप्त करने के लिए, हम 24वें सौर चक्र के लिए 30.4 nm, 19.5 nm और 28.4 nm तरंग दैर्ध्य पर सौर पूर्ण डिस्क (SFD) छवियों का उपयोग करते हैं, अर्थात् 2008 से 2018 की अवधि के लिए, जैसा कि सौर स्थलीय संबंध वेधशाला (STEREO) अंतरिक्ष मिशन द्वारा रिकॉर्ड किया गया है। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि 2011 से 2014 तक सौर दीर्घतम के दौरान घूर्णन दर में गोलार्ध की विषमता अधिक है (c.f., चित्र 16)। दूसरी ओर, गोलार्ध की विषमता दोनों तरफ (यानी, 2008 से 2011 और 2014 से 2018 तक) धीरे-धीरे घटती है। परिणाम आगे बताते हैं कि विषमता सूचकांक (AI) सौर कलंक संख्या को ~ 1.56 वर्ष (c.f., चित्र

17) तक ले जाता है। यह एक स्पष्ट संकेत देता है कि गोलार्ध की विषमता सूर्य के विभेदक घूर्णन के साथ मिलकर काम करने वाले सौर कलंक के गठन को ट्रिगर करती है।



चित्र 17: स्टीरियो मिशन से 30.4 nm, 19.5 nm और 28.4 nm तरंग दैर्ध्य में प्रेक्षित रोटेशन दर में गोलार्ध विषमता सूचकांक (AI) का आपसी-सह संबंध और शिफ्ट (वर्षों) के एक फलन के रूप में वार्षिक सनस्पॉट नंबर पैनेल (a), (b) और (c) में दिखाए गए हैं। पैनेल (d), (e) और (f) 30.4 nm, 19.5 nm और 28.4 nm के लिए रोटेशन दर में AI की आपसी-सह संबंध और प्रत्येक के लिए निकाले गए EUV प्रवाह को वर्षों में पारन के फलन के रूप में दर्शाया गया है। क्षैतिज डैश रेखाएं 95% विश्वास स्तर दिखाती हैं।

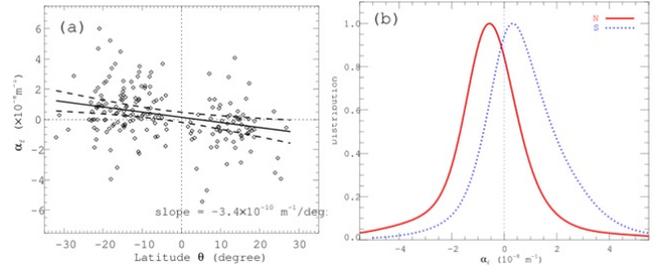
यह कार्य CCSU, मेरठ के जयदेव शर्मा एवं अनिल मलिक एवं SERF, अहमदाबाद के एच.ओ. वत्स के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2863>

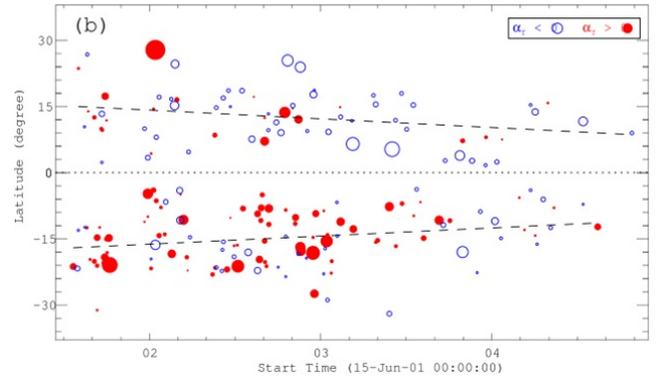
(बी. कुमार)

सौर चक्र 23 के अवरोही चरण के सक्रिय क्षेत्रों में चुंबकत्व और वेग क्षेत्र सांस्थिति

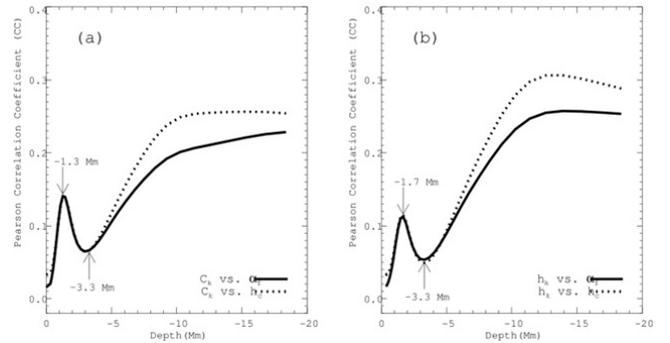
सौर सक्रिय क्षेत्र (ARs) त्रि-आयामी चुंबकीय संरचनाएं हैं जो प्रभामंडल के नीचे के आंतरिक भाग से किरीटीय ऊंचाइयों तक फैली हुई हैं। उप-प्रभामंडलीय माध्यम एक उत्कृष्ट संवाहक है जहां प्रोजेन-इन-फील्ड की स्थिति संभव हो सकती है। समय के साथ, प्लाज्मा प्रवाह प्रभामंडल के पास चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के साथ विकसित हो सकता है, और उनके चारों ओर घूम सकता है। इसलिए, हम उप-प्रभामंडलीय प्रवाह और प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों के बीच संस्थानिक संपर्क की उम्मीद कर सकते हैं। हमने सौर चक्र 23 के शिखर से अवरोही चरण के दौरान देखे गए 189 सक्रिय क्षेत्रों के नमूने के प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों और उप-प्रभामंडलीय प्रवाहों की सांस्थिति का विश्लेषण किया है।



चित्र 18: (a) बल-मुक्त पैरामीटर α_f का अक्षांशीय वितरण, जहां ठोस रेखाएं पैरामीटर α_f और अक्षांश के बीच रैखिक न्यूनतम वर्ग फिटिंग दर्शाती हैं, और डैश रेखाएं 95% कॉन्फिडेंस अंतराल के अनुरूप होती हैं। (b) उत्तरी गोलार्ध (ठोस और लाल) और दक्षिणी गोलार्ध (बिंदीदार और नीला) के लिए α_f का प्रायिकता वितरण फंक्शन।



चित्र 19: समय के एक फलन के रूप में, चुंबकीय हेलिसिटी पैरामीटर α_f के ऋणात्मक (धनात्मक) मानों के परिमाण जहां खुले (भरे हुए) सर्कल के आकार का अक्षांशीय वितरण पैरामीटर α_f और डैश लाइनों को दर्शाते हैं। ARs अक्षांश के माध्यम से रैखिक प्रतिगमन रेखाओं को दर्शाते हैं।



चित्र 20: गतिज हेलिसिटी और चुंबकीय हेलिसिटी मापदंडों के बीच गहराई निर्भर सहसंबंध गुणांक: (a) C_h & α_f (ठोस रेखा), C_h & h_c (डैश रेखा), (b) h_h & α_f (ठोस रेखा), h_h & h_c (डैश रेखा)।

हमारा विश्लेषण सांस्थिति मापदंडों जैसे चुंबकीय, विद्युत और गतिज कुंडलता और 'कर्ल - विचलन' में गोलार्ध की प्राथमिकताओं के स्पष्ट प्रमाण दिखाता है। हमने उत्तरी (दक्षिणी) गोलार्ध में 68% (67%) ARs को ऋणात्मक (धनात्मक) चुंबकीय कुंडलता (संदर्भ चित्र 18) के साथ पाया। सौर चक्र के चरम और अंतिम चरणों के दौरान देखे गए कुछ ARs को छोड़कर

गोलार्ध की प्राथमिकताएं हर समय सांख्यिकीय रूप से मौजूद पाई जाती हैं। इसका मतलब यह है कि उत्तरी (दक्षिणी) गोलार्ध के अलग-अलग ARs की तुलना में छोटे पैमाने पर चुंबकीय क्षेत्र प्रमुख रूप से बाएं (दाएं) - कुंडलाकार होते हैं। हमने पाया कि चुंबकीय और विद्युत कुंडलता पैरामीटर विषुवत रेखा-मुखी प्रसार को सौर कलंक चक्र (चित्र 19) के समान दिखाते हैं, जो सुझाव देते हैं कि सौर डायनेमो प्रकृति में कुंडलाकार हो सकता है। बड़े क्षेत्र और मजबूत क्षेत्र वाले ARs में बड़ी कुंडलता हो सकती है। इसलिए, कुंडलता के ऐसे पैटर्न सौर चक्र के दौरान क्षेत्रों और चुंबकीय क्षेत्रों की विविधताओं के कारण भी हो सकते हैं, जो मजबूत क्षेत्रों वाले बड़े क्षेत्रों से कमजोर क्षेत्र स्थान सहित छोटे क्षेत्रों में होते हैं। गतिज कुंडलता ने चुंबकीय और विद्युत कुंडलता मापदंडों के समान गोलार्ध की प्रवृत्ति का प्रदर्शन किया। उत्तरी (दक्षिणी) गोलार्ध में 2.4 Mm की गहराई पर, ऋणात्मक (धनात्मक) गतिज कुंडलता के साथ-साथ कर्ल-विचलन के साथ 65%(56%) AR हैं। गतिज कुंडलता का गोलार्ध वितरण बड़ी गहराई पर अधिक स्पष्ट है, उदाहरण के लिए, 12.6 मिमी की गहराई पर 69%(67%)। विद्युत कुंडलता की तुलना में गतिज कुंडलता की समान गोलार्ध प्रवृत्ति माध्य क्षेत्र डायनेमो मॉडल का समर्थन करती है। हमने यह भी पाया कि सभी प्रवाह मापदंडों का गोलार्ध वितरण AR के क्षेत्र शक्ति के साथ बढ़ा है। प्रभामंडलीय चुंबकीय क्षेत्रों की संस्थानिकी और सतह के निकट उप-प्रभामंडलीय प्रवाह क्षेत्रों ने अच्छा संबंध नहीं दिखाया, लेकिन उनके बीच के सहसंबंध गहराई के साथ बढ़े, जो ARs की गहरी परतों पर अधिक संरक्षित प्रवाह का संकेत हो सकता है (चित्र 20)।

यह कार्य राम अजर मौर्य (राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कालीकट) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11207-020-01666-4>

(ए. अंबस्था)

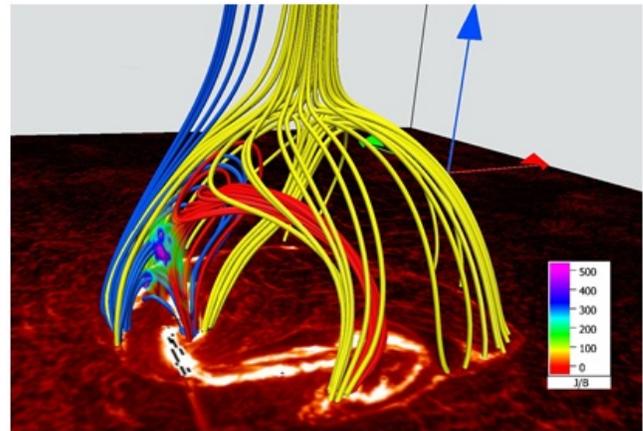
NOAA AR 11283 में X2.1 प्रज्वाल के दौरान चुंबकीय शून्य-विक्षेप स्थिति का पुनः संयोजन और किरिटीय मंदन का चुंबक द्रव गतिकी अनुरूप

सक्रिय क्षेत्र NOAA 11283 के चुंबक द्रव गतिकी को इसके प्रभामंडलीय सदिश चुंबकमापी से बहिर्वेशित एक प्रारंभिक गैर-बल-मुक्त चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करके अनुरूपित किया गया है। हम एक चुंबकीय शून्य विक्षेप स्थिति पर चुंबकीय पुनः संयोजन पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जिसने 2011 सितंबर 6 को 22:21 UT (SOL2011-09-06T22:21X2.1) के आसपास X2.1 प्रज्वाल में भाग लिया था, इसके बाद गोलाकार प्रज्वाल रिबन और प्रभामंडलीय डिमिंग की उपस्थिति देखी गई। बहिर्वेशन से प्रारंभिक चुंबकीय क्षेत्र कतरनी आर्केड पर निर्भर एक त्रि-आयामी (3D) शून्य सांस्थिति प्रदर्शित करता है। प्रज्वाल से पहले, प्रारंभिक लोरेन्ज़ बल के कारण चुंबकीय पाश बढ़ते हैं, और 3D नल पर फिर से जुड़ते हैं, जिससे सीमित प्लाज्मा का विस्तार और नुकसान होता है एवं देखे गए पूर्व- प्रज्वाल किरिटीय मंदन का उत्पादन करते हैं। इसके अलावा, अनुरूपित गतिकी एक प्रवाह रस्सी को विकसित करते हुए, आर्केड से ऊपरीशायी पाश में मोड़ के स्थानांतरण को पुनः संयोजन के माध्यम से प्रलेखित करता है। असमानांतर क्षेत्र रेखाएं जिसमें रस्सी और निचले स्तर के आर्केड शामिल हैं, एक एक्स-प्रकार की ज्यामिति बनाते हैं। महत्वपूर्ण रूप से, 3D शून्य और एक्स-टाइप ज्योमेट्री पर एक साथ पुनः संयोजन प्रेक्षित गोलाकार और समानांतर प्रज्वाल रिबन की व्याख्या कर सकते हैं। 3D शून्य पर पुनः संयोजन बंद आंतरिक स्पाइन क्षेत्र रेखाओं को बाहरी स्पाइन की खुली क्षेत्र रेखाओं में बदल देता है। इन खुले क्षेत्र रेखाओं के पाद विक्षेप स्थिति गुम्बद को अनुरेखित करते हुए एक

वलय के आकार के किरिटीय मंदन क्षेत्र से मेल खाते हैं। इसके अलावा, इन पुनः संयोजनों के कारण प्रवाह रस्सी द्विभाजित हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप खुली चुंबकीय क्षेत्र रेखाएं भी उत्पन्न होती हैं। खुले क्षेत्र की रेखाओं के साथ प्लाज्मा क्षय संभावित रूप से देखे गए किरिटीय मंदन की व्याख्या कर सकती है।

यह कार्य अविजीत प्रसाद (द यूनिवर्सिटी ऑफ अलबामा इन हंट्सविले, यूएसए), कैरिन डिसाउर (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज, ऑस्ट्रिया), कियांग हू (द यूनिवर्सिटी ऑफ अलबामा इन हंट्सविले, यूएसए), ए.एम. वेरोनिग (यूनिवर्सिटी ऑफ ग्राज, ऑस्ट्रिया) और संजय कुमार (पटना विश्वविद्यालय, भारत) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb8d2>

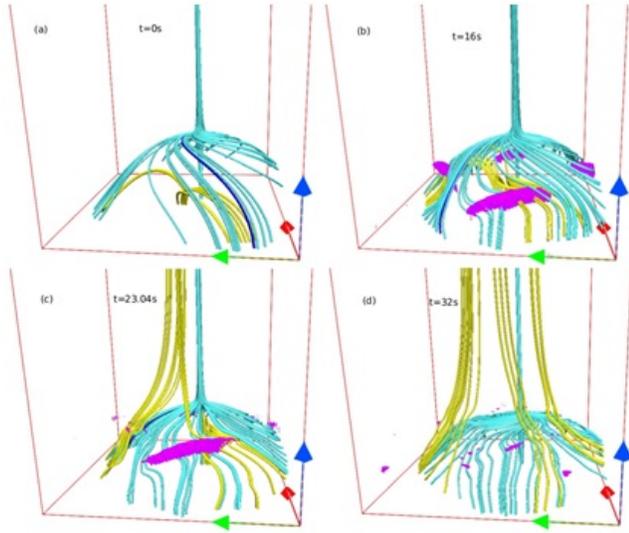


चित्र 21.: SDO/AIA 304 A चैनल में देखे गए फ्लेयर रिबन के साथ चुंबकीय क्षेत्र टोपोलॉजी की तुलना जो 3डी शून्य के गुंबद और गोलाकार फ्लेयर रिबन बनाने वाली फील्ड लाइनों के साथ एक उत्कृष्ट समझौता दिखाती है, जबकि एक्स-टाइप फील्ड लाइनों के फुट पॉइंट समानांतर फ्लेयर रिबन से अच्छी तरह मेल खाते हैं।

(आर. भट्टाचार्य और भुवन जोशी)

त्रि-आयामी चुंबकीय शून्य और अर्ध-विभाजक निशान परतों की उपस्थिति में चुंबकीय पुनः संयोजन

माना जाता है कि चुंबकीय पुनः संयोजन (MR) सौर विस्फोट की घटनाओं जैसे सौर प्रज्वाल, CME, और प्रमुख विस्फोट के लिए केंद्रीय भौतिक प्रक्रिया है। पुनः संयोजन के लिए संभावित स्थान त्रि-आयामी (3D) चुंबकीय शून्य, विभाजक, अर्ध-विभाजक परतें (QSLs), और अर्ध-विभाजक हैं। इस काम में, हम चुंबक द्रव गतिकी (एमएचडी) सिमुलेशन का प्रदर्शन करके 3D शून्य और क्यूएसएल की उपस्थिति से शुरू किए गए चुंबकीय पुनर्संयोजन का संख्यात्मक रूप से पता लगाते हैं। उपयुक्त प्रारंभिक चुंबकीय क्षेत्र एक रैखिक बल-मुक्त क्षेत्र पर दो अलग-अलग परिमाणों के समान ऊर्ध्वाधर चुंबकीय क्षेत्रों को अध्यारोपित करके प्राप्त किए जाते हैं।



चित्र 22.: फैन सतह के साथ एक 3D शून्य का विकास (सियान क्षेत्र रेखाओं द्वारा दर्शाया गया)। यह आकृति गुंबद के नीचे पीली क्षेत्र रेखाओं और उच्च सममान (गुलाबी रंग में) के साथ विद्युत धाराओं के समस्थानिक के साथ ऊपरीशायी है। गुंबद की क्षेत्र रेखाओं की गति को एक नीली क्षेत्र रेखा द्वारा चिह्नित किया गया है। महत्वपूर्ण है फैन की सतह पर करंट का दिखना और तत्पश्चात पीली फील्ड लाइनों के संयोजन में पुनःसंयोजकता से परिवर्तन।

कम्प्यूटेशनल बॉक्स के भीतर दो 3D शून्य (आकृतिक रूप से सौर किरीट में देखे गए के समान) होते हैं, जिसमें QSLs के साथ एक अर्ध-विभाजक (या हाइपरबोलिक फ्लक्स ट्यूब) द्वारा अलग किए गए विभाजक गुंबद होते हैं। पहला अनुकरण एक समान क्षेत्र से बड़े परिमाण के साथ मेल खाता है, जिससे कम ऊंचाई पर शून्य और अलग गुंबद होते हैं। बलन के तहत, परिणामी गतिकी से 3डी शून्य पर मजबूत विद्युत धाराएं और मजबूत मरोड़ वाले पंखे पुनःसंयोजित होते हैं। धाराओं का निर्माण और बाद में मरोड़ वाले पंखे के पुनः संयोजन को चित्र 22 में दर्शाया गया है। इसके अलावा, हाइपरबोलिक फ्लक्स ट्यूब पर कमजोर QSL पुनः संयोजन भी अनुरूपित किए गए हैं। क्षेत्र रेखाओं का फ्लिपिंग या स्लिपिंग दोनों ही मामलों में प्राप्त किया गया है। कमजोर ऊर्ध्वाधर क्षेत्र के साथ, दूसरा अनुरूपण, बड़े गुंबदों का समर्थन करता है। विभाजक सतहें हाइपरबोलिक फ्लक्स ट्यूब पर मिलती हैं और उनके घूमने से QSL पुनः संयोजन होता है जो पहले अनुरूपण से अधिक मजबूत होता है। यह कार्य एस. कुमार (पटना विश्वविद्यालय, भारत) और ए. प्रसाद (हंट्सविले, यूएसए में अलबामा विश्वविद्यालय) के सहयोग से किया गया है।

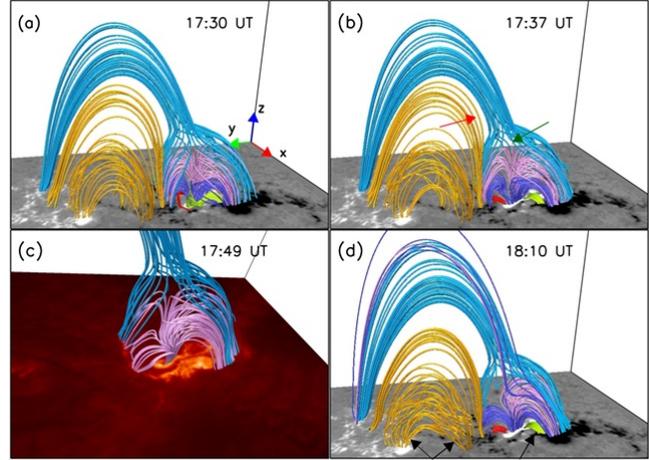
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11207-021-01768-7>

(एस.एस. नायक, आर. भट्टाचार्य)

NOAA सक्रिय क्षेत्र 12017 में गैर-बल-मुक्त बहिर्वेशन के साथ शुरू X-क्लास प्रज्वाल का चुंबक द्रव गतिकी मॉडल

सौर प्रज्वाल, सौर वायुमंडल पर क्षणिक घटनाओं में से एक हैं जहां चुंबकीय पुनः संयोजन के कारण बड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित होती है: चुंबकीय सांस्थिति में परिवर्तन, आवेशी कणों के त्वरण के साथ बलाघातित चुंबकीय ऊर्जा का ताप और गतिज ऊर्जा के रूप में शिथिल होना। पुनः संयोजन के लिए बेहतर साइटों में से एक तीन आयामी (3D) चुंबकीय शून्य (ऐसे

विक्षेप स्थिति जहां $|B|=0$) हैं। यह काम संख्यात्मक सिमुलेशन के माध्यम से ज्वलंत सक्रिय क्षेत्र AR12017 के ऊपर स्थित इस तरह के एक शून्य पर पुनः संयोजन की जांच करता है। यह प्रज्वाल 29 मार्च 2014 को ~17:30 UT से ~18:10 UT तक रहता है। अनुरूपण को गैर-बल-मुक्त-क्षेत्र (NFFF) बहिर्वेशन तकनीक का उपयोग करके प्रभामंडलीय वेक्टर मैग्नेटोग्राम से निर्मित एक किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र के साथ शुरू किया जाता है।



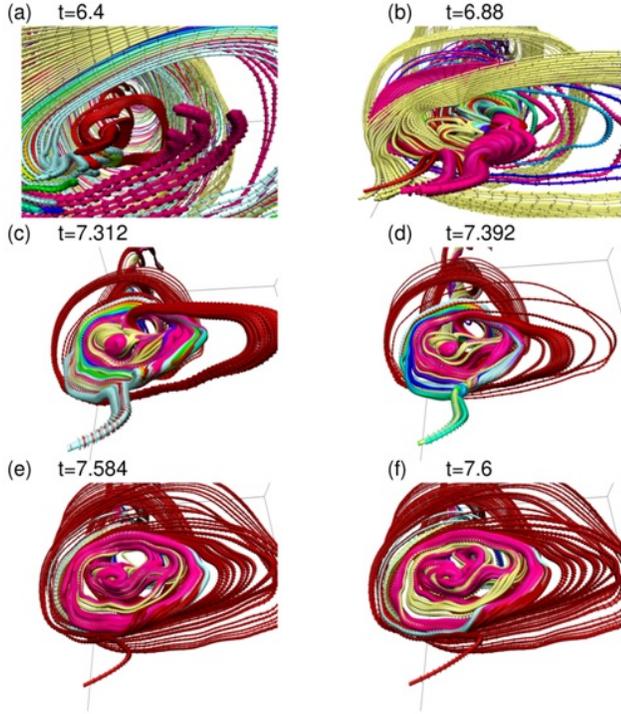
चित्र 23.: यह चित्र सक्रिय क्षेत्र AR12017 द्वारा होस्ट किए गए फ्लेयर के विकास को दर्शाता है। विभिन्न रंग प्रज्वाल क्षेत्र के पास चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को दर्शाते हैं। 2014 मार्च 29 को ~17:30 UT - ~18:10 UT से प्रज्वाल जारी है। विभिन्न रंग फील्ड लाइनें फ्लेयरिंग क्षेत्र के आसपास के क्षेत्र में कनेक्टिविटी का दिखाती हैं। पैनल b में हरा तीर शून्य बिंदु के स्थान पर प्रकाश डालता है और अन्य टोपोलॉजी में परिवर्तन को चिह्नित करते हैं।

निर्मित किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र चित्र 23 (a) में दर्शाया गया है; अपने प्रचिह्न स्पाइन अक्ष और फैन प्लेन (आसमानी और गुलाबी रंग में क्षेत्र रेखाएं) के साथ प्रवाह रस्सियों (लाल और सेबी रंग में अंकित) की एक जोड़ी के साथ 3D शून्य दिखा रहा है जो देखे गए तंतुओं के साथ सह-स्थित लगाता है। अल्ट्रामरीन रंग में कतरनी आर्केड का एक सेट, शून्य के नीचे पाया जाता है। इसके अलावा, सुनहरे रंग में अंकित क्षेत्र रेखाओं का एक सेट बहिर्वेशित किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र में मौजूद है। 192 घंटे के वास्तविक समय में 168 प्रोसेसर (प्रत्येक में 8 कोर वाले) का उपयोग करके पीआरएल में विक्रम -100 एचपीसी क्लस्टर में संख्यात्मक अनुरूपण किया गया है। अनुरूपण में प्रज्वाल को 30 मिनट तक प्रेक्षित किया जाता है, पैनल b - d, शून्य विक्षेप स्थिति पर शुरू किए गए पुनः संयोजन के साथ प्रज्वाल के दौरान क्षेत्र रेखाओं के विकास को दिखाते हैं। महत्वपूर्ण रूप से, पैनल c क्षेत्र रेखाओं के पाद विक्षेप स्थितिओं को दर्शाता है जो चमक के उपरिशायी है और सामान्य धारणा से मेल खाते हैं। स्पाइन के दूसरे छोर पर पादविक्षेप स्थिति भी प्रेक्षित सुदूर चमक पर उपरिशायी हैं, जिसके कारण 3D शून्य पर चुंबकीय पुनः संयोजन द्वारा प्रज्वाल शुरू हो जाता है। कतरनी आर्केड भी 3D शून्य पर पुनः संयोजन में भाग लेते हैं। प्रवाह रस्सियां उपयुक्त लोरेंत्ज़ बल के तहत अपना मोड़ खो देती हैं और स्पष्ट रूप से कम मुड़ी हुई प्रज्वालोत्तर पाश बनाती हैं (पैनल d में लाल और सेबी रंगों में, काले तीर के साथ चिह्नित)। आकलित विकास के दौरान उत्सर्जित अनुमानित मुक्त ऊर्जा 10^{31} ergs के क्रम की थी और संबंधित अवलोकन मूल्य के साथ मेल खाती हैं। इस कार्य की नवीनता इस वास्तविकता में है कि एक जटिल सक्रिय क्षेत्र में एक से अधिक चुंबकीय संरचना हो सकती है और उनकी परस्पर क्रिया चुंबकीय पुनः संयोजन शुरू कर सकती है और इस प्रकार प्रज्वाल घटित होते हैं।

This work has been done in collaboration with Dr. Sanjay

(एस.एस. नायक, आर. भट्टाचार्य)

हॉल चुंबक द्रव गतिकी में त्रि-आयामी सुसंगत संरचनाओं का विकास



चित्र 24.: सौर जैसे चुंबकीय प्रवाह रस्सी के HMHD विकास के दौरान फ्लक्स रस्सी के भीतर आंतरिक पुनः संयोजन के जूम किए गए उदाहरण।

हॉल चुंबक द्रव गतिकी (HMHD) आयन जड़त्विय लंबाई स्केल के क्रम में तेजी से चुंबकीय पुनः संयोजन से गुजरने वाली भौतिक प्रणालियों का पता लगाने के लिए महत्वपूर्ण है। उदाहरणों में चुंबकमंडल, चुंबकमंडलसीमा और प्रयोगशाला प्लाज्मा में पुनः संयोजन के साथ सौर क्षणिक शामिल हैं। हॉल बल को शामिल करने के लिए हमने कम्प्यूटेशनल मॉडल EULAG-MHD को विस्तारित है। एकसमान दिशा ज्यावक्रीय चुंबकीय क्षेत्र के साथ शुरू किए गए संख्यात्मक हॉल MHD मॉडल के सफल न्यूनतम मानदंड के अलावा, HMHD अनुरूपण अपने दो-आयामी समकक्ष पर त्रि-आयामी (3D) विकास की जटिलता पर जोर देते हैं। HMHD में चुंबकीय पुनः संयोजन काफी पहले शुरू होता है। महत्वपूर्ण रूप से, हॉल टर्म द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र किसी भी अंतर्निहित समरूपता को तोड़ता है, अंततः विकास को 3D बना देता है। परिणामी 3D पुनः संयोजन चुंबकीय प्रवाह रस्सियों (MFRs) और चुंबकीय प्रवाह ट्यूब (MFTs) को विकसित करते हैं। पुनः संयोजन तल पर प्रक्षेपित, रस्सियाँ और ट्यूब चुंबकीय द्वीपों के रूप में दिखाई देते हैं, जो बाद में द्वितीयक द्वीपों में टूट जाते हैं, और अंत में एक X-प्रकार तटस्थ पॉइंट उत्पन्न करने के लिए आपस में जुड़ जाते हैं। ये निष्कर्ष HMHD के सिद्धांत और समकालीन अनुरूपण के अनुरूप हैं। हमने कतरे हुए चुंबकीय आर्केड्स से एक MFR के निर्माण और आरोहण पर हॉल के

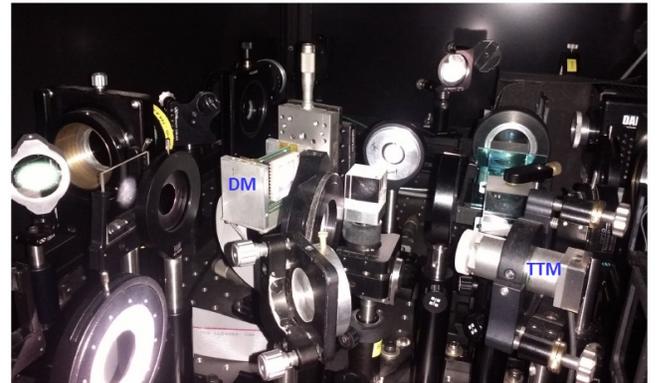
प्रभाव को समझने के लिए अनुरूपण को क्रियान्वित किया है-किरीटीय क्षणिकों को समझने में नया परिदृश्य शिक्षाप्रद है। रस्सी मध्यवर्ती जटिल संरचनाओं के माध्यम से विकसित होती है, जो अंततः स्थानीय रूप से पुनः संयोजन के कारण टूट जाती है (चित्र 24)। रोचक बात यह है कि खंडन से पहले हॉल टर्म की उपस्थिति में होता है, जो तीव्र गतिशीलता का महत्व दर्शाता है जिससे चुंबकीय सांस्थिति पुनः संयोजन के लिए अनुकूल हो जाती है।

यह कार्य पी.के. स्मोलर्किविज़ (नेशनल सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च, बोल्डर, सीओ, यूएसए) के सहयोग से किया गया है।

(के. बोरा और आर. भट्टाचार्य)

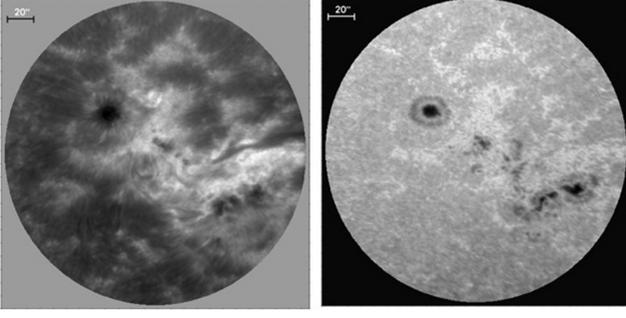
उदयपुर सौर वेधशाला में निम्न-क्रम अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली का विकास

किसी भी भू-आधारित दूरबीन का विभेदन वायुमंडलीय प्रक्षोभ द्वारा सीमित हो जाता है जिसे आमतौर पर दृश्य के रूप में जाना जाता है। एक सीमित दूरबीन को देखने के विभेदन को उसकी विवर्तन सीमा तक बढ़ाने के लिए, छवि पूर्वावस्था तकनीकों को नियोजित करना आवश्यक है। अनुकूली प्रकाशिकी (AO) एक ऐसी तकनीक है जो वास्तविक समय में विरूप तरंगग्र को सही करती है, जिससे छवि गुणवत्ता में सुधार होता है। यूएसओ में मल्टी-एप्लिकेशन सोलर टेलीस्कोप (एमएएसटी) के लिए एक अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली विकसित की गई है।



चित्र 25.: टिप-टिल्ट मिरर (TTM) और डिफॉर्मबल मिरर (DM) दिखाते हुए AO सिस्टम का ऑप्टिकल सेटअप।

इस प्रणाली के मुख्य घटक हैं (a) विरूप तरंगग्र के वैश्विक झुकाव के प्रतिकार के लिए एक स्वचलित छवि स्थिरीकरण और (b) संवेदन और विरूप तरंगग्र का स्थानीय झुकाव में सुधार के लिए 37-चैनल झिल्ली दर्पण के साथ एक शेक-हार्टमैन तरंगग्र सेंसर। प्रकाशिक सेटअप चित्र 25 में दिखाया गया है।



चित्र 26.: सक्रिय क्षेत्र 12781 के प्रेक्षणों को MAST पर नैरो-बैंड स्पेक्ट्रल इमेजर के साथ प्राप्त किया गया जबकि अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली प्रचालन में है। FOV $236 \times 236 \text{ arcsec}^2$ है। ये छवियां Ca II 8542 (शीर्ष) और Fe I 6173 (नीचे) की रेखा कोर के अनुरूप हैं, जो क्रमशः क्रोमोस्फीयर और फोटोस्फीयर में बनती हैं।

प्रणाली की संवृत पाश अद्यतन दर लगभग 1 kHz है और सुधार बैंडविड्थ 80-100 हर्ट्ज है। अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली के सही दृश्य क्षेत्र लगभग 15-20 आर्कसेक है। अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली की क्षमता हाल की सौर गतिविधि, विशेष रूप से सक्रिय क्षेत्र 12781 के सौर डिस्क पर पारगमन होने के दौरान उच्च-विभेदन प्रेक्षणों को प्राप्त करके प्रदर्शित की गई है। अवलोकन अनुकूली प्रकाशिकी प्रणाली के कारण छवि गुणवत्ता और SNR में काफी सुधार दिखाते हैं। ये उच्च-विभेदन अवलोकन (चित्र 26) वर्ण-मंडल (Ca II 8542) और प्रभामंडल (Fe I 6173) दोनों में एक साथ प्राप्त किए गए थे। ये अवलोकन हमें निचले सौर वातावरण में वर्ण-मंडलीय क्षणिक घटनाओं और संबंधित प्रक्रियाओं को समझने में सहायता देंगे।

यह कार्य आर. श्रीधरन आईआईए, बैंगलोर के सहयोग से किया गया है।

(ए. राजा बायन्ना, एस.के. मैथ्यू, बी. रम्या, आर.ई. लुइस, ए. कुल्हरी और बी. कुमार)

ग्रहीय विज्ञान

ग्रहीय वायुमंडल, अनुरूपणों और अन्तरतारकीय माध्यम की मॉडलिंग

आयनमंडलीय व्हिसलर-मोड तरंगों से अनुमानित शुक्र पर आकाशीय बिजली की शक्ति

आकाशीय विद्युत एक अत्यंत कम आवृत्ति (ELF) रेडियो तरंग उत्पन्न करती है जो चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के पास आयनमंडल में उच्च ऊंचाई तक फैलती है। अंतराग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF) आयनमंडल में धाराओं को प्रेरित करता है जो एक विरोधी क्षेत्र उत्पन्न करते हैं। अंतिम भाग को छोड़कर जहां यह अधिक अर्धव्यास रूपी है, क्षेत्र रेखाएं ग्रह के अधिकांश भाग की सतह से लगभग क्षैतिज होती हैं। वीनस एक्सप्रेस (VEX) पर एक दोहरी फ्लक्सगेट मैग्नेटोमीटर पूरे मिशन में विभिन्न ऊंचाई पर 64 हर्ट्ज तक ELF संकेतों का पता लगाने में सक्षम था। हमने बिजली से उत्पन्न व्हिसलर-मोड तरंगों के लिए आयनमंडल के भीतर सभी उपलब्ध डेटा की खोज की। यह मिशन 2006-2014 तक कक्षा में था और उस समय में, 400 किमी से नीचे के व्हिसलर अवलोकन के लगभग 7 संचयी घंटे थे। कुछ मामलों में, एक मिनट से अधिक समय तक लगातार गतिविधि होती रही, जिसका अर्थ है कि नीचे कहीं बिजली सह तूफान से संपर्क है। इन संकेतों को सबसे अधिक बार तब देखा गया जब अंतरिक्ष यान ~ 250 किमी की ऊंचाई पर था। अधिकांश सिग्नल 200-350 किमी की ऊंचाई के भीतर देखे गए थे, जो अंतरिक्ष यान द्वारा इन ऊंचाई पर बिताए गए समय के ~ 3% की दर से देखे गए थे। क्योंकि आयनमंडल सौर न्यूनतम के दौरान तीव्र चुंबकीय हो जाता है, सौर अधिकतम की तुलना में पता लगाने की दर लगभग दोगुनी होती है। सौर अधिकतम के दौरान पोयंटिंग प्रवाह बढ़ती ऊंचाई के साथ कमी दर्शाता है, यह साक्ष्य प्रदान करता है कि तरंगों आयनमंडल के नीचे उत्पन्न हुई थीं। सौर न्यूनतम के दौरान यह निष्कर्ष कम स्पष्ट है। पायनियर वीनस (PVO) 100 और 700 हर्ट्ज पर आकाशीय विद्युत से उत्पन्न तरंगों के विद्युत घटक का पता लगाने में सक्षम था, लेकिन रात की ओर और VEX की उत्तरी ध्रुवीय कक्षा के विपरीत निचले अक्षांशों पर। PVO पर VEX की बेहतर क्षमता ने वीनस लाइटनिंग के बारे में हमारे ज्ञान में काफी वृद्धि की है।

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

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.5194/epsc2020-483>

(जे.पी. पाबारी)

सूर्य की रोशनी द्वारा प्रकाशित चंद्रमा की सतह पर फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण

हम एक विश्लेषणात्मक सूत्रीकरण का प्रस्ताव करते हैं जो चंद्रमा के सूर्य के रोशनी द्वारा प्रकाशित रेगोलिथ पर फोटोइलेक्ट्रॉनों के विशिष्ट ऊर्जा वितरण

का वर्णन करता है। वितरण फलन की व्युत्पत्ति में, प्रकाश उत्सर्जन के लिए फर्मियोनिक जालक इलेक्ट्रॉनों पर आधारित फाउलर दृष्टिकोण को प्रेक्षित सौर स्पेक्ट्रा, फोटोइलेक्ट्रिक क्रांटम उपज और अक्षांश निर्भरशील सतह के तापमान के साथ युग्मित किया गया है। यह देखा गया है कि फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण फलन में प्रमुख योगदान सौर स्पेक्ट्रा के ईयूवी फोटॉन (3 eV – 300 eV) से आता है। विश्लेषण यह भी दर्शाता है कि प्रेक्षित सौर स्पेक्ट्रा के लिए फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण प्लैंक विकिरण सिद्धांत पर आधारित स्पेक्ट्रम से काफी अलग है। फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण को चंद्र सतह की क्षमता का एक महत्वपूर्ण कार्य पाया जाता है - स्थिर अवस्था में फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण आवेशहीन सतह पर वितरण से काफी भिन्न होता है। गणना में, चंद्र अक्षांश, क्रांटम उपज, और सतह सामग्री के कार्य फलन के साथ फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण कार्य में भिन्नता का पैरामीट्रिक विश्लेषण किया गया है, और यह घटक मापदंडों के प्रति संवेदनशील पाया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1063/5.0016411>

(एस.के. मिश्रा)

चंद्रमा पर स्थायी रूप से छायांकित गड्ढों (क्रेटर) की विद्युत्स्थैतिक प्रभार

स्थायी रूप से छायांकित क्रेटर (PSCs) के भीतर इलेक्ट्रॉन-समृद्ध क्षेत्र में चंद्र सतह पर विद्युत्स्थैतिक प्रभार विकास का एक प्रश्न संबोधित किया गया है। हम प्रस्ताव देते हैं कि क्रेटर की सतह पर सूक्ष्म धूल के कण क्रांटम क्षेत्र टनलिंग के माध्यम से इलेक्ट्रॉनों को उत्पन्न करने वाले कुशल क्षेत्र उत्सर्जन केंद्रों के रूप में कार्य कर सकते हैं। यह वापसी धारा सतह-प्लाज्मा प्रणाली के लिए एक स्थिर स्थिति गतिशील संतुलन स्थापित करने के लिए पर्याप्त हो सकती है। यह गड्ढे के सतह द्वारा सीमित विद्युत क्षमता प्राप्त करने में परिणामित होता है। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि इलेक्ट्रॉन-समृद्ध क्षेत्र में 1% सतह क्षेत्र को कवर करने वाले PSC में ~ 100 nm धूल, स्थिर अवस्था में ~ 100's V ऋणात्मक क्षमता प्राप्त कर सकता है। यह घटना गड्ढा की सतह पर धूल स्केल (जैसे, ध्रुवीय क्रेटर के भीतर अक्रिस्टलीय बर्फ) पर एक सूक्ष्म अनियमित संरचना के साथ भी प्रासंगिक है। यह अवधारणा अनुवात की ओर और इलेक्ट्रॉन-समृद्ध क्षेत्र के पास गतिमान पिंड के लिए एक समाधान का भी सुझाव देती है, जहां यह बड़े छितराव समय के साथ मजबूत प्रभार प्रभाव से ग्रस्त होता है - यह चंद्र अन्वेषण में उपकरण और मानव संचालन के लिए खतरनाक हो सकता है। गतिमान पिंड की प्लाज्मा-मुखी सतह पर अर्धगोलाकार सूक्ष्म संरचना युक्तियों (सतह इंजीनियरिंग के माध्यम से) को प्रस्तुत करके इस अत्यधिक प्रभार को दूर किया जा सकता है। ये सूक्ष्म युक्ति FE केंद्रों के रूप में कार्य कर सकते हैं, जो उच्च विद्युत्स्थैतिक संभाव्य विकास से बचने और प्रभार छितराव को कुशलतापूर्वक सुविधाजनक बनाने के लिए पर्याप्त वापसी विद्युत उत्पन्न करे। यह कार्य PSC के भीतर इलेक्ट्रॉन-समृद्ध क्षेत्रों में क्रेटर (या गतिमान

पिंड) की सतह पर आवेश/संभाव्य विकास की समझ को समृद्ध करता है और आगामी चंद्रमा अन्वेषण रोबोटीय/मानव मिशन में अभियान डिजाइन के लिए संभावित रूप से उपयोगी है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnrasl/slaa082>

(एस.के. मिश्रा और ए. भारद्वाज)

चंद्र सतह से धूल के पृथक्करण में प्रकाशविद्युत प्रभार उतार-चढ़ाव की भूमिका

वायुहीन पिंडों पर कण गतिकी और जटिल धूल भरे प्लाज्मा वातावरण को समझने में इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रक्रियाओं को अत्यंत महत्वपूर्ण होने का तर्क दिया जाता है - इस विषय में चंद्रमा विशेष रुचि का क्षेत्र रहा है। प्रकाश उत्सर्जन विद्युत के अनुरूप इलेक्ट्रोस्टैटिक प्रभार उतार-चढ़ाव के सिद्धांत के आधार पर, चंद्र सतह से धूल के अलग होने की मूलभूत समस्या को संबोधित किया गया है। सूक्ष्म स्केल पर आवेश के उतार-चढ़ाव को लागू करके, हमने सूर्य की रोशनी वाली चंद्र सतह पर उतार-चढ़ाव वाले प्रभार घनत्व के परिमाण को निर्धारित किया है और यह दर्शाया है कि यह इलेक्ट्रोस्टैटिक कूलम्ब प्रतिकर्षण के माध्यम से धूल-सतह आसंजक वैन डेर वाल्स बंधन को दूर करने के लिए पर्याप्त विद्युत क्षेत्र को प्रेरित कर सकता है। यह विश्लेषण सांख्यिकीय चरों के लिए माध्य आवेश और विचरण, सौर विकिरण के संपर्क में आने वाले सूक्ष्म धब्बों पर आवेश वितरण के अनुरूप गतिशील समीकरणों को ध्यान में रखता है। सौर स्पेक्ट्रम में एक विकिरण-अत्यधिक पराबैंगनी लाइमैन के प्रभाव में प्रकाशउत्सर्जन एवं तत्पश्चात् उत्सर्जित प्रकाशइलेक्ट्रॉनों के संग्रह को चंद्र सतह की प्रमुख प्रभार प्रक्रियाओं के रूप में माना जाता है। विश्लेषण और गणनाओं के आधार पर, उतार-चढ़ाव वाले प्रभार को बिंदु आकार के एक महत्वपूर्ण कार्य के रूप में चित्रित किया गया है, जो स्थानीय रूप से उच्च विद्युत क्षेत्र उतार-चढ़ाव को प्रेरित कर सकता है। एक उदाहरण के रूप में, यह दिखाया गया है कि एक वर्ग माइक्रोमीटर स्पॉट 15 इलेक्ट्रॉनिक प्रभार प्राप्त कर सकता है और 10 kV/m के बराबर एक स्थानीय विद्युत क्षेत्र को प्रेरित कर सकता है, जो चंद्र सतह से सबमाइक्रोमीटर धूल कणों के अलगाव का समर्थन कर सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1063/5.0009741>

(एस.के. मिश्रा)

पृथ्वी और मंगल के पास आवर्तक सौर ऊर्जावान कण प्रवाह संवर्द्धन प्रेक्षित किया गया

1 अगस्त से 15 नवंबर, 2016 की अवधि (सहघूर्णी अंतःक्रियात्मक क्षेत्र) कोरोटेडिंग इंटरैक्शन रीजन (CIRs) और प्रभामंडल में कुछ कमजोर किरीटीय द्रव्यमान उत्क्षेपण (CMEs) की उपस्थिति के कारण विशेष थी। हम इस अवधि के दौरान पृथ्वी (1 AU) और मंगल (1.43-1.38 AU) के पास देखे गए आवर्तक ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन संवर्द्धन दिखाते हैं। पृथ्वी के पास के अवलोकन एडवांस्ड कम्पोजिशन एक्सप्लोरर, सोलर एंड हेलियोस्फेरिक ऑब्जर्वेटरी, और सोलर डायनामिक्स ऑब्जर्वेटरी और मंगल ग्रह के नजदीक के अवलोकन सोलर एनर्जेटिक पार्टिकल, सोलर विंड आयन ऐनालाइजर, और मार्स एटमोस्फीयर एंड वोलेटाइल इवोल्यूशन (MAVEN) पर मैग्नेटोमीटर उपकरणों से डेटा का उपयोग करते हैं। इस अवधि के दौरान, पृथ्वी और मंगल के पास देखे गए ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन प्रवाहों ने चार सौर घुमावों में स्पष्ट आवधिक वृद्धि दिखाई, जिनमें प्रमुख

आवधिकता ~ 27 दिन और ~ 13 दिन थी। समय-समय पर राडार ब्लैकआउट/मंगल पर रडार संकेतों के कमजोर पड़ने को मार्स एडवांस्ड रडार द्वारा सबसर्फेस और आयनोस्फीयर साउंडिंग/मार्स एक्सप्रेस द्वारा देखा गया था, और ये सौर ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन संवर्द्धन से जुड़े हैं। इस अवधि के दौरान, एक कमजोर CME और एक हाई-स्पीड स्ट्रीम (HSS) से संबंधित अंतर ग्रहीय प्रघात CIR के साथ अन्योन्यक्रिया कर सकता है और 1.43-1.38 AU तक ऊर्जावान प्रोटॉन प्रवाह को बढ़ा सकता है, जिससे प्रोटॉन प्रवाह में ~ 27 दिनों की आवधिकता 1.43-1.38 au तक काफी कम हो गयी। इन घटनाओं का मंगल ग्रह के सबसे ऊपरी आयनमंडल पर भी अप्रत्याशित प्रभाव पड़ता है, जैसे कि MAVEN पर लैंगमुइर प्रोब और वेक्स और न्यूट्रल गैस और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा देखे गए ऊपरी आयनमंडलीय क्षय और संकुचन। ये अवलोकन न केवल दो सहूलियत बिंदुओं पर देखे गए इलेक्ट्रॉन संवर्द्धन की आवर्ती प्रकृति के कारण अद्वितीय हैं, बल्कि इसलिए भी कि वे मंगल ग्रह के आयनमंडल पर कमजोर CME के अप्रत्याशित प्रभाव और अंतरतारकीय शॉक को प्रकट करते हैं, जो मंगल ग्रह के प्लाज्मा पर्यावरण पर CME-HSS अंतःक्रिया के प्रभाव में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम के सी. कृष्णप्रसाद, स्मिता वी. थंपी, के. किशोर कुमार, और तरुण के. पंत एवं अंतरिक्ष विज्ञान प्रयोगशाला, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय बर्कले, यूएसए की क्रिस्टीना ओ. ली के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb137>

(ए. भारद्वाज)

मंगल ग्रहीय शुमान अनुनादों के लिए खोज

दक्षिणी गोलार्ध की गर्मियों के दौरान मंगल ग्रह पर सक्रिय धूल डेविल या धूल भरी आंधी आती है, जब ग्रह पेरियाप्सिस के पास होता है। धूल भरी आंधी में धूल के कण ट्राइबोइलेक्ट्रिक आवेशीकरण से गुजरते हैं। आवेश स्थानांतरण से आवेश पृथक्करण होता है और जब आवेश मौजूद साधन की भंग शक्ति से अधिक हो जाता है तो आकाशीय बिजली बहाव की संभावना होती है। दुनिया को घेरे रहने वाले तरंग पथक में विद्युत बहाव सतह-आयनमंडल ELF तरंगों का उत्पादन करते हैं। ये तरंगें तरंग पथक अनुनादी गुहा में शुमान प्रतिध्वनि को जन्म देती हैं। एक विषम गुहा में, शुमान अनुनाद मोड एक स्वस्थाने उपकरण का उपयोग करके देखे जा सकते हैं। हाल ही में UCLA द्वारा प्रदान किए गए इनसाइट फ्लक्सगेट मैग्नेटोमीटर का उपयोग करके मंगल की सतह से इन विद्युत चुम्बकीय तरंगों का खोज करना संभव हुआ है। मंगल पर ULF तरंगों के ऊर्ध्वाधर घटक की कमजोरी से पता चलता है कि उपसतह विद्युत रूप से संचालनीय होता है, जिससे उपसतह और आयनमंडल के बीच विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा को पाशित करने की अनुमति मिलती है। शुमान प्रतिध्वनि की मौलिक विधा में उच्च ऊर्जा होती है और मंगल के लिए अभिलेखों में पहले मोड के विभिन्न मूल्यों जैसे 13-14 हर्ट्ज या 9-14 हर्ट्ज और 17.5 हर्ट्ज के बीच का पूर्वानुमान लगाया जाता है। भले ही मौलिक मोड 10 हर्ट्ज से ऊपर हो, 20 हर्ट्ज नमूना दर कल्पित सिग्नल का पता लगाया जा सकता है। हम ऐसी तरंगों के संभावित अस्तित्व के लिए मंगल ग्रह के धूल तूफान के दौरान प्राप्त आंकड़ों की जांच करते हैं। मंगल ग्रह पर एक बड़े धूल भरे तूफान का पता चला था जो इनसाइट sols 40 से 50 पर शुरू हुआ और 50 से 90 sols के दौरान समाप्त हुआ। इस अवधि के दौरान 20 हर्ट्ज इनसाइट मैग्नेटोमीटर डेटा की जांच करने से मैग्नेटोमीटर की बैंड चौड़ाई के भीतर स्पष्ट रूप से पहचाने जाने योग्य शुमान अनुनाद सिग्नल नहीं मिलते हैं।

यह कार्य ग्रहीय और अंतरिक्ष विज्ञान विभाग के प्रो. सी.टी. रसेल, पृथ्वी, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, लॉस एंजिल्स, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.5194/epsc2020-541>

(एस.ए. हैदर और जे.पी. पाबारी)

मंगल पर तापीय उत्सर्जन स्पेक्ट्रा: अवलोकन और मॉडलिंग

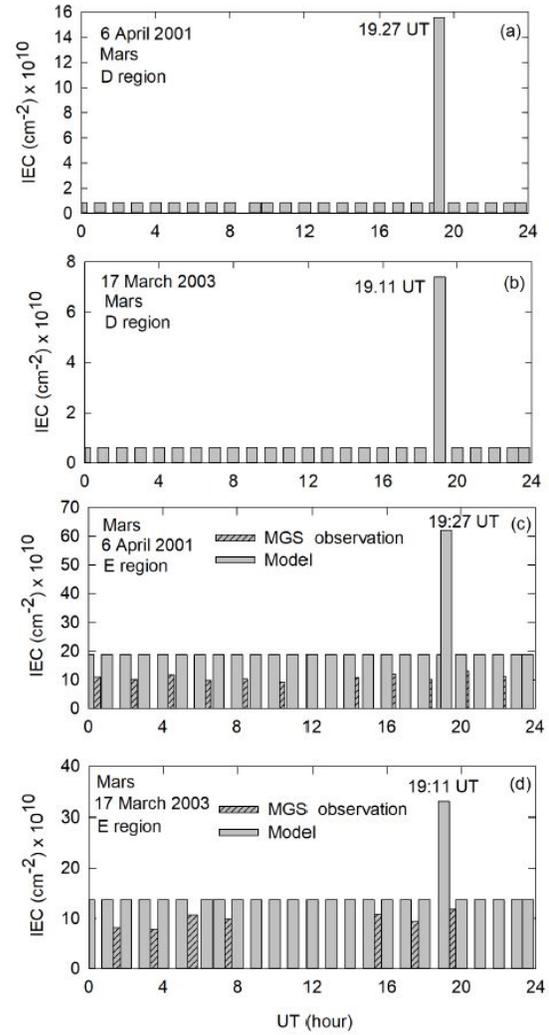
मंगल के वायुमंडल और इसकी सतह को समझने के लिए तापीय उत्सर्जन स्पेक्ट्रम बहुत उपयोगी है। यह उनके समस्थानिकों सहित हमें वायुमंडलीय तापमान, दबाव, खनिजिकी और वायुमंडलीय घटकों की उपस्थिति के बारे में जानकारी देता है। हमने $L_s \sim 280^\circ$ और 300° के बीच 0° से $30^\circ S$ तक कम अक्षांशों पर दक्षिणी गोलार्ध में एक वैश्विक धूल भरी आंधी आई थी तब MY28 के लिए मंगल एक्सप्रेस (MEX) पर प्लैनेटरी फूरियर स्पेक्ट्रोमीटर (PFS) से प्राप्त तापीय उत्सर्जन डेटा का विश्लेषण किया है। हमने कम अक्षांशों पर $L_s \sim 240^\circ$ और 320° के बीच धूल भरी आंधी के न होने पर भी तापीय उत्सर्जन का अध्ययन किया है। PFS ने तरंग संख्या $250-1400 \text{ cm}^{-1}$ के बीच उत्सर्जन स्पेक्ट्रा का अवलोकन किया। इस स्पेक्ट्रम में तरंग संख्या $600-750 \text{ cm}^{-1}$ और $900-1200 \text{ cm}^{-1}$ पर दो व्यापक विशेषताएं क्रमशः CO_2 और धूल द्वारा देखी गई हैं। हमने प्लैंक फलन को उल्टा करके तापीय उत्सर्जन स्पेक्ट्रा से चमक तापमान का भी अनुमान लगाया है। अधिकतम चमक तापमान $\sim 280\text{K}$ को $L_s=240^\circ$ पर मापा गया था जब मंगल को उपसौर में बड़ी मात्रा में सौर विकिरण प्राप्त हुआ था। धूल भरी आंधी के अभाव में न्यूनतम चमक तापमान $L_s=320^\circ$ पर $\sim 220^\circ\text{K}$ देखा गया। धूल भरी आंधी की उपस्थिति में, तापीय उत्सर्जन स्पेक्ट्रा और चमक तापमान क्रमशः ~ 3.0 और ~ 1.3 के गुणक से कम हो गए थे, जो कि धूल भरी आंधी के अभाव में प्रेक्षितों की तुलना में तरंग संख्या $900-1200 \text{ cm}^{-1}$ के बीच थे।

डी.ओ.आई.: <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/54918>

(एस.ए. हैदर और जे. मासूम)

मंगल के D और E क्षेत्र आयनमंडल में एक्स-रे प्रज्वाल प्रतिक्रियाएं

हम मंगल के आयनमंडल में 6 अप्रैल 2001 और 17 मार्च 2003 को हुई दो एक्स-रे प्रज्वालों की प्रतिक्रियाओं की रिपोर्ट करते हैं। मार्स ग्लोबल सर्वेयर (MGS) ने मंगल के E क्षेत्र में सौर शीर्षबिंदु कोण (SZA) 71° पर रेडियो उपग्रह प्रयोग से इन प्रज्वाल प्रभावों को प्रेक्षित किया। रेडियो उपग्रह विधि द्वारा मंगल के D क्षेत्र को 80 किमी से नीचे नहीं देखा जा सकता है। हमने SZA 71° पर एक्स-रे (0.5-90 Å) के प्रभाव के कारण मंगल के आयनमंडल के D और E क्षेत्रों में अलग-अलग यूनिवर्सल टाइम (UT) पर प्राप्त प्रज्वाल और गैर-प्रज्वाल इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल से आयनोस्फेरिक इलेक्ट्रॉन कन्टेंट (IEC) का अनुमान लगाया है। चित्र 1a मंगल के D क्षेत्र आयनमंडल में 6 अप्रैल 2001 के लिए IEC की परिकल्पित समय श्रृंखला को दर्शाता है। चित्र 1b समान IEC प्रोफाइल दिखाता है लेकिन 17 मार्च 2003 के लिए। 6 अप्रैल 2001 को अधिकतम IEC की गणना 19:27 UT पर $15 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$ की गई है।



चित्र 1: (a) 6 अप्रैल 2001 को मंगल के D क्षेत्र में अनुमानित iec की समय श्रृंखला, (b) एक ही स्पेक्ट्रम जैसा कि चित्र 1 1a में दिखाया गया है लेकिन 17 मार्च 2003 के लिए, (c) मंगल के E क्षेत्र आयनोस्फीयर में अनुमानित IEC की समय श्रृंखला 6 अप्रैल 2001 को, (d) एक ही स्पेक्ट्रम जैसा कि चित्र 1 1c में दिखाया गया है लेकिन 17 मार्च 2003 के लिए।

17 मार्च 2003 को 19:11 UT पर शीर्ष IEC $\sim 7.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-2}$ अनुमानित किया गया है। MGS ने 6 अप्रैल 2001 और 17 मार्च 2003 को मंगल पर चरम एक्स-रे प्रवाह से लगभग 46 मिनट और 27 मिनट विलंब यानी 20:13 UT और 19:38 UT के बाद E-क्षेत्र प्रज्वाल प्रोफाइल का अवलोकन किया। चित्र 1c में हमने 6 अप्रैल 2001 को MGS द्वारा देखे गए 11 इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल का उपयोग करके अक्षांश $84.8^\circ N$ पर E क्षेत्र का IEC आरेखित किया है। चित्र 1d में हमने 17 मार्च 2003 को MGS द्वारा देखे गए 7 इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल का उपयोग करते हुए अक्षांश $82.0^\circ N$ पर E क्षेत्र का IEC आरेखित किया है। ये IEC सबसे कम ऊंचाई (88 किमी) से E-F घाटी (115 किमी) (इस ऊंचाई के आगे MGS प्रोफाइल के मापन में F परत शुरू होती है) में देखे गए इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल को एकीकृत करके प्राप्त किए गए थे। इन आंकड़ों में हमने MGS प्रेक्षणों की तुलना के लिए E क्षेत्र आयनमंडल के अनुमानित IEC को भी आरेखित किया था। यह पाया गया है कि प्रज्वाल चरम पर IEC का अनुरूपित मान MGS के मापित आईईसी की तुलना में ~ 2 से 3 के गुणक से अधिक है। सटीक प्रज्वाल समय पर कोई प्रज्वाल इलेक्ट्रॉन घनत्व माप नहीं है।

क्रमशः 6 अप्रैल 2001 और 17 मार्च 2003 को 20:30 UT और 19:38 UT पर प्रज्वाल क्षय अवधि के दौरान E क्षेत्र में IEC चरम $\sim 1.5 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ और $\sim 1.2 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ प्रेक्षित किया गया है। इसकी गणना 6 अप्रैल 2001 को 19:27 UT पर $\sim 6.2 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ की गई है। 17 मार्च 2003 को यह 6 अप्रैल 2001 के अनुमान की तुलना में ~ 2 के गुणक से कम है। E क्षेत्र का अनुमानित और मापा IEC प्रत्येक प्रज्वाल के क्षय चरण के दौरान अच्छा मेल दिखाता है।

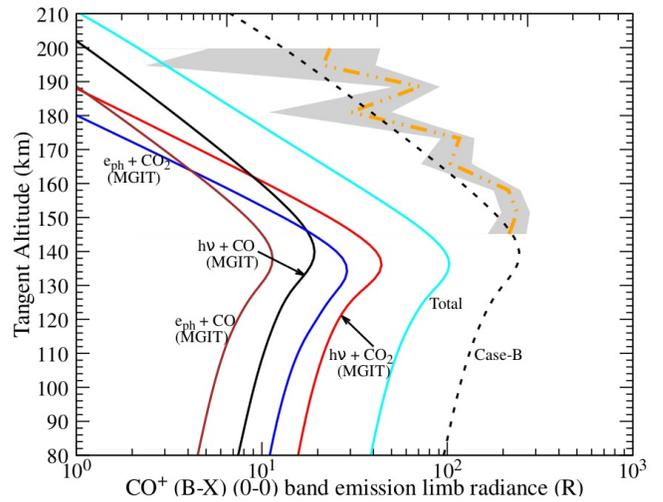
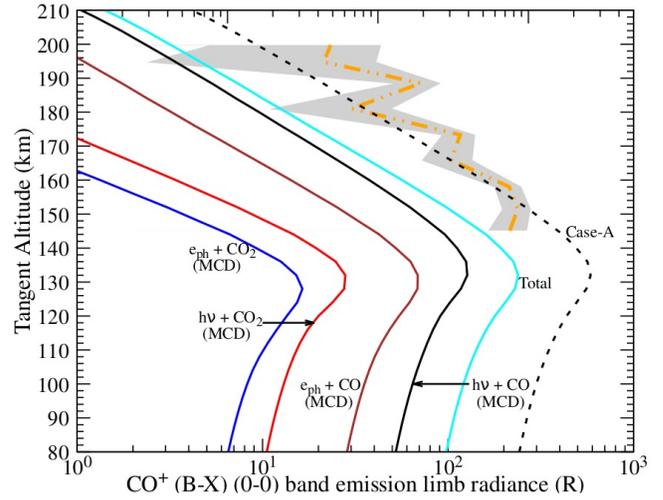
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114403>

(एस.ए. हैदर और वाई. सिद्धि)

CO⁺ प्रथम-ऋणात्मक बैंड उत्सर्जन: मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल में CO के लिए एक अनुरेखक

हाल ही में, मार्स एटमोस्फियर एंड वोलेटाइल इवोल्यूशन (MAVEN) उपग्रह पर इमेजिंग अल्ट्रावाइलेट स्पेक्टोग्राफ (IUUVS) ने मंगल के ऊपरी वायुमंडल में CO⁺ प्रथम-ऋणात्मक बैंड लिम्ब उत्सर्जन प्रेक्षित किया। हमारा लक्ष्य मंगल के ऊपरी वायुमंडल में प्रकाश-रासायनिक प्रक्रियाओं का पता लगाना है, जो इस बैंड उत्सर्जन को प्रेरित करते हैं। मंगल के ऊपरी वायुमंडल में CO⁺ प्रथम-ऋणात्मक बैंड उत्सर्जन ($B^2\Sigma^+ \rightarrow X^2\Sigma^+$) की उत्तेजन प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक प्रकाशरासायनिक मॉडल विकसित किया गया है। दो अलग-अलग मॉडलों अर्थात् मार्स क्लाइमेट डेटाबेस (MCD) और मार्स ग्लोबल आयनोस्फीयर-थर्मोस्फीयर (MGIT) से CO₂ और CO की संख्या घनत्व प्रोफाइल का उपयोग इस बैंड उत्सर्जन की अंग तीव्रता को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। MCD और MGIT मॉडल में क्रमशः 4 और 8 के कारक द्वारा CO घनत्व को बढ़ाने पर, मॉडल किए गए CO⁺ प्रथम-ऋणात्मक बैंड अंग तीव्रता प्रोफाइल IUUVS/MAVEN अवलोकन के अनुरूप पाई गई है (चित्र xx के ऊपर और नीचे पैनल देखें)। इस मामले में, इस बैंड उत्सर्जन की तीव्रता सौर फोटॉनों और फोटोइलेक्ट्रॉनों द्वारा CO के आयनीकरण द्वारा महत्वपूर्ण रूप से निर्धारित की जाती है, और CO₂ के विघटनकारी आयनीकरण की भूमिका नगण्य है। चूंकि CO, CO⁺($B^2\Sigma^+$) का प्रमुख स्रोत है, हम सुझाव देते हैं कि मंगल ग्रह के ऊपरी वातावरण के लिए 150 किमी से ऊपर की ऊंचाई के लिए प्रेक्षित CO⁺ प्रथम-ऋणात्मक बैंड उत्सर्जन तीव्रता का उपयोग CO घनत्व को पुनः प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202038147>



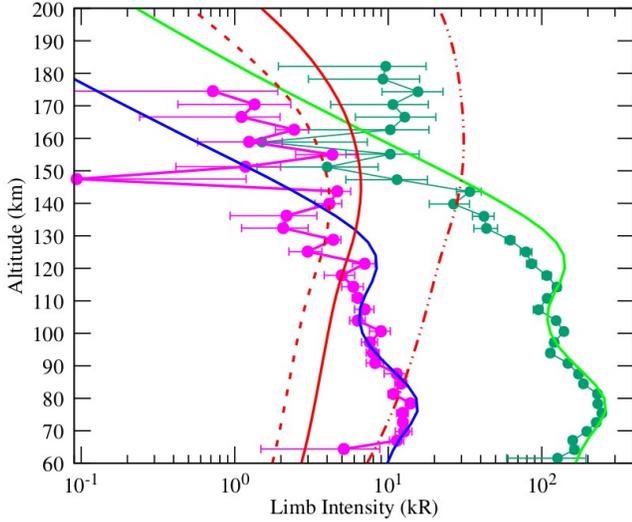
चित्र 2: MCD (शीर्ष पैनल), और MGIT आईटी (निचला पैनल) मॉडल के साथ-साथ आईयूवीएस/मेवेन अवलोकन से तटस्थ घनत्व का उपयोग करके मॉडलिंग किए गए CO⁺ प्रथम-नकारात्मक (0-0) बैंड उत्सर्जन लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल के बीच तुलना। डैश, डबल-बिंदीदार नारंगी वक्र 7 अप्रैल 2016 को आईयूवीएस/एमएवीएन द्वारा CO⁺ प्रथम-नकारात्मक (0-0) बैंड उत्सर्जन की औसत तीव्रता दर्शाता है और ग्रे छायांकित क्षेत्र इसकी 1s अनिश्चितता है (स्टीव्स और साथी 2019 से लिया गया)। यहां केस-A और केस-B MCD और MGIT मॉडल में CO घनत्व को क्रमशः 3 और 8 के कारक से बढ़ाकर मॉडल किए गए लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल हैं।

(एस. रघुराम और ए. भारद्वाज)

मंगल ग्रह के दिन के ऊपरी वायुमंडल में निषिद्ध परमाणु ऑक्सीजन उत्सर्जन

हाल ही में, यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी के एक्सोमार्स ट्रेस गैस ऑर्बिटर (TGO) पर नादिर एंड ओकल्टेशन फॉर मार्स डिस्कवरी (NOMAD) पराबैंगनी और दृश्य स्पेक्ट्रोमीटर उपकरण ने मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल के दिन की ओर एक साथ [OI] 2972 और 5577 Å (हरा) उत्सर्जन दोनों के लिए अंग उत्सर्जन तीव्रता को मापा। लेकिन परमाणु ऑक्सीजन रेड-डबलेट उत्सर्जन रेखाएं ([OI] 6300 और 6364 Å), जो [OI] 5577 और 2972 Å उत्सर्जन के साथ देखे जाने की उम्मीद है, NOMAD-TGO दिनसमय प्रेक्षित स्पेक्ट्रा में अनुपस्थित पाए गए हैं। हमारा लक्ष्य मंगल ग्रह के दिन के उजाले के

ऊपरी वायुमंडल में इन सभी निषिद्ध परमाणु ऑक्सीजन उत्सर्जन ([OI] 2972, 5577, 6300, 6464 Å) की प्रकाशरसायन का पता लगाने और दिन के दृश्य स्पेक्ट्रा में इन उत्सर्जन रेखाओं के एक साथ पता लगाने के लिए उपयुक्त परिस्थितियों का पता लगाना है।



चित्र 3: [OI] 2972, 5577, और 6300 Å उत्सर्जन के मॉडल और प्रेक्षित लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल के बीच तुलना। मैजेटा और एक्स-एरर बार के साथ घने हरे रंग के वक्र संबंधित NOMAD-TGO दर्शाते हैं, जो 28 अप्रैल 2019 को [OI] 2972 और 5577 Å उत्सर्जन के लिए लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल दर्शाते हैं (जेरार्ड और साथी, 2020 से लिया गया)। नीले, हरे और लाल वक्र क्रमशः [OI] 2972, 5577 और 6300 Å उत्सर्जन के लिए मॉडल किए गए लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल हैं। इन अंगों की तीव्रता की गणना फॉक्स (2004) के मॉडल वाले तटस्थ घनत्व प्रोफाइल को सौर न्यूनतम स्थिति के लिए 2 के कारक से कम करके की गई है। डैश और डैश डबल-डॉटेड लाल कर्व्स [OI] 6300 Å उत्सर्जन के लिए परिकल्पित लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल दर्शाते हैं। फॉक्स (2004) ने क्रमशः 10 के कारक द्वारा और सौर अधिकतम स्थिति के लिए परमाणु ऑक्सीजन घनत्व का मॉडल तैयार किया।

मंगल के ऊपरी वायुमंडल में विभिन्न O-वाही प्रजातियों की विभिन्न रासायनिक प्रतिक्रियाओं को शामिल करके हरे और लाल-डबलेट उत्सर्जन के संबंधित उत्साहित अवस्था $O(^1S)$ और $O(^1D)$ के उत्पादन और हानि प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक प्रकाशरासायनिक मॉडल विकसित किया गया है। फॉक्स (2004) मॉडल तटस्थ घनत्व प्रोफाइल को 2 के कारक से कम करके, [OI] 5577 और 2972 Å उत्सर्जन के लिए परिकल्पित अंग तीव्रता प्रोफाइल NOMAD-TGO प्रेक्षणों के अनुरूप पाए गए हैं। इस मामले में, 120 किमी से नीचे की ऊंचाई पर, [OI] 6300 Å उत्सर्जन के लिए हमारे प्रतिरूपित अंग की तीव्रता [OI] 2972 Å उत्सर्जन के लिए NOMAD-TGO अवलोकन की तुलना में 2 से 5 कारक कम है, और इस दूरी के ऊपर यह अवलोकन की ऊपरी सीमा के साथ तुलनीय है। हमने विभिन्न मापदंडों का अध्ययन किया जो इन परमाणु ऑक्सीजन निषिद्ध उत्सर्जन रेखाओं की अंग तीव्रता को प्रभावित कर सकते हैं। [OI] 6300 Å उत्सर्जन के लिए हमारी गणना की गई अंग की तीव्रता, जब मंगल ग्रह के निकट है और सौर अधिकतम स्थिति के लिए, यह सुझाव देता है कि इन सभी निषिद्ध उत्सर्जनों को मंगल ग्रह के ऊपरी वातावरण के दिन की ओर लिए गए NOMAD-TGO दृश्यमान स्पेक्ट्रा में देखा जाना चाहिए। निषिद्ध परमाणु ऑक्सीजन उत्सर्जन रेखाओं के एक साथ अधिक अवलोकनों से दिन के ऊपरी वायुमंडल में ऑक्सीजन-असुर वाली प्रजातियों की प्रकाश रासायनिक प्रक्रियाओं को समझने में मदद मिलेगी।

यह कार्य लेबोरेटरी फॉर एटमॉस्फेरिक एंड स्पेस फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ कोलोराडो, बोल्डर, यूएसए के सोनल कुमार जैन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114330>

(एस. रघुराम और ए. भारद्वाज)

MAVEN अवलोकनों का उपयोग करते हुए मंगल ग्रह के दिन की ओर आयनमंडल में आयनीकरण दक्षता की मॉडल गणना

आयनीकरण दक्षता (η), जिसे फोटॉन प्रभाव आयनीकरण दरों के लिए इलेक्ट्रॉन प्रभाव के अनुपात के रूप में परिभाषित किया गया है, की गणना दिन की ओर मंगल ग्रह के आयनमंडल के लिए की जाती है, जिसमें मॉडल के लिए इनपुट के रूप में तटस्थ घनत्व और सौर प्रवाह के मंगल वायुमंडल वाष्पशील विकास (MAVEN) प्रेक्षणों का उपयोग किया गया है। द्वितीयक (इलेक्ट्रॉन प्रभाव) आयनीकरण दरों की गणना करने के लिए, फोटोइलेक्ट्रॉन प्रवाह की गणना ऐनालिटिकल यील्ड स्पेक्ट्रम (AYS) दृष्टिकोण का उपयोग करके की जाती है। मॉडल गणनाओं से पता चलता है कि निचले आयनमंडल में ऊंचाई घटने के साथ η लगातार बढ़ना चाहिए। हालाँकि, जब द्वितीयक आयनीकरण दरों की गणना SWEA/MAVEN मापित फोटोइलेक्ट्रॉन प्रवाह का उपयोग करके की जाती है, तो 160–250 किमी क्षेत्र में आयनीकरण दक्षता स्थिर रहती है। यह व्यवहार आयनीकरण दक्षता की ऊंचाई भिन्नता के सिद्धांत के अनुरूप नहीं है। इस विसंगति के कारण की विस्तार से जांच की जा रही है। यह सुझाव दिया गया है कि यह विसंगति MAVEN मापित फोटोइलेक्ट्रॉन प्रवाह की ऊंचाई स्वतंत्र प्रकृति के कारण होती है। दो MAVEN गहन नति कक्षाओं में SWEA मापित प्रवाह ने एक ऊंचाई परिवर्तन दिखाया और इन अवलोकनों का उपयोग करके अनुमानित η वक्र ने सिद्धांत के साथ मेल में भिन्नता दिखाई। इससे पता चलता है कि SWEA/MAVEN मापित फोटोइलेक्ट्रॉन प्रवाह का उपयोग करके गणना की गई आयनीकरण दक्षता ऊंचाई पर निर्भर व्यवहार तभी दिखाएगी जब उपकरण इलेक्ट्रॉन प्रवाह में ऊंचाई भिन्नता को हल कर सकता है। हमने दो MAVEN दिन की ओर गहन नति अभियानों के लिए आयनीकरण दक्षता की भी गणना की। CO_2 और O की दक्षता में 200 किमी पर इसके मूल्य की तुलना में 130 किमी पर क्रमशः 30 प्रतिशत और 60 प्रतिशत की वृद्धि देखी गई।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम के वृंदा मुकुंदन, स्मिता वी. थम्पी और सी. कृष्णप्रसाद के सहयोग से किया गया था।

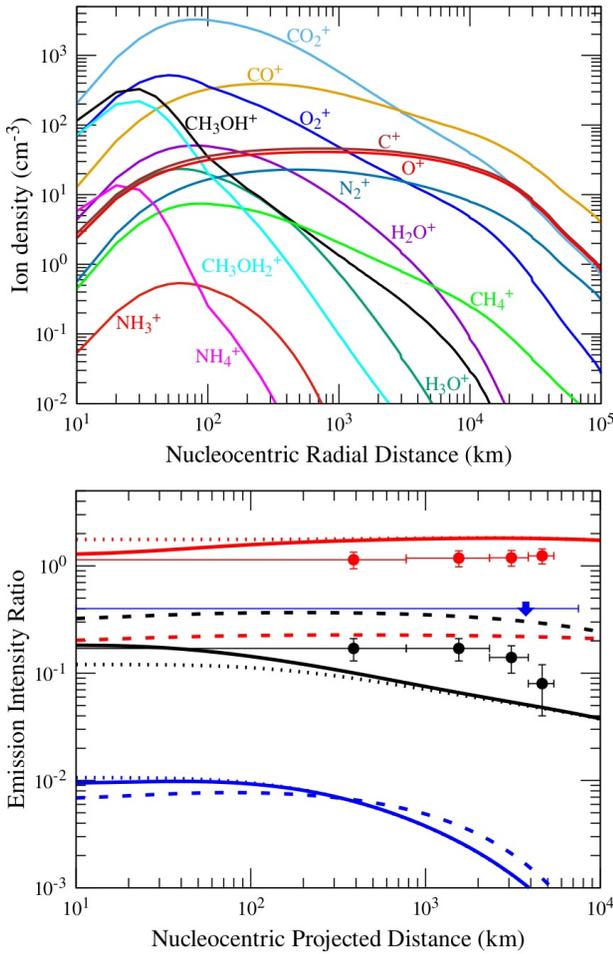
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa2123>

(ए. भारद्वाज)

धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-STARRS) के आंतरिक कोमा में आयन घनत्व वितरण का अध्ययन करने के लिए एक भौतिक-रासायनिक मॉडल

हाल के अवलोकनों से पता चलता है कि धूमकेतु C/2016 R2 (Pan-Starrs) में 2.8 AU सूर्यकेंद्रित दूरी पर देखे गए कई अन्य धूमकेतुओं की तुलना में एक अद्वितीय और अजीब संरचना है। सौर अनुनाद प्रतिदीप्ति को एकमात्र उत्तेजन स्रोत मानते हुए, देखे गए आयनिक उत्सर्जन तीव्रता अनुपात का उपयोग इस धूमकेतु में संबंधित तटस्थ बहुतायत को बाधित करने के लिए किया गया है। हमने इस धूमकेतु के आंतरिक पुच्छ (कोमा) में आयन घनत्व वितरण का अध्ययन करने के लिए न्यूट्रल के फोटॉन और इलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण, आयनों और तटस्थों के बीच प्रभार विनिमय और प्रोटॉन

ट्रांसफर प्रतिक्रियाओं और इलेक्ट्रॉन-आयन ताप पुनर्संयोजन प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए एक भौतिक-रासायनिक मॉडल विकसित किया।



चित्र 4: धूमकेतु C/2016 R2 (शीर्ष पैनल) के पुच्छ में विभिन्न आयनों के लिए मॉडलिंग की गई घनत्व प्रोफाइल। N_2^+ / CO^+ (लाल), CO_2^+ / CO^+ (काला), और H_2O^+ / CO^+ (नीला) के मॉडल उत्सर्जन तीव्रता अनुपात, अनुमानित दूरी (निचला पैनल) के एक फलन के रूप में। सभी उत्तेजन प्रतिक्रियाओं के लिए जिम्मेदार ठोस वक्र मॉडल अनुपात प्रोफाइल हैं। डैश और बिंदीदार वक्र क्रमशः न्यूट्रल के केवल आयनीकरण और केवल सौर अनुनाद प्रतिदीप्ति तंत्र के लिए मॉडलिंग उत्सर्जन तीव्रता अनुपात प्रोफाइल दर्शाते हैं। देखे गए फ्लक्स अनुपात ऊर्ध्वधर त्रुटि बार के साथ संबंधित रंगों के साथ प्लॉट किए गए हैं। नीचे की ओर तीर के साथ नीली क्षैतिज रेखा H_2O^+ / CO^+ उत्सर्जन तीव्रता अनुपात की व्युत्पन्न ऊपरी सीमा का दर्शाती है।

हमारी गणना से पता चलता है कि आंतरिक कोमा में CO_2^+ और CO^+ प्रमुख आयन हैं, और नाभिक की सतह के करीब CH_3OH^+ , $CH_3OH_2^+$ और O_2^+ भी महत्वपूर्ण आयन हैं (चित्र 4 का शीर्ष पैनल देखें)। विभिन्न उत्तेजन स्रोतों पर विचार करके, हमने CO^+ , CO_2^+ , N_2^+ , और H_2O^+ के विभिन्न उत्तेजित अवस्थाओं के उत्सर्जन तंत्र का भी अध्ययन किया। हमने पाया कि फोटॉन और इलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण और संबंधित तटस्थ का उत्तेजन 300 किमी से छोटी त्रिज्या दूरी के लिए देखे गए आयनिक उत्सर्जन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं, और बड़ी दूरी पर सौर अनुनाद प्रतिदीप्ति प्रमुख उत्तेजन स्रोत है। हमारे मॉडल किए गए आयन उत्सर्जन तीव्रता अनुपात जमीन-आधारित प्रेक्षणों के अनुरूप हैं (चित्र 4 का निचला पैनल देखें)। मॉडलिंग की गई उत्सर्जन प्रतिक्रियाओं के आधार पर, हम सुझाव देते हैं कि देखे गए आयन उत्सर्जन तीव्रता अनुपात का उपयोग धूमकेतु कोमा में तटस्थ संरचना को प्राप्त करने के लिए तभी किया जा सकता है, जब आयन घनत्व

को फोटॉन और आयन-तटस्थ रसायन के बजाय तटस्थ के फोटोइलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

यह कार्य स्टार इंस्टीट्यूट, यूनिवर्सिटी ऑफ लीज, बेल्जियम के डेमियन हटसेमकर्स, जिन मैनफ्रॉइड, और इमैनुएल जेहिन और यूरोपियन सदरन ऑब्जर्वेटरी, सैटियागो, चिली के सिरिएल ओपिटोम के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1093/mnras/staa3885>

(एस. रघुराम और ए. भारद्वाज)

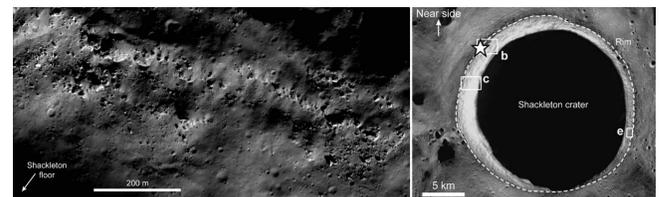
सुदूर संवेदन और डेटा विश्लेषण

चंद्र दक्षिणी ध्रुव पर भौगोलिक संदर्भ और संभावित EVA लक्ष्य

चंद्र दक्षिणी ध्रुव को आंशिक रूप से अन्वेषण के लिए लक्षित किया जा रहा है, क्योंकि इसमें सौर ऊर्जा के लिए आवश्यक >50% रोशनी के साथ स्थलाकृतिक उच्च बिंदु शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, दक्षिणी ध्रुव को लक्षित किया जा रहा है क्योंकि इसमें स्थायी रूप से छायांकित क्षेत्र (PSRs) होते हैं, जो वाष्पशील कणों के रूप में संसाधनों को अलग कर सकते हैं। भूगर्भीय रूप से, ध्रुव ~ 21 किमी व्यास के शेकलटन क्रेटर के रिम पर स्थित है, जो दक्षिण ध्रुव-एटकेन (एसपीए) बेसिन के ~ 2,500 किमी व्यास के स्थलाकृतिक रिम पर स्थित है, एवं वह चंद्रमा [चित्र 5] पर सबसे बड़ा और सबसे पुराना बेसिन है। भविष्य के मिशनों की तैयारी के लिए, हमने शेकलटन क्रेटर की दीवारों, रिम और इजेक्टा का एक प्रकाशभौगोलिक विश्लेषण किया। दो प्रकार के अंतर्निहित (लक्षित) भूभागों की पहचान की गई। प्रभाव भेदी और उजागृत (1) आदिम प्रस्तर का प्रतिनिधि शुद्धतम एनोर्थोसाइट (PAN) और (2) एक स्तरित भूभाग जो संभावित रूप से प्रभाव इजेक्टा जमाव की एक श्रृंखला है जो स्तरों की स्थिति की दृष्टि से क्रिस्टलीय प्रावरण को ढकता है। दक्षिणी ध्रुव के पास वाहनअतिरेक गतिविधियों (EVAs) का निष्पादन करने वाले चालक दल PAN का नमूना लेने में सक्षम हो सकते हैं; शेकलटन से प्रभाव गलन, SPA, और अन्य पूर्व-नेक्टेरियन और नेक्टेरियन-काल के प्रभाव; और ध्रुवीय रेगोलिथ, जिसमें छोटे PSRs के कण शामिल हैं जिसमें वाष्पशील घटक हो सकते हैं। दक्षिण ध्रुवीय क्षेत्र में स्थलाकृतिक नाटकीय है, अक्सर 15° से अधिक की ढलानों का निर्माण करती है, जिससे EVAs के दौरान अंतरिक्ष यात्रियों के लिए विचलता चुनौतियां पैदा होती हैं।

यह कार्य एलपीआई इंटरन कार्यक्रम के ए. जे. गावरॉस्का, एन. बैरेट, एस.जे. बोज़मैन, सी.एम. गिल्मर, एस.एच. हलीम, के. मैककानन, ए.वी. सत्यकुमार, जे. शाह, एच.एम. मेयर, डी.ए. क्रिग के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.05.035>



चित्र 5: खुले शिलाखंडों के साथ आंतरिक दीवार में शेकलटन क्रेटर और स्तरित स्ट्रैटिग्राफी।

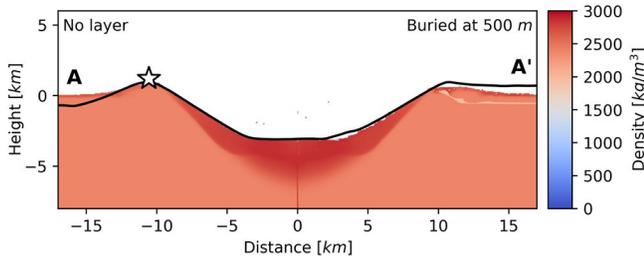
(हरीश)

चंद्र दक्षिणी ध्रुव पर शेकलटन क्रेटर के गठन का संख्यात्मक मॉडलिंग

शेकलटन क्रेटर के रिम पर चंद्र दक्षिणी ध्रुव, चंद्रमा पर अगले मानव लैंडिंग का लक्ष्य है। हम उस क्रेटर के निर्माण और दक्षिणी ध्रुव के चारों ओर इजेक्टा के वितरण की जांच के लिए संख्यात्मक मॉडलिंग का उपयोग करते हैं। हम पाते हैं कि 1.5 किमी व्यास का क्षुद्रग्रह एक कोंड्राइट जैसी संरचना के साथ, 15 किमी/सेकंड पर एक गैब्रोइक एनोर्थोसिटिक लक्ष्य को ऊर्ध्वार रूप से प्रभावित करता है, एक क्रेटर बनाता है जो आकारिक रूप से शेकलटन के समान है। यदि प्रभाव में 45-डिग्री प्रक्षेपवक्र था, तो क्षुद्रग्रह का व्यास 1.75 किमी और वेग 15 किमी/सेकंड या 1.5 किमी और 20 किमी/सेकंड का वेग हो सकता था। प्रभाव के दौरान प्रघात गलन उत्पन्न होता है, जिसमें अधिकांश पिघली हुई मात्रा क्रेटर सतह पर होती है। हम लक्ष्य में विभिन्न गहराई पर एक जल-वाही परत का परिचय देते हैं और पाते हैं कि एक वाष्पशील परत की दफन गहराई अंतिम क्रेटर आकारिकी को प्रभावित करती है और शेकलटन की आकृतिकी की व्याख्या कर सकती है [चित्र 6]।

यह कार्य एलपीआई इंटरन कार्यक्रम के सैमुअल एच. हलीम, नताशा बैरेट, सारा जे. बोअज़मैन, अलेक्जेंड्रा जे. गावरोस्का, कोसेट एम. गिल्मर, केटी मैककानन, अनिमिरेडुडी वी. सत्यकुमार, जाह्नवी शाह, डेविड ए. क्रिग के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113992>



चित्र 6: प्रभाव स्थल पर असममित सतह संरचना को दर्शाने के लिए घनत्व प्लॉट। एक समरूप लक्ष्य परत (बाएं) के साथ लक्ष्य सतह के लिए अंतिम क्रेटर आकारिकी और 500 मीटर (दाएं) पर गाड़ा 100 मीटर मोटी वाष्पशील परत के साथ एक लक्ष्य परत प्रदर्शित की गई है।

(हरीश)

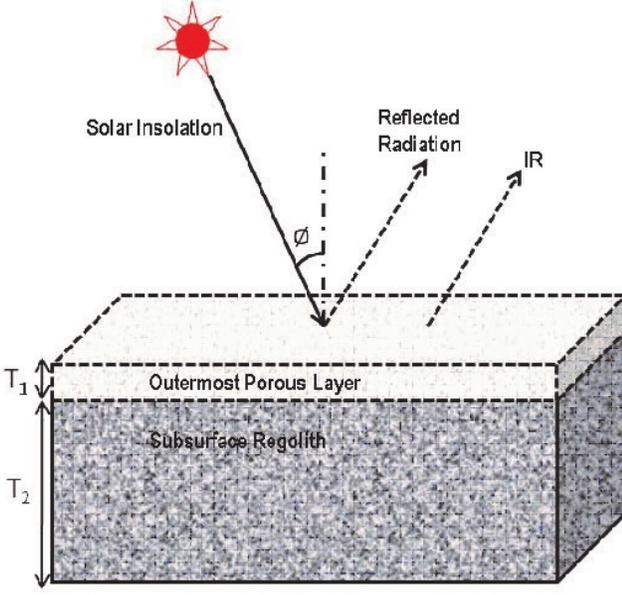
चंद्र सतह का तापभौतिक व्यवहार

हाल के मिशनों के प्रेक्षणों ने चंद्र ताप प्रवाह और तापभौतिक व्यवहार के बारे में मौजूदा धारणा को पूरी तरह से बदल दिया है। (गहन चंद्र कंपनी) डीप मून क्रेक (>500km), सतह संकोचन (प्रैबेन)/विवर्तनिक गतिविधि के अवलोकन, युवा ज्वालामुखी के बारे में रिपोर्ट, शुष्क दानेदार प्रवाह और द्रव्यमान गमनागमन, संचित आंतरिक ताप के संभावित अस्तित्व की ओर इशारा करते हैं। इसके अलावा, चंद्र दिन-रात के तापमान में महत्वपूर्ण बदलाव के साथ रूपात्मक विशिष्ट चंद्र इलाकों के अलग ताप भौतिक व्यवहार के हालिया अवलोकनों का इस बिंदु पर उल्लेख करना महत्वपूर्ण है। यदि भविष्य में चंद्रमा के वैश्विक ताप प्रवाह का अनुमान स्वस्थाने जांच या सुदूर संवेदन अवलोकन या संख्यात्मक मॉडलिंग के माध्यम से अनुमानित

करने की योजना है, तो चांद पर शुद्ध ताप प्रवाह का अनुमान लगाने के लिए बाहरी और आंतरिक ताप प्रवाह के बीच संतुलन सीमा का सटीक अनुमान आवश्यक है। इसके लिए चंद्र निकट-सतह के ताप भौतिक व्यवहार के गहन समझ की आवश्यकता है। हालांकि, चंद्र सतह ताप भौतिक व्यवहार की समझ प्रत्यक्ष नहीं है और इसमें कई अंतर-निर्भरताएँ हैं और अतः एक व्यवस्थित और कई सारे विस्तृत गहन जांच की आवश्यकता है। कई दशकों तक किए गए कई प्रयासों के बाद भी, बहुत कम ज्ञात है और इस प्रकार निकट भविष्य में चंद्रमा पर भू-भौतिक प्रयोगों की एक श्रृंखला की योजना बनाने की आवश्यकता है। चंद्र सतह ताप भौतिक व्यवहार के बारे में ज्ञान की वर्तमान स्थिति अपोलो मिशन द्वारा लौटाए गए नमूनों पर किए गए भू-आधारित अवलोकन, ऑर्बिटर अवलोकन और प्रयोगशाला प्रयोगों से प्राप्त हुआ है। सुदूर संवेदन अवलोकन जब संख्यात्मक मॉडल के साथ एकीकृत होते हैं, जो प्रकृति में ज्यादातर एक आयामी हैं, और अपोलो नमूना वापसी माप के साथ संयुक्त किए जाते हैं तो सतह और उपसतह तापमान और उनकी विविधताओं के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। चंद्र सतह और उपसतह तापमान, मापदंडों की संख्या के जटिल परस्पर क्रिया द्वारा निर्धारित होते हैं। ये सतह और उपसतह तापमान भी महत्वपूर्ण अक्षांशीय, स्तरीय और स्थलाकृतिक परिवर्तनशीलता प्रकट करते हैं। चंद्रमा पर ~ 300K के बड़े दिन-रात के तापमान ढलान के कारण, मूल ताप भौतिक गुण अर्थात तापीय चालकता और विशिष्ट ऊष्मा भी महत्वपूर्ण भिन्नता प्रदर्शित करती है। वर्तमान समझ और पीआरएल में किए जा रहे गहन मॉडलिंग कार्य के आधार पर, चंद्र सतह को दो अलग-अलग ताप क्षेत्र वाले दो परत मॉडल द्वारा दर्शाया जा सकता है जैसा कि चित्र 7 में दिखाया गया है। इसमें सबसे ऊपर की छिद्रपूर्ण परत होती है और अपेक्षाकृत उच्च तापीय चालकता के साथ एक रेगोलिथ परत के नीचे अत्यंत कम तापीय चालकता परत होती है। हालांकि, इस सतही छिद्रपूर्ण परत की प्रकृति और सीमा विशेष रूप से उच्च और ध्रुवीय अक्षांशों पर अच्छी तरह से सीमित नहीं है। चूंकि यह छिद्रपूर्ण परत मुख्य रूप से आंतरिक परतों के लिए सौर ताप प्रवाह के प्रसार को निर्धारित करती है, इसलिए चंद्र सतही परत के ताप भौतिक व्यवहार और इसकी स्तरीय और स्थानिक भिन्नता की गहराई से समझ की आवश्यकता होती है ताकि बाहरी और आंतरिक गर्मी प्रवाह कारणों से संतुलन सीमा का बेहतर अनुमान लगाया जा सके। हालांकि कुछ प्रयास किए जा रहे हैं, व्यापक अध्ययन की अभी आवश्यकता है। हालांकि, पैरामीट्रिक भिन्नता और दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता के अनुकरण के संदर्भ में प्रयोगशाला प्रयोगों की कुछ सीमाएँ हैं। व्यापक संख्यात्मक सिमुलेशन के साथ प्रयोगशाला प्रयोगों को बढ़ाकर इसे दूर किया जा सकता है। इनके अलावा, भविष्य में लक्षित सबसे संभावित कार्य, अंतरराष्ट्रीय सहयोग के माध्यम से संभवतः एक अंतरराष्ट्रीय चंद्र नेटवर्क की स्थापना के माध्यम से भूभौतिकीय माप की एक श्रृंखला की योजना बनाना होगा।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/978-3-319-05546-6_200-1

(एम. भट्ट और ए. भारद्वाज)



चित्र 7: वर्तमान समय से चंद्र सतह की दो-परत प्रकृति का योजनाबद्ध चित्रण

(के. दुर्गा प्रसाद)

चंद्र घुमावों के VIS/NIR वर्णक्रमीय परावर्तन व्यवहार को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाएं

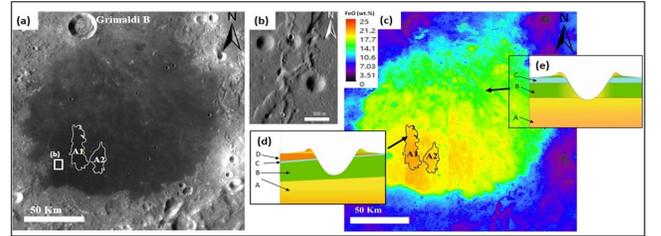
चंद्रयान-1 में मून मिनेरलॉजी मैपर (M³) के विश्लेषण के आधार पर हमने चर शक्ति की चुंबकीय विसंगतियों से जुड़े छह भंवरों की जांच की। भंवर स्थानीयकृत चुंबकीय क्षेत्रों के साथ सह-स्थित एक जटिल आकार के उच्च अल्बेडो पैटर्न द्वारा विशेषित है। चंद्र जुल्फों की व्याख्या के लिए सबसे आम तौर पर स्वीकृत परिकल्पनाओं में से एक है आवेशित सौर पवन कणों से चुंबकीय परिरक्षण, इस प्रकार सतह कण के कालेपन को रोकना, जो कि अंतर सौर पवन वर्षण के कारण चुंबकीय क्षेत्र के बाहर होता है, जिसके परिणामस्वरूप हल्का और गहरा अल्बेडो विविधताएं होती हैं। हालांकि, चुंबकीय परिरक्षण जुल्फों के गठन का एक विशिष्ट तरीका नहीं दर्शाता है और भंवर का गठन अभी भी अस्पष्ट है। इस कार्य में हमने कैलिब्रेटेड M³ डेटा का इस्तेमाल किया और एकीकृत 3 μm बैंड गहराई के क्षेत्रीय मानचित्र और छह घुमावों के लिए मिट्टी संघनन मानचित्र का निर्माण किया। कम स्थान-अपक्षय बनाम मिट्टी संघनन के लिए प्रेक्षित वर्णक्रमीय प्रवृत्ति की समानता को मापने के लिए, हम संघनन-महत्व वर्णक्रमीय सूचकांक (CSSI) का उपयोग करते हैं, जो क्रमशः एक उज्वल और अंधेरे सतह पर स्थित स्पेक्ट्र की एक जोड़ी द्वारा परिभाषित एक धनात्मक वास्तविक संख्या है। CSSI के कम मूल्य, ताजे प्रभाव वाले क्रेटर के लिए विशिष्ट हैं, जबकि बड़े मान केवल कम स्थान-अपक्षय के साथ असंगत वर्णक्रमीय प्रवृत्ति को दर्शाते हैं। जुल्फों और परिवेश के CSSI मानचित्र चुंबकीय परिरक्षण से परे एक अतिरिक्त भौतिक प्रक्रिया की उपस्थिति का सुझाव देते हैं। एक संभावित बाहरी तंत्र के रूप में, रेगोलिथ और धूमकेतु गैस के बीच अन्योन्यक्रिया का सुझाव दिया गया है जो अवतरण रॉकेट जेट के प्रभाव के समान हो सकता है। यह तंत्र प्रेक्षित घुमाव-युक्त बनाम घुमाव हीन वर्णक्रमीय प्रवृत्तियों की व्याख्या कर सकता है।

इस कार्य का नेतृत्व मार्सेल हेस, टीयू डॉर्टमुंड, जर्मनी ने किया था।

चंद्रमा पर ग्रिमाल्डी बेसिन का भूविज्ञान: कोपर्निकन काल के दौरान ज्वालामुखी और विवर्तन के लिए साक्ष्य

विभिन्न मिशनों से उच्च-विभेदन डेटासेट की उपलब्धता ने हाल के दिनों में हुई ज्वालामुखी और विवर्तनिक गतिविधियों का रहस्योद्घाटन करके चंद्रमा की हमारी समझ में काफी सुधार किया है। हमें ग्रिमाल्डी बेसिन में ऐसी घटनाओं के प्रमाण मिले हैं, जो ओशनस प्रोसेलरम के पश्चिमी किनारे के पास स्थित एक पूर्व-नेक्टेरियन बेसिन है। मून मिनेरलॉजी मैपर (M³), FeO wt%, और TiO₂ wt % डेटा का उपयोग ग्रिमाल्डी मारे बेसाल्ट के संरचनागत रूप का अध्ययन करने के लिए किया गया है। इसके अतिरिक्त, ग्रिमाल्डी बेसिन के भूविज्ञानिक विकास को समझने के लिए लूनर रीकॉनाइसेन्स ऑर्बिटर (LRO) से मध्यम से बहुत उच्च-विभेदन छवियों का उपयोग करके रूपात्मक अध्ययन और क्रेटर कालक्रम किया गया है। इस अध्ययन (चित्र 8) में, हमने पाया है कि दक्षिण-मध्य भाग में, बेसिन में कोपर्निकन कालीन ज्वालामुखी ~ 700 Ma पहले हो चुका था, जिसके परिणामस्वरूप उच्च FeO और TiO₂ के साथ ओलिवाइन-युक्त बेसाल्ट का निर्माण हुआ था। ताजा संकुचन लकीरों और लोबेट स्क्रैप द्वारा छोटे कोपर्निकन क्रेटर की तिरछी-काट कई स्थानों पर देखी गई है, जो सुझाव देता है कि पिछले ~ 50 Ma-1 Ga के दौरान बेसिन में भूकंपीय गतिविधियां भी हुई थीं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113921>



चित्र 8: (a) मारे ग्रिमाल्डी का LROC WAC मोजेक युवा मारे इकाई A1 और A2 का स्थान दिखा रहा है जो ~ 700 Ma पहले बना था और एक वर्ग के भीतर विकृत क्रेटर का स्थान दिखा रहा था; (b) हाल के दिनों में विवर्तनिक रूप से विकृत छोटे प्रभाव वाले क्रेटर का एक विस्फोटी दृश्य; (c) मारे ग्रिमाल्डी का एक FeO wt % नक्शा जो गूड स्ट्रैटिग्राफिक अनुक्रम (d) और (e) दिखा रहा है। यहाँ, A उच्च FeO सामग्री के साथ सबसे निचला स्तर है, B मध्यवर्ती FeO सामग्री के साथ उसके ऊपर की परत है, C बहुत कम FeO सामग्री के साथ क्रेटर ग्रिमाल्डी B से जमा अलग-अलग मोटाई की इजेक्टा इकाई है, और D कोपर्निकन काल के दौरान बहुत अधिक FeO सामग्री के साथ मोटी सबसे ऊपर की परत ~ 80 मीटर है।

(टी. सिंह और एन. श्रीवास्तव)

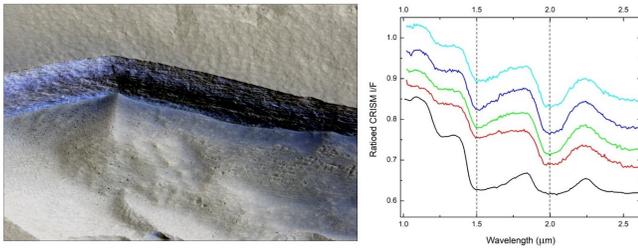
मंगल ग्रह पर उत्तरी मध्य अक्षांशीय क्रेटर के भीतर जल-बर्फ उजागरी स्कार्प्स

मार्स रीकॉनाइसेन्स ऑर्बिटर के उच्च-विभेदन छवि और वर्णक्रमीय डेटा का उपयोग करके मंगल के उत्तरी मध्य अक्षांश क्षेत्र में क्रेटर के भीतर

स्थित स्कार्प दीवार के पास पानी की बर्फ का नया खुलासा किया गया है। उजागृत जल-बर्फ जमाव जो नीले-सफेद रंग में दिखाई देता है और जिसमें अवशोषण 1.5 और 2 μm पर होते हैं [चित्र 9]। ये स्कार्प ध्रुव-मुखी दीवारों और विषुवत रेखा-मुखी दीवार मूल तल जमाव पर स्थित हैं जो अक्षांश निर्भर प्रस्तर पर बने हैं। हमारे अवलोकन पोषी क्रेटर के क्रेटर आकार-आवृत्ति वितरण के माध्यम से नया बर्फ जमाव को कोष्ठकित करके आगे बढ़ते हैं, जो लगभग ~ 25 और ~ 95 Myr के समय बने हैं और ~ 1 Myr के आसपास उजागर हुए हैं। इससे पता चलता है कि हाल के युगों में बर्फ परिवहन, संचय, संघनन और बर्फ-धूल का मिश्रण हुआ है। हमारा अध्ययन पहले के अध्ययनों का पूरक है कि उथले पानी की बर्फ स्थानिक रूप से व्यापक है और न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रोमीटर द्वारा उपसतह जल-बर्फ डिटेक्शन के अनुरूप है। हम बर्फ के अवशेषों की व्याख्या करते हैं जो क्रेटर ध्रुव-मुखी दीवार और विषुवत रेखा-मुखी दीवार से जुड़े सतह जमावों में संरक्षित होने की संभावना रखते हैं, जो मंगल पर व्यापक जल-बर्फ संसाधनों को प्रदर्शित करता है।

यह कार्य लेबोरेटोइरे डे प्लानेटोलोजी एट जिओडायनेमिक, नैनटेस, CNRS के निकोलस मैंगोल्ड के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2020GL089057>



चित्र 9: नीले-सफेद कंट्रास्ट वाली फ्लस रंगीन HiRISE छवियां जल-बर्फ-समृद्ध क्षेत्रों दर्शाती हैं। 1.5 और 2 μm अवशोषण के साथ संगत स्पेक्ट्रम जल-बर्फ जमा की पुष्टि करता है।

(हरीश, एस. विजयन और ए. भारद्वाज)

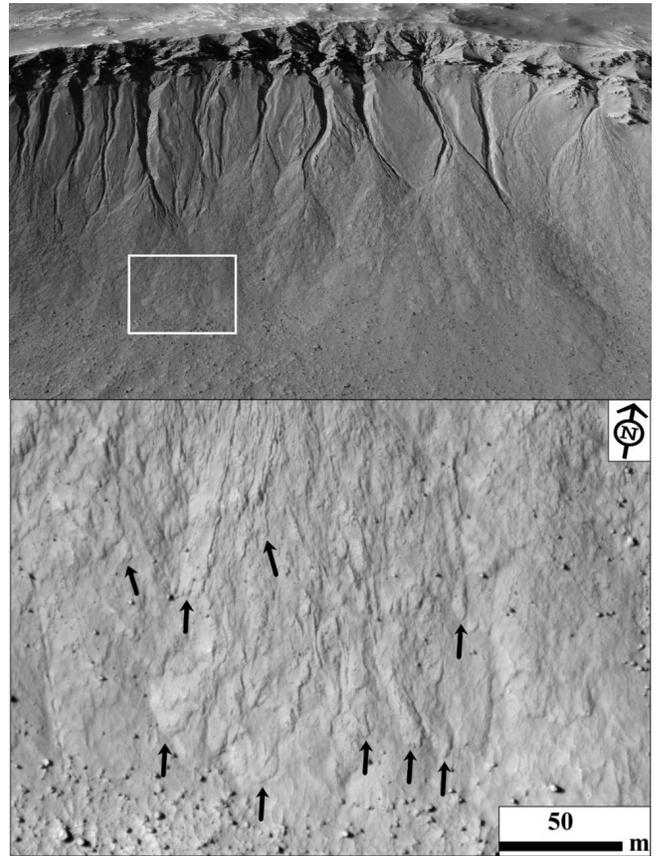
मंगल ग्रह के अवनलिकाओं में अतिव्यापी लोबेट जमाव का वैश्विक प्रलेखन

मंगल की सतह पर अवनलिकाएं रेखिक-से-धुमावदार चैनल हैं जो शीर्ष पर एक एल्कोव को नीचे एक पंखे से जोड़ते हैं (चित्र 10)। पिछले दो दशकों की सबसे दिलचस्प व्याख्या यह रही है कि मंगल ग्रह की अवनलिकाओं को तरल पानी के प्रवाह से उकेरा गया था। हालाँकि, हाल की छवियों से पता चला है कि आज भी मंगल ग्रह की अवनलिकाएं सक्रिय हैं और तरल पानी नहीं बल्कि मौसमी कार्बन डाइऑक्साइड तुषार का उत्पादन - उनके गठन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। इस पेचीदा पहलू पर नई जानकारी लाने के लिए, उत्तर और दक्षिण दोनों में 30-75° के बीच की अवनलिकाओं की HiRISE छवियों का विश्लेषण किया गया। हमने 30° और 75° अक्षांश सीमा के बीच 1726 प्रभाव क्रेटर (उत्तरी गोलार्ध में 988 क्रेटर और दक्षिणी गोलार्ध में 738 क्रेटर) का विश्लेषण किया। यह पाया गया कि 20 क्रेटर (उत्तरी गोलार्ध में 6 और दक्षिणी गोलार्ध में 14) में बनी अवनलिकाओं में अतिव्यापी लोबेट निक्षेपों का प्रभुत्व है (चित्र 10), जो यह दर्शाता है कि अवनलिकाओं के निर्माण के लिए मलबा-प्रवाह जैसी प्रक्रिया जिम्मेदार हो सकती है। लोबेट जमावों को हाल में बनते हुए नहीं देखा गया था, इसलिए

यह अभी भी जांच के दायरे में है कि क्या कार्बन डाइऑक्साइड तुषार के उत्पादन की क्रिया से ऐसे लोबेट जमा हो सकते हैं और इस प्रकार क्या यह मंगल ग्रह के अवनलिकाओं के गठन की व्याख्या कर सकता है।

यह कार्य भौतिक भूगोल विभाग, यूनिवर्सिटी यूट्रेक्ट, प्रिंसटनलान, यूट्रेक्ट, नीदरलैंड्स के जॉर्जिंग डी हास और CNRS लेबोरेटोइरे डे प्लानेटोलोजी एट जी'एडायनेमिक, यूनिवर्सिटी ई डी नैनटेस, फ्रांस के सुसान जे. कॉनवे के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113979>



चित्र 10: शीर्ष पैनेल: मंगल ग्रह पर ~ 8 किमी व्यास लॉस क्रेटर (35.08° S, 76.22° W) की ध्रुव-मुखी दीवार पर गली का 3D दृश्य। बॉक्स नीचे के पैनेल का स्थान दिखाता है। निचला पैनेल: छवि लॉस के भीतर गली पंखे की सतह को ओवरलैपिंग लोबेट डिपॉजिट (तीर) के साथ दिखाती है, जिसमें उत्तल और जीभ के आकार के टर्मिनल लोब के साथ पार्श्व लेवेस शामिल हैं।

(आर.के. सिन्हा और डी. रे)

जेज़ेरो क्रेटर, मंगल में शिलाखण्ड गिरने की गतिविधि

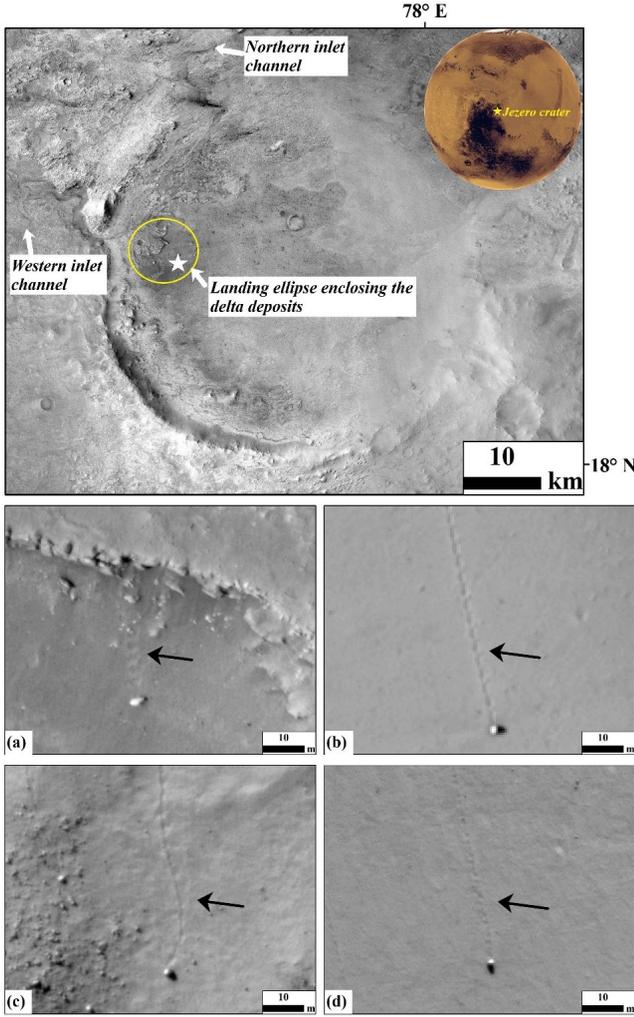
निकोलस मैगोल्ड के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2020GL090362>

(आर.के. सिन्हा, ए. रानी, एस. विजयन, ए.बी. सर्बाधिकारी और ए. भारद्वाज)

उल्कापिंड, अनुरूप और प्रयोगशाला अध्ययन

अनुरूपित चंद्र वातावरण में चंद्र अनुरूपों के तापमान पर निर्भर तापीय चालकता पर प्रायोगिक अध्ययन



चित्र 11: शीर्ष पैनल: मंगल 2020 पर्सिवेरेंस रोवर का लैंडिंग साइट (जेज़ेरो क्रेटर; 18.42° N, 77.67° E) पर केंद्रित। लैंडिंग ईलिप्स पीले रंग में दिखाया गया है। लैंडिंग ईलिप्स के अंदर सफेद तारा पर्सिवेरेंस रोवर का स्थान दिखाता है। निचला पैनल: (a-d) क्रेटर के अंदर पाए गए बोल्टर फॉल ट्रैक्स (तीरों द्वारा चिह्नित) के HiRISE छवि आधारित ज़ूम किए गए दृश्य।

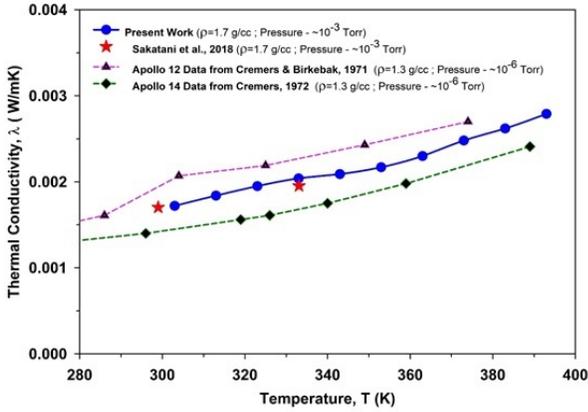
नासा मार्स 2020 पर्सिवेरेंस रोवर 18 फरवरी, 2021 (चित्र 11) को जेज़ेरो क्रेटर के अंदर उतरा। हम हाई-रिज़ॉल्यूशन इमेजिंग साइंस एक्सपेरिमेंट (HiRISE) छवियों का उपयोग करके क्रेटर के भीतर 63 बोल्टर गिराव पथ की रिपोर्ट करते हैं। बोल्टर पथ में ताजा और फीकी दोनों तरह की आकृतिकी हैं, जो मंगल ग्रह पर कहीं और रिपोर्ट किए गए हैं, लेकिन पहली बार जेज़ेरो क्रेटर में रिपोर्ट किए गए हैं। हम शैल अस्थिरता की संभावित प्रक्रिया (ऑ) का अनुमान लगाने के लिए पश्चिमी डेल्टा जमाव पर 16 बोल्टर-ट्रैक को आसपास के क्षेत्रों में से 47 से प्रेक्षकों को जोड़ते हैं, जिसे रोवर प्रेक्षकों के साथ परीक्षण किया जा सकता है। हमारा प्रस्ताव है कि रोवर के संचालन के लिए इस नए पाए गए खतरे को ध्यान में रखा जाना चाहिए। पथ से जुड़े बोल्टर भूगर्भीय रूप से "हाल के गिराव" हैं, इसलिए यह संभव है कि इन शिलाखंडों की सतहें मंगल की सतह पर अन्य चट्टानों की तुलना में विकिरण के संपर्क में कम आए हुए कणों का नमूना लेने का अवसर प्रदान कर सकती हैं और जैविकों के विश्लेषण के लिए आदर्श लक्ष्य हो सकती हैं।

यह कार्य CNRS लेबोरेटोइरे डे प्लानेटोलोजी एट जीएडायनेमिक, यूनिवर्सिटी ई डी नैनटस, फ्रांस के सुसान जे. कॉनवे, मैरियन मास'ई, और

यह भली भांति स्वीकृत है कि ग्रहीय कणों के भौतिक गुणों के प्रयोगशाला माप विज्ञान की परिभाषा और जमीन आधारित, कक्षीय और लैंडर अवलोकनों के माप, उपकरण डिजाइन और अंशांकन; मिशन योजना; और पुनर्प्राप्त डेटा का विश्लेषण और व्याख्या के उद्देश्यों के लिए महत्वपूर्ण समर्थन प्रदान करते हैं। कणों के भौतिक गुणों और उनके व्यवहार को समझने में नकली चंद्र वातावरण में प्रयोगशाला अध्ययनों की भूमिका बहु गुना है। ऐसा ही एक पहलू तापमान निर्भर तापीय गुणों के अध्ययन से संबंधित है। उदाहरण के लिए, चंद्र सतह और उपसतह तापभौतिक व्यवहार को ठीक से समझने के लिए, घनत्व, तापीय चालकता, विशिष्ट ताप आदि के लिए उपयुक्त पैरामीटर मान और तापमान और आवक ताप प्रवाह के लिए प्रारंभिक सीमा की स्थिति की आवश्यकता होती है। अपोलो मिशन से लौटे नमूनों के स्वस्थानी माप और प्रयोगशाला विश्लेषण से पता चला कि ये पैरामीटर स्थिर नहीं हैं और परस्पर निर्भर हैं। यह पहले दिखाया गया था कि परिवेश के दबाव या तनाव मुक्त परिस्थितियों में, तापमान स्वतंत्र (या कम निर्भर) तापीय चालकता की प्रवृत्ति देखी गई थी। हालांकि, इसके निर्वात परिस्थितियों में तापमान पर महत्वपूर्ण रूप से निर्भर होना अपेक्षित है, लेकिन साहित्य में कोई व्यवस्थित माप मौजूद नहीं है। इस समझ के लिए हम नकली चंद्र वातावरण में चंद्र अनुरूप नमूनों पर कई प्रयोग कर रहे हैं। ऐसे प्रयोगों को करने के लिए नकली चंद्र वातावरण (दबाव और तापमान) बनाने के लिए एक छोटा कक्ष विशेष रूप से निर्मित किया गया है, जिसका विवरण पहले ही बताया जा चुका है। वर्तमान सेटअप ने विभिन्न तापमानों पर चंद्र परिस्थितियों (निर्वात के तहत) में इस तरह के माप लेने का अवसर प्रदान किया। चित्र 12 विकसित कक्ष का उपयोग करके निर्वात परिस्थितियों में मापा गया तापमान के एक फलन के रूप में 100 μm बेसाल्ट पाउडर की तापीय चालकता में भिन्नता के प्रयोगात्मक अनुमान को दर्शाता है। तुलना के लिए, चित्र 12 समान कण आकार और पर्यावरणीय परिस्थितियों के JSC-1A बेसाल्ट नमूने का उपयोग करते हुए सकातानी और साथी, (2018) द्वारा दो प्रयोगात्मक अनुमानित मूल्यों को भी दर्शाता है। जैसा कि चित्र 12 में दिखाया गया है, तापीय चालकता का नमूने के तापमान पर महत्वपूर्ण निर्भरता है। दबाव कम होने के साथ यह प्रभाव और अधिक विशिष्ट होने की उम्मीद है। साहित्य के अनुसार, तापमान पर निर्भर तापीय चालकता और विशिष्ट ऊष्मा का संयुक्त प्रभाव चंद्र सतह की तापीय जड़ता की दैनिक भिन्नता का $\sim 20\text{-}50\%$ है। इसके अलावा, छिद्रयुक्त माध्यम में विकिरण और चालन घटकों के लिए, तापमान पर निर्भर तापीय चालकता और विशिष्ट ताप को सभी संख्यात्मक अध्ययनों (क्रेमर्स और साथी, 1971) में विचार करने की आवश्यकता है। हालांकि, चंद्र पर्यावरणीय परिस्थितियों में ऐसा व्यवहार बिल्कुल भी समझ में नहीं आता है। इससे पहले, निर्वात परिस्थितियों में तापमान पर निर्भर तापीय चालकता में भिन्नता को समझने के लिए अपोलो वापसी नमूनों पर कुछ प्रयोग किए गए थे (क्रेमर्स और बिर्केबक, 1971; क्रेमर्स, 1972)। अपोलो 12 और अपोलो 14 नमूनों में से दो ऐसे प्रायोगिक आरेख भी चित्र 12 में दिखाए गए हैं। जबकि भौतिक पैरामीटर और प्रायोगिक स्थितियां अपोलो

नमूनों के लिए पूरी तरह से अलग हैं, अरिखों को केवल वर्तमान काम से प्राप्त तापमान पर निर्भर तापीय चालकता की प्रवृत्ति की तुलना करने के लिए दिखाया गया है। यह ध्यान दिया जाए कि तुलना के लिए चित्र 12 में प्रयुक्त साहित्य का डेटा इस उद्देश्य के लिए किए गए प्रयोगों के एक विशिष्ट और सीमित सेट से है। इन पहलुओं की जांच के लिए कई अन्य प्रयोग चल रहे हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.105038>



चित्र 12: निर्वर्तित परिस्थितियों में 00 μm बेसाल्ट पाउडर की तापमान पर निर्भर तापीय चालकता ($\sim 10^{-3}$ Torr) और कुछ पुराने डेटा के साथ इसकी तुलना

(के. दुर्गा प्रसाद, एस.वी.एस. मूर्ति और वी. राय)

कच्छ के झुरान बलुआ पत्थर में मंगल की तरह हेमाटाइट संघनन (उर्फ "ब्लूबेरी") है: गर्म, जलीय प्रारंभिक मंगल ग्रह के लिए निहितार्थ

कच्छ के झुरान बलुआ पत्थर में मंगल की तरह हेमाटाइट संघनन (उर्फ "ब्लूबेरी") है: गर्म, जलीय प्रारंभिक मंगल के लिए निहितार्थ गोलाकार हेमाटाइट संघनन को "ब्लूबेरी" के रूप में भी जाना जाता है (मफिन में ब्लूबेरी के समान दिखता है) ऑपच्युनिटी रोवर द्वारा मंगल ग्रह पर सबसे रोमांचक खोजों में से एक है। तरल पानी के अस्तित्व के लिए मंगल ग्रह पर वर्तमान स्थिति दुर्गम है, जबकि हेमाटाइट संघनन की खोज से पता चलता है कि मंगल पर प्राचीन काल में जब परिस्थिति गर्म और नम थी तो चट्टानों (और शैल रूपांतरण) के साथ पानी की निश्चित उपस्थिति थी। हालांकि तर्क मौजूद था कि गोलाकार कण, उल्कापिंड के टुकड़े हो सकती हैं या ज्वालामुखीय अभिवृद्धि का परिणाम हो सकती हैं, हालांकि, दावा अभी भी अनिर्णायक है।

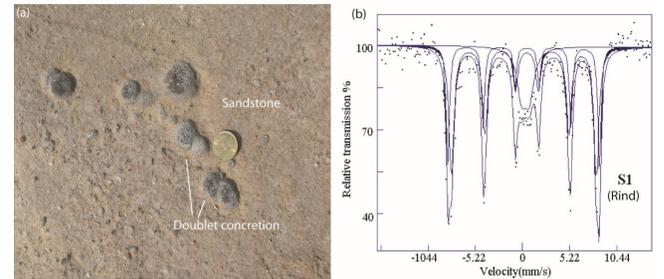
गुजरात, पश्चिमी भारत के कच्छ जिले के ऊपरी जुरासिक के झुरान बलुआ पत्थर में शैल रूपांतरित हेमाटाइट संघनन के हालिया निष्कर्ष, मंगल ग्रह के गोलाकार (चित्र 13a) की स्थापना के साथ आश्चर्यजनक समानता दिखाते हैं। संघनन स्वस्थाने या अपरदन अंतराल जमाव के रूप में होता है, जैसा कि मंगल ग्रह पर ऑपच्युनिटी द्वारा अनुमान लगाया गया है। यह अध्ययन खनिज विज्ञान, स्पेक्ट्रोस्कोपी (VNIR और Mössbauer) और हेमाटाइट संघनन और पोषी झुरान बलुआ पत्थर (चित्र 13b) की संपूर्ण-शैल रसायनिकी की जांच करता है। हमारा सुझाव है कि भूमिगत होने के बाद, तरल पदार्थ

का अपचायन, या तो अंतर्निहित अवसादी इकाइयों, या स्वयं बलुआ-पत्थर के छिद्र-स्थानों से से प्राप्त हुआ है, लौह आक्साइड और बलुआ पत्थर के प्रक्षालित भागों को हटा दिया, जिससे प्रेक्षित रंगों की विविधता उत्पन्न होती है। अंतिम चरण में, इन अपचायन तरल पदार्थों ने अंततः भूजल के ऑक्सीकरण के साथ अन्योन्यक्रिया की, जिसके घुसने की सबसे अधिक संभावना द्रव प्रवाह के घटना के दौरान थी और इस प्रकार लौह संघनन के अवक्षेपण को सुविधाजनक बनाया।

मंगल ग्रह के पास एक बिल्कुल सही पार्थिव अनुरूप स्थल जो कि संघनन के जैसा है, अभी भी पृथ्वी पर मायावी है। हालांकि, पार्थिव अनुरूप स्थल पर निरंतर शोध से मंगल ग्रह पर भूगर्भिक विकास और निकट-सतह प्रक्रियाओं को बेहतर ढंग से समझने में मदद मिलती है। भारत में कच्छ क्षेत्र पहले से ही एक संभावित मंगल ग्रहीय अनुरूप स्थल के रूप में जाना जाता है। यह तर्क दिया गया है कि मंगल पर गीले और आर्द्र से शुष्क और मरू वातावरण में परिवर्तन कच्छ के सेनोजोइक इतिहास की नकल है। यह आगे इंगित करता है कि कच्छ का सेनोजोइक वातावरण उन स्थितियों के समान हो सकता है जो मंगल ग्रह पर नोआचियन से हेस्पेरियन (युग) संक्रमण के दौरान प्रचलित थीं। हम तर्क देते हैं कि कच्छ के झुरान संरचना में निष्कर्ष एक अन्य डेटा बिंदु का प्रतिनिधित्व करते हैं जो मंगल ग्रह की सतह के आगे के अनुरूप अध्ययन के लिए कच्छ क्षेत्र का उपयोग करने की आवश्यकता को पुष्ट करता है। कच्छ के कई हिस्सों को इस दृष्टिकोण से खोजा जाना बाकी है, और इसलिए निकट भविष्य में विस्तृत जांच की मांग की गई है।

यह कार्य अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर और राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105163>



चित्र 13: (a) झुरान गठन, कच्छ, भारत से हेमाटाइट का निर्माण (b) झुरान कंक्रीट से हेमाटाइट रिड की मोसबाउर स्पेक्ट्रोस्कोपी

(डी. रे और ए.डी. शुक्ला)

ईशेयेवो से पाषाणीय खण्डों में पाए गए पूर्व सौर सिलिकेट और आक्साइड कण और उत्तर पश्चिम अफ्रीका के सूक्ष्म-कण मैट्रिक्स 801

पूर्व सौर तारकीय धूल कण, तारकीय नाभिक संश्लेषण के प्रत्यक्ष छवि हैं, और इन कणों के प्रयोगशाला विश्लेषण कण के गठन, परिवर्तन और विनाश की तारकीय और अंतरतारकीय प्रक्रियाओं को बेहतर ढंग से समझने का उत्कृष्ट अवसर प्रदान करते हैं। हम दो कार्बनमय कौंड्राइट उल्कापिंडों से 33 ऑक्सीजन-विसंगत कण की खोज पर रिपोर्ट करते हैं, अर्थात् CH3/CB3 कौंड्राइट इशेयेवो और CR2 कौंड्राइट नॉर्थवेस्ट अफ्रीका

(NWA) 801। ऑक्सीजन समस्थानिक रचनाएँ दर्शाती हैं कि अधिकांश कण निम्न द्रव्यमान (~ 1.2 to $\sim 2.2 M_{\odot}$) के सौर धात्विकता लाल विशाल या स्पार्शान्मुख विशाल शाखा तारे के बहिर्वाह में बने हैं, जबकि दो अत्यधिक 17O समृद्ध कण में नोवा मूल होने की संभावना है। 18O-समृद्ध रचनाओं के साथ आठ कण, जिसमें एक अत्यंत 18O-समृद्ध कण (~ 16 गुना सौर 18O/16O अनुपात) शामिल है, संभवतः टाइप- II सुपरनोवा विस्फोट में बना है। कण के निकट सामान्य सिलिकॉन, मैग्नीशियम और कैल्शियम समस्थानिक संरचनाएं अंतरतारकीय माध्यम या उल्कापिंड मूल पिंड में समस्थानिक विनिमय के अनुरूप हैं, जबकि Si और Mg समस्थानिक विसंगतियों वाले कई कण गैंगेय रासायनिक विकास (GCE) को दर्शाते हैं। एक इशेयेवो खण्ड ने मध्यम से उच्च 15N-संवर्धन के साथ कई हॉट-स्पॉट दिखाए, जिसमें अत्यधिक 15N-अधिक (7225 ± 316)% के साथ एक हॉट-स्पॉट भी शामिल है। हालांकि, 15N-संवर्धन और पूर्व सौरऑक्सीजन युक्त कण बहुतायत के बीच कोई संबंध नहीं देखा गया। उच्च विभेदन माध्यमिक इलेक्ट्रॉन छवियों द्वारा कण का आकार और रूपात्मक अध्ययन विभिन्न तारकीय वातावरणों में कण के गठन की स्थिति में कई अंतरों की ओर इशारा करता है। अण्डाकार आकार वाले कई कण प्राथमिक संक्षेपण विशेषता का संकेत देते हैं। जटिल कण के जोड़े उसके निर्माण के वातावरण में समस्थानिक और तात्विक रचनाओं के विघटन को प्रदर्शित करते हैं। NWA 801 में सूक्ष्म कण वाले कौंडुल रिम्स (FGRs) के लिए कम सिलिकेट-से-ऑक्साइड बहुतायत अनुपात, स्थलीय अपक्षय के कारण सिलिकेट के अधिमानित विनाश को दर्शाता है।

यह कार्य तावियन विश्वविद्यालय और कोपेनहेगन विश्वविद्यालय के सिआओ एस.एस.वाई., जेड. पीटर्स, शांग एच., ली डी.सी., और बिजारो एम. के सहयोग से किया गया था

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4365/abdbab>

(एम.एन. संघानी और के.के.मरहास)

आकाशगंगेय ब्रह्मांडीय किरणों के (GCR) अन्योन्यक्रिया के कारण अंतरतारकीय माध्यम (ISM) में पूर्व-सौर कण का अक्रिस्टलीकरण

प्रयोगशाला में विश्लेषण किए गए अधिकांश पूर्व-सौर SiC कण क्रिस्टलीय होने की सूचना दी गई है और ISM में स्पेक्ट्रोस्कोपीय रूप से 11-माइक्रोन कण के रूप में भी पता चला है। प्रयोगशाला और स्पेक्ट्रोस्कोपीय दोनों में अक्रिस्टलीय SiC की अनुपस्थिति पिछले दो दशकों से चर्चा में है, विशेष रूप से क्योंकि, प्रयोगशाला में अध्ययन किए गए अधिकांश पूर्व-सौर सिलिकेट कण में अक्रिस्टलीय संरचना होती है, और AGB तारा और युवा मुख्य-अनुक्रम तारों के आसपास अक्रिस्टलीय और क्रिस्टलीय (<10%) दोनों सिलिकेट देखे गए हैं। ऐसे अध्ययन हैं जो अक्रिस्टलीय SiCs से संबंधित 9-माइक्रोन कण की संभावना का संकेत देते हैं। प्रयोगशाला माप के लिए, पूर्व-सौर सिलिकेट और SiC के बीच यह अंतर मुख्य रूप से विभिन्न पहचान/पृथक्करण विधियों के कारण उत्पन्न होता है। स्वस्थाने माप के आधार पर पूर्व-सौर सिलिकेट की पहचान की गई है, जबकि, SiCs को रासायनिक रूप से अलग किया जाता है। उल्कापिंड वार्गों के भीतर स्वस्थाने मापन का कण के आकारिकी पर बहुत कम प्रभाव पड़ता है, और इसलिए अक्रिस्टलीय कण अपरिवर्तित/बरकरार रहते हैं। जबकि, रासायनिक पृथक्करण विधि में उपयोग किए जाने वाले कठोर रसायन क्रिस्टलीय कण (क्रमित क्रिस्टल) की तुलना में पूर्व-सौर कण विशेष रूप से अक्रिस्टलीय कण (विकृत संरचना) के विनाश का कारण बन सकते हैं। दूसरी ओर, ISM में, कम घनत्व और तापमान क्षेत्र में यात्रा करने

वाले कण अणुओं को कण पर सोखने की अनुमति देते हैं, और अंततः कण पर एक बर्फ का आवरण बनाते हैं। इन बर्फ के आवरणों को बाहरी विनाशकारी प्रक्रियाओं से पूर्व-सौर कण के लिए सुरक्षात्मक परत होने का प्रस्ताव दिया गया है। आणविक बादल में बर्फ की संरचना विभिन्न कारकों जैसे प्रघात तरंग, कण संघात, फोटॉनों के अवशोषण आदि के आधार पर स्थानीय परिस्थितियों के साथ बदलती रहती है। अन्तरतारकीय माध्यम में कणों की तड़तड़ाहट आकाशगंगेय ब्रह्मांडीय किरणों (GCR) के कारण भी होता है। वर्तमान अध्ययन में, GCRs के कारण ISM में विभिन्न आकारों और बर्फ-प्रावरण की विभिन्न मोटाई के पूर्व-सौर सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) कण की तड़तड़ाहट दर की गणना, आयन लक्ष्य सिमुलेटर SDTrimSP (फ्रीवेयर) का उपयोग करके उनके प्रयोगात्मक रूप से घटाए गए जीवनकाल (~ 1 Gyr) के लिए की गई है। मॉडल अनुरूपण से संकेत मिलता है कि 10 MeV से 1 GeV तक की ऊर्जा सीमा वाली आकाशगंगेय ब्रह्मांडीय किरणों केवल कण के ~ 13 -15% को स्पटरिंग/विनाश करने में सक्षम हैं। 1 अरब वर्षों में फैला यह मान अन्य विनाश प्रक्रियाओं की तरह महत्वपूर्ण नहीं है और इसलिए इसे मामूली विनाश प्रक्रिया के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। बर्फ-प्रावरण और केंद्र पर आकाशगंगेय ब्रह्मांडीय किरण के प्रभाव को भी विशेष रूप से SiC केंद्र के अंदर उत्पन्न होने वाले अक्रिस्टलीकरण/प्रतिक्षेप और कण के भीतर उनके वितरण पर ध्यान दिया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc25b>

(ए. गर्ग, के.के. मरहास और वी. गोयल)

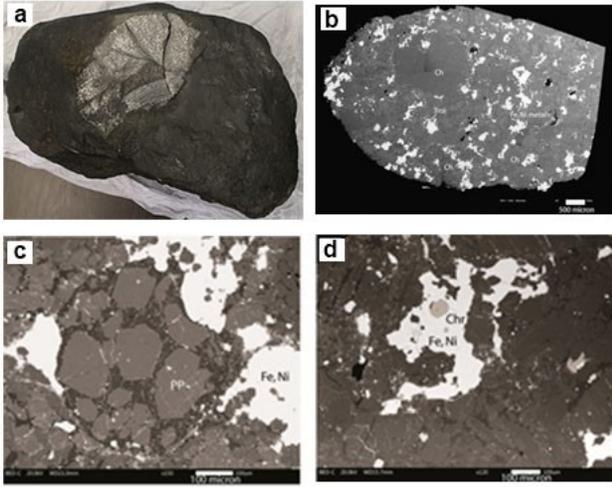
हाल ही में गिरे महादेव उल्कापिंड के खनिजिकी, शैल विवरण और भू-रासायनिक अध्ययन

22 जुलाई, 2019 (14:30 IST) को लौकाही पुलिस स्टेशन, मधुबनी जिला, बिहार से लगभग 6 किमी पूर्व में महादेवा गांव (अक्षांश: N26°28'56.28" देशांतर: 86°35'53.17"E) में ~ 15 किलो वजन का एक पत्थर गिरा। महादेवा उल्कापिंड की स्थूल विशेषताएं सामान्य कौंड्राइट से मिलती-जुलती हैं, जो आमतौर पर चित्र 14 में दर्शाए गए की तरह विभिन्न बनावट और मोटाई के पतले संलयन प्रावरण से ढकी है। EDS और कैमेका EPMA के साथ युग्मित JEOL SEM का उपयोग करके खनिज, पेट्रोलॉजी और भू-रासायनिक अध्ययन किए गए थे। ओलिविन की रूपात्मक बहुतायत 36.1 से 38.4% के बीच भिन्न होती है; कम-Ca पाइरोक्सिन: 34.8 - 38.4%; उच्च-Ca पाइरोक्सिन: 5.1 - 6.7%; फेल्डस्पार 7.2 - 8.3%; धातु (Fe-Ni मिश्र धातु) और सल्फाइड (ट्रोइलाइट): 10.3 - 14.0% और सहायक चरण जैसे क्रोमाइट और मेरिलाइट 0.6 से 1.1% तक भिन्न होते हैं। मैट्रिक्स स्थूल रूप से क्रिस्टलीकृत है और पूरे अध्ययन खंड में कौंडुल-मैट्रिक्स एकीकरण सामान्य है। कौंडुल का आकार 250-600 μm है, सिवाय एक मामले में जहां 2 मिमी से अधिक हो। कौंडुल के प्रकार में वर्जित, पोर्फिरीटिक और क्रिप्टोक्रिस्टलाइन प्रकार शामिल हैं। फेल्डस्पार (<70 μm) मैट्रिक्स में सामान्य हैं, कभी-कभी कौंडुल के भीतर अंतरालीय चरण के रूप में उपस्थित हैं।

शैलरासायनिक अध्ययनों के आधार पर, महादेवा को H-कौंड्राइट के रूप में वर्गीकृत किया गया है। सजातीय ओलिविन (Fa: 19.3 mol %) (प्रतिशत माध्य विचलन <4%) और निम्न-Ca पाइरोक्सिन (Fs: 17.6 mol%) संरचना आगे सुझाव देती है कि महादेवा अत्यधिक संतुलित कौंड्राइट है (शैल प्रकार 5/6 जैसा दिखता है), कुछ अवशेष कौंडुल को अभी भी पहचाना जाना है। मध्यम शॉक रूपांतरण के साक्ष्य के साथ संतुलन के तापमान का अनुमान, क्रमशः $\sim 780^{\circ}\text{C}$ और 828°C (ओलिविन-क्रोमाइट और दो पाइरोक्सिन

धर्मोमित्री) है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.105111>



चित्र 14: (a) महादेव उल्कापिंड का प्राप्त नमूना (b) महादेव उल्कापिंड की BSE छवि (c, d) महादेव उल्कापिंड खंड के कौडूल और मैट्रिक्स की BSE छवि।

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

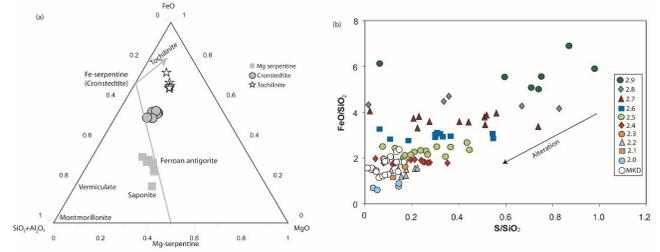
मुकुंदपुरा CM2: क्षुद्रग्रह प्रक्रिया पर महत्व और निकट-पृथ्वी क्षुद्रग्रहों के लिए अनुरूप

मुकुंदपुरा CM2 (6 जून, 2017 को पतन) को कार्बनयुक्त कौड्राइट के रूप में वर्गीकृत किया गया था और इसे सबसे आदिम उल्कापिंडों में से एक माना जाता है और सौर मंडल में जमा होने वाले पहले ठोस पिंडों का अवशेष माना जाता है। उल्कापिंड का यह प्रकार दुर्लभ है और भारत में केवल पांचवें कार्बनयुक्त उल्कापिंड के गिरने की सूचना है। फ़ाइलोसिलिकेट कन्टेन्ट (~ 90 vol%) की बहुत अधिक मात्रा को देखते हुए जलीय परिवर्तन की समग्र सीमा भिन्न और व्यापक है। मुकुंदपुरा के फ़ाइलोसिलिकेट अंश का अनुमान >0.9 है। FeO/SiO₂ और S/SiO₂ मैट्रिक्स के अनुपात के अंतर भी परिवर्तन की अलग-अलग सीमा से गुजरने वाले खंड की विखंडित प्रकृति के अनुरूप हैं (जैसा कि चित्र 15a में दिखाया गया है)। मैट्रिक्स की रासायनिक संरचना प्रगतिशील जलीय परिवर्तन के अनुरूप है (जैसा कि चित्र 15b में दिखाया गया है)। फ़ाइलोसिलिकेट की अधिकता, धातुओं की दुर्लभता और सल्फेट की उपस्थिति के कारण भी परिवर्तन की सीमा व्यापक प्रतीत होती है। मुकुंदपुरा की खनिजिकी निकट-पृथ्वी क्षुद्रग्रहों रयुगु और बेनू की सतह जैसा दिखता है। इसके अलावा, अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी इस बात से मेल खाती है कि इन B और C प्रकार के क्षुद्रग्रहों की सतह के वर्णक्रमीय गुण CM कार्बनमय उल्कापिंडों के अनुरूप हैं। इसलिए, उल्कापिंडों के ऐसे आदिम समूह की प्रकृति और जलीय और तापीय विकास की बेहतर समझ क्षुद्रग्रहों (जैसे हायाबुसा 2 और OSIRIS-REx) के लिए इन वर्तमान और आगामी मिशनों के परिणामों की व्याख्या में काफी मदद करेगी।

यह कार्य अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद और भारतीय प्रौद्योगिकी

संस्थान, खड़गपुर के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2020.125729>



चित्र 15: a. SiO₂+Al₂O₃-FeO-MgO टर्नरी प्लॉट Mg-सर्पेन्टाइन, क्रोनस्टेडाइट और टोचिलिनाइट के अनुरूप मैट्रिक्स के विभिन्न क्लैस्ट को दिखाने के लिए। b. FeO/SiO₂ बनाम S/SiO₂ मैट्रिसेस क्लैस्ट के उपप्रकार 2.0 से 2.9 तक।

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

कौडूल में पूर्व अनावृतता और विषम नाइट्रोजन समस्थानिक वर्गीकरण

कौडूल आदिम उल्कापिंडों के प्रमुख घटक हैं। यह स्पष्ट है कि कौडूल पिघले हुए पिंडों के रूप में बने थे। पूर्व-संघनन अनावृतता की पहचान ब्रह्मांड जनित समस्थानिक की अधिकता के माध्यम से की जाती है, जो कि उल्कापिंड की हाल की अंतरिक्ष यात्रा के दौरान पृथ्वी पर अपने जनक पिंड के रूप में उत्पन्न हुई है। अतिरिक्त ब्रह्मांड जनित न्यूक्लाइड पहले के उत्पादन के अतिरिक्त प्रकरण से है। यह कौडूल गठन और कौड्राइट अभिवृद्धि के बीच के समय के दौरान हुआ। इस उद्देश्य के लिए धजाला H3.8 कौड्राइट से कौडूल्स का अध्ययन किया गया था। टाइप 3 असमान साधारण कौड्राइट को चुना गया है क्योंकि यह प्रारंभिक सौर मंडल से अपरिवर्तित पिंड है। कौडूल में उत्कृष्ट गैसों और नाइट्रोजन के समस्थानिकों का अध्ययन किया गया। कौडूल में सौर वायु अनुपस्थित होती है। अध्ययन किए गए सभी कौडूल की ब्रह्मांडीय किरण अनावृतता काल धजाला कौड्राइट के थोक नमूना विश्लेषण के समान है। ब्रह्मांड जनित नोबल गैस सांद्रता की अधिकता का पता नहीं चला है। धजाला कौड्राइट से विशिष्ट कौडूल में पूर्व-संघनन विकिरण का कोई प्रमाण नहीं है। फंसे हुए नाइट्रोजन समस्थानिक अनुपात प्रत्येक कौडूल के लिए निर्धारित किया गया है। यह देखा गया है कि कौडूल में नाइट्रोजन प्रचिह्न निहारिकीय संरचना से भिन्न हैं। यह आदिम कौड्राइट में मौजूद चरण Q से भी भिन्न है। कौडूल में नाइट्रोजन समस्थानिक अनुपात ¹⁵N/¹⁴N के लिए बड़ी रेंज देखी गई है। यह इंगित करता है कि कौडूल में एक से अधिक फंसे हुए घटक मौजूद हैं। प्रेक्षित ¹⁵N संवर्धन स्थानीय है और इंगित करता है कि कुछ प्रक्रिया निहारिका में नाइट्रोजन सूची को प्रभावित करती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1111/maps.13565>

(आर.आर. महाजन)

करीमाती (L5) कोंड्राइट में ब्रह्मांडीय किरण अनावृतता इतिहास और न्यूट्रॉन प्रभाव

उल्कापिंड, पृथ्वी पर गिरने से पहले, ऊर्जावान ब्रह्मांडीय किरण विकिरण के संपर्क में आते हैं जो परमाणु प्रतिक्रियाओं को प्रेरित करते हैं। इस अन्योन्यक्रिया में उत्पन्न ब्रह्मांडीय न्यूक्लाइड का उपयोग उल्कापिंड के अनावृतता इतिहास को समझने के लिए किया जाता है। उल्कापिंड की ब्रह्मांडीय किरण अनावृतता काल एक मीटर आकार के कण के रूप में उल्कापिंड के गठन और पृथ्वी द्वारा उसके प्राप्ति के बीच अंतरिक्ष में समय अंतराल को मापती है। यह क्षुद्रग्रहों की कक्षाओं के अंतरग्रहीय क्षेत्र में गतिकी को समझने के लिए एक उपयोगी पैरामीटर है। करीमाती के भारत के उत्तर प्रदेश के करीमाती गांव में गिरने का साक्ष्य था। इसे L5 साधारण कोंड्राइट के रूप में वर्गीकृत किया गया था। अनावृतता काल नोबल गैसों का उपयोग करके निर्धारित की गई है। ब्रह्मांडीय नोबल गैसों से 16.4 Ma की आयु प्राप्त हुई है। यही वह समयावधि है जब यह उल्कापिंड अपने जनक पिंड से अलग हुआ था। करीमाती कोंड्राइट में फंसी हुई नोबल गैसों Q-प्रकार की हैं। 81Br पर न्यूट्रॉन पाश द्वारा उत्पादित 82Kr की अधिकता देखी गई है। न्यूट्रॉन प्रभाव की उपस्थिति उल्कापिंड के बड़े आकार का सुझाव देती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11038-020-09532-w>

(आर.आर. महाजन)

धातु में नाइट्रोजन समस्थानिक साधारण कोंड्राइट्स से अलग हैं

कोंड्राइटी धातु की उत्पत्ति और संबंधित सिलिकेट के साथ इसके संबंध को समझना उन प्रक्रियाओं को जानने के लिए महत्वपूर्ण है जो प्रारंभिक सौर मंडल में प्रोटोप्लेनेटरी डिस्क में कोंड्राइट उत्पन्न करते थे। सामान्य कोंड्राइट काटोल (L6), इटावा भोपजी (L3-5) और पोर्टल्स वैली (H6) से अलग हुए धातु को नाइट्रोजन संरचना, इसकी भिन्नता और नोबल गैसों के साथ संबंध के लिए जांच की गई। पोर्टल्स वैली H6 कोंड्राइट के धातु पृथक्करण में विषम नाइट्रोजन देखा गया है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि इसमें नाइट्रोजन की विषमता विद्यमान है। यह पोर्टल्स वैली के जनक पिंड के असामान्य गठन तंत्र की पुष्टि करता है। काटोल और इटावा भोपजी कोंड्राइट में नाइट्रोजन समस्थानिक प्रचिह्न Q, सौर पवन और धूमकेतु नाइट्रोजन से अलग हैं। धातु में गैर-सौर, गैर-धूमकेतु और गैर-Q नाइट्रोजन प्रचिहनों की पहचान उसे सामान्य कोंड्राइट्स से अलग करती है, एवं यह जनक पिंडों और/या नेबुला में हुई विकास प्रक्रियाओं को रिकॉर्ड करती प्रतीत होती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s10509-020-03845-y>

(आर.आर. महाजन)

ग्रहीय मिशन के लिए पेलोड का विकास

VODEX विकास

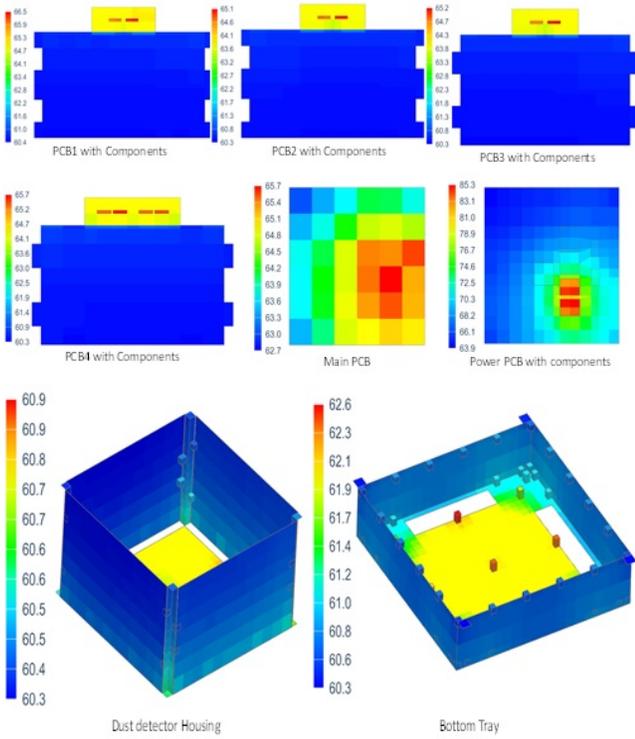
~ 0.1 μm से बड़े आकार के धूल के कण अंदर की दिशा में सूर्य की ओर यात्रा करते हैं और अपनी यात्रा के दौरान विभिन्न ग्रहों का सामना कर सकते

हैं। शुक्र से अधिक दूरी पर कुछ स्पॉट मापों को छोड़कर, इन अंतरग्रहीय धूल कण (IDPs) के प्रवाह को शुक्र पर नहीं मापा गया है।



चित्र 16: धूल डिटेक्टर की तस्वीर

शुक्र ग्रह पर आईडीपी का अध्ययन शुक्र के वायुमंडल के तीसरी परत इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल में उल्का आयन परत को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। इसका कारण यह है कि, IDPs वायुमंडल में अपक्षरित हो जाते हैं और धातु आयनों को पीछे छोड़ देते हैं। वीनस ऑर्बिटर डस्ट एक्सपेरिमेंट (VODEX) भविष्य के वीनस कक्षित्र के लिए शुक्र पर और उसके आसपास और पृथ्वी और शुक्र के बीच उच्च ऊंचाई वाली धूल के प्रवाह और वितरण का अध्ययन करने के लिए प्रस्तावित है। पीएसएलवी के PS4 का उपयोग करके प्रदर्शन के लिए VODEX का इंजीनियरिंग मॉडल विकास निर्माणाधीन है। अनुकूलित डिटेक्टर PS4 के कंपन स्तरों को पूरा करता है और इसका प्रोटो-फ्लाइट मॉडल (PFM) शुरू किया गया है। निर्माणाधीन मॉडल के लिए डिटेक्टर के अग्रभाग इलेक्ट्रॉनिक्स को विकसित और परीक्षण किया गया है। FPGA का उपयोग करते हुए प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स को प्रयोगशाला में प्रदर्शित किया गया है और इसके आगे का निर्माण जारी है। विश्लेषण के संबंध में उपलब्ध जानकारी से, डिटेक्टर का ताप विश्लेषण किया गया था। डिटेक्टर की एक छवि चित्र 16 में दिखाई गई है और इसके ताप विश्लेषण के परिणाम चित्र 17 में दर्शाए गए हैं। परिणाम बताते हैं कि तापमान कुछ स्थानों को छोड़कर, स्वीकार्य सीमा में रहता है, जिसे मुख्य और पावर पीसीबी पर उपकरणों के पुनर्व्यवस्था द्वारा हल किया गया है। इंजीनियरिंग मॉडल पर आगे का कार्य जारी है।



चित्र 17: PS4 के लिए धूल डिटेक्टर का प्रारंभिक थर्मल विश्लेषण।

(जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, 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 और टीम)

VODEX में उच्च-ऊर्जा कण जनित शोर का अध्ययन

सौर हवा धूल डिटेक्टर के लिए शोर के रूप में कार्य करती है और अतः, सौर हवा और GCR के माध्यम से आने वाले विभिन्न, उच्च ऊर्जा कणों के लिए इसका अध्ययन करने की आवश्यकता है। हमने 2006 से 2017 तक 11 साल के सौर चक्र के लिए सौर पवन कणों के ACE और GOES डेटा का उपयोग किया है। ग्यारह साल की घटनाओं के औसत के सबसे करीब SEP प्रवाह लिया गया था, जो दिसंबर 2006 के दौरान आता है। प्रोटॉन प्रवाह सामान्य सौर स्थिति और दिसंबर 2006 के दौरान हुई SEP घटना का उपयोग Geant4 सॉफ्टवेयर के माध्यम से विश्लेषण में किया गया था। चित्र 18 उच्च-ऊर्जा सौर पवन कणों की डिटेक्टर प्रतिक्रिया को दर्शाता है। इसके अलावा, GCR की प्रतिक्रिया का अध्ययन किया गया और परिणाम चित्र 19 में दर्शाए गए हैं। चित्र 18 और चित्र 19 के परिणामों से देखा जा सकता है कि उच्च-ऊर्जा कणों का प्रभाव द्वितीयक इलेक्ट्रॉनों का उत्पादन करना है, जो धूल डिटेक्टर के इलेक्ट्रॉन चैनल में पृष्ठभूमि शोर के रूप में सुनाई देते हैं। जब भी कोई धूल का कण लक्ष्य पर प्रभाव डालता है, तो वह इलेक्ट्रॉन और आयन दोनों बनाता है, जिनका उपयोग को-इन्सिडेन्स विश्लेषण में धूल के प्रभाव की पहचान के लिए किया जाता है। अतः, धूल के प्रभाव को पृष्ठभूमि शोर से अलग किया जा सकता है।

Proton Energy Band* (MeV)	Average percentage of detached electrons for given energy range	Proton flux during normal solar condition for the detector (#/s)	Detached electrons for detector during normal solar condition	Proton flux during SEP for the detector (#/s)	Detached electrons for detector during SEP
0.74-4.2	0	208863.39	0	86897997.05	0
4.2-8.7	0.0012	511.10	0.0061	30055596.87	360.67
8.7-14.5	0.0128	1149.07	0.1471	9416674.73	1205.33
15-40	0.0203	367.15	0.0745	14298441.02	2902.58
38-82	0.0198	378.74	0.0750	1343630.69	266.04
84-200	0.6883	775.20	5.3357	136377.71	938.69
110-900	3.8582	3059.69	118.0490	184740.92	7127.67
Total			123.69	-	12800.98

चित्र 18: Geant4 सॉफ्टवेयर के माध्यम से प्राप्त उच्च-ऊर्जा सौर पवन कणों के लिए धूल डिटेक्टर प्रतिक्रिया।

GCR Energy (MeV)	GCR Flux (Fallaise, 2007) (# s ⁻¹)	Average Percentage of Detached Secondary Electrons	Detached Electrons for Dust Detector
10	0.0302	0.0031	9.36×10^{-7}
100	0.1056	0.0135	1.43×10^{-5}
1000	0.1811	5.5746	0.0101
10000	0.0030	6.2189	0.0002
Total			0.0103

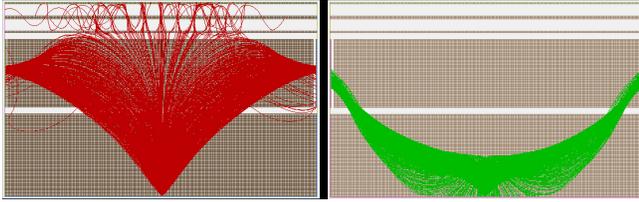
चित्र 19: GCR के लिए धूल डिटेक्टर प्रतिक्रिया, Geant4 सॉफ्टवेयर के माध्यम से प्राप्त की गई।

(जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, आर.के. सिंह, के.ए. लाड, जे.एम. जखारिया और टीम)

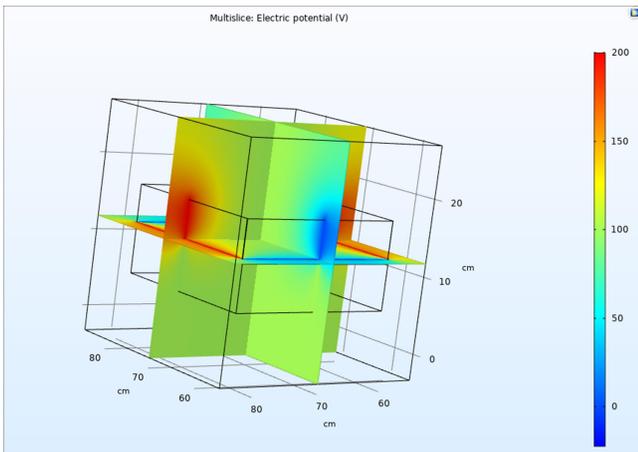
VODEX, प्लाज्मा कैप्चर और डिटेक्टर कैपेसिटेंस का HV बायसिंग

दो चैनलों, अर्थात् इलेक्ट्रॉन चैनल और आयन चैनल में प्रभाव प्लाज्मा को प्राप्त करने के लिए, डिटेक्टर को HV के उपयोग द्वारा बायस करना होता है। SIMION सॉफ्टवेयर का उपयोग करके डिटेक्टर पूर्वाग्रह का अनुकूलन किया गया और प्लाज्मा कैप्चर का अध्ययन किया गया। इसके परिणाम चित्र 20 में दिखाए गए हैं, जिससे यह देखा जा सकता है कि धूल के प्रभाव से उत्पन्न प्लाज्मा प्रजातियां संबंधित चैनलों पर प्रभावी ढंग से पाशित हो जाती हैं। डिटेक्टर के शीर्ष पर लगे ग्रिड में आयनों का मामूली हास होता है, जो सौर पवन इलेक्ट्रॉनों से डिटेक्टर की सुरक्षा के लिए आवश्यक है। विश्लेषण में केवल प्रभावी रूप से कैप्चर किए गए आयनों और इलेक्ट्रॉनों को लिया गया है और इसलिए, अंशांकन भाग में सामान्य हास को कवर किया जा सकता है। कण मापदंडों की व्युत्पत्ति के लिए प्रभार सेंसिटिव प्रीएम्प्लीफायर में प्रभाव प्लाज्मा को पाशित और संसाधित किया गया है। डिटेक्टर कैपेसिटेंस सिग्नल अनुकूलन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है क्योंकि यह इलेक्ट्रॉनिक्स श्रृंखला के इनपुट पर दिखाई देता है। चूंकि,

धूल डिटेक्टर एक अनुकूलित उपकरण है (व्यावसायिक रूप से उपलब्ध नहीं है), हमें मॉडलिंग के माध्यम से इसकी कैपसिटेंस जानने और माप के साथ इसकी तुलना करने की आवश्यकता है। हमने COMSOL में एक डिटेक्टर संरचना बनाई है और इसे मॉडल किया है, जिसके परिणाम चित्र 21 में दिखाए गए हैं। मॉडलिंग के परिणाम डिटेक्टर कैपेसिटेंस को 28 pF दिखाते हैं, जबकि माप इसे 32 pF दिखाते हैं। व्यापक तौर पर परिणाम मेल खाते हैं और दोनों के बीच एक छोटा सा अंतर माप के दौरान आस-पास के छिट पुट कैपसिटेंस से आता है।



चित्र 20: संबंधित चैनलों में प्रभाव प्लाज्मा प्रजातियों को कैप्चर करना (बाईं ओर आयन और दाईं ओर इलेक्ट्रॉन)।



चित्र 21: COMSOL में डिटेक्टर की मॉडलिंग, विद्युत संभावित स्लाइस प्लॉट देना। इससे डिटेक्टर कैपेसिटेंस 28 pF निकाला जाता है।

(जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज, आर.के. सिंह, के.ए. लाड, जे.एम. जरखारिया और टीम)

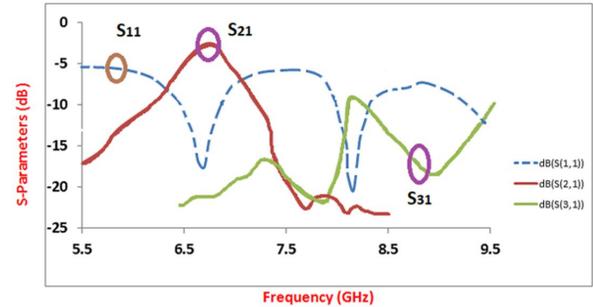
रेडियो उपग्रह प्रयोग के लिए डाइप्लेक्सर का डिजाइन और वास्तववायन

किसी ग्रह के वायुमंडलीय घनत्व प्रोफाइल का अध्ययन उपग्रह-आधारित ट्रांसमीटर का उपयोग करके एक रेडियो उपग्रह (RO) प्रयोग द्वारा किया गया है। एक सूक्ष्मतरंग सिग्नल ट्रांसमीटर द्वारा भेजा गया है और उसे ग्राउंड स्टेशन पर प्राप्त किया गया है। ग्रहीय वातावरण से संचरण के दौरान आवृत्ति परिवर्तन हुआ और उसके आगे की जानकारी मॉडलिंग और डेटा विश्लेषण के माध्यम से प्राप्त की गई है। जब RO प्रयोग के लिए दो सिग्नल प्रेषित किए गए हैं तो एक डिप्लेक्सर उपयोगी उपकरण होगा।

माइक्रोवेव डिप्लेक्सर को डिजाइन और विकसित किया गया था। डिप्लेक्सर का परीक्षण 6.7 गीगाहर्ट्ज़ और 8.4 गीगाहर्ट्ज़ आवृत्तियों पर किया गया था, जिसके परिणाम चित्र 22 में दर्शाए गए हैं। परिणामों से देखा जा सकता है कि उपकरण दोनों संकेतों को अलग-अलग रूप से आसानी से संभाल सकता है।

इस कार्य का नेतृत्व डॉ. तृषित उपाध्याय, इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विभाग, चारूसैट, चांगा, नाडियाद ने किया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.aeue.2020.153497>



चित्र 22: 6.7 गीगाहर्ट्ज़ और 8.4 गीगाहर्ट्ज़ पर माइक्रोवेव डिप्लेक्सर के परीक्षण के परिणाम, दोनों संकेतों के प्रभावी संचालन को दर्शाते हैं।

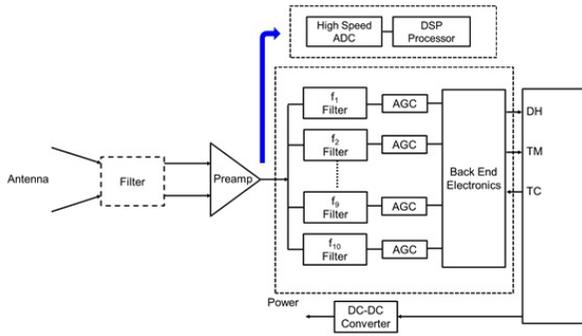
(जे.पी. पाबारी, वी. शील और एस. जीतरवाल)

LIVE का विकास

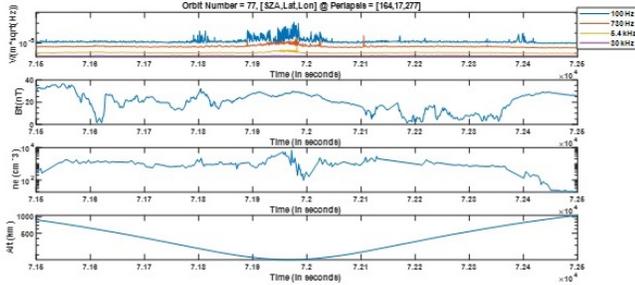
शुक्र पर आकाशीय बिजली का पता लगाने के लिए पीआरएल में वीनस (LIVE) के लिए एक आकाशीय बिजली उपकरण विकसित किया जा रहा है। विभिन्न पहलुओं का अध्ययन किया गया, जो इस प्रकार हैं

A. लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट के लिए शॉर्ट डाइपोल एंटेना का नॉन-फोस्टर सक्रिय प्रतिबाधा मिलान: वैद्युतिक रूप से छोटा एंटेना संकीर्ण बैंडविड्थ और खराब प्राप्ति जैसे उच्च Q प्रतिबाधा से ग्रस्त होते हैं। उन्हें सुधारने के लिए, निष्क्रिय प्रतिबाधा का अक्सर उपयोग किया जाता है लेकिन यह बोडे-फ़ानो सीमा तक ही सीमित है। नॉन-फोस्टर सर्किटों को शामिल करने वाला सक्रिय मिलान नेटवर्क निष्क्रिय प्रतिबाधा मिलान की कमी को दूर कर सकता है। हमने भविष्य के मिशन का उपयोग करते हुए शुक्र पर आकाशीय बिजली का पता लगाने के लिए वीनस (LIVE) के लिए लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट नामक एक उपकरण का प्रस्ताव रखा है। इस काम में, एक विद्युतीय रूप से छोटे एंटीना से लोड तक अधिकतम शक्ति को स्थानांतरित करने के लिए एक सक्रिय प्रतिबाधा मिलान नेटवर्क प्रस्तुत किया गया है। उचित प्रतिबाधा मिलान के बिना, स्रोत से लोड तक पथ के साथ सिग्नल प्रतिबिंब मौजूद हो सकते हैं। पूरे सर्किट में बाधाओं का मिलान करने से वांछित वोल्टेज स्टैंडिंग वेव रेशियो (VSWR) प्राप्त होता है। कम VSWR सर्किट स्रोत से लोड में अधिकतम मात्रा में बिजली स्थानांतरित करते हैं। प्रतिबाधा मिलान एक विस्तृत आवृत्ति रेंज में प्रतिक्रिया को समाप्त या कम कर सकता है। वर्तमान कार्य में, नॉन-फोस्टर सक्रिय प्रतिबाधा मिलान नेटवर्क का उपयोग करके लोड के लिए लघु द्विध्रुवीय एंटीना के मिलान को ऋणात्मक प्रतिबाधा कनवर्टर का उपयोग करके वास्तववायित किया गया है। सक्रिय मिलान नेटवर्क प्रोटोटाइप के अनुरूपण परिणाम प्रस्तुत किए गए हैं।

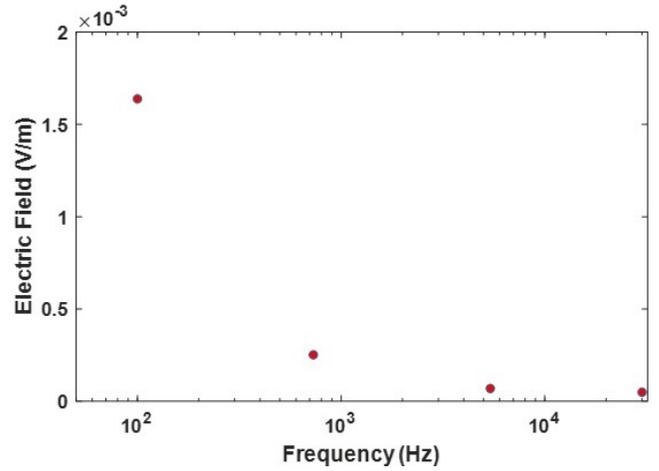
B. LIVE डिज़ाइन, स्थापन, बैकग्राउंड सोर, स्पेक्ट्रम और एंटीना: LIVE का इंजीनियरिंग मॉडल का निर्माण शुरू किया गया है, जिसका डिज़ाइन ब्लॉक चित्र 23 में दिखाया गया है। इसमें वैद्युतिक रूप से छोटा एंटीना, प्रीएम्प्लीफ़ायर, विभिन्न फ़िल्टर और बैक-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स में सिग्नल संसाधित होने से पहले स्वचालित प्राप्ति नियंत्रण प्रणाली शामिल हैं। डिज़ाइन के एक अन्य विकल्प में, फ़िल्टर मौजूद नहीं हैं, इसके बजाय प्रीएम्प्लीफ़ायर से सिग्नल को पर्याप्त नमूना दर पर नमूनीकृत किया गया है और फिर आगे की जानकारी प्राप्त करने के लिए डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर में संसाधित किया गया है। LIVE का स्थापना अध्ययन भी किया गया है। एंटीना और फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स को अंतरिक्ष यान से दूर, बूम पर रखा जा सकता है, जबकि प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स को डेक पर रखा जा सकता है। सेंसर को शुक्र की ओर नीचे की ओर होना चाहिए जहां से वीनसिय आयनमंडल से गुजरने के बाद, संकेत आने की उम्मीद है।



चित्र 23: LIVE के डिज़ाइन ब्लॉक

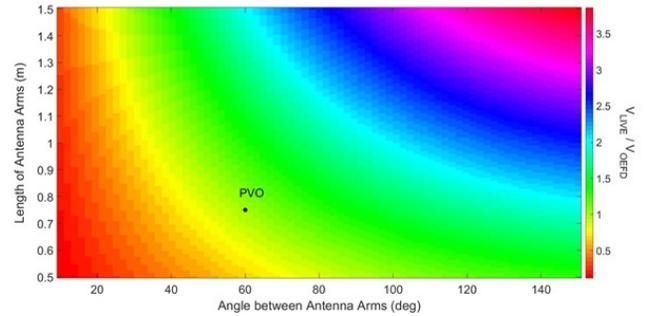


चित्र 24: कक्षा 77 के छाया क्षेत्र में PVO द्वारा देखे गए पैरामीटर। सिग्नल विस्फोट संकेत OEFD द्वारा पता लगाए गए शीर्ष चैनल में आकाशीय बिजली से मेल खाता है।



चित्र 25: OEFD द्वारा PVO की कक्षा 77 के $t = 71965.5$ s समय पर प्रदान किया गया विद्युत क्षेत्र स्पेक्ट्रम

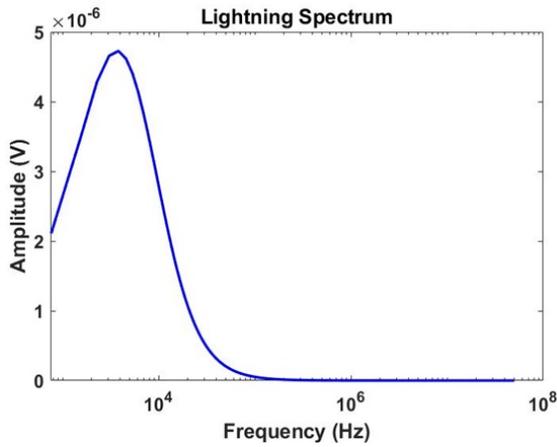
इसके अतिरिक्त, PVO पर PEFD द्वारा पहले के अवलोकनों के डेटा विश्लेषण का उपयोग करके LIVE के लिए पृष्ठभूमि की गणना की गई है। अवलोकन चित्र 24 में दिखाए गए हैं। रात के समय की पृष्ठभूमि शुरु पर दिन की तुलना में बहुत कम पाई गई थी। पृष्ठभूमि के आधार पर, संवेदनशीलता के लिए आवश्यकताओं को प्राप्त किया गया था। इसके अलावा, बिजली के आंकड़ों का विश्लेषण किया गया, जो OEFD द्वारा PVO पर उपलब्ध कराए गए हैं। PVO के चार चैनल मापों से प्राप्त चार बिंदुओं का एक लाइटनिंग स्पेक्ट्रम चित्र 25 में दिखाया गया है, जिससे यह देखा जा सकता है कि प्राप्त स्पेक्ट्रम पृथ्वी के समान ही क्षय होता है। OEFD एंटीना बनाम LIVE एंटीना की तुलना को चित्र 26 में दर्शाया गया है, जिससे यह देखा जा सकता है कि LIVE एंटीना की लंबाई अधिक होनी चाहिए और/या OEFD की तुलना में वee एंटीना की दो भुजाओं के बीच का कोण अधिक होना चाहिए।



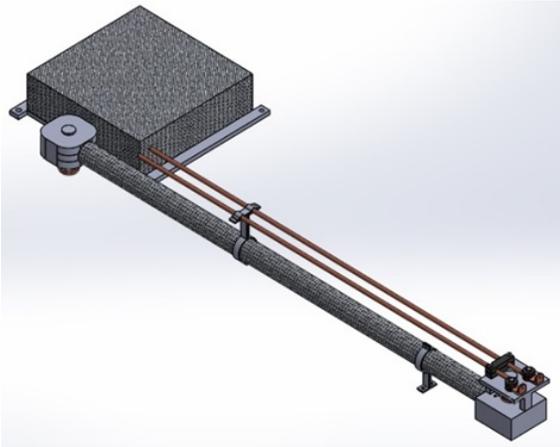
चित्र 26: LIVE के एंटीना में प्रेरित वोल्टेज का अनुपात OEFD के एंटीना की लंबाई और दो भुजाओं के बीच के कोण के फलन के रूप में होता है। चिह्नित बिंदु PVO उपकरण के मापदंडों को दर्शाता है। 120° से 150° के पृथक्करण कोण के साथ 1.5 मीटर की एंटीना लंबाई LIVE के लिए सुझाई गई है, जिसमें बड़ी प्रोसेसिंग बैंडविड्थ है, ताकि संवेदनशीलता के समान स्तर को प्राप्त किया जा सके जैसा कि PVO पर OEFD का।

इसके अलावा, वीनसिय आकाशीय बिजली के मामले में, डिस्चार्ज चैनलों के भीतर इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह विद्युत प्रवाह का निर्माण करता है और इन विद्युत धाराओं को डिस्चार्ज चैनल के भीतर मॉडल करने का प्रयास किया गया है। डिस्चार्ज चैनलों के भीतर विद्युत धाराओं का उपयोग करके, बिजली से उत्पन्न विद्युत क्षेत्रों की अपेक्षित समय डोमेन और आवृत्ति डोमेन

विशेषताओं को मॉडल करना संभव है। वीनस मध्य बादलों में अपेक्षित स्ट्रीमर गति 10^6 m/s के क्रम पर होती है, जब स्ट्रीमर टिप पर विद्युत क्षेत्र ब्रेकडाउन क्षेत्र का लगभग दस गुना होता है। यदि स्ट्रीमर टिप पर क्षेत्र अधिक है, तो स्ट्रीमर गति 10^8 m/s जितनी उच्च गति तक पहुंच सकती है। इन स्ट्रीमर गति के लिए, बिजली के स्पेक्ट्रम की अपेक्षित शिखर आवृत्ति 1 kHz और 11 kHz के बीच है। एक सामान्यीकृत विद्युत आयाम और एक दी गई स्ट्रीमर गति का उपयोग करके, हम विभिन्न विद्युत प्रवाह वृद्धि समय और कुल अवधि संयोजनों के लिए अपेक्षित शिखर आवृत्ति की गणना करते हैं। स्ट्रीमर की गति बढ़ने के साथ, चोटी की आवृत्ति बढ़ जाती है। वीनस मध्य बादलों और शिखर आवृत्ति बाधाओं में अपेक्षित स्ट्रीमर गति के लिए, विद्युत तरंग की अवधि और विद्युत तरंग का उदय समय क्रमशः $\sim 30-100 \mu\text{s}$ और $\sim 1-30 \mu\text{s}$ सीमा के भीतर पाया गया है। द्वि-घातीय बहिर्वाह विद्युत के लिए लाइटनिंग स्पेक्ट्रम चित्र 27 में दिखाया गया है, जो LIVE के डिजाइन के लिए उपयोगी हो सकता है।



चित्र 27: फूरियर परिवर्तन के बाद प्राप्त द्वि-घातीय निर्वहन वर्तमान पर आधारित आकाशीय बिजली स्पेक्ट्रम। शिखर आवृत्ति जहाँ आयाम अधिकतम है 3.8 kHz है।



चित्र 28: LIVE एंटीना परिनियोजन प्रणाली का आधारभूत डिज़ाइन।

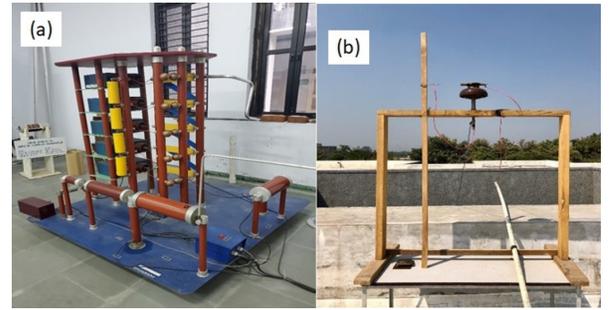
इसके अतिरिक्त, एंटीना बूम और परिनियोजन से संबंधित प्रारंभिक डिज़ाइन किया गया था। LIVE एंटीना परिनियोजन का एक आधारभूत डिज़ाइन चित्र 28 में दिखाया गया है। अवांछित सीमा में आवृत्तियों को रखे बिना एंटीना द्रव्यमान को अनुकूलित करने के मुख्य उद्देश्य के साथ एंटीना

की संग्रहीत और तैनात स्थिति के लिए मोडल विश्लेषण किया गया है। एंटीना को भी बिना किसी संरचनात्मक परिवर्तन के प्रक्षेपण वातावरण का समर्थन करना चाहिए। आगे विकास कार्य जारी है।

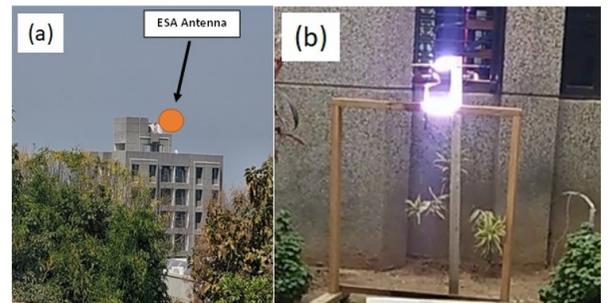
(जे.पी. पाबारी, एस. जीतरवाल, डी. कुमार, एस. नांबियार, रश्मि, के. आचार्य, एन. उपाध्याय, जनमेजय कुमार, जी. धोटे, टी. उपाध्याय, वी. शील और ए. भारद्वाज)

विद्युतीय रूप से लघु द्विध्रुव एंटीना का क्षेत्र परीक्षण

वर्तमान आकाशीय बिजली परियोजना के लिए वीनसिय वातावरण में होने वाली आकाशीय बिजली की स्पंद को प्राप्त करने के लिए एक विद्युत रूप से छोटा द्विध्रुवीय एंटीना तैयार किया गया है। एंटेना द्वारा प्राप्त विद्युत चुम्बकीय संकेत के तरंगों को विद्युत वोल्टेज में परिवर्तित किया जाएगा और इसे आगे के विश्लेषण के लिए डिजिटल डेटा के रूप में पृथ्वी पर वापस भेजा जाएगा। अन्य बहुध्रुव एंटीना विन्यास की तुलना में विद्युत रूप से छोटे द्विध्रुवीय एंटीना का उपयोग करना फायदेमंद होता है क्योंकि इसका वजन कम होता है, इसमें बिजली की खपत कम होती है और यह सभी वैज्ञानिक परिणाम दे सकता है जो एक बहुध्रुव एंटीना प्रणाली देने में सक्षम हैं।



चित्र 29: चारूसैट (a) कैपेसिटर-बैंकड आधारित (b) 150 kV डिस्चार्ज यूनिट की छत पर जमीन आधारित परीक्षण का प्रारंभिक परीक्षण।



चित्र 30: (a) विद्युत रूप से छोटा एंटीना (ESA) स्रोत से 250 मीटर पर रखा गया (b) 150 kV यूनिट का उपयोग करके डिस्चार्ज के बाद स्पार्क कैप्चर किया गया

एंटीना का अनुकरण किया गया था और इष्टतम एंटीना निष्पादन को पूरा करने के लिए कई पुनरावृत्तियों को प्राप्त किया गया था। 0.75 मीटर की लंबाई वाले विद्युतीय रूप से छोटे द्विध्रुवीय एंटीना को परियोजना के मौजूदा इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ एकीकृत करने के लिए डिज़ाइन किया गया था। प्रतिरूप विकास होने पर, एंटीना का प्रारंभिक माप पीआरएल, थलतेज परिसर स्थल पर वैन डे ग्रेफ जनरेटर का उपयोग करके आयोजित

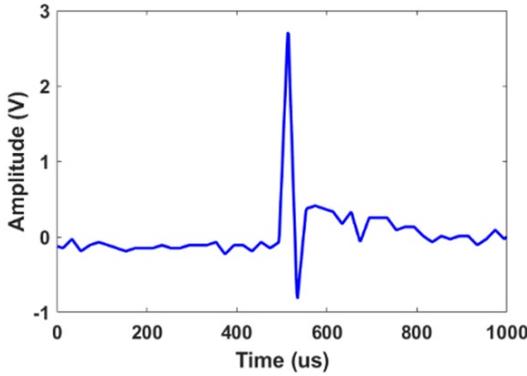
किया गया था। अगले चरण के रूप में, चरोतार विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (CHARUSAT) परिसर, चांगा, आणंद में सुदूर क्षेत्र में एंटीना परीक्षण सेटअप किया गया है। 150 kV डिस्चार्ज यूनिट का उपयोग चारूसैट विश्वविद्यालय, चांगा में Vee डीपोल एंटीना के संवेदनशीलता विश्लेषण के निष्पिपादन के लिए किया जा रहा है जैसा कि चित्र 29 और 30 में दिखाया गया है। 250 मीटर की दूरी पर सिग्नल प्राप्ति का पता चला था। संवेदनशीलता विश्लेषण एक सतत गतिविधि है।

इस कार्य का नेतृत्व डॉ. तृषित उपाध्याय, इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग विभाग, चारूसैट, चांगा, नाडियाद ने किया है।

(जे.पी. पाबारी, के. आचार्य, एस. जीतरवाल, डी. कुमार, एस. नांबियार, रश्मि और टीम)

LIVE प्रयोगशाला मॉडल का उपयोग कर प्राकृतिक आकाशीय बिजली का अध्ययन: समय-आवृत्ति स्थानीयकरण

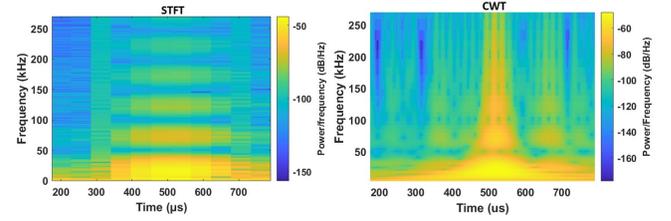
पृथ्वी पर आकाशीय बिजली का अच्छी तरह से अध्ययन किया गया है; हालांकि, इसे शुक्र और मंगल जैसे अन्य ग्रहों पर पूरी तरह से समझा जाना बाकी है। शुक्र के लिए प्लैश दर, शक्ति, क्लाउड मॉडल आदि के बारे में अभी पता नहीं चल पाया है।



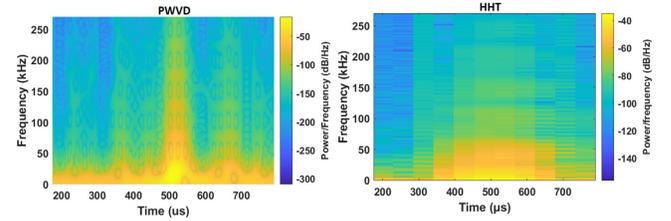
चित्र 31: LIVE के प्रयोगशाला मॉडल का उपयोग करते हुए PRL थलतेज परिसर में प्राप्त प्राकृतिक लाइटनिंग डिस्चार्ज पल्स।

ELF-VLF आवृत्ति रेंज में शुक्र पर आकाशीय बिजली का अध्ययन करने के लिए भविष्य के कक्षित के लिए वीनस के लिए एक लाइटनिंग इंस्ट्रूमेंट (LIVE) प्रस्तावित है। पृथ्वी पर प्राकृतिक बिजली का पता लगाने के लिए LIVE का एक प्रयोगशाला मॉडल कुछ वर्षों से उपयोग में है। पीआरएल में संकेतों को प्राप्त किया गया और विभिन्न परिवर्तनों का उपयोग करके उनका विश्लेषण किया गया। शॉर्ट टाइम फूरिये ट्रांसफॉर्मेशन (STFT), हिल्बर्ट-हुआंग ट्रांसफॉर्मेशन (HHT), विग्र-विले डिस्ट्रीब्यूशन (WVD) और कंटीन्यूअस वेवलेट ट्रांसफॉर्मेशन (CWT) को किसी दिए गए ट्रांसफॉर्मेशन की बेहतर उपयुक्तता को समझने के लिए लागू किया गया था। संकेत को चित्र 31 में दिखाया गया है, जिसे LIVE के प्रयोगशाला मॉडल द्वारा प्राप्त किया गया है और चार परिवर्तनों के लिए रूपांतरित डोमेन में परिणाम चित्र 32 और 33 में दर्शाए गए हैं। इन परिणामों से यह देखा जा सकता है कि HHT अन्य परिवर्तनों की तुलना में व्याख्या या बेहतर विभेदन की समर्थन देता है। साथ ही, HHT की प्राप्ति जटिलता बहुत अधिक नहीं है।

इस प्रकार, HHT कम कार्यान्वयन जटिलता के साथ उच्च विभेदन प्रदान करता है। (18वें VEXAG मीटिंग 2020, नंबर 8010)



चित्र 32: STFT और CWT परिवर्तनों को लागू करने के बाद प्राकृतिक बिजली संकेत के परिणाम।



चित्र 33: PWVD और HHT परिवर्तनों को लागू करने के बाद प्राकृतिक बिजली संकेत के परिणाम।

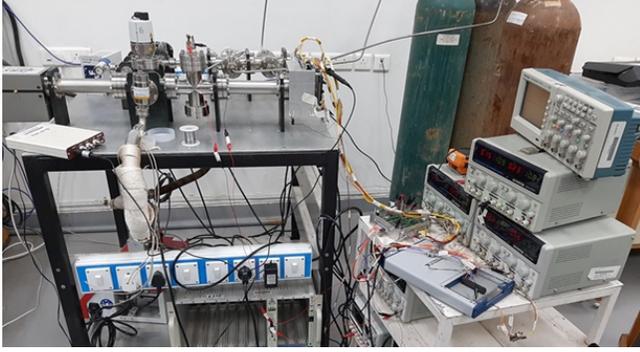
(एस. जीतरवाल, जे.पी. पाबारी, डी. कुमार, जी. धोटे, एस. नांबियार, रश्मि, टी. उपाध्याय, के. आचार्य, वी. शील, ए. भारद्वाज और टीम)

न्यूट्रल एंड आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NIMS)

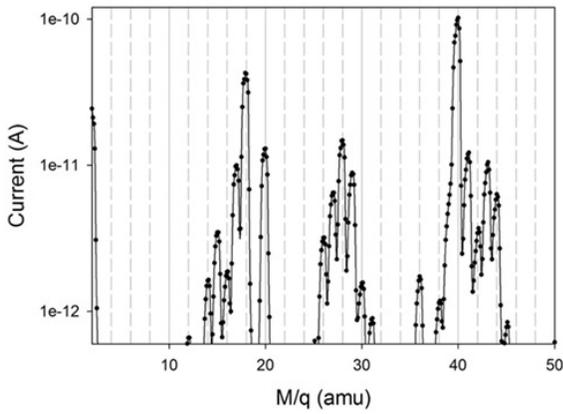
भविष्य के ग्रहीय अन्वेषण मिशनों के लिए तटस्थ और आयन प्रजातियों के स्वस्थाने मापन के लिए न्यूट्रल और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर विकसित किया जा रहा है। यह क्वाड्रुपोल मास स्पेक्ट्रोमीटर 2 से 200 m/q की द्रव्यमान रेंज में दोहरी मोड यानी न्यूट्रल मोड और आयन मोड में काम करेगा। उपकरण में इलेक्ट्रॉन प्रभाव आयनीकरण (EI) तकनीक, क्वाड्रुपोल फिल्टर और आयन डिटेक्टर के आधार पर आयनाइज़र खंड होता है। आयन का पता लगाने के लिए CEM और फैराडे कप दोनों का उपयोग किया गया है। इंजीनियरिंग मॉडल का पहला संस्करण तैयार किया गया है जिसमें मैकेनिकल डिटेक्टर हेड और स्वनिर्मित डिज़ाइन किए गए इलेक्ट्रॉनिक्स शामिल हैं। इलेक्ट्रॉनिक्स EI ऊर्जा, आयनीकरण विद्युत, फोकस वोल्टेज को नियंत्रित करता है। डिफ़ॉल्ट ऑपरेटिंग ऊर्जा 70 eV है। क्वाड्रुपोल फिल्टर सेक्शन 2.76 मेगाहर्ट्ज प्रीकेंसी पर काम कर रहा है। CEM डिटेक्टर को -2.2 kV पर बायस किया गया है। वास्तविक मॉडल वाणिज्यिक मास स्पेक्ट्रोमीटर के साथ पार-अंशांकन के दौर में है। चित्र 34 परीक्षण सेटअप दिखाता है जहां वाणिज्यिक क्वाड्रुपोल मास स्पेक्ट्रोमीटर और एनआईएमएस दोनों को इकट्ठा किया गया है।

इस सेटअप में, न्यूट्रल को मास स्पेक्ट्रोमीटर दोनों द्वारा मापा गया है और परिणामों की तुलना की गई है। NIMS का उपयोग करके आयन भी उत्पन्न और मापा गया है। आयनों की माप के दौरान, NIMS के फिलामेंट को बंद रखा गया है। चित्र 35 आयनों के मापन के दौरान प्राप्त प्रारंभिक परिणामों को दर्शाता है। इस माप में, आर्गन गैस को इंजेक्ट किया गया था और 40 पर दिखाया गया शिखर Ar+ आयनों से है। इलेक्ट्रॉनिक्स का ताल-मेल चल

रहा है। सभी नियोजित माप समाप्त होने के बाद इंजीनियरिंग मॉडल के अगले संस्करण को वास्तव्यित किया जाएगा।



चित्र 34: वाणिज्यिक और पीआरएल डिज़ाइन किए गए मास स्पेक्ट्रोमीटर के लिए परीक्षण सेटअप।

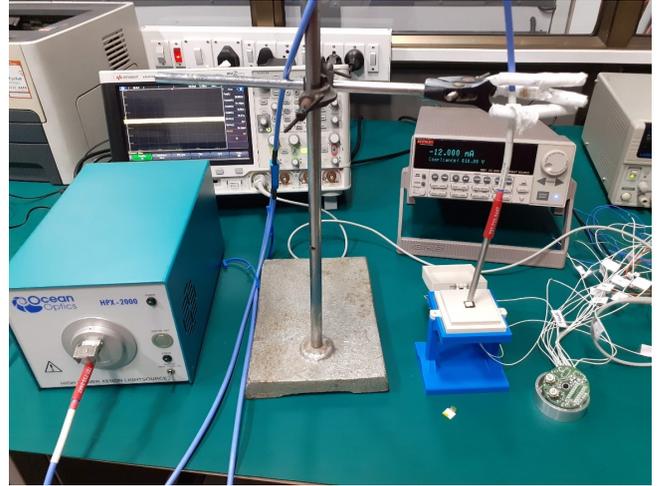


चित्र 35: मास स्पेक्ट्रोमीटर के आयन मोड के दौरान m/q के साथ CEM_counts के लिए असंसाधित डेटा दिखाता प्लॉट

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

मंगल और शुक्र के भविष्य के मिशनों पर सौर वर्णक्रमीय विकिरण का मॉनिटरिंग के लिए एक EUV उपकरण का विकास

परा बैंगनी (नरम एक्स-रे, EUV और FUV) में सौर विकिरण प्राथमिक ऊर्जा इनपुट में से एक है जो पूरे आयनमंडल और मंगल और शुक्र के ऊपरी वायुमंडल के रसायनिकी और गतिशीलता को निर्देशित करता है। EUV विकिरण वायुमंडल में ताप और आयनीकरण का एक महत्वपूर्ण स्रोत है और मंगल और शुक्र के सभी क्षेत्रों को प्रभावित करता है। जबकि सौर EUV कम ऊंचाई पर प्रकाशरसायन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है और मंगल और शुक्र दोनों पर आयनमंडल सीमा के स्थानों को निर्धारित करता है, यह ऊपरी वायुमंडल/तापमंडल की गतिशीलता को भी निर्धारित करने में समान रूप से महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।



चित्र 36: फाइबर आधारित यूवी स्रोत के साथ ईयूवी फ्रंट-एंड का फ्रंट-एंड टेस्ट सेटअप

चूंकि सौर UV की तीव्रता, दैनिक, मौसमी, सौर प्रज्वाल आदि जैसे हर समय के स्केल पर तरंग दैर्ध्य के एक फलन के रूप में लगातार बदलती रहती है, इन प्रक्रियाओं में एक महत्वपूर्ण परिवर्तनशीलता भी देखी गई है। सभी सौर UV रेखाओं (28.4 nm- Fe XV, 30.4 nm – He II, 58.4 nm – He I, 62.5 nm – O V और 97.5 – C III) में से, He II (30.4 nm) सबसे तीव्र रेखा है जिसके बाद He I (58.4 nm) रेखा है। जो मंगल और शुक्र दोनों पर अधिकांश आयनीकरण करती है। इसके अलावा, $\sim 0.1 - 100$ nm से UV प्रवाह की पूरी रेंज भी CO_2 आयनीकरण में महत्वपूर्ण योगदान देती है। इसलिए, सौर EUV प्रवाह < 100 nm एक महत्वपूर्ण पैरामीटर बन जाता है जो कि रसायनिकी और गतिशीलता को समझने के लिए मॉडल गणना में जाता है। हालांकि, आज तक शुक्र पर सौर EUV प्रवाह का कोई प्रत्यक्ष माप उपलब्ध नहीं है, हाल ही में MAVEN मिशन से मंगल पर केवल ब्रॉडबैंड माप उपलब्ध हैं। इस तरह के माप की कमी के कारण, 1 AU पर पृथ्वी-आधारित EUV माप मंगल और शुक्र की दूरी पर अभी भी प्लाज्मा अवलोकनों की व्याख्या या प्रकाशरसायन को कम करने के लिए उपयोग किया गया है। इस उद्देश्य के लिए, मंगल और शुक्र के भावी मिशन पर उड़ान भरने के लिए एक लघु ब्रॉडबैंड UV प्रकाशमापी विकसित किया जा रहा है। निर्माणाधीन प्रकाशमापी मंगल और शुक्र पर EUV/UV वर्णक्रमीय विकिरण के पुनर्निर्माण के लिए ब्रॉडबैंड और कुछ विशिष्ट तरंग दैर्ध्य क्षेत्रों में अवलोकन करेगा। ये माप अन्य सहायक उपकरणों जैसे लैंगमुइर प्रोब और रिटार्डिंग पोटेन्शियल एनालाइजर के माध्यम से प्लाज्मा माप की व्याख्या करने में भी मदद करेंगे, जिन्हें एक ही कक्षीय प्लेटफॉर्म पर उड़ाने की योजना है। EUV मॉनिटर में तीन प्रमुख भाग हैं: सेंसर पैकेज, फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स और बैकएंड पैकेज। अंतिम उपकरण पैकेज बनाने के लिए तीन पैकेज संयोजित किए गए हैं। सेंसर पैकेज में EUV सेंसर, स्पेक्ट्रल फिल्टर और ऑप्टिकल असेंबली शामिल हैं। ऐसे फोटोमीटर के डिजाइन में कई चुनौतियाँ शामिल हैं जैसे डिटेक्टर और फिल्टर असेंबली का चयन, संवेदनशील फ्रंट-एंड का डिजाइन, प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स आदि। विकसित UV प्रकाशमापी में एक सेंसर पैकेज, फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स और एक माइक्रोकंट्रोलर/एफपीजीए आधारित बैक-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स शामिल हैं। पीआरएल में एक प्रतिकृति प्रणाली विकसित की जा रही है। हम निर्माण कर रहे हैं और साथ ही साथ फ्रंट एंड इलेक्ट्रॉनिक्स का परीक्षण कर रहे हैं जिसमें उपयुक्त सिग्नल अनुरूलन तकनीक को लागू करके सेंसर करंट को वोल्टेज में बदलना शामिल है। हमने संवेदी फ्रंट-एंड का प्रारंभिक लक्षण वर्णन किया है। आगे के परीक्षण और लक्षण वर्णन चल रहे हैं।

(के. दुर्गा प्रसाद, सी. कुमार, एस. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, जे. कुमार, एम. भट्ट, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

PETC के लिए एक सरल और प्रभावी गैस मिश्रण योजना का विकास

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में एक बड़े पैमाने पर ग्रहीय पर्यावरण परीक्षण कक्ष (PETC) 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 कार्य करेगा। इस दिशा में पहला कदम एक स्टार्ट-अप प्रणाली का निर्माण है जैसा कि पिछली रिपोर्ट में बताया गया है। यहां हम स्टार्ट-अप PETC के लिए एक सरल और प्रभावी गैस मिश्रण योजना के डिजाइन और विकास की रिपोर्ट करते हैं। एक नियंत्रित कक्ष के अंदर गैसीय वातावरण बनाने के लिए एक सरल और प्रभावी प्रणाली की परिकल्पना की गई है, जो PETC गैस मिश्रण की एक महत्वपूर्ण उप-प्रणाली है। एक निश्चित दबाव में गैस की एक पूर्व निर्धारित मात्रा को नियंत्रण कक्ष में अंतःक्षेप (इंजेक्ट) करने की आवश्यकता होती है ताकि आवश्यक ग्रहीय वातावरण का अनुकरण करने के लिए आवश्यक संरचना का गैसीय मिश्रण बनाए रखा जा सके। एक जटिल और उच्च लागत वाले गैस प्रवाह नियंत्रकों का उपयोग करने के बजाय, हमने सरल और असतत घटकों का उपयोग करके इसे प्राप्त करने के लिए एक पद्धति विकसित की है। इस वैकल्पिक विधि का उद्देश्य प्रवाह-नियंत्रित गैस मिश्रण के माध्यम से गैसों का वांछित द्रव्यमान अनुपात प्राप्त करना है। यह पद्धति मानती है कि उपयोग की जा रही गैसें उपयुक्त गैसों हैं जो कि कक्ष के अंदर गैस के दबाव को देखते हुए ज्यादातर सच है जो एक उपयुक्त गैस व्यवहार को मानने के लिए पर्याप्त रूप से कम होगी। एक ज्ञात तापमान और दबाव पर गैस को एक निश्चित समय के लिए अनुमानित प्रवाह दर पर प्रवाहित करने की अनुमति देकर, हम चैम्बर में डाले गए द्रव्यमान द्वारा वहां द्रव्यमान प्रवाह दर को नियंत्रित करने में सक्षम होंगे। इसके लिए वाल्वों के समय-नियंत्रित खोलने और बंद करने की भी आवश्यकता होती है जो 'शट-ऑफ' वाल्वों का उपयोग करके किया जा सकता है। यहां सेटअप में, प्रत्येक गैस की एक निश्चित मात्रा सीधे कक्ष में डाली जाती है। कोई अलग यांत्रिक मिश्रण की आवश्यकता नहीं है। चूंकि गैस मुक्त विस्तार से गुजरती है (कक्ष के अंदर एक वैक्यूम के लिए लाइन में उच्च दबाव गैस), गैसों के इंजेक्शन के कारण होने वाली प्रक्षोभ एक सजातीय मिश्रण का कारण बनती है और कम से कम कुछ घंटों के समय स्केल के लिए एकरूपता धारण कर सकती है। डिजाइन की सामान्यता और गैस प्रवाह के प्रत्येक पैरामीटर को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जा रहे विशिष्ट घटकों की प्रकृति के कारण, अनुकूलन संभव है और प्रणाली को तत्पश्चात आवश्यकताओं के अनुरूप आसानी से अनुकूलित किया जा सकता है। COVID से संबंधित लॉकडाउन, संसाधनों और बजटीय मुद्दों के कारण कुछ देरी के बाद, प्रणाली को वर्तमान में उपलब्ध संसाधनों के साथ वास्तविकता में बनाया जा रहा है और जल्द ही कार्यात्मक प्रदर्शन की उम्मीद है। सेट-अप पूरी तरह से एकत्रित और कार्यात्मक हो जाने के बाद यह किसी भी प्रकार के गैस मिश्रण के लिए एकमात्र प्रणाली होगा।

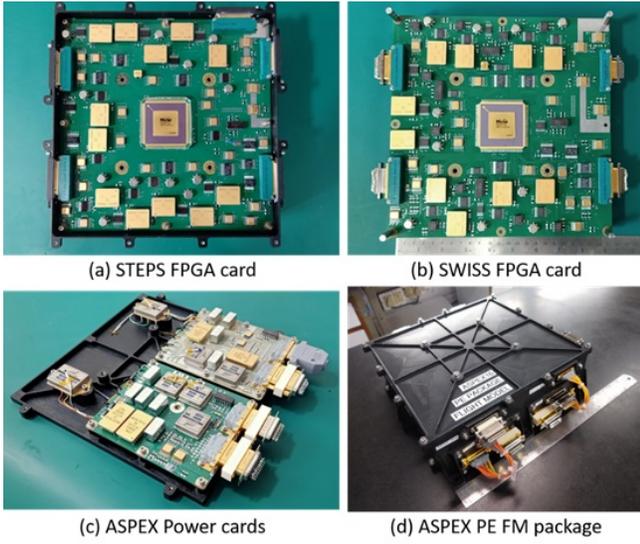
(के. दुर्गा प्रसाद, पी.के.एस. रेड्डी, जे. कुमार, सी. कुमार, एस. मिश्रा, वी. पटेल, एच.आर. वाघेला, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

आदित्य L-1 मिशन पर ASPEX पेलोड के लिए FPGA आधारित प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स

आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX) आदित्य-L1 मिशन

पर एक पेलोड है जिसका उद्देश्य 100 eV से 20 MeV की ऊर्जा रेंज में कणों को मापना है। ASPEX में दो उप प्रणालियाँ हैं, जिनका नाम सोलर विंड आयन स्पेक्ट्रोमीटर (SWIS) और सुप्रा-थर्मल एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) है। SWIS 100 eV से 20 keV की एनर्जी रेंज में काम करता है और STEPS 20 keV से 20 MeV की एनर्जी रेंज में काम करता है। FPGA आधारित प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स को इस तरह से डिज़ाइन और विन्यास किया गया है कि यह स्वतंत्र रूप से इन दो उप-प्रणालियों से डेटा को नियंत्रित और प्राप्त करता है। प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेज में FPGA और इसके अंतरफलक, पावर सब-प्रणाली और टेलीमिती और टेली-कमांड अंतरफलक शामिल हैं। यांत्रिक रूप से, PE पैकेज SWIS और STEPS के लिए एक है, लेकिन विद्युत रूप से यह स्वतंत्र है।

SWIS उप प्रणाली प्रतिरोधक एन्कोडर/एनोड रीडआउट के साथ टॉप-हैट विश्लेषक आधारित डिज़ाइन है। इसके दो टॉप-हैट एनालाइज़र हैं, अर्थात् THA1 और THA2, THA1 को चुंबकीय द्रव्यमान विश्लेषक के साथ डिज़ाइन किया गया है। FPGA PCB में फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स से 5 श्रृंखला (चार क्लॉक के लिए THA1 से चार और THA2 से एक) के साथ इंटरफेस है जो 10 शेपिंग एम्पलीफायर आउटपुट (प्रतिरोधक एनोड के 2 आउटपुट प्रति क्लॉक) देता है। STEPS इंस्ट्रूमेंट को छह अलग-अलग दिशाओं से कणों को मापने के लिए नौ सिलिकॉन डिटेक्टरों और तीन स्किन्टिलेटर डिटेक्टरों के साथ कॉन्फिगर किया गया है। इन डिटेक्टरों से बारह आकार देने वाले एम्पलीफायर आउटपुट आगे की प्रक्रिया के लिए STEPS FPGA कार्ड में आते हैं। चित्र-37 उड़ान मॉडल PCBs को दर्शाता है जो एक पैकेज में एक साथ ढेर होते हैं जैसा कि चित्र -37 (d) में दिखाया गया है। दोनों प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स PCB में SWIS और STEPS दोनों की एनालॉग चैन से सिग्नल को प्रोसेस करने के लिए माइक्रोसेमी मेक RTAX2000 वन-टाइम प्रोग्रामेबल FPGA होता है, जो डिजिटल रूप में परिवर्तित होता है और डेटा प्रोसेसिंग यान पर करता है और परिधीय उपकरणों को भी नियंत्रित करता है। FPGAs डेटा कमांड डिकोड, यान पर डेटा प्रोसेसिंग, स्पेक्ट्रल डेटा उत्पादन, डेटा स्टोर करना, पैकेटिंग, हेल्थ पैरामीटर रीडआउट, ऑपरेशनल मोड को नियंत्रित करना, डिजिटल टेलीमिटी इंटरफेस, पीक डिटेक्टर, ADC, DAC आदि जैसे उपकरणों के लिए कंट्रोल सिग्नल की पीढ़ी जैसी कार्यात्मक आवश्यकताओं को पूरा कर रहे हैं। SWIS और STEPS दोनों के लिए HDL कोड डिज़ाइन, सत्यापन और डेटा पैक लेखन पूरा हो गया है। पावर सबप्रणाली में दो PCB होते हैं, प्रत्येक SWIS और STEPS के लिए। ये PCB, EMI फिल्टर, DC-DC कनवर्टर मॉड्यूल, रिले और रिले ड्राइवों को समायोजित करते हैं जो इन सबप्रणाली के लिए आवश्यक पूर्वाग्रह और उनका नियंत्रण प्रदान करते हैं। बेहतर ताप स्थानांतरण के लिए उच्च शक्ति वाले DC-DC कन्वर्टर को सीधे पैकेज की बेस प्लेट पर लगाया गया है। GP250 रिले का उपयोग फ्रंट-एंड पर जाने वाली बिजली लाइनों को चालू/ बंद करने और इलेक्ट्रॉनिक्स सबप्रणाली को संसाधित करने के लिए किया गया है। इस पैकेज का निर्माण और संयोजन पूरा हो गया है और उनके कार्यात्मक और निष्पादन माप के लिए SWIS और STEPS फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ परीक्षण किया गया है। STEPS सबप्रणाली के साथ प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेज का परीक्षण और मूल्यांकन पूरा हो गया है। पैकेज का वजन ~ 3 Kg है और लगभग 14 W बिजली की खपत करता है।

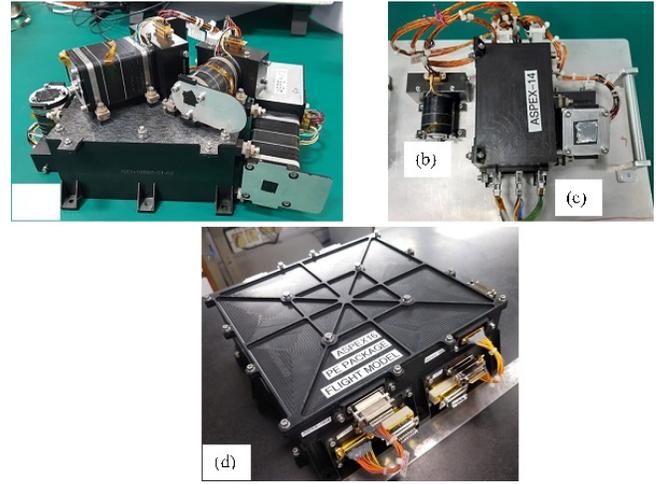


चित्र 37: ASPEX प्रसंस्करण इलेक्ट्रॉनिक्स उड़ान मॉडल तस्वीरें

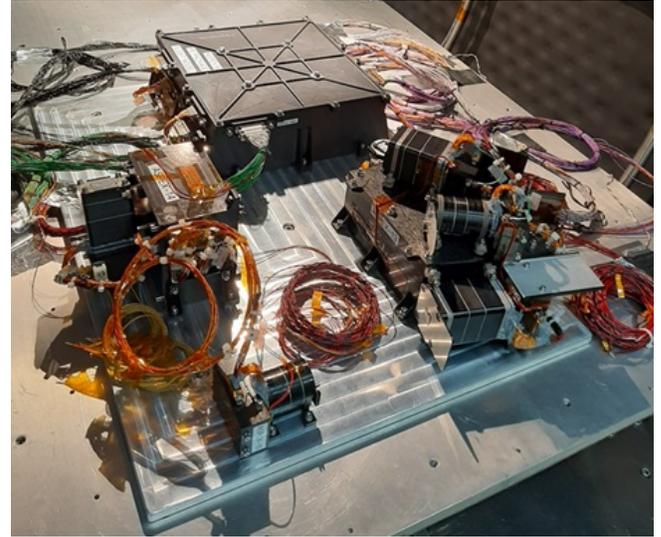
(ए. पटेल, टी. लाड़िया, एम. षण्णमुगम, एच. अडलजा, पी. अध्वारु, एस.के. गोयल, एम. शाह, पी. कुमार, एस. वडवाले, डी. चक्रवर्ती और टीम)

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

आदित्य सौर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX) आदित्य - L1 मिशन पर सात वैज्ञानिक प्रयोगों में से एक है, जिसे सूर्य-पृथ्वी L1 लैग्रेन्जियन बिंदु के चारों ओर एक प्रभामंडल कक्षा में रखा जाएगा। ASPEX धीमी और तेज सौर हवा, सुप्रा-थर्मल कणों और सौर ऊर्जावान कणों को मापेगा। ASPEX को सौर विंड आयन स्पेक्ट्रोमीटर (SWIS) और सुप्रा थर्मल एंड एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) नामक दो स्वतंत्र उप-प्रणालियों में तैयार किया गया है। SWIS सौर पवन आयनों के कोणीय और ऊर्जा वितरण को 100 eV से 20 keV की ऊर्जा सीमा में मापता है, जबकि STEPS कणों के उच्च-ऊर्जा स्पेक्ट्रम को कवर करता है यानी छह दिशाओं से 20 keV/n से 5 MeV/n तक। STEPS सबप्रणाली को छह दिशात्मक मापों यानी STEPS-1, STEPS-2A & STEPS-2B को कवर करने के लिए तीन पैकेजों में विन्यास किया गया है। STEPS-1 पैकेज में चार डिटेक्टर यूनिट (SR, IM, PS और NP) और उनके फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स (FEE) हैं। STEPS-2A पैकेज में EP और SP (STEPS-2B) डिटेक्टर इकाइयों के लिए एक डिटेक्टर यूनिट (EP) और FEE है। ASPEX-PE एक प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेज है, जो SWIS और STEPS दोनों के लिए एक ही है। STEPS और ASPEX-PE के उड़ान मॉडल विकसित और परीक्षण किए गए हैं। परीक्षण और मूल्यांकन (T&E) परीक्षण यानी प्रोटो-फ्लाइट मॉडल के स्तर पर बर्न-इन टेस्ट, कंपनी परीक्षण (साइन, रैंडम), थर्मो-वैक्यूम टेस्ट (भंडारण और सक्रिय चक्र) सफलतापूर्वक पूरा कर लिया गया है। SWIS और STEPS दोनों के लिए EMI/EMC टेस्ट एक साथ आयोजित किया जाएगा। यंत्र का वैज्ञानिक अंशांकन चल रहा है। चित्र 38 तीन पैकेजों को दिखाता है अर्थात् STEPS-1, STEPS-2A और STEPS-2B और ASPEX-PE। चित्र 39 ताप-निर्वात परीक्षण के दौरान लिया गया चित्र दर्शाता है।



चित्र 38: (a) STEPS-1, (b) STEPS-2B, (c) STEPS-2A और (d) ASPEX-PE के उड़ान मॉडल



चित्र 39: FM हार्डवेयर का थर्मो-वैक्यूम परीक्षण (STEPS + ASPEX-PE)

सिलिकोन फोटोमल्टीप्लायर (SiPM) जिसका उपयोग STEPS में उच्च-ऊर्जा कण माप के लिए सिंटिलेशन डिटेक्टर के साथ किया जा रहा है, को अंतरिक्ष अनुप्रयोग के लिए सफलतापूर्वक योग्य बना दिया गया है। उपकरणों के कई सेटों पर निम्नलिखित परीक्षण किए गए: बेकिंग, शॉर्ट और एक्सटेंडेड थर्मल साइकलिंग, बर्न-इन, वाइब्रेशन (साइन, रैंडम), मैकेनिकल शॉक टेस्ट, थर्मो-वैक्यूम टेस्ट, रेडिएशन टेस्ट। SiPM का जीवन परीक्षण चल रहा है। STEPS और ASPEX-PE के लिए योग्यता मॉडल (QM) भी विकसित और परीक्षण किए गए हैं। इन पैकेजों का T&E चल रहा है। STEPS उपकरण तीन स्तरों में CDF प्रारूप में कण माप का डेटा प्रदान करता है: स्तर 0, स्तर 1 और स्तर 2। स्तर 0 उपकरण से प्राप्त असंश्लेषित डेटा है। स्तर 1 स्तर 0 से लिया गया है, जो ADC चैनल बनाम दिशा के अनुसार अलग-अलग कण गणना प्रदान करता है। स्तर 2 ऊर्जा-अंशांकित डेटा है, जो स्तर 1 से प्राप्त होता है। इसके लिए साफ्टवेयर तैयार कर लिया गया है और यह अंतिम चरण में है।

(एस.के. गोयल, एम. षण्मगम, ए.आर. पटेल, एन.के. तिवारी, पी. शर्मा, ए. औकनूर, टी. लाडिया, एस.वी. वडवाले, पी. जनार्दन, डी. चक्रवर्ती, ए. शारदा, बिजाँय, आइशा, सुशील, दीपक, निशांत और टीम)

ग्रहीय चट्टान नमूनाकरण प्रौद्योगिकी परियोजना

प्रौद्योगिकी विकास और नवप्रवर्तन निदेशालय (DTDI), इसरो मुख्यालय ने 14 और 15 नवंबर 2019 को आयोजित DTDI की पहली प्रौद्योगिकी कार्यशाला के दौरान माई विजन 2030 विषय के तहत इसरो/अं.वि. केंद्रों से प्रौद्योगिकी विचार आमंत्रित किए हैं। केंद्रों से प्राप्त कई विचारों में से, DTDI ने भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में नवीनता, प्रासंगिकता और मूल्यवर्धन जैसी भविष्य की परियोजनाओं को तैयार करने के लिए उपयोग किए जाने वाले मानदंडों के एक सेट के आधार पर कुछ संभावितों की पहचान की है। DTDI द्वारा तैयार की गई ऐसी ही एक परियोजना 'प्लैनेटरी रॉक सैम्पलिंग टेक्नोलॉजी' है, जो स्वस्थाने और सैपल रिटर्न मिशनों के लिए ग्रहीय उप-सतहों की स्वचालित ड्रिलिंग और कोरिंग के हमारे विचार पर आधारित है। इस परियोजना में, पीआरएल की विज्ञान टीम वैज्ञानिक आवश्यकताओं पर काम कर रही है और वीएसएससी हार्डवेयर की डिजाइनिंग और निर्माण में शामिल है। परियोजना को चरणबद्ध तरीके से निष्पादित किया जाएगा जिसमें चरण 1 के दौरान, लैंडर/रोवर प्लेटफॉर्म का उपयोग करके ड्रिलिंग, कोरिंग और नमूना विश्लेषण स्वस्थाने किया जाएगा और बाद के चरणों में नमूना रिटर्न प्राप्त किया जाएगा। जबकि चरण-1 कार्यान्वयन में होगा, बाद के तकनीकी और वैज्ञानिक विकास समानांतर रूप से उन्नत चरणों के लिए प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर प्राप्त करने की दिशा में आगे बढ़ेंगे। वर्तमान में, आधारभूत डिजाइन समीक्षा (BDR) रिपोर्ट तैयार की जा रही है।

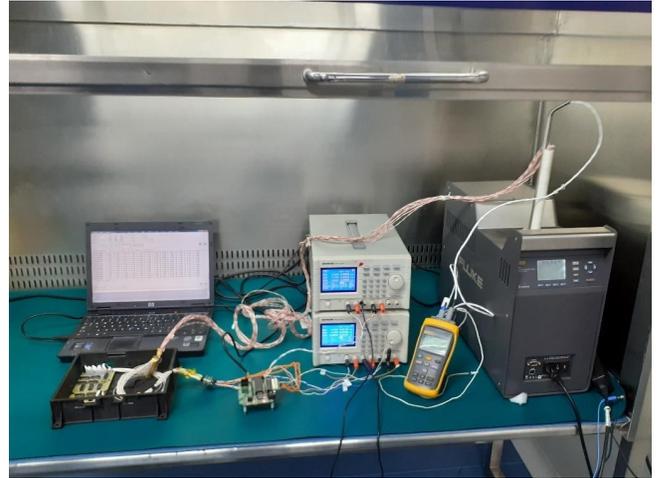
यह परियोजना वीएसएससी के साथ संयुक्त रूप से चल रही है

(ए.जे. वर्मा, एन. श्रीवास्तव, एन. उपाध्याय, आर.आर. महाजन, के. दुर्गा प्रसाद, वी. शील और ए. भारद्वाज)

चंद्रयान-3 के लिए ChaSTE फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स का कार्यात्मक परीक्षण और डिलीवरी

चंद्राज़ सर्फेस थर्मोफिजिकल एक्पेरिमेंट (ChaSTE) का उद्देश्य 10 सेमी तापीय जांच को तेनात करके चंद्र उपसतह के तापभौतिक गुणों का अध्ययन करना है। चंद्रयान-3 के लिए प्रयोग चंद्रयान-2 मिशन पर विक्रम लैंडर के लिए विकसित किए गए प्रयोग के समान है। हमने चंद्रयान-2 मिशन के लिए एक फ्लाइट स्पेयर मॉडल विकसित किया था जिसका उपयोग चंद्रयान-3 मिशन के लिए किया जा रहा है। सैक में नियंत्रित वातावरण की स्थिति में रखे गए फेब्रिकेटेड इलेक्ट्रॉनिक्स कार्ड को वापस ले लिया गया। टीईजी/एसआरए, सैक द्वारा प्रदान किए गए दिशा-निर्देशों के अनुसार, सैक क्यूए और पीआरएल में क्लीन रूम में विभिन्न परीक्षण जैसे दृश्य निरीक्षण, थर्मल सोक और कार्यात्मक जांच परीक्षण किए गए थे। प्रदान किए गए दिशानिर्देशों के अनुसार, चंद्रयान-2 के लिए ISRO ETLs दस्तावेज़ के अनुसार सुझाए गए ChaSTE पेलोड तापमान स्तरों पर सक्रिय थर्मल सोक परीक्षण किए गए थे। इस थर्मल परीक्षण के लिए पीआरएल थर्मल चैम्बर सुविधा का उपयोग कार्य बेंच पर उपलब्ध उचित ESD और ग्राउंडिंग सुविधाओं के साथ किया गया था। पैकेज को चेंबर के अंदर रखा गया था, जिसमें तापमान की निगरानी के लिए पैकेज और बेस प्लेट पर थर्मिस्टर्स

रखे गए थे। पूर्व- और उत्तर-थर्मल फाइनल FT को पहले वर्णित प्रक्रिया के अनुसार परिवेशी प्रयोगशाला स्थितियों में रखे गए पैकेज के साथ किया गया था। पीआरएल के क्लास 1000 स्वच्छ कक्ष में रखे गए ESD सुरक्षित कार्यक्षेत्र में कस्टम-निर्मित सेटअप का उपयोग करके कार्यात्मक सत्यापन परीक्षण किए गए थे। सभी चैनलों के लिए मानक इनपुट तापमान के लिए सभी कार्यात्मक परीक्षण किए गए थे। प्रत्येक इनपुट तापमान के लिए इसकी स्थिरता के लिए प्रत्येक चैनल के आउटपुट की निगरानी की गई है। सभी परीक्षणों के दौरान स्वीकार्य स्तर की स्थिरता हासिल की गई है। परिणाम बताते हैं कि ChaSTE FE FM कार्ड का कार्यात्मक प्रदर्शन स्वीकार्य सीमा के भीतर है और आगे की गतिविधि के लिए पैकेज को मंजूरी दे दी गई है। FE कार्ड के संतोषजनक प्रदर्शन का पता लगाने के लिए थर्मोविल/तापमान अंशशोधक का उपयोग करके पांच अलग-अलग तापमानों (223.15 K, 248.15 K, 273.15 K, 298.15 K और 323.15 K) पर तापमान निगरानी के विज्ञान डेटा का गुणात्मक जांच भी की गयी थी। तत्पश्चात चंद्रयान-3 चास्टे फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स को निदेशक, पीआरएल द्वारा डीन और अन्य पीआरएल सदस्यों की उपस्थिति में, एसपीएल/वीएसएससी, त्रिवेंद्रम को डिलीवरी के लिए, एकीकरण, T&E और ChaSTE पेलोड की डिलीवरी चंद्रयान-3 परियोजना के लिए झंडी दिखाकर रवाना किया गया था।



चित्र 40: PRL क्लीन लैब में ChaSTE FE FM कार्यात्मक जांच के लिए प्रयुक्त परीक्षण सेट-अप



चित्र 41: निदेशक, पीआरएल द्वारा ChaSTE FE पैकेज को हरी झंडी दिखाकर रवाना किया गया

(के. दुर्गा प्रसाद, सी. कुमार, एस. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, टी. लाड़िया, ए. पटेल, एम. षण्मुगम, एन.पी.एस. मिथुन और ए. भारद्वाज)

चंद्रयान-2 मिशन पर सिलिकॉन ड्रिफ्ट डिटेक्टर आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर पर विकिरण क्षति प्रभावों का आकलन

हाल के वर्षों में, सिलिकॉन ड्रिफ्ट डिटेक्टर (SDD) आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर उसके बेहतर स्पेक्ट्रोस्कोपिक निष्पादन के कारण अंतरिक्ष/ग्रहीय मिशनों पर व्यापक रूप से भेजे जाते हैं। चंद्रयान-2 मिशन पर सौर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) चंद्र कक्षा के चारों ओर सौर एक्स-रे का पता लगाने के लिए एसडीडी का उपयोग करता है। XSM उपकरण को $\sim -35^\circ\text{C}$ के डिटेक्टर संचालन तापमान के लिए 5.9 keV पर ~ 175 eV का ऊर्जा विभेदन प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। XSM में ~ 105 काउंट/सेकेंड तक की गिनती दरों का वर्णक्रमीय निष्पादन भी है। यह सर्वविदित है कि किसी भी सिलिकॉन डिटेक्टर का निष्पादन, और इस कारण इसका ऊर्जा विभेदन, पर्यावरणीय प्रभावों के साथ-साथ विकिरण क्षति के कारण खराब हो जाता है। SDD आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर का ऊर्जा विभेदन मुख्य रूप से लीकेज करंट और रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स द्वारा योगदान दिए गए शोर पर निर्भर करता है। रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स से जुड़ा इलेक्ट्रॉनिक शोर कुछ विशेष नहीं बदलेगा क्योंकि अंतरिक्ष उपकरणों को अंतरिक्ष ग्रेड घटकों का उपयोग करके डिज़ाइन किया गया है, जिन्हें

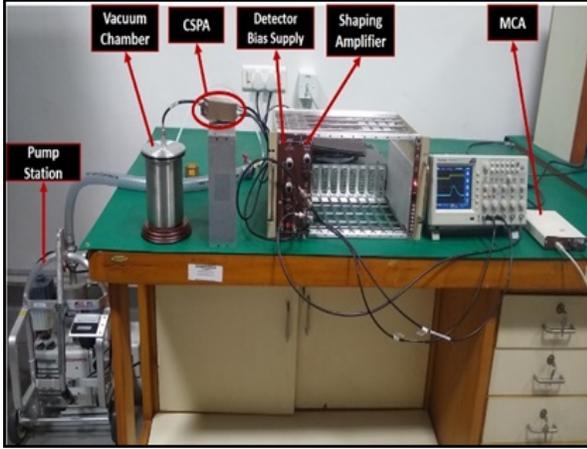
उच्च विकिरण डोज़ स्तरों को सहन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसलिए, उपकरण के निष्पादन में कोई भी बदलाव मुख्य रूप से दिए गए डिटेक्टर संचालन तापमान के लिए डिटेक्टर लीकेज करंट पर निर्भर करेगा। अंतरिक्ष आधारित प्रणालियों में, डिटेक्टर लीकेज करंट में वृद्धि मुख्य रूप से विकिरण क्षति के कारण होती है जबकि डिटेक्टर के तापमान को सक्रिय रूप से नियंत्रित किया जाता है। हमारे पिछले कार्य में, यह प्रदर्शित किया गया था कि, डिटेक्टर लीकेज करंट को मापकर SDD आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर के निष्पादन में बदलाव का अनुमान लगाया जा सकता है। डिटेक्टर लीकेज करंट को मापने के लिए एक नई तकनीक का इस्तेमाल किया गया था। यह रीसेट टाइप प्रभार सेंसिटिव प्री-एम्प्लीफायर (CSPA) विन्यास के उपयोग के साथ डिटेक्टर रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स के आउटपुट से रैंप सिग्नल आवृत्ति की गणना करके प्राप्त किया जाता है। जब डिटेक्टर के साथ कोई एक्स-रे अन्योन्यक्रिया नहीं होता है, तो रैंप सिग्नल की आवृत्ति मुख्य रूप से डिटेक्टर लीकेज विद्युत के कारण होती है। उसी तकनीक को चंद्रयान-2 पर XSM में कार्यान्वित किया गया था और हम जुलाई 2019 से प्रक्षेपण से लगातार निगरानी कर रहे हैं।

चंद्रयान-2 प्रक्षेपण से पहले, मापित रैंप सिग्नल आवृत्ति नवंबर 2017 से जुलाई 2019 तक ~ 1.5 Hz है और जब उपकरण चंद्रमा के रास्ते में विकिरण बेल्ट में था, तो यह बढ़कर लगभग 6 Hz हो गया था। चंद्र कक्षा में पहुंचने के बाद, रैंप सिग्नल आवृत्ति में धीमी और स्थिर वृद्धि होती है जो मार्च 2021 तक लगभग 11 हर्ट्ज है। चंद्रयान-2 पर XSM से प्राप्त वर्णक्रमीय डेटा से डेटा बिंदु लिए गए थे जब डेटा पैकेट में कोई एक्स-रे घटनाएँ नहीं थीं। यह सुनिश्चित करने के लिए है कि रैंप सिग्नल आवृत्ति माप मुख्य रूप से डिटेक्टर लीकेज करंट के कारण होता है। हमने नीचे दिए गए समीकरण का उपयोग करके लीकेज करंट प्राप्त करते हैं।

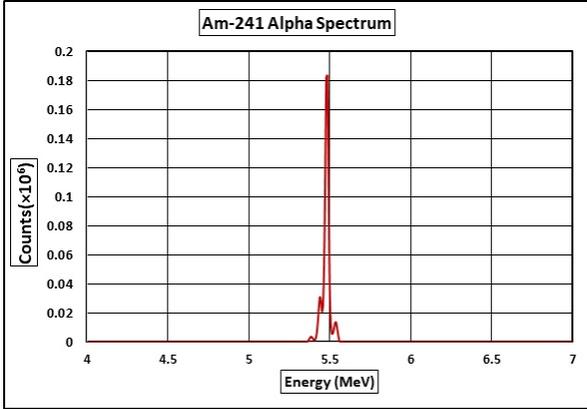
$$I_o = C \times \frac{V_{RAMP}}{T_{RAMP}}$$

जहां I_o लीकेज करंट है, CSPA में C प्रभार इंटीग्रेटेड कैपेसिटर है, V_{RAMP} रैंप सिग्नल आयाम है और ($T_{RAMP} = 1/F_{RAMP}$) रैंप सिग्नल अवधि है। प्रभार इंटीग्रेशन कैपेसिटर का मान स्वतंत्र रूप से अनुमानित किया गया था, जो लगभग 60 fF है। रैंप सिग्नल आयाम -2V से 4V के बीच सेट किया गया है। उपरोक्त समीकरण में इन मूल्यों को प्रतिस्थापित करने से रिसाव विद्युत मान क्रमशः 1.5 Hz पर 0.54 pA, 6 Hz पर 2.16 pA, 11 Hz पर 3.96 pA देता है। हमने यान पर अंशांकन स्रोत का उपयोग करके XSM की ऊर्जा संकल्प और शिखर ऊर्जा स्थिति को भी मापा और देखा कि निष्पादन में कोई गिरावट नहीं है जैसा कि चित्र 49 में दिखाया गया है। भले ही लीकेज करंट 0.54 pA से बढ़कर 4 pA हो जाता हो, लेकिन ऊर्जा विभेदन लगभग 175 eV पर समान रहता है। यह पहले प्रदर्शित किया गया था कि, कम रिसाव धाराओं पर, ऊर्जा विभेदन मुख्य रूप से रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स शोर द्वारा निर्धारित किया जाता है और उच्च रिसाव धाराओं पर, रिसाव प्रवाह में वृद्धि के साथ ऊर्जा विभेदन कम हो जाता है। यान पर माप से भी यही व्यवहार देखा गया है। इन मापों से, यह भी देखा जा सकता है कि चंद्र कक्षा में 1.5 साल के संचालन के बाद भी SDD पर विकिरण क्षति प्रभाव न्यूनतम है। यह मुख्य रूप से पृथ्वी से चंद्रमा के पारगमन के दौरान डिटेक्टर को प्रदान किए गए अतिरिक्त परिरक्षण और सौर न्यूनतम स्थितियों के कारण भी है।

^{222}Rn और ^{210}Po से 5.49 MeV और 5.304 MeV अल्फा कणों का पता लगाना है। इस दिशा में, हमने प्रयोगशाला में एक एपीएस प्रयोग स्थापित किया है जैसा कि चित्र 44 में दिखाया गया है। यह प्रयोग 450 mm² आयन-प्रत्यारोपित सिलिकॉन आधारित प्रभार कण डिटेक्टर का उपयोग करता है जिसमें 100 μm की हास गहराई होती है। डिटेक्टर की प्रवेश द्वार बोरॉन प्रत्यारोपण के साथ एक बेहद पतली (~ 500) है जिसके परिणामस्वरूप अल्फा कणों का बहुत कम क्षीणन होता है और इसलिए कम ऊर्जा सीमा प्राप्त किया जा सकता है। प्रस्तावित प्रयोग के लिए ~ 10 cm² के सक्रिय क्षेत्र की आवश्यकता है क्योंकि सिग्नल बहुत कमजोर है।



चित्र 44: अल्फा कण स्पेक्ट्रोमीटर के लिए लैब-आधारित सेटअप



चित्र 45: Am-241 स्पेक्ट्रम ~ 5.486 MeV पर अल्फा क्षय दिखा रहा है

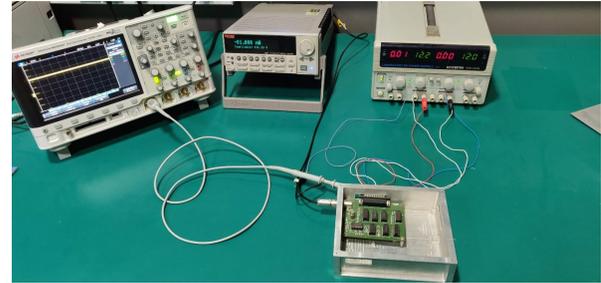
इस प्रयोगशाला की स्थापना में, संसूचक और स्रोत को एक छोटे निर्वात कक्ष के अंदर रखा गया है। डिटेक्टर से प्रभार आउटपुट को प्रभार सेंसिटिव प्री-एम्पलीफायर (सीएसपीए) द्वारा पढ़ा जाता है जो इसे वोल्टेज पल्स में परिवर्तित करता है। सीएसपीए के आउटपुट को आकार देने वाले एम्पलीफायर को सिग्नल से शोर अनुपात में सुधार करने के लिए फीड किया जाता है। गाऊसी पल्स की चरम ऊंचाई जानकारी मल्टीचैनल एनालाइज़र (MCA) का उपयोग करके पढ़ी जाती है, जो काउंट्स बनाम एनर्जी का स्पेक्ट्रम प्रदान करती है। प्रयोगशाला APS सेटअप का उपयोग करके प्राप्त एक नमूना स्पेक्ट्रम चित्र 45 में दिखाया गया है। यह 5.486 MeV पर ~ 20 keV का ऊर्जा विभेदन प्रदान करता है। डिटेक्टर के लीकेज करंट को भी अलग-अलग बायसिंग वोल्टेज पर मापा गया। $\sim 50\text{V}$. के विशिष्ट डिटेक्टर

बायस के लिए लीकेज करंट ~ 2.8 nA है।

(एस. कुमार, एम. षण्मुगम, ए. पटेल, एन. सिंह, डी.के. पैकरा, टी. लाड़िया और डी. बनर्जी)

MOM-2 के लिए LPEX प्रयोग के एकीकृत LP इलेक्ट्रॉनिक्स का डिजाइन और मूल्यांकन

लैंगमुइर प्रोब एंड इलेक्ट्रिक फील्ड प्रयोग (LPEX) के डिजाइन जांच मॉडल का मूल्यांकन विवरण पहले बताया गया है। पेलोड समीक्षा समिति द्वारा प्रदान किए गए इन मूल्यांकन परिणामों और सुझावों के आधार पर, एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए लैंगमुइर जांच इंजीनियरिंग मॉडल (EM-1) PCB का पहला संस्करण डिजाइन, निर्मित और एकत्र किया गया है। EM PCB में इलेक्ट्रोमीटर, स्वीप बायस और डिजिटलीकरण के साथ एक सामान्य LP इलेक्ट्रॉनिक्स शामिल है, सभी एक साथ शामिल हैं। EM-1 PCB को डिजाइन किया गया था जिसका उद्देश्य स्वीप बायस क्षमता फॉर्म -90V से $+90\text{V}$ के साथ 0.1pA - 0.1mA से विद्युत को मापना है। स्वीप बायस डिजाइन में एक 12-बिट DAC होता है जिसे आयनमंडल के अलग-अलग शासनों के संबंध में परिवर्तनशील समय चरणों और परिवर्तनशील पूर्वाग्रह चरणों को प्रदान करने के लिए प्रवर्धित और क्रमादेशित किया गया है। डिजिटलीकरण सर्किट में 8-चैनल 12 बिट ADC और संदर्भ वोल्टेज सर्किट होता है। PCB को क्षरण विद्युत को कम करने और शोर प्रतिरोधक क्षमता में सुधार के लिए ट्रांस प्रतिबाधा एम्पलीफायर के साथ गार्ड के प्रावधान के साथ डिजाइन किया गया था। निर्मित और तार युक्त परीक्षण को चित्र 46 में दिखाया गया है। विद्युतमापी परीक्षण पूरा हो गया है और स्वीप बायस और ADC परीक्षण आगे होने वाला है।



चित्र 46: EM-1 निर्मित LP FE बोर्ड का परीक्षण

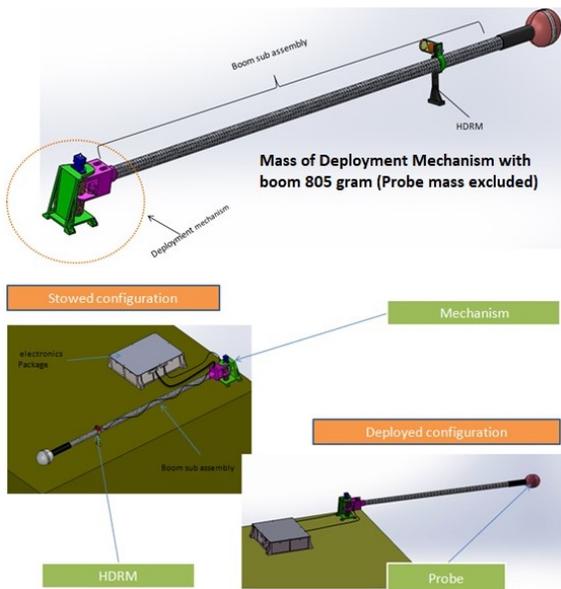
(के. दुर्गा प्रसाद, सी. कुमार, एस. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, जे. कुमार, वी. शील, एस.ए. हैदर और ए. भारद्वाज)

LPEX पेलोड के लिए बूम और परिनियोजन तंत्र का यांत्रिक विश्लेषण

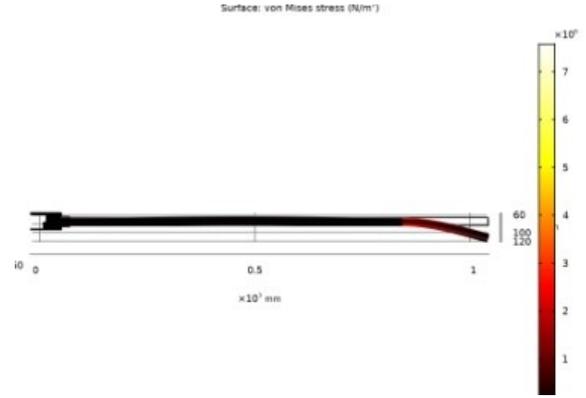
LPEX पेलोड को MOM-2 मिशन के लिए चुना गया पेलोड है। LPEX पेलोड में दो उपकरण हैं LP और EF(1) EF की संख्या दो है और (2) LP उपकरण की जांच की संख्या एक है। LPEX जांच $\sim 1\text{m}$ को अंतरिक्ष यान से दूर रखने की आवश्यकता, एक बूम परिनियोजन तंत्र विकसित करने कि आवश्यकता है।

तालिका: FEM विश्लेषण के साथ सैद्धांतिक गणना की तुलना		
पैरामीटर	सैद्धांतिक परिणाम	वर्तमान कार्य
मैक्स स्ट्रेस (वॉन-माइसेस) Mpa	3.7	3.5133
जांच अंत विक्षेपण (मिमी)	0.02103	0.0205
प्रथम मोड आवृत्ति (Hz)	-	457.31

LPEX बूम परिनियोजन तंत्र एक टोरसन स्प्रिंग कीलक आधारित तंत्र है जिसमें टॉर्सियन स्प्रिंग में संग्रहीत तनाव ऊर्जा का उपयोग बूम को तैनात करने के लिए किया जाता है। उड़ान के दौरान बूम उप-संयोजन को पकड़े रखने के लिए एक फ्रैगिबोल्ट या उपयुक्त बंधन तंत्र का उपयोग किया जाएगा। एक माइक्रो-स्विच का उपयोग परिनियोजन पुष्टिकरण प्रणाली के रूप में किया जाएगा और टॉर्सियन स्प्रिंग में प्रीलोड का उपयोग तैनात अवस्था में बूम उप-संयोजन को बनाए रखने के लिए किया जाएगा। उड़ान स्थितियों के लिए डिजाइन की उपयुक्तता का आकलन करने के लिए, एक परिमित तत्व पैकेज का उपयोग करके संरचनात्मक विश्लेषण किया गया है। बूम की सामग्री को CFRP माना गया है। एक स्थापित जोड़ को बूम-मैकेनिज्म अंतरफलक माना गया है। परिमित-तत्व विश्लेषण का उपयोग करके बूम उप-संयोजन का स्थिर और मोडल विश्लेषण किया गया है। बूम उप-संयोजन के स्थिर और मोडल विश्लेषण से प्राप्त परिणामों का प्रारंभिक विश्लेषण डिजाइन पैरामीटर और बूम के सामग्री विनिर्देश के अनुसार अनुमेय सीमा के तहत प्रतीत होता है। मोडल विश्लेषण 457.31 Hz के रूप में आवृत्ति का पहला मोड देता है। संग्रहीत अवस्था में अंतिम विक्षेपण 0.02 मिमी पाया गया है और अधिकतम तनाव (वॉन माइसेस) लगभग 3.5 Mpa है जो अनुमेय सीमा के भीतर है।



चित्र 47: संचित और परिनियोजित परिस्थितियों में प्रस्तावित परिनियोजन तंत्र का CAD डिजाइन



चित्र 48: स्थिर विश्लेषण से सिमुलेशन परिणाम: मैक्स तनाव 3.5Mpa

(के. दुर्गा प्रसाद, जे. कुमार, पी.के.एस. रेड्डी, सी. कुमार और एस. मिश्रा)

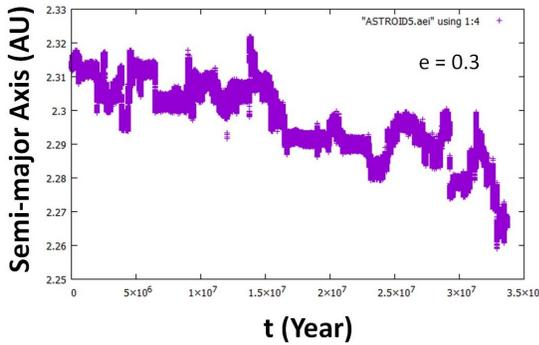
बाह्यग्रहों के वायुमंडल का अध्ययन करने के लिए एक संख्यात्मक मॉडल का विकास

बाह्यग्रहों का अध्ययन आधुनिक समय के खगोल विज्ञान की सबसे तेजी से बढ़ती शाखाओं में से एक है। बाह्यग्रहों की वायुमंडलीय संरचना का अध्ययन करने के लिए, हमें एक संख्यात्मक मॉडल की आवश्यकता है जो विभिन्न रासायनिक और भौतिक प्रक्रियाओं, अर्थात् रासायनिक संतुलन, परिवहन प्रक्रियाओं और प्रकाशरसायन का कार्य सूकता है। हमने बाह्यग्रहों की वायुमंडलीय संरचना पर बाह्यग्रहों के भौतिक और रासायनिक मापदंडों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक फोरट्रान-आधारित संख्यात्मक मॉडल विकसित किया है। मॉडल समतल-समानांतर सन्निकटन का उपयोग करता है और वातावरण को लॉग प्रेशर स्केल में समान रूप से अलग किए गए N परतों में विभाजित करता है। बाह्यग्रहों के T-P प्रोफाइल का उपयोग प्रत्येक परत के तापमान को निर्दिष्ट करने के लिए किया जाता है। प्रत्येक परत में, मॉडल प्रत्येक प्रजाति के लिए द्रव्यमान निरंतरता समीकरण को हल करता है, और इस समीकरण में रासायनिक गतिकी, प्रकाशरसायन और परिवहन परिस्थितियां शामिल हैं। द्रव्यमान निरंतरता समीकरण में स्रोत और हानि की परिस्थितियों को खोजने के लिए, आगे और पीछे की प्रतिक्रिया दरों की गणना करने के लिए रासायनिक गतिकी, रासायनिक प्रतिक्रिया नेटवर्क का उपयोग करता है। प्रकाशरसायन को प्रत्येक परत में फोटॉन प्रवाह की आवश्यकता है, और इस फोटॉन प्रवाह की गणना विकिरण स्थानांतरण के दो-धारा सन्निकटन द्वारा की गई है। प्रकीर्णन और अवशोषण का उपयोग कुल प्रकाशिक गहराई को खोजने के लिए किया गया है, और तारकीय सतह पर तारकीय प्रवाह को गणना के लिए इनपुट के रूप में दिया गया है। परिवहन प्रक्रियाओं में जो विभिन्न परतों के बीच अन्योन्यक्रिया की अनुमति देते हैं, हमने एडी प्रसार और आणविक प्रसार को शामिल किया है। द्रव्यमान निरंतरता समीकरण का एकीकरण, जैसा कि मॉडल द्वारा परिभाषित किया गया है, विभिन्न वायुमंडलीय प्रजातियों का मिश्रण अनुपात देता है। मॉडल की बेंचमार्किंग HD18933b बाह्यग्रहों के मिश्रण अनुपात की गणना करके और इस ग्रह के लिए प्रकाशित परिणामों के साथ तुलना करके की गई है।

(वी. सोनी और के. आचार्य)

आंतरिक सौर मंडल में IDP विकास का MERCURY कोड अनुरूपण

धूमकेतु क्षेत्र हमारे सौर मंडल में अंतरतारकीय डस्ट पार्टिकल्स (IDPs) का एक मुख्य स्रोत है। अन्य स्रोत कुइपर बेल्ट और सौर मंडल में प्रवेश करने वाले सामयिक धूमकेतु हैं। यह उम्मीद की जाती है कि कुछ सैकड़ों नैनोमीटर से लेकर बड़े धूमकेतुओं तक के सभी आकार के कण क्षेत्र में मौजूद हैं। क्षेत्र के कण इससे बंधे हुए हैं, या तो सौर मंडल के निर्माण के समय से या वे बड़ी पिंडों के टकराने के कारण उत्पन्न हुए होंगे। धूल के कण तब तक मंडल से जुड़े रहते हैं जब तक सूर्य, ग्रहों और अन्य छोटे पिंडों का गुरुत्वाकर्षण प्रभाव एक दूसरे को संतुलित करता है। IDP भूवैज्ञानिक समय स्केल पर गतिशील रूप से विकसित होता है और अपनी मूल कक्षा से विचलन करना शुरू कर देता है। गणितीय रूप से, यह एक N-बॉडी समस्या है, जिसमें हम गुरुत्वाकर्षण जैसे भौतिक बलों के प्रभाव में कणों की गतिशील प्रणाली का अनुरूपण करते हैं। MERCURY कोड का उपयोग करते हुए N-बॉडी समस्या के आधार पर IDP की गतिशीलता का अध्ययन किया गया है। अर्ध-प्रमुख अक्ष में विचलन के साथ-साथ IDP के झुकाव का अध्ययन करने के लिए अभ्यास किया गया था, जो कणों के सूर्य की ओर सर्पिल होने के प्रमुख पैरामीटर हैं। हमारे परिणाम दर्शाते हैं कि जब विकेंद्रता 0.25 से अधिक होता है तो IDP धूमकेतु क्षेत्र से अलग हो जाते हैं। यह 33 My के भीतर घटित होता पाया गया है, जो कि 0.1 AU दूरी सूर्य की ओर आवक के अनुरूप है। 0.3 की विकेंद्रता के लिए अर्ध-प्रमुख अक्ष का विचलन चित्र 49 के परिणामों से देखा जा सकता है। यह उम्मीद की जाती है कि IDPs, क्षेत्र से अलग होने के बाद लगभग 264 My में मंगल पर पहुंच सकते हैं।



चित्र 49: आईडीपी के अर्ध-प्रमुख अक्ष का परिवर्तन, शुरू में 0.3 की विलक्षणता के लिए धूमकेतु बेल्ट से जुड़ा हुआ है। जब भी उल्लेख 0.25 से अधिक हो जाती है और कण धूमकेतु बेल्ट से अलग हो जाता है, तो अर्ध-प्रमुख अक्ष विचलित होने लगता है।

(जे.पी. पाबारी, रश्मि, के. आचार्य, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, वी. शील, अनिल भारद्वाज और डी. कुमार)

धूमकेतु के पुच्छ (कोमा) का अध्ययन करने के लिए एक बहु-द्रव मॉडल का विकास

धूमकेतु अपनी वाष्पशील संरचना में एक सामान्य विविधता दिखाते हैं, लेकिन ज्यादातर मामलों में H_2O को प्रमुख वाष्पशील माना जाता है। इसके बाद CO और CO_2 है, और अन्य प्रजातियों की ट्रेस मात्रा जैसे CH_4 , CH_3OH , O_2 , और NH_3 भी मौजूद हैं। हालांकि, पानी के संबंध में किसी भी प्रजाति की प्रेक्षित अनुपात एक धूमकेतु से दूसरे धूमकेतु में काफी भिन्न होता है। इसके अलावा, कुछ धूमकेतुओं में CO/H_2O अनुपात > 1 पाया गया है। हमने एक धूमकेतु के पुच्छ की रसायनिकी और गतिकी के प्रमुख वाष्पशीलों की प्रचुरता के लिए परिवर्तन को अध्ययन करने के लिए एक अत्याधुनिक बहुद्रव संख्यात्मक मॉडल का निर्माण किया है। संख्या घनत्व, द्रव्यमान, संवेग और ऊर्जा के लिए द्रव संरक्षण समीकरणों का उपयोग

करके मॉडल का वर्णन किया गया है। पुच्छ में सक्रिय रसायन होता है और रासायनिक प्रतिक्रियाओं के कारण निकलने वाली ऊर्जा पुच्छ में वाष्पशील प्रजातियों के बीच असमान रूप से वितरित होती है, जिसके परिणामस्वरूप विभिन्न तापमान होते हैं। इसलिए, पुच्छ के पूर्ण विवरण के लिए, हमने एक बहुद्रव मॉडल का उपयोग किया है जिसमें न्यूट्रल, आयन और इलेक्ट्रॉनों को तीन अलग-अलग द्रव माना गया है। रासायनिक प्रतिक्रियाओं के अलावा, हमने लोचदार और बेलोचदार टक्करों के कारण तीन द्रवों के बीच ऊर्जा के आदान-प्रदान पर भी विचार किया है। द्रव संरक्षण समीकरणों को प्रजाति संख्या घनत्व, वेग और तापमान में पहले क्रम के अंतर समीकरणों के एक सेट के रूप में लिखा जा सकता है। इन समीकरणों का संख्यात्मक एकीकरण भिन्न धूमकेतु दूरी के लिए, पुच्छ का तापमान और वेग प्रोफाइल प्रदान करता है। हम पुच्छ में बनने वाली विभिन्न आयनिक और तटस्थ प्रजातियों की संख्या घनत्व प्रोफाइल भी प्राप्त कर सकते हैं। हमने अन्य प्रकाशित परिणामों के साथ अपने मॉडल परिणामों का परीक्षण करके मॉडल को सफलतापूर्वक अंकित किया है।

(एस. अहमद और के. आचार्य)

कक्षित ध्वन्यात्मक रडारों का उपयोग करके मंगल ग्रह के उपसतह की पारद्व्युतिक पारगम्यता निर्दिष्ट करने के लिए विश्लेषणात्मक मॉडल का विकास

ग्रहीय पिंडों के उपसतह गुणों की पहचान करने के लिए ध्वन्यात्मक कक्षित रडार एक कुशल उपकरण साबित हुए हैं। ये उपकरण आम तौर पर उपसतह की जांच के लिए लंबी तरंग दैर्घ्य (kHz से GHz) रेडियो संकेतों का उपयोग करते हैं और भौतिक जानकारी को पारद्व्युतिक पारगम्यता, ह्रास स्पर्शरेखा और परावर्तन जैसे भौतिक मापदंडों के संदर्भ में ले जाते हैं - उदाहरण के लिए, शेलो रडार (SHARAD) औसत आवृत्ति पर संचालित होता है ~ 20 MHz (15-25 MHz)। इस तंत्र का आधार यह है कि विद्युत चुम्बकीय (या रेडियो) संकेत में किसी भी ढांकता हुआ असततता से प्रतिबिंबन और संचरण होता है। चूंकि, उपसतह बहुपरत जमाव के अनुरूप हो सकता है, प्रत्येक परत उपसतह प्रतिबिंबन के बाद कक्षित रडार द्वारा प्राप्त प्रभावी सिग्नल को डिजाइन करने में योगदान दे सकती है। उदाहरण के लिए, कक्षित रडार द्वारा उत्सर्जित एक विद्युत चुम्बकीय (em) रेडियो तरंग संकेत ग्रहीय सतह के शीर्ष परत के साथ अन्योन्यक्रिया करता है, यह आंशिक प्रतिबिंबन, खुरदरी सतह के माध्यम से प्रकीर्णन और संप्रेषण प्रदर्शित करता है। संचरित तरंग उप-सतह के भीतर और अधिक गहराई तक फैलती है और प्रसार के दौरान एक अन्य पारद्व्युतिक असततता पर आंशिक प्रतिबिंबन संचरण के लिए फिर से जाती है; माध्यम के भीतर अवशोषण के कारण रेडियो तरंगें आयाम क्षीणन और चरण परिवर्तन का भी सामना करती हैं। यह प्रक्रिया तब तक जारी रहती है जब तक लहर पूरी तरह से कम नहीं हो जाती। सतह और उप-सतहों से ये आंशिक प्रतिबिंब आम तौर पर रडार द्वारा अलग-अलग समय विलंब पर शक्ति के संदर्भ में दर्ज किए जाते हैं जो अंततः पारद्व्युतिक विशेषताओं और उप-परत चौड़ाई के संचयी अंतर्निहित प्रभावों का अनुमान लगाते हैं। इन विशेषताओं को मॉडल करने के लिए, हम एक तीन परत मॉडल के साथ शुरू करते हैं जिसे परत गुणों और पुनरावृत्ति सूत्र को शामिल करके n-परत जमाव के लिए सामान्यीकृत किया जा सकता है। इस प्रयोजन के लिए, हम सतह और उप-सतह के दो लगातार अंतरफलक से रेडियो तरंग प्रतिबिंबन पर विचार करते हैं, और मान लेते हैं कि उप-परत (चौड़ाई l) सतह कण के बीच स्थित है। हम तरंग संकेत के परावर्तन संचरण के बाद तीव्रता और चरण प्राप्त करने के लिए em तरंग प्रसार के रैखिक सिद्धांत का उपयोग करते हैं। सामान्यता के लिए, दो माध्यमों (सतह उप-सतह कण) को सजातीय और अप्रसारी माना जा सकता है, जबकि उपसतह परत में कम-ह्रास वाले माध्यम की विशेषता है। इन भौतिक स्थितियों में, हमने उपसतह और सतह परतों के भौतिक गुणों के संदर्भ में शक्ति प्रतिबिंबन के गुणांक के लिए व्यंजक प्राप्त किए हैं। चूंकि

ध्वन्यात्मक रडार आउटपुट के रूप में शक्ति परावर्तन की जानकारी देते हैं, व्युत्पन्न संबंध का उपयोग करके पारदयुतिक पारगम्यता प्राप्त की जा सकती है। बहुपरत जमाव का मॉडल विकासशील चरण में है।

(आर.आर. भारती और एस.के. मिश्रा)

दो और तीन चैनल अतिवेग धूल डिटेक्टरों का SIMION आधारित अनुरूपण

हमारे सौर मंडल के इतिहास के बारे में सदा विकासशील अंतरग्रहीय धूल कण, ज्ञान का एक बड़ा स्रोत हैं। भविष्य के ग्रहीय मिशनों के लिए एक धूल डिटेक्टर प्रस्तावित है, जो हमारे सौर मंडल में अंतरग्रहीय अंतरिक्ष में द्रव्यमान, वेग और प्रवाह जैसे धूल विशेषताओं का अध्ययन करेगा। डिटेक्टर डिजाइन अभिनत विद्युत्स्थिर कलेक्टरों का उपयोग करके एक कण के प्रभाव पर उत्पन्न आयनों और इलेक्ट्रॉनों को प्राप्त करने की अनुमति देता

है। इन प्रभाव उत्पन्न कणों को प्राप्त करने की दक्षता डिटेक्टर ज्यामिति के अलावा लागू किए गए पूर्वाग्रह वोल्टेज और विन्यास जिसमें वे लागू होते हैं, पर निर्भर करती है। इस कार्य में, दो चैनल और तीन चैनल डिटेक्टर विन्यास की तुलना करने के लिए SIMION सॉफ्टवेयर का उपयोग करके अनुरूपण किया गया है। दो चैनल विन्यास में, लक्ष्य भूस्थित है और सभी कलेक्टर प्लेट्स ऋणात्मक या धनात्मक रूप से अभिनत हैं। जबकि तीन चैनल विन्यास में, लक्ष्य दो धनात्मक पूर्वाग्रह कलेक्टर प्लेटों और दो ऋणात्मक पूर्वाग्रह कलेक्टर प्लेटों के साथ भूस्थित होता है। यह पाया गया है कि दो-चैनल विन्यास उच्च प्राप्ति दक्षता देता है। हालांकि, तीन चैनल डिटेक्टर की तुलना में इस विन्यास की एक सीमा तीसरे चैनल की जानकारी की कमी है, जो घटना की शुरुआत का संकेत प्रदान करती है और वास्तविक घटनाओं को शोर से अलग करने में भी मदद करती है।

(एस. नांबियार, जे.पी. पाबारी, रश्मि, एस. जीतरवाल, के. आचार्य, एस.एम.के. प्रणीत, आर. सिंह, डी. कुमार और टीम)

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

इंडो-गंगा के मैदान और हिमालय पर अवशोषण में प्रकाश-अवशोषी एरोसोल का योगदान

स्वस्थाने प्रेक्षणों में नई और उच्च गुणवत्ता का विश्लेषण करते हुए, पहली बार, हिमालय क्षेत्र, जो वैश्विक महत्व के कई संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्रों के साथ-साथ अत्यधिक संवेदनशील आबादी वाला अपेक्षाकृत कम अध्ययन किया गया क्षेत्र है, उस क्षेत्र में प्रकाश-अवशोषित एरोसोल (ब्लैक कार्बन (BC), ब्राउन कार्बन (BrC) और धूल) के एरोसोल अवशोषण में इनके अलग-अलग योगदान की मात्रा निर्धारित की गई है (चित्र 1)।



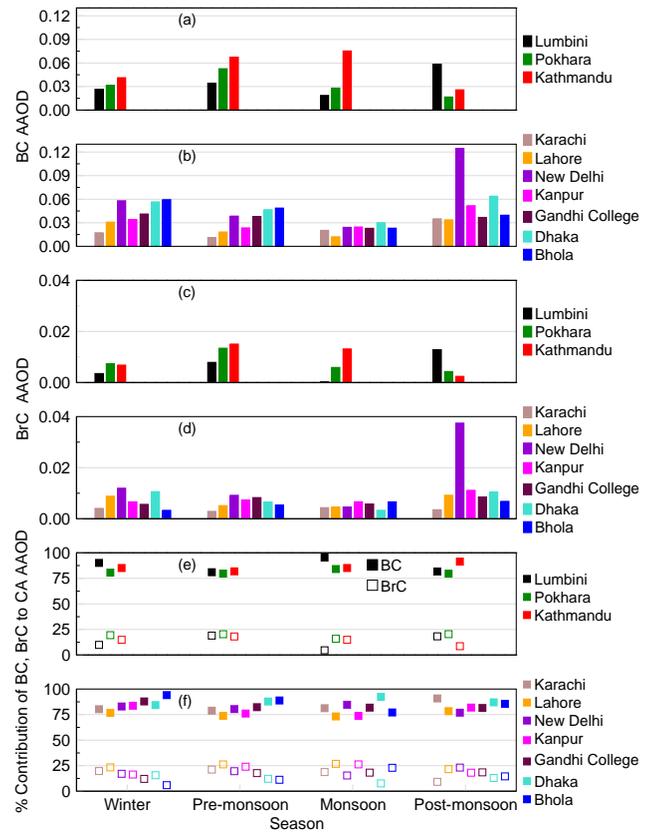
चित्र 1: दक्षिण एशिया में IGP और हिमालय की तलहटी में अध्ययन स्थानों का विवरण (पृष्ठभूमि मानचित्र गूगल मानचित्र (https://www.google.com/maps) से तैयार किया गया था। अक्षांश, देशांतर और ऊंचाई (मीटर में समुद्र तल से ऊपर, m a.s.l.) प्रत्येक स्थान के दिए गए हैं।

काठमांडू में वार्षिक और मौसमी औसत एकल प्रकीर्णन अल्बेडो (SSA) सभी स्थानों में से निम्नतम है। काठमांडू पर SSA, सभी मौसमों के दौरान <0.89 है, जो काठमांडू में स्थानीय और क्षेत्रीय स्रोतों से प्रकाश-अवशोषित कार्बनयुक्त एरोसोल के प्रभुत्व की पुष्टि करता है। हिमालय पर बढ़ती ऊंचाई के साथ SSA घटता जाता है, जो उच्च ऊंचाई पर प्रकाश अवशोषित कार्बनयुक्त एरोसोल के प्रभुत्व की पुष्टि करता है। इसके विपरीत, भारत-गंगा के मैदान (IGP) पर SSA ने स्पष्ट स्थानिक भिन्नता प्रदर्शित नहीं की। साल भर IGP और हिमालय में एरोसोल अवशोषण ($\geq 75\%$) पर BC हावी रहती है (चित्र 2)। हिमालय में ऊंचे स्थानों पर उच्च BC सांद्रता उन ऊंचे स्थानों पर निम्न SSA में परिणामित करती है। एरोसोल अवशोषण में धूल का योगदान, हिमालय की तुलना में IGP में वर्ष भर अधिक होता है। दक्षिण एशिया में एरोसोल अवशोषण बहुत अधिक है, जो पूर्वी एशिया में उपलब्ध प्रेक्षणों और

पिछले मॉडल अनुमानों से अधिक है। यह परिमाणीकरण अवलोकन संबंधी बाधाओं के रूप में मूल्यवान होगा, जो जलवायु परिवर्तन, हिमनदों और जल विज्ञान चक्र पर प्रभाव के क्षेत्रीय अनुरूपण को बेहतर बनाने में मदद करेगा, और इस क्षेत्र में एरोसोल-प्रेरित ताप में मुख्य योगदानकारी के रूप में BC की ओर ध्यान केंद्रित करने में मदद करेगा।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती और मार्क जी. लॉरेंस, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020>.



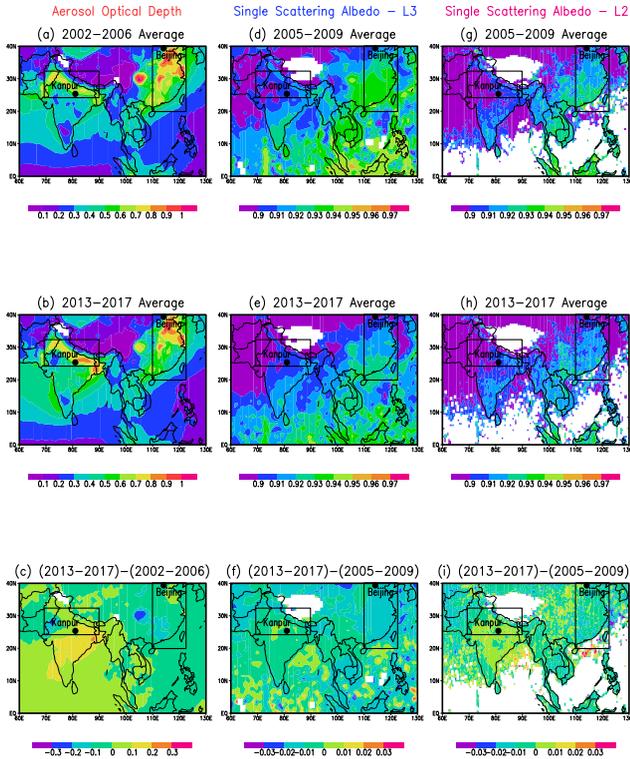
चित्र 2: आईजीपी और हिमालय की तलहटी पर ब्लैक कार्बन (BC) और ब्राउन कार्बन (BrC): मौसमी माध्य मान: (a, b) BC AAOD, (c, d) BrC AAOD, और (e, f) 550nm की तरंग दैर्ध्य के 105814 अनुरूप CA AAOD में BC और BrC का योगदान प्रतिशत।

(एस. रामचंद्रन)

एशियाई एरोसोल द्विध्रुव - परिवर्तनशील अंतर्वस्तु, संरचना और

वायुमंडलीय ताप

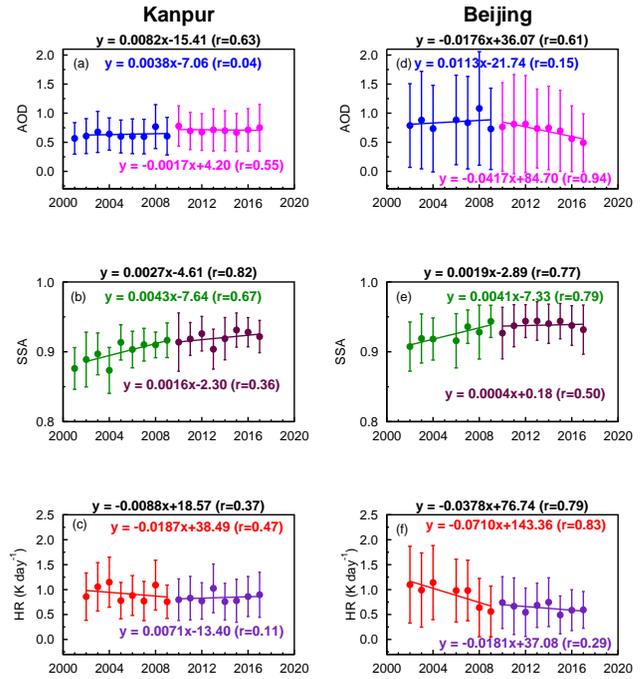
एशिया में मानव गतिविधियों से ऐरोसोल उत्सर्जन व्यापक रहा है और तेजी से बदल रहा है। मॉडल अनुरूपण और उपग्रह अवलोकन, दुनिया के सबसे अधिक प्रदूषित क्षेत्रों में से दो, दक्षिण एशिया और पूर्वी एशिया के बीच ऐरोसोल उत्सर्जन और भार में एक द्विध्रुवीय पैटर्न का संकेत देते हैं (चित्र 3)।



चित्र 3: दक्षिण एशिया और पूर्वी एशिया में ऐरोसोल पैटर्न बदलना: MODIS टेरा संस्करण 6.1 स्तर -3 मासिक AOD 0.55 μm के तरंग दैर्घ्य पर औसत (a) 2002-2006 और (b) 2013-2017 के लिए। OMI OMAERUV v003 लेवल-3 SSA 0.388 μm की तरंग दैर्घ्य पर (d) 2005-2009 और (e) 2013-2017 के लिए औसत, और OMI OMAERO v003 लेवल-2 SSA 0.388 μm की तरंग दैर्घ्य पर (g) 2005-2009 और (h) 2013-2017 के लिए औसत। दो अवधियों के बीच AOD और SSA में स्थानिक अंतर क्रमशः (c), (f), और (i) में दिखाया गया है।

हम ऐरोसोल रोबोटिक नेटवर्क (एरोनेट), उपग्रहों से (मॉडरेट रिजॉल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रोरेडियोमीटर (MODIS) (चित्र 3) और ओजोन मॉनिटरिंग इंस्ट्रूमेंट (OMI)) (चित्र 3), और मॉडल अनुरूपण से (मॉडर्न एरा रेट्रोस्पेक्टिव एनालिसिस फॉर रिसर्च एंड एप्लिकेशन्स), संस्करण 2 (MERRA 2) से ऐरोसोल गुणों के अवलोकन की उच्च गुणवत्ता, दो दशक लंबी जमीन आधारित समय श्रृंखला का उपयोग करते हुए पूर्व और दक्षिण एशिया के बीच ऐरोसोल के मौजूदा द्विध्रुव पैटर्न में पहले से अस्पष्टीकृत विचलन प्रवृत्तियों की जांच करते हैं। डेटा 2001 के बाद की अवधि को कवर करता है। कानपुर (दक्षिण एशिया) और बीजिंग (पूर्वी एशिया) के लिए, दो स्थानों को संबंधित क्षेत्रों के व्यापक रूप से प्रतिनिधि के रूप में लिया गया है। 2010 के बाद से ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) में एक द्विध्रुव बना हुआ है (चित्र 3), लेकिन अभी प्रवृत्ति उलटा है- बीजिंग (पूर्वी एशिया) पर AOD में कमी 2010 के बाद से तेजी से हुई है, जो वर्तमान दशक में इक्कीसवीं सदी के पहले दशक की तुलना में 17% कम है, जबकि दक्षिण एशिया पर AOD में 12%

की वृद्धि हुई है (चित्र 4)।



चित्र 4: 2001-2017 के दौरान AERONET अवलोकनों से प्राप्त कानपुर और बीजिंग में ऐरोसोल ऑप्टिकल गुण और ताप दर: वार्षिक माध्य (a, d) ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) और (b, e) कानपुर पर सिंगल स्कैटरिंग अल्बेडो (SSA) और बीजिंग, क्रमशः 0.50 μm की तरंग दैर्घ्य पर। (c, f) ऐरोसोल (HR) (K day^{-1}) के कारण वायुमंडलीय सौर ताप दर कानपुर और बीजिंग पर वायुमंडल के ऐरोसोल विकिरण बल (Wm^{-2}) का उपयोग करके अनुमानित है। ऊर्ध्वाधार बार माध्य से $\pm 1\sigma$ (मानक विचलन) दर्शाती हैं। नति रेखाएं और समीकरण दो अलग-अलग अवधियों क्रमशः 2002-2009, और 2010-2017 के लिए तैयार किए गए हैं: संबंधित ऐरोसोल पैरामीटर के लिए समग्र प्रवृत्ति (2002-2017) के समीकरण प्रत्येक आंकड़े के शीर्ष पर (काले रंग में) दिए गए हैं।

इसके अलावा, हम पाते हैं कि समय के साथ ऐरोसोल संरचना भी बदल रही है। सिंगल स्कैटरिंग अल्बेडो (SSA), ऐरोसोल की अवशोषण क्षमता का एक उपाय और ऐरोसोल संरचना से संबंधित है, कानपुर की तुलना में बीजिंग से थोड़ा अधिक है, और 2002 में 0.91 से बीजिंग में 2017 में 0.93 और इसी अवधि के दौरान कानपुर में 0.89 से 0.92 तक बढ़ गया है। यह इस बात की पुष्टि करता है कि इस क्षेत्र में ऐरोसोल औसतन प्रकृति में अधिक प्रकीर्णित हो गए हैं (चित्र 4)। स्तर -2 में स्थानिक पैटर्न (OMI में पंक्ति विसंगति से अप्रभावित) और स्तर -3 (पंक्ति विसंगति से प्रभावित) SSA और उनके अंतर समान हैं (चित्र 3)। इन परिवर्तनों के कारण दो दशकों के बीच दोनों क्षेत्रों में ऐरोसोल प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर (HR) में उल्लेखनीय कमी आई है, जो दक्षिण एशिया (-9%) की तुलना में पूर्वी एशिया (-31%) में काफी अधिक घट गई है। वार्षिक औसत HR अब कम है, यह अभी भी बढ़ा है (≥ 0.6 K प्रति दिन), जिसके महत्वपूर्ण जलवायु तात्पर्य हैं। AOD, SSA और HR में मौसमी रुझान दोनों क्षेत्रों में उनके संबंधित वार्षिक रुझानों की तुलना में अधिक स्पष्ट हैं। मौसमी रुझान मुख्य रूप से मानवजनित ऐरोसोल उत्सर्जन (सल्फेट, ब्लैक कार्बन और जैविक कार्बन) में वृद्धि/कमी के कारण होते हैं, जबकि प्राकृतिक ऐरोसोल (धूल और समुद्री नमक) पिछले दो दशकों के दौरान दक्षिण और पूर्वी एशिया में महत्वपूर्ण रूप से नहीं बदले हैं। MERRA 2 मॉडल AOD में देखे गए रुझानों को अच्छी तरह से अनुकरण करने में सक्षम था, लेकिन परिमाण नहीं, जबकि यह SSA मूल्यों या रुझानों का अच्छी तरह से अनुकरण नहीं पाया था। दक्षिण और पूर्वी एशिया में प्रमुख ऐरोसोल

मापदंडों और पूर्व में गैर-मान्यता प्राप्त विचलन प्रवृत्तियों के अवलोकन के आधार पर इन दृढ़ निष्कर्षों को क्षेत्रीय जलवायु पर ऐरोसोल के जटिल और विकसित प्रभाव की सटीक मात्रा का सटीक परिमाण सुनिश्चित करने के लिए कला जलवायु मॉडल की वर्तमान स्थिति के लिए जिम्मेदार होने की आवश्यकता है। ये निष्कर्ष अनुसंधान के लिए एक नया क्षेत्र खोलते हैं जैसे कि कैसे विचलन रुझान जलवायु परिवर्तन में योगदान दे सकते हैं और दोनों क्षेत्रों में क्षेत्रीय वायुमंडलीय स्थिरता, परिसंचरण और जल विज्ञान चक्र में बड़े स्केल पर परिवर्तन हो सकते हैं।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती और मार्क जी. लॉरेंस, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76936-z>

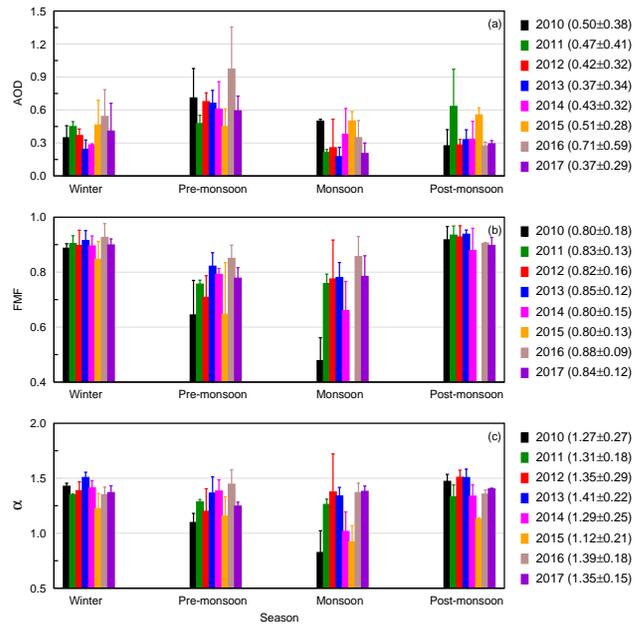
(एस. रामचंद्रन)

हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी के ऊपर ऐरोसोल की प्रकाशिक और भौतिक विशेषताएं

हाल ही में जनवरी 2010 से दिसंबर 2017 तक अवलोकित उच्च गुणवत्ता वाले बहु-वर्षीय स्तंभ ऐरोसोल डेटा का उपयोग करते हुए नेपाल में मध्य हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी पर ऐरोसोल ऑप्टिकल और भौतिक गुणों के मौसमी और अंतर-वार्षिक विविधताओं का व्यापक विश्लेषण किया गया था। ऐरोसोल गुणों पर जंगल की आग और कृषि-अवशेषों की आग के प्रभाव की भी जांच की गई। पोखरा पर मौसमी औसत ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) वर्ष के दौरान ≥ 0.3 थी, जो पूर्व-मानसून में उच्चतम और मानसून के दौरान सबसे कम थी। AOD हर साल पूर्व-मानसून के शिखर के साथ एक सुसंगत मौसमी चक्र प्रदर्शित करता है (चित्र 5)। AOD और Ångström घातांक (α) में योगदान करने वाले सूक्ष्म मोड अंश AOD के मौसमी पैटर्न की पुष्टि करते हैं। AODs ने आग की गणना के साथ अच्छा सहसंबंध दिखाया। ऐरोसोल आयतन आकार वितरण द्विविध हैं। 2016 पूर्व-मानसून में प्राप्त मात्रा का आकार वितरण और मात्रा सांद्रता में चरम 8 साल की अवलोकन अवधि के दौरान सबसे अधिक है, जो पोखरा घाटी और आसपास के क्षेत्र में सबसे अधिक आग लगने की घटनाओं के साथ मेल खाती है। वृहद मोड ऐरोसोल का प्रभावी त्रिज्या परिमाणक्रम में सूक्ष्म मोड ऐरोसोल से एक कोटि अधिक है। पोखरा घाटी के ऊपर ऐरोसोल के प्रकाशिक और भौतिक गुणों के विश्लेषण से पता चलता है कि हिमालय की तलहटी पर अवलोकित ऐरोसोल शहरी/औद्योगिक, जैव ईंधन जलने और धूल मूल के हैं, जिनका आनुपातिक योगदान अलग-अलग मौसमों में भिन्न होता है। यह अध्ययन ऐरोसोल गुणों पर अवलोकन संबंधी सीमाएं प्रदान करता है जो ऐरोसोल भौतिक रसायन प्रक्रियाओं के मॉडल अनुरूपण और वायु गुणवत्ता, जलवायु और संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्र पर प्रभावों की पहचान के लिए इनपुट के रूप में कार्य कर सकता है।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105254>

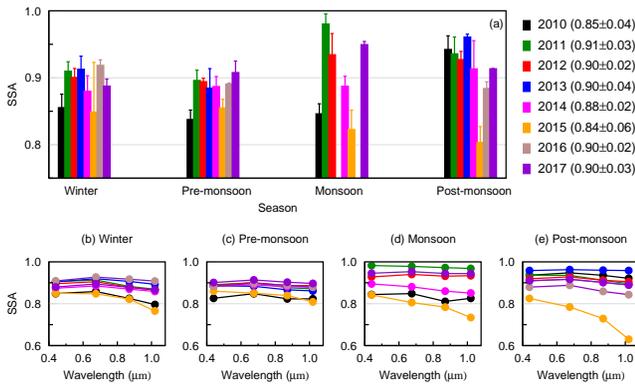


चित्र 5: मौसमी माध्य (a) ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) $0.55 \mu\text{m}$ पर, (b) एओडी में सूक्ष्म मोड अंश (FMF) और (c) Ångström exponent (α) की गणना वर्ष 2010 से 2017 के लिए $0.44\text{--}0.87 \mu\text{m}$ तरंग दैर्घ्य क्षेत्र में AOD से की गई है। उपरोक्त ऐरोसोल मापदंडों का वार्षिक माध्य मान और उनके $\pm 1\sigma$ से मानक विचलन माध्य प्रत्येक वर्ष के लिए दिया गया है।

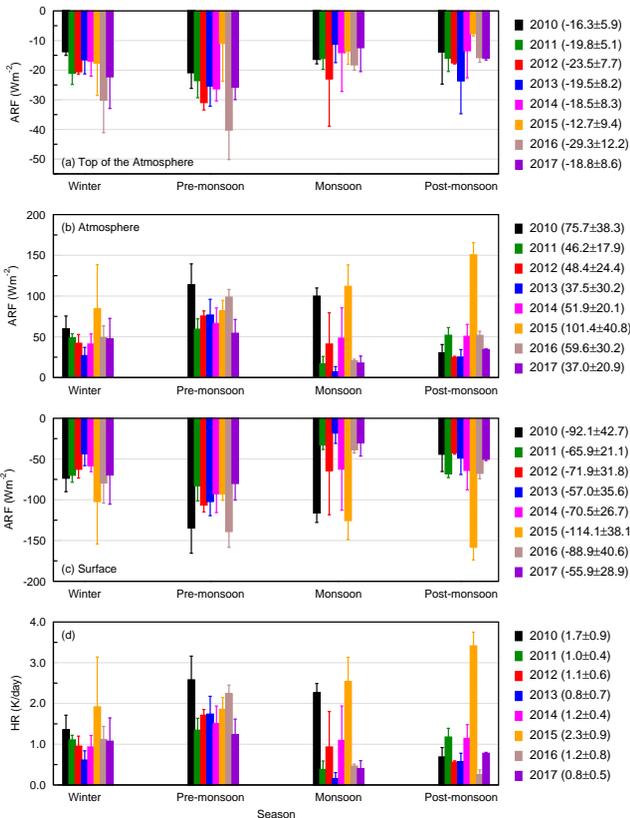
(एस. रामचंद्रन)

हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी पर ऐरोसोल का विकिरणी प्रभाव

हाल ही में अवलोकित जनवरी 2010 से दिसंबर 2017 तक उच्च गुणवत्ता वाले बहु-वर्षीय स्तंभ ऐरोसोल डेटा का उपयोग करते हुए मध्य हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी पर ऐरोसोल गुणों (ऑप्टिकल, भौतिक और रासायनिक) और विकिरण प्रभावों के मौसमी और अंतर-वार्षिक विविधताओं का व्यापक विश्लेषण किया गया था। एकल प्रकीर्णन ऐल्बिडो (SSA) या तो तरंगदैर्घ्य के फलन के रूप में घटता है या तरंगदैर्घ्य से स्वतंत्र रहता है (चित्र 6)। मौसमी ऐरोसोल अवशोषण प्रकाशिक गहराई (AAOD) SSA के विपरीत व्यवहार प्रदर्शित करता है। कार्बनयुक्त ऐरोसोल (CA) पूरे वर्ष के दौरान ऐरोसोल अवशोषण ($\geq 60\%$) पर हावी होता है। केवल ब्लैक कार्बन (BC) $> 60\%$ AAOD_{CA} का योगदान देता है जबकि ब्राउन कार्बन (BrC) शेष योगदान देता है। अवशोषी ऐरोसोल प्रकार BC, और मिश्रित (BC और धूल) निर्धारित किए गए हैं। हिमालय की तलहटी में अवशोषी ऐरोसोल प्रकार के रूप में धूल अनुपस्थित है। लगभग हर साल मानसून को छोड़कर सतह पर ऐरोसोल विकिरण बल (ARF) (ARF_{SFC}) $\geq -50 \text{ Wm}^{-2}$ था। सभी वर्षों में सर्दियों और पूर्व-मानसून के दौरान वायुमंडल का ARF (ARF_{ATM}) $\geq 50 \text{ Wm}^{-2}$ था (चित्र 7)। सतह पर, वायुमंडल के शीर्ष पर (TOA) और वायुमंडल में ऐरोसोल विकिरणकारी बल दक्षता (ARFE) ARF के समान पैटर्न का अनुसरण करती है।



चित्र 6: 8-वर्ष की अवधि (2010-17) के दौरान 0.55 μm की तरंग दैर्घ्य के अनुरूप एकल प्रकीर्णन अल्बेडो (SSA) की मौसमी भिन्नता। प्रत्येक वर्ष के लिए मानक विचलन के साथ वार्षिक औसत SSA पैनेल (a) के दाईं ओर दिखाया गया है। 2010-2017 के दौरान विभिन्न मौसमों के लिए 0.44-1.02 μm की तरंग दैर्घ्य रेंज में SSA स्पेक्ट्रा - (b) सर्दी, (c) प्री-मानसून, (d) मानसून और (e) पोस्ट-मानसून।



चित्र 7: वर्ष 2010-17 के दौरान पोखरा घाटी पर सर्दियों से लेकर मानसून के बाद तक प्रत्येक वर्ष प्रेक्षित मौसमी एयरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (ARF) (a) वातावरण के शीर्ष पर, (b) वातावरण में, और (c) पृथ्वी की सतह। (d) मौसमी माध्य वायुमंडलीय सौर ताप दर (HR) वायुमंडल में एयरोसोल विकिरण बल (Wm^{-2}) का उपयोग करके अनुमानित (ARFATM)। प्रत्येक पैनेल के दाहिने ओर की संख्या प्रत्येक वर्ष के लिए वार्षिक औसत और मानक विचलन है।

SFC, TOA और ATM में ARF के उच्च मूल्य (मानसून के दौरान जब मूल्य थोड़े कम होते हैं) को छोड़कर सुझाव देते हैं कि एरोसोल पूरे वर्ष

आने वाले सौर प्रवाह को महत्वपूर्ण रूप से न्यूनाधिक करने में कुशल हैं। पोखरा पर वार्षिक औसत एरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर (HR) 8 साल के अवलोकन के दौरान हर साल लगभग 1 K day^{-1} थी, और 2015 में उच्चतम थी ($\sim 2.5 \text{ K day}^{-1}$) (चित्र 7)। इसकी तुलना में, वर्ष के दौरान IGP के सभी स्थानों पर HR लगभग 1 K day^{-1} या अधिक था। इन मात्रात्मक परिणामों का उपयोग वैश्विक/क्षेत्रीय जलवायु मॉडल में इनपुट के रूप में एरोसोल के जलवायु प्रभाव का आकलन करने के लिए किया जा सकता है, जिसमें क्षेत्रीय तापमान, जल विज्ञान चक्र और क्षेत्र में हिमनदों और हिमक्षेत्रों का पिघलना शामिल है।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.envpo.2020.114799>

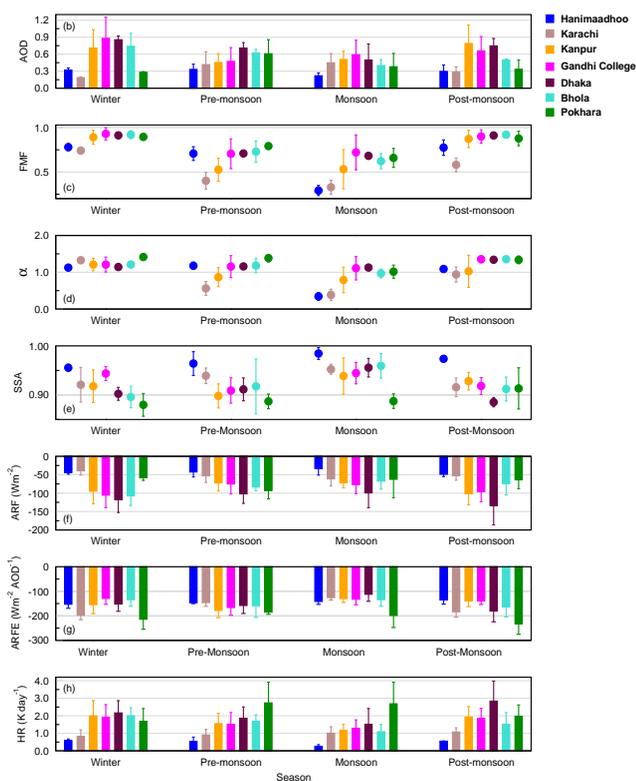
(एस. रामचंद्रन)

किसी पृष्ठभूमि स्थल पर दक्षिण एशियाई प्रदूषण बहिर्वाह में एरोसोल विशेषताएं और विकिरणी प्रभाव

दक्षिण एशिया में कई एयरोनेट साइटों पर एकत्र किए गए हाल ही में उपलब्ध उच्च-गुणवत्ता वाले स्तंभ एरोसोल डेटा का उपयोग करते हुए उत्तरी हिंद महासागर में एक छोटे से द्वीप मालदीव में हनीमाधू पर अवलोकित महाद्वीपीय दक्षिण एशिया से प्रदूषण के बहिर्वाह पर ध्यान केंद्रित करते हुए एरोसोल विशेषताओं और विकिरणी प्रभाव की मात्रा निर्धारित की गई थी। हनीमाधू पर मौसमी औसत एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) ≥ 0.3 (मानसून के मौसम के दौरान *ca.* 0.2 को छोड़कर) थी, और सभी मौसमों में एकल प्रकीर्णन अल्बेडो (SSA) > 0.90 है (चित्र 8)। सूक्ष्म मोड एरोसोल AOD में प्रमुख रूप से योगदान करते हैं। मानसून के दौरान जब इसकी वर्णक्रमीय प्रवृत्ति धूल में वृद्धि के कारण उलट जाती है, उसके अलावा, SSA महाद्वीपीय एरोसोल के प्रभाव के कारण तरंग दैर्घ्य के फलन के रूप में घटता है। अवशोषण AOD (AAOD) में कार्बनमय एरोसोल ($> 90\%$ योगदान करते हैं। कार्बनयुक्त एरोसोल के कारण AOD में ब्लैक कार्बन (BC) और ब्राउन कार्बन (BrC) क्रमशः $> 75\%$ और $< 25\%$ का योगदान करते हैं। सतह (ARF_{SFC}) पर, वायुमंडल (ARF_{TOA}) के शीर्ष पर और वायुमंडल में (ARF_{ATM}) मौसमी एयरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (ARF) क्रमशः $> -25 \text{ Wm}^{-2}$, $> -20 \text{ Wm}^{-2}$ और $\sim +20 \text{ Wm}^{-2}$ देखा गया (चित्र 8)। पिछले दशक में इस पृष्ठभूमि स्थल पर एरोसोल भार और वायुमंडलीय ताप में वृद्धि हुई है। इंडो-गंगा के मैदान (IGP) के आसपास और आगे-पीछे के एरोसोल गुणों और विकिरण प्रभावों के क्षेत्रीय स्तर के विश्लेषण से पता चला है कि AOD पूरे क्षेत्र में ≥ 0.3 था, और सतह तक पहुंचने वाले सौर विकिरण को एरोसोल मौसमी तौर पर $30\text{-}50 \text{ Wm}^{-2}$ कम करते हैं, जो सौर मंद प्रभाव में महत्वपूर्ण योगदान देता है। ARF, ARF_{SFC} और HR के इस तरह के उच्च क्षेत्रीय मूल्यों और बढ़ते नतियों का दक्षिण एशिया और उसके बाहर जलवायु और जल विज्ञान चक्र पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117813>



चित्र 8: मौसमी माध्य एयरोसोल विशेषताएँ: (b) AOD, (c) FMF, (d) α और (e) हनीमाधू पर एरोसोल का एक प्रमुख स्रोत क्षेत्र भारत-गंगा के मैदान (आईजीपी) के अन्य स्थानों के साथ क्षेत्रीय पैमाने की तुलना में हनीमाधू पर प्राप्त SSA, (f) एयरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग (ARF), (g) दक्षता (ARFE) और (h) वायुमंडलीय सौर ताप दर (HR) भी प्लॉट किए गए हैं। ऊर्ध्वाधर बार माध्य से $\pm 1\sigma$ (मानक विचलन) के अनुरूप होते हैं।

(एस. रामचंद्रन)

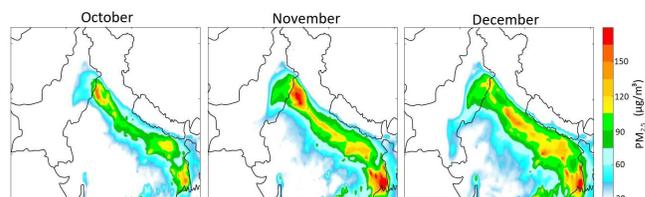
सर्दियों के दौरान भारत-गंगा के मैदान पर सूक्ष्म कणों में व्यापक वृद्धि

सूक्ष्म कण पदार्थ ($PM_{2.5}$) दृश्यता, जलवायु और वायु गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। भारत-गंगा का मैदान (IGP) क्षेत्र, जहाँ दुनिया की आबादी का लगभग सातवाँ हिस्सा रहता है, हर मानसून के बाद और सर्दियों में अत्यधिक $PM_{2.5}$ प्रदूषण का सामना करता है। हमने इस क्षेत्र में गतिशीलता और क्षेत्रीय उत्सर्जनों की भूमिका को जानने के लिए उच्च-विभेदन मॉडलिंग का निष्पादन किया। मॉडल, माप के मेल के साथ, यह दर्शाता है कि मानसून के बाद बढ़ी हुई सांद्रता ($\geq 100 \mu g m^{-3}$) के खंडित $PM_{2.5}$ वितरण, सर्दियों के दौरान IGP में नाटकीय रूप से व्यापक वृद्धि करते हुए विकसित होता है (चित्र 9)। संवेदनशीलता अनुकरण और उपग्रह-आधारित मापन ने मानसून के बाद उत्तर-पश्चिम IGP पर जैव भार-ज्वलन की एक प्रमुख भूमिका उजागर किया है। जबकि, इसके विपरीत, सर्दियों में, तापमान में बड़े पैमाने पर गिरावट, कम वायुमंडलीय सीमा परत, और कमजोर हवाओं ने सतह के निकट मानवजनित प्रभावों को सीमित करते हुए वायु-संचालन को काफी कम कर दिया। यह अध्ययन स्रोतों के संदर्भ में एक पश्चिम-पूर्व ढलान पर प्रकाश डालता है, जिसमें पश्चिमी IGP में जैव भार-ज्वलन का प्रभुत्व है और मानसून के बाद पूर्वी IGP में मानवजनित स्रोतों का प्रभुत्व है। यह ढलान सर्दियों में कमजोर हो जाती है जब पूरे IGP पर मानवजनित स्रोतों का प्रभुत्व होता है। हम तर्क देते हैं कि एक सामान्य उत्सर्जन न्यूनन

नीति वांछित परिणाम नहीं देगी, और वायु गुणवत्ता और जलवायु प्रभावों को कम करने के लिए प्रतिकूल वायुमंडलीय गतिशीलता को ध्यान में रखते हुए मौसम-आधारित स्रोत-केंद्रित नीति को समर्थन देने की जरूरत है।

यह कार्य आईआईटी मद्रास के ए. शर्मा, एस. गुंथे, एम.पी.आई.-केमिस्ट्री, जर्मनी के एम. कुमार, ए. पॉज़र, एसपीएल त्रिवेन्द्रम के आई. गिरच, एरीज़ नैनीताल के एन. सिंह, लैकेस्टर यूनिवर्सिटी, यूके के टी.यू. अंसारी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62710-8>



चित्र 9: अक्टूबर, नवंबर और दिसंबर 2016 के दौरान उत्तरी भारतीय क्षेत्र में $PM_{2.5}$ का औसत वितरण, जैसा कि डब्ल्यूआरएफ-केम मॉडल द्वारा अनुकरण किया गया है।

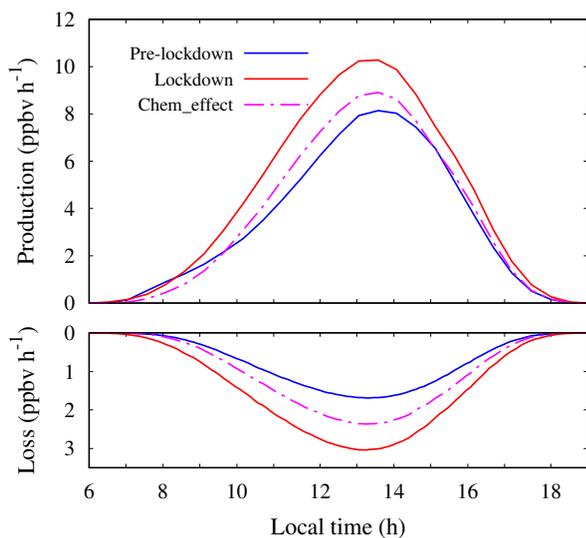
(नरेन्द्र ओझा और सोम कुमार शर्मा)

अहमदाबाद में ओजोन के वर्धन पर कोविड-19 लॉकडाउन का प्रभाव

कोविड-19 लॉकडाउन ने मानव निर्मित उत्सर्जन में नाटकीय कमी के कारण वायु गुणवत्ता प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करने का एक दुर्लभ अवसर दिया। पूर्ववर्ती प्रजातियों के विपरीत, अहमदाबाद में ओजोन के निर्माण में $\sim 39\%$ की वृद्धि देखी गई है। इस अवलोकन की व्याख्या करने के लिए, हमने इस क्षेत्र की रासायनिक प्रजातियों के माप और निर्धारित पर्यावरणीय परिस्थितियों को एक प्रकाश रासायनिक बॉक्स मॉडल (NCAR मास्टर मैकेनिज्म) में शामिल किया। माप के साथ अच्छे तालमेल में मॉडल ने लॉकडाउन के दौरान देखी गई ओजोन वृद्धि को पुनः उत्पादित किया। संवेदनशीलता अनुकरण ने उजागर किया कि ओजोन वृद्धि में अरेखिक रसायनिकी ($\sim 25\%$ से) के साथ-साथ मौसम संबंधी स्थितियों में परिवर्तन ($\sim 16\%$ से) द्वारा भी योगदान दिया गया था। हमने अनुमान लगाया कि पूर्व-लॉकडाउन की तुलना में लॉकडाउन के दौरान शुद्ध ओजोन उत्पादन दर 1.2 ppbv h^{-1} तक अधिक थी (चित्र 10)। हमारे विश्लेषण इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि ओजोन प्रदूषण के संदर्भ में निम्न पूर्ववर्ती स्तरों के लाभों का अंतरण करते हुए, लॉकडाउन के प्रभावों को जटिल रसायनिकी और मौसम संबंधी परिवर्तनों द्वारा गहन रूप से संशोधित किया जा सकता है। इस अर्ध-शुष्क शहरी वातावरण में रसायन विज्ञान और मौसम संबंधी विविधताओं के प्रभावों पर विचार करके भविष्य में ओजोन प्रदूषण को रोकने के लिए योजना बनाने की नीति में ये निष्कर्ष मूल्यवान साबित हो सकते हैं।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, त्रिवेन्द्रम के आई. गिराच के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.18520/cs/v120/i2/376-381>



चित्र 10: पूर्व-लॉकडाउन और लॉकडाउन स्थितियों के लिए ओजोन के मॉडल व्युत्पन्न उत्पादन और हानि दर। Chem_effect लॉकडाउन के रासायनिक इनपुट के साथ एक अतिरिक्त सिमुलेशन है लेकिन प्री-लॉकडाउन के मौसम संबंधी इनपुट है।

(मेघना सोनी और नरेन्द्र ओझा)

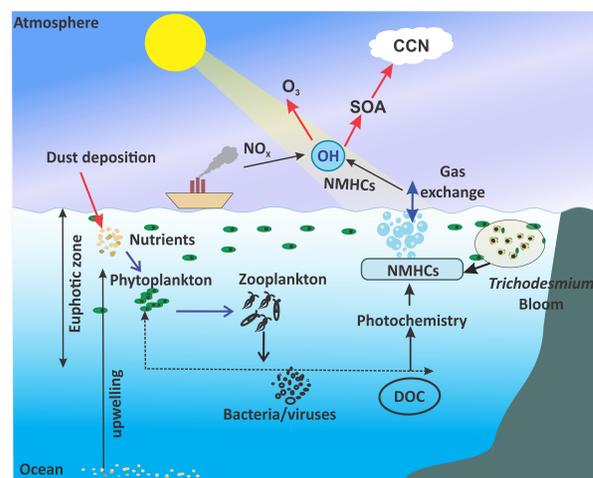
अंतर-मानसून के दौरान अरब सागर की समुद्री सीमा परत में जीवजनित गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन का ऊंचा स्तर

महासागर की सतह N_2O , CH_4 , CO , और $VOCs$ सहित कई ट्रेस गैसों के लिए एक स्रोत या कुंड के रूप में कार्य करती है। इन गैसों में, VOC का समुद्री वातावरण पर गहरा प्रभाव पड़ता है क्योंकि उनका वायु-समुद्री विनिमय समुद्री वातावरण की संरचना और रासायनिकी को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकता है। अरब सागर जैविक रूप से सबसे उत्पादक महासागरीय क्षेत्रों में से एक है, और इसलिए इसमें बारहमासी अत्यधिक ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र है। उच्च उत्पादक महासागर संभावित रूप से VOC सहित ट्रेस गैसों के उत्पादन और समुद्र से हवा के आदान-प्रदान को संशोधित कर सकते हैं (चित्र 11)। हमने समुद्री हवा में गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) को मापा और वर्ष 2017 के मानसून पूर्व मौसम के दौरान अरब सागर के समुद्री जल में पादप प्लवक प्रजातियों की विशेषता बताई। क्रमशः 8.92 ± 3.5 और 3.38 ± 1.3 ppbv के औसत मिश्रण अनुपात के साथ प्रकाश एल्केन्स अर्थात् इथीन और प्रोपीन समुद्री हवा में प्रमुख $VOCs$ थे। एल्कीन का उच्च स्तर τ और θ प्रजातियों की उच्च बहुतायत से जुड़ा था। हमने "टॉप-डाउन" और "बॉटम अप" दृष्टिकोणों का उपयोग करके इथीन के उत्सर्जन प्रवाह की गणना की है और इन दो विधियों का उपयोग करके बड़ी विसंगतियां पाई हैं। बॉटम-अप दृष्टिकोण में, अनिश्चितता के कई स्रोतों के बीच, टॉप-डाउन दृष्टिकोण का उपयोग करके अनुमानितों की तुलना में निम्न प्रवाह (परिमाण का एक क्रम) का प्रमुख कारण समुद्र सतह सूक्ष्मपरत से एल्केन्स का उत्सर्जन हो सकता है। "बॉटम-अप" दृष्टिकोण ($2.0-6.9 \times 10^9$ molecules $cm^{-2} s^{-1}$) का उपयोग करते हुए एथीन का अनुमानित उत्सर्जन प्रवाह अन्य कई समुद्री क्षेत्र से रिपोर्ट किए गए की तुलना में अधिक था। दूरस्थ क्षेत्रों में NMHCs की ऐसी उच्च उत्सर्जन दर क्षेत्रीय क्षोभमंडलीय ऑक्सीकरण रासायनिकी को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकती है। कई अध्ययनों से पता चला है कि उत्तरी हिंद महासागर में नौ-परिवहन से NO_x का उत्सर्जन पिछले दो दशकों

के दौरान काफी बढ़ गया है। NO_x की उपस्थिति में, $VOCs$ वायुमंडलीय प्रदूषक जैसे ओजोन, द्वितीयक कार्बनिक ऐरोसोल और पेरॉक्सी-एसिटाइल नाइट्रेट के एक महत्वपूर्ण स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। हमारे अवलोकन उत्तरी हिंद महासागर में NMHCs के समुद्री उत्सर्जन को नियंत्रित करने वाली जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं का मूल्यांकन करने की आवश्यकता पर प्रकाश डालते हैं।

यह कार्य भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे के रवि यादव, सीएसआईआर-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र, कोच्चि के मीनू पी. के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2020JD032869>



चित्र 11: समुद्री जल में मौजूद फाइटोप्लांकटन और विलेय कार्बनिक कार्बन (DOC) से उत्सर्जन समुद्री सीमा परत (MBL) में कई गैर-मीथेन हाइड्रोकार्बन (NMHCs) का एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक स्रोत है।

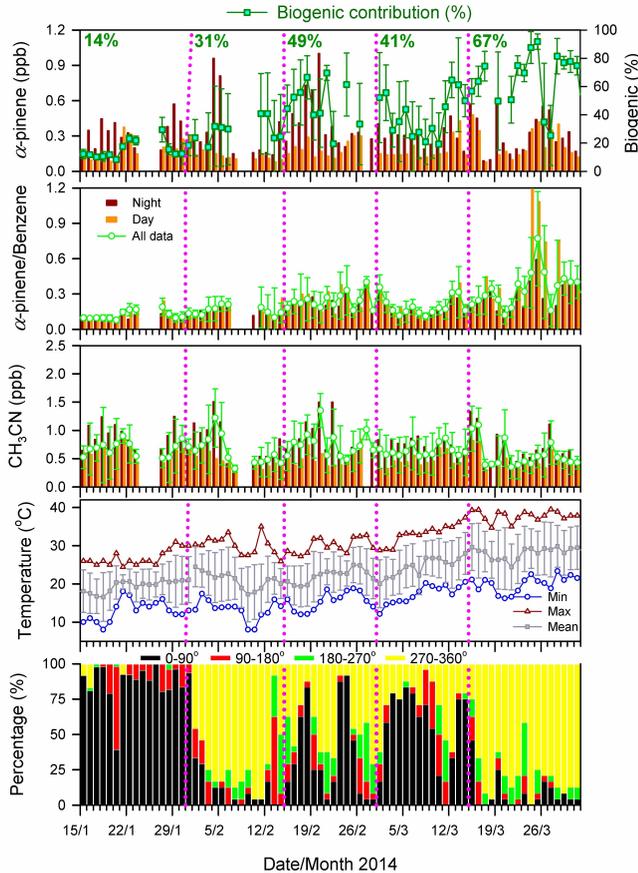
(निधि त्रिपाठी, एल.के. साहू, अरविन्द सिंह, अनिल पटेल और कश्यप पटेल)

भारत के एक शहरी स्थल पर α -पाइनिन का उत्सर्जन और वायुमंडलीय सांद्रता: मौसम विज्ञान में परिवर्तन की भूमिका

जनवरी के मध्य से मार्च 2014 तक भारत के एक शहरी स्थल पर PTR-TOF-MS उपकरण द्वारा एक मोनोटरपीन्स (मुख्य रूप से α -pinene) का मापन किया गया था। जनवरी के दूसरे पखवाड़े में 0.15 ppb से मार्च के दूसरे पखवाड़े तक दिन के समय इनकी सांद्रता 0.40 ppb तक बढ़ गई थी। मार्च के दूसरे पखवाड़े में α -पाइनीन/बेंजीन का रात और दिन दोनों का अनुपात मध्य जनवरी से फरवरी के पहले पखवाड़े तक उनके संबंधित मूल्यों से 2-3 गुना अधिक था। α -पाइनीन/बेंजीन का अनुपात कम तापमान पर ~ 0.27 ppb ppb^{-1} से बढ़कर अधिक तापमान में ~ 0.51 ppb ppb^{-1} हो गया, जो कि मार्च में जैवजनित उत्सर्जन वृद्धि का संकेत देता है। α -पाइनीन की सांद्रता ने हवा की गति के साथ घातीय गिरावट प्रदर्शित की, लेकिन फरवरी में कमी की दर मार्च की तुलना में लगभग दोगुनी थी। α -पाइनीन/आइसोप्रिन के रात का अनुपात दिन में मापे गए अनुपात से अधिक था, जो α -पाइनीन के तापमान-निर्भर जैवजनित उत्सर्जन का सुझाव देता है। जनवरी के मध्य से मार्च तक, α -pinene के जैवजनित योगदान में $\sim 53\%$ की वृद्धि मौसम संबंधी स्थितियों में परिवर्तन के साथ जुड़ी हुई थी (चित्र 12)। हमारा विश्लेषण बताता है कि मार्च में उत्तर पश्चिमी हवा

के प्रवाह और उच्च वायु तापमान के संयुक्त प्रभाव ने स्थानीय वनस्पतियों से BVOC के उत्सर्जन का सुझाव दिया। होलिका उत्सव के दौरान 6 ppb तक α -पाइनीन की असाधारण उच्च सांद्रता को मापा गया। भारत में सर्दी-गर्मी के संक्रमण के दौरान α -pinene में परिवर्तन की रिपोर्ट करने वाला यह पहला अध्ययन है। विकासशील देशों के शहरी क्षेत्रों में, वनस्पति से BVOCs और मानवजनित स्रोतों से NO_x का उच्च उत्सर्जन, ओजोन के स्रोत के रूप में कार्य कर सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127071>

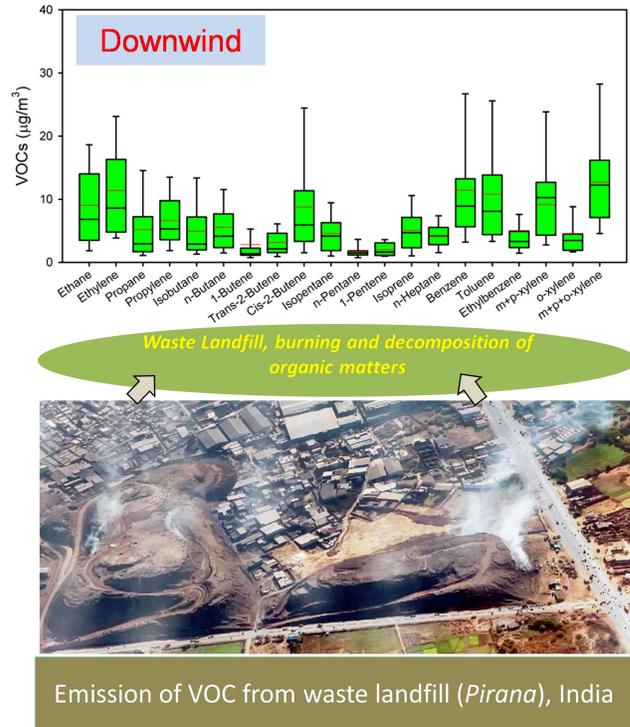


चित्र 12: α -pinene, α -pinene/बेंजीन अनुपात (ppb ppb^{-1}), CH_3CN , बायोजेनिक योगदान, दैनिक वायु तापमान की समय श्रृंखला (न्यूनतम, अधिकतम और औसत) और विभिन्न क्षेत्रों से आने वाली हवाओं का प्रतिशत।

(निधि त्रिपाठी और एल.के. साह)

भारत के प्रमुख शहर में एक भूमि भराव स्थल से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन: स्थानीय वायु गुणवत्ता पर प्रभाव

वर्ष 2017 के पूर्व-मानसून महीने के दौरान अहमदाबाद शहर में सबसे बड़े भूमि भराव क्षेत्र (पिराना) के हवा के बहाव की ओर 21 अलग-अलग साइटों पर C_2 - C_8 NMVOCs की सांद्रता को मापा गया था।



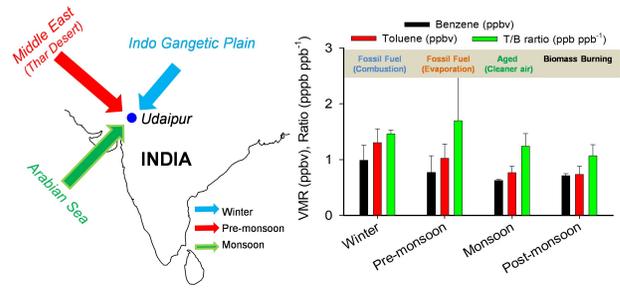
चित्र 13: अहमदाबाद शहर में स्थित पश्चिमी भारत में पिराना के सबसे बड़े लैंडफिल से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (NMVOCs) का उत्सर्जन। विभिन्न NMVOCs का मापन पूर्व-मानसून मौसम के दौरान हवा की गुणवत्ता पर उत्सर्जन और उनके प्रभाव को चिह्नित करने के लिए डाउनविंड क्षेत्रों में आयोजित किया गया था।

अध्ययन अवधि के दौरान प्रमुख NW और SW हवा प्रवाह के कारण आवासीय क्षेत्र प्रमुख अभिग्राहक थे। भूमि भराव क्षेत्र से 800 मीटर के भीतर आस-पास के स्थलों पर मापी गई लगभग सभी NMVOCs की सांद्रता अधिक दूरी पर उनकी सांद्रता से अधिक थी। सभी NMVOCs की सांद्रता भूमि भराव क्षेत्र स्थल (चित्र 13) से दूरी के साथ पर्याप्त भिन्नता दर्शाती है। हवा आने की दिशा संबंधित क्षेत्रों में कुल BTEX (ΣBTEX) का मान हवा आने की दिशा संबंधित क्षेत्रों पर मापे गए औसत मान से 18-84% अधिक था। मौसम संबंधी मापदंडों और अन्य स्रोतों के अनुमानों ने भूमि भराव क्षेत्र उत्सर्जन के अलग-अलग प्रभावों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। NMVOCs की सापेक्ष बहुतायत दूरी के साथ ज्यादा नहीं बदली। अल्केन और सुगंधित यौगिकों ने परिवेशी सांद्रता में प्रमुख योगदान दिया। आस-पास के स्थलों पर भूमि भराव क्षेत्र कार्बनिक पदार्थों के अपघटन से जैवजनित उत्सर्जन का योगदान दूर के स्थानों की तुलना में अधिक था। हालाँकि हवा के नमूने ने ~ 2.5 किमी तक की दूरी को कवर किया, लेकिन अधिक दूरी को कवर करने वाले डाउनविंड क्षेत्रों में भूमि भराव क्षेत्र उत्सर्जन के प्रभाव को, प्रसार मॉडल का उपयोग करके अनुकरण किया गया था। NMVOCs में, cis-2-ब्यूटीन, m+p-जाइलिन, प्रोपीलीन/इथीलीन, और ट्रांस-2-ब्यूटीन कुल Prop-Equiv सांद्रता के $\sim 75\%$ की व्याख्या करते हैं। OFP स्केल में, इथीलीन और आइसोप्रिन को छोड़कर, VOC प्रोपी-इक्विव सांद्रता के समान सापेक्ष योगदान दिखाते हैं। वास्तव में, परिवेशी VOCs के Propy-Equiv सांद्रता/OFP के मूल्यों के अलावा, NO_x की सांद्रता ओजोन स्तर को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण हैं। पिछले कुछ दशकों में, प्रोटॉन ट्रांसफर रिएक्शन- मास स्पेक्ट्रोमेट्री (पीटीआर-एमएस) तकनीक के अनुप्रयोग ने कम सांद्रता पर कई VOC के वास्तविक समय माप के लिए लोकप्रियता प्राप्त की है। हमारे भविष्य के अध्ययनों में विभिन्न मौसमों में PTR-ToF-MS

का उपयोग करते हुए NMVOCs का व्यापक माप शामिल होगा।

यह कार्य सरदार पटेल विश्वविद्यालय, वल्लभ विद्यानगर के प्रज्ञेश एन. दवे, एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा से समीक्षा बजाज और भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे के रवि यादव के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04537>



चित्र 14: पश्चिमी भारत में उदयपुर शहर में मापन स्थल सर्दियों में उत्तरपूर्वी हवाओं, पूर्व-मानसून में उत्तर पश्चिम और मानसून के मौसम में दक्षिणपंथी हवाओं से प्रभावित होता है। सुगंधित VOCs और टोल्चून के बेंजीन (T/B) अनुपात के औसत मिश्रण अनुपात की मौसमी तुलना विभिन्न उत्सर्जन स्रोतों से प्रभावित वायु द्रव्यमान की प्रबलता को दर्शाती है।

(एल.के. साहू, निधि त्रिपाठी और कश्यप पटेल)

(एल.के. साहू और निधि त्रिपाठी)

पश्चिमी भारत के एक अर्ध-शहरी स्थल में ऐरोमेटिक यौगिक: मौसमी परिवर्तनशीलता और उत्सर्जन अनुपात

बेंजीन, टोल्चून, और CO की परिवेशी सांद्रता वर्ष 2015 के दौरान पश्चिमी भारत में उदयपुर के एक अर्ध-शहरी स्थल पर मापी गई थी। बेंजीन, टोल्चून और CO का मासिक मिश्रण अनुपात क्रमशः 0.58-1.18, 0.62-1.48 और 218-548 ppbv की सीमा में था। सर्दियों के समय में, ऐरोमेटिक VOC और CO की उच्च सांद्रता सीमा परत की गहराई और प्रदूषित भारत-गंगा के मैदान से परिवहन के कारण होती थी। 1.18 ± 0.41 ppb ppb⁻¹ का Δ toluene/ Δ benzene बेंजीन नति, वाहन निकास उत्सर्जन के विशेषता दर्शाते हैं। मई में Δ toluene/ Δ बेंजीन के उच्च मूल्य उच्च परिवेशी तापमान (औसत $\sim 35^\circ\text{C}$) के साथ मेल खाते हैं जो वाष्पीकरणीय स्रोतों से उत्सर्जन का संकेत देते हैं। सर्दियों के मौसम में दुनिया के कई शहरी क्षेत्रों के लिए Δ benzene/ Δ CO (1.82 ± 0.47 ppb ppm⁻¹) और Δ toluene/ Δ CO (2.2 ± 0.72 ppb ppm⁻¹) का उत्सर्जन अनुपात तुलनीय हैं। ओजोन निर्माण क्षमता और ऐरोमेटिकों की प्रोपाइलीन-समतुल्य सांद्रता एक ही अध्ययन अवधि के दौरान मापी गई एल्केन और एल्कीन की तुलना में कम थी। एथेन (4.4 ± 3 पीपीबीवी), प्रोपेन (3.4 ± 2 पीपीबीवी), और n-ब्यूटेन (3.9 ± 2 पीपीबीवी), एथीन (5.8 ± 3 पीपीबीवी), और प्रोपेन (1.6 ± 1 ppbv) अध्ययन अवधि के दौरान मापे गए प्रमुख एल्केन और एल्कीन यौगिक थे। गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों की संरचना प्रकाश रासायनिक काल के साथ वाहनों के निकास के अलावा कई अन्य स्रोतों के योगदान का सुझाव देते हुए छोटे परिवर्तन दर्शाती है। पोजिटिव मैट्रिक्स फैक्टराईजेशन विश्लेषण वाहन के निकास से क्रमशः बेंजीन ($\sim 30\%$), टोल्चून (45%), और CO (32%) के अपेक्षाकृत उच्च भार का सुझाव देता है। यह अध्ययन, वाहन निकास के प्रमुख योगदान पर प्रकाश डालता है, लेकिन जैव भार जलने, उद्योग, बाष्पीकरणीय नुकसान और जीवजनित जैसे अन्य स्रोतों से उत्सर्जन भी महत्वपूर्ण हैं (चित्र 14)।

यह कार्य भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे के रवि यादव के सहयोग से किया गया है।

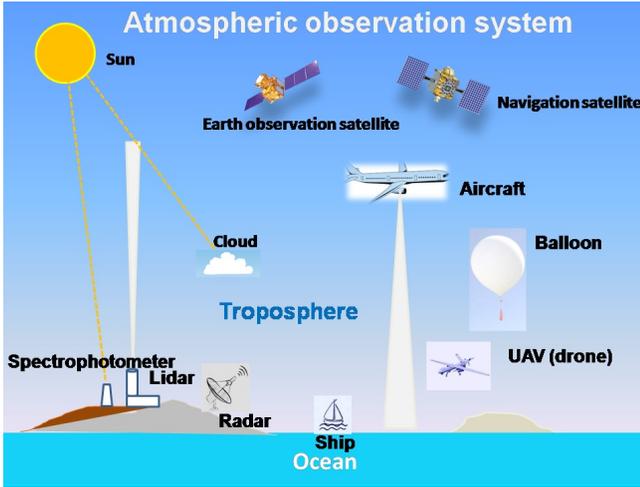
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105114>

पृथ्वी के निचले वायुमंडल में ट्रेस गैसों का अवलोकन: इंस्ट्रुमेंटेशन और प्लेटफार्म

पृथ्वी का वायुमंडल कई गैसों का एक जटिल मिश्रण है और उनके अवलोकन रसायन-जलवायु मॉडल में शामिल किए जाते हैं। वायुमंडलीय अवलोकन वायुमंडलीय विज्ञान में हाल की प्रगति की आधार रहे हैं, विशेष रूप से सूर्य-वायुमंडल अन्योन्यक्रिया की हमारी समझ के बारे में जो पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन से जुड़े रासायनिक और विकिरणकारी बल का कारण बनते हैं। प्रौद्योगिकी के संदर्भ में, निचले वातावरण में विभिन्न चरों के स्वस्थाने और सुदूर संवेदन माप दोनों में महत्वपूर्ण प्रगति हुई है। कई चरों में, ट्रेस गैसों जलवायु परिवर्तन और कई पर्यावरणीय समस्याओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। स्वस्थाने और सुदूर संवेदन आधारित इंस्ट्रुमेंटेशन दोनों में हाल की प्रगति ने शोधकर्ताओं को विभिन्न वायुमंडलीय प्रक्रियाओं की विस्तृत जांच करने में सक्षम बनाया है। उदाहरण के लिए, गैस क्रोमैटोग्राफी (GC) आधारित उपकरण बहुत कम सांद्रता में वातावरण में मौजूद सरल से जटिल प्रजातियों का पता लगाने की सुविधा प्रदान करता है। लेजर आधारित स्पेक्ट्रोस्कोपिक उपकरण ट्रेस गैसों की शीघ्र प्रतिक्रिया माप के लिए उभरते उपकरण हैं, जो कि अल्पकालिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं। प्रोटॉन ट्रांसफर रिएक्शन-मास स्पेक्ट्रोमेट्री (PTR-MS) को कई लेकिन विशिष्ट प्रकार के ट्रेस गैसों जैसे वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) का पता लगाने के लिए उन्नत तकनीकों में से एक माना जाता है। हालांकि, डेटा की गुणवत्ता, व्यापकता और लागत के मामले में किसी भी उपकरण के फायदे और नुकसान दोनों हैं। इस लेख में, हमने अंतरिक्ष, वायुयान और उपग्रह आधारित प्लेटफार्मों के साथ-साथ कुछ प्रयोगशाला तकनीकों (चित्र 15) का उपयोग करके निचले वातावरण में ट्रेस गैसों के मापन के लिए उपयोग किए जाने वाले इंस्ट्रुमेंटेशन में हाल की प्रगति पर चर्चा की है। हमने दक्षिण एशिया क्षेत्र में पिछले कुछ दशकों के दौरान हुई प्रगति, वर्तमान स्थिति और ट्रेस गैस मापन के भविष्य के परिदृश्यों पर भी संक्षेप में प्रकाश डाला है।

यह कार्य भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे से रवि यादव के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://www.wwops.currentscience.ac.in/>



चित्र 15: वायुमंडलीय अवलोकन प्रणाली के एक सचित्र प्रतिनिधित्व में अलग-अलग सतह-, वायु-और अंतरिक्ष-आधारित उपकरणों है, जिनका उपयोग निचले वातावरण में ट्रेस गैसों के इन-सिटू और रिमोट सेंसिंग माप के लिए किया जाता है। पृथ्वी के निचले वायुमंडल में ट्रेस गैसों का व्यापक मापन करने के लिए एकीकृत राष्ट्रीय और अंतराष्ट्रीय रणनीतियाँ आवश्यक होंगी।

(एल.के. साहू और निधि त्रिपाठी)

उष्णकटिबंधीय ग्रामीण पर्यावरण में SO₂ और NO₂ का मिश्रण अनुपात

प्राकृतिक स्रोतों और मानवीय गतिविधियों से उत्सर्जित वातावरण में सल्फर डाइऑक्साइड एक जहरीला प्रदूषक है। हमने दक्षिण भारत के एक ग्रामीण क्षेत्र में जनवरी 2010 से अप्रैल 2012 तक की समयावधि में मापा गया SO₂ और NO₂ के सतह मिश्रण-अनुपात का विश्लेषण किया और पाया कि इस क्षेत्र में SO₂ और NO₂ मिश्रण-अनुपात बहुत कम है। हालांकि, जनवरी से मई के दौरान SO₂ की अपेक्षाकृत अधिक सांद्रता देखी गई, जो मुख्य रूप से दक्षिणी और पूर्वी भारत में स्थित बिजली संयंत्रों से आ रही है, जैसा कि 0.5 से अधिक के अनुपात के उच्च SO₂/NO₂ द्वारा इंगित किया गया है। एक उदाहरण में, 20 जून, 2011 को, यह पाया गया कि OMI SO₂ मूल्य 2011 के वार्षिक औसत से 13 की कोटि पर थी। FLEXible PARTicle फैलाव मॉडल (FLEXPART) और उपग्रह डेटा का उपयोग करते हुए, यह पाया गया कि 20 जून को उच्च SO₂ मान नाब्रो ज्वालामुखी विस्फोट से SO₂ के अंतरमहाद्वीपीय परिवहन के कारण था। ECLIPSE-v5 उत्सर्जन सूची के साथ FLEXPART मॉडल का उपयोग करते हुए, SO₂ की प्रेक्षित मौसमी भिन्नता को अच्छी तरह से पुनः उत्पादित किया जा सकता है; हालांकि, संभवतः मॉडल में उपयोग किए गए गलत ऊर्ध्वधर प्रोफाइल के कारण मिश्रण अनुपात को कम करके आंके जाने का आभास पाया गया है।

यह कार्य बैंगलोर विश्वविद्यालय, बैंगलुरु के ए. जयरामन और श्री वेंकटेश्वर विश्वविद्यालय, तिरुपति के एस.वी.बी. राव रितेश के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s12040-020-1366-4>

ग्रामीण परिवेश में ऐरोसोल आकार वितरण और बादल के बूंदों के गठन के लिए तात्पर्य

मई (पूर्व-मानसून) से जून-जुलाई (मानसून) में संक्रमण के मौसम के दौरान उष्णकटिबंधीय दक्षिणी भारत में 5 nm-34 μm के व्यास रेंज में ऐरोसोल संख्या आकार के वितरण को मापा गया। संपूर्ण माप अवधि में औसतन, कण संख्या आकार वितरण $N_{tot} = (4.5 \pm 2.7) \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$ (अंकगणित माध्य \pm मानक विचलन) की कुल कण संख्या सांद्रता के साथ द्विविध थे। संचय मोड कण संख्या सांद्रता (N_{ait}/N_{acc}) के लिए ऐटकेन का अनुपात 1.06 से 2.07 तक था, जो मानसून की शुरुआत के साथ संचय मोड कणों में स्पष्ट कमी के कारण मई से जून-जुलाई तक बढ़ रहा था। 0.4% अतिसंतृप्ति (CCN_{0.4}) पर बादल संघनन नाभिक सांद्रता की गणना $k = 0.3$ के औसत महाद्वीपीय आर्द्रताग्राही पैरामीटर की धारणा के तहत की गई थी। परिकल्पित CCN_{0.4} सांद्रता अधिकतर N_{acc} में भिन्नता के प्रति संवेदनशील होती है और मई और जून-जुलाई के बीच तदनुसार भिन्न होती है। क्लाउड पार्सल मॉडल का उपयोग करते हुए, हमने मापित औसत कण संख्या आकार वितरण, 20 m s⁻¹ तक ऊपरीदिशा वेग, और 25,000 cm⁻³ तक प्रारंभिक ऐरोसोल कण संख्या सांद्रता का उपयोग करके बादल के बूंदों के गठन की जांच की। हमने मई के महीने (ऐरोसोल-सीमित क्षेत्र से संक्रमण क्षेत्र में स्थानांतरण) और जून-जुलाई (संक्रमणकालीन क्षेत्र) के लिए CCN सक्रियण और बादल गठन के विभिन्न क्षेत्र पाए, जो मुख्य रूप से संचय मोड में कण संख्या सांद्रता की परिवर्तनशीलता के कारण था।

यह कार्य आईआईटी, मद्रास के एस.एस. गुंथे, रविकृष्ण, एस. शिका, और एम.एन.एस. साई सुमन के सहयोग से किया गया।

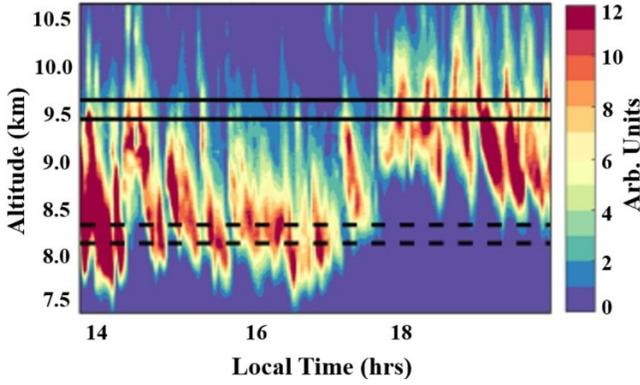
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s42452-020-2804-2>

(हरीश गढ़वी)

क्या अर्ध-आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगें सिरस (पक्षाभ) बादलों में बर्फ के क्रिस्टल के आकार को प्रभावित कर सकती हैं?

रामन लिडार, उपग्रह, मॉडल अनुरूपण और पुनर्विश्लेषण डेटा सेट का उपयोग करके उपोष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में सिरस बादलों में सूक्ष्म भौतिक परिवर्तनों पर गुरुत्वाकर्षण तरंगों और उनके प्रभाव का अध्ययन किया गया है। यह पाया गया है कि सिरस बादल दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व भारतीय क्षेत्र तक फैले बड़े स्केल के अभिसरण क्षेत्र के संवहनी बहिर्वाह से बनते हैं। इन बादलों को रामन लिडार प्रेक्षण साइट पर ~40 min (at ~8.0-8.5 km) और ~20 min (at ~9.0-9.5 km) के साथ ऊपर की ओर प्रसारी गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा नियंत्रित किया जाता है जैसा कि चित्र 16 में दिखाया गया है। नमी की लहर-प्रेरित वृद्धि अतिसंतृप्ति में परिणामित होती है, जिससे बर्फ के क्रिस्टल के आकार को निक्षेपण जमाव के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है। बर्फ के क्रिस्टल का आकार बढ़ जाता है और वे तरंग गतिविधि की उपस्थिति में अनियमित आकार में बदल जाते हैं। इसलिए, वर्तमान कार्य अद्वितीय है और इसका क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु मॉडल दोनों में सिरस बादलों से जुड़ी अनिश्चितताओं की ओर प्रभाव पड़ेगा।

यह कार्य कुमार, पी., (सैक, इसरो, अहमदाबाद) और कुमार, के.एन., (NCMRWF, नोएडा, यूपी) के सहयोग से किया गया था।



चित्र 16: रमन लिडार का उपयोग करके 532-nm पर प्राप्त रेंज करेक्टेड सिग्नल (RCS) में देखी गई अर्ध-आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों द्वारा साइरस क्लाउड पैच (7.5-10.5km) का मॉड्यूलेशन। क्षैतिज रेखाएं (डैश और ठोस) प्रेक्षित तरंग गतिविधि के क्षेत्रों को दर्शाती हैं। (सौरिता और साथी, जीआरएल 2020। GRL 2020. Doi:10.1029/2020GL087909)]

(सौरिता साहा और सोम शर्मा)

भारत के एक बहुत बड़े शहर में ऐरोसोल विशेषताओं और विकिरण गुणों पर आतिशबाजी का पर्यावरणीय प्रभाव

वर्तमान अध्ययन दीपावली उत्सव के दौरान पटाखों के जलने के कारण ऐरोसोल विशेषताओं, सांद्रता और विकिरण गुणों में भिन्नता की जांच करता है, इसके बाद एक द्योतक शहरी पर्यावरण में नए साल का उत्सव मनाया जाता है। ब्लैक कार्बन, कण पदार्थ और ऐरोसोल प्रकाशिक गहराई के छह दिनों के गहन माप को दिवाली से पहले और बाद और आतिशबाजी के साथ चिह्नित नए साल के उत्सवों के दौरान एकत्र किया गया था। हमने पूर्व घटना के दिनों की तुलना में त्योहार की रात में क्रमशः BC, PM10 और PM2.5 सांद्रता में 286%, 89.5% और 60.5% की वृद्धि देखी। स्वस्थाने मापी गई AOD में वृद्धि समवर्ती उपग्रह-व्युत्पन्न AOD के साथ तुलनीय है। एंगस्ट्रॉम घातांक, $\alpha > 1.0$ के साथ-साथ उच्च आविलता गुणांक; त्योहार की अवधि के लिए अनुमानित β स्पष्ट रूप से सूक्ष्म-मोड कणों की प्रचुरता को दर्शाता है, संभवतः आतिशबाजी से आने होने वाले धुएं के ऐरोसोल। 532 nm पर जमीन आधारित रामन लिडार द्वारा प्राप्त Mie-प्रकीर्ण वापसी संकेत ने 'मानवजनित ऐरोसोल' की बढ़ी हुई सांद्रता को दिखाया, जो कि पटाखे गतिविधि में वृद्धि के कारण हुआ है। अंतरिक्ष-आधारित कैलिप्सो लिडार अवलोकन अध्ययन क्षेत्र में 5 किमी की ऊंचाई के निकट सतह पर 'प्रदूषित धूल' और 'धुआं' प्रकार के ऐरोसोल की उपस्थिति को भी मान्य करते हैं। SO₂ और NO_x सांद्रता जैसे गैसीय वायु प्रदूषकों में राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानकों से अधिक वृद्धि भी देखी गई है। SWIR क्षेत्र में COART मॉडल प्रचालित सिमुलेशन ने सतह (-125 Wm⁻² to -185 Wm⁻²) पर घटना की अवधि के दौरान वातावरण में 'तापन' की तुलना में एक बढ़ी हुई 'शीतलन' दिखाई। कुल ऐरोसोल विकिरण बल के कारण अधिकतम ताप दर (1.9 Kday⁻¹) भी अनुमानित की गई है। ये जांच क्षेत्रीय स्तर पर विकिरण प्रभावों के अलावा शहरी वायु गुणवत्ता पर पटाखों को जलाने के प्रभाव में उपयोगी अंतर्दृष्टि प्रदान करती है। इस तरह के उत्सव-प्रेरित वायु प्रदूषण की घटनाओं से निवासियों में गंभीर स्वास्थ्य प्रभाव, विशेष रूप से श्वसन और हृदय संबंधी बीमारियां हो सकती हैं।

यह कार्य छाबड़ा, ए. (सैक, इसरो), तुरखिया, टी. और अय्यर, आर. (सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद) और चौहान, पी. (आईआईआरएस, इसरो), देहरादून के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2020.100049>

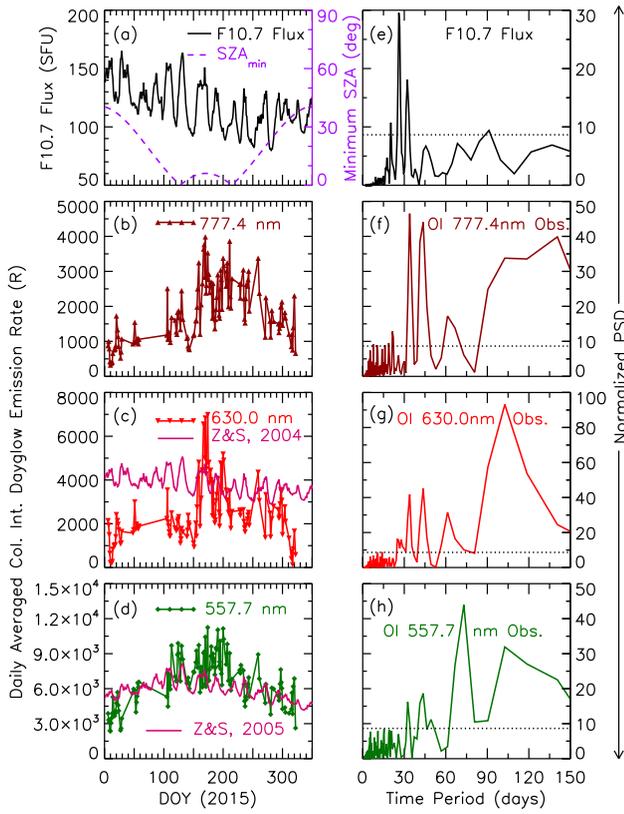
(सोम शर्मा और सौरिता साहा)

कम और मध्य अक्षांशों पर दिन के समय ऑक्सीजन प्रकाशिक उत्सर्जन दरों की परिवर्तनशीलता पर सौर प्रवाह बनाम संरचनागत भिन्नता के प्रभाव

दिन के समय ऑक्सीजन हवा चमक उत्सर्जन दर परिवर्तनशीलता हमें ऊपरी वायुमंडलीय व्यवहार की दूरस्थ जांच के साधन प्रदान करती है। दिन चमक उत्सर्जन दर, खासकर भू-चुंबकीय शांत स्थितियों के दौरान आमतौर पर दोपहर के आसपास चरम के साथ एक दैनिक पैटर्न दिखाती है। प्रकाश रासायनिक और प्रयोगसिद्ध मॉडल दिखाते हैं कि उत्सर्जन दर आम तौर पर सौर शीर्षबिंदु कोण (SZA) और सौर प्रवाह के फलन के रूप में भिन्न होती है। इस प्रकार, दोनों, बड़े सौर प्रवाह परिमाण और छोटे सौर शीर्षबिंदु कोण, बड़े दिन चमक उत्सर्जन दरों में योगदान करते हैं क्योंकि उन स्थितियों में उत्तेजित ऑक्सीजन परमाणुओं की उत्पन्नता अधिक होने की उम्मीद है। हालांकि, कम अक्षांशों (हैदराबाद, भारत; 17° N, 80° E; 8.7° N Mag. Lat.) और मध्य अक्षांश (बोस्टन, यूएसए; 42.2° N, 71° W; 48.3° N Mag. Lat.) पर माप से प्राप्त वार्षिक दिन चमक उत्सर्जन दरों में परिवर्तनशीलता सौर प्रवाह भिन्नता के संबंध में अलग व्यवहार दिखाते हैं। OI 777.4 nm, OI 630.0 nm और OI 557.7 nm पर निम्न-अक्षांश दिन चमक उत्सर्जन दरों में परिवर्तनशीलता मुख्य रूप से सौर प्रवाह में भिन्नता पर निर्भर है (चित्र-17)। हालांकि, सौर प्रवाह पर इस तरह की प्राथमिक निर्भरता मध्य अक्षांशों पर प्रेक्षित उत्सर्जन दर परिवर्तनशीलता पर प्रतिबिंबित नहीं होती है। इस विसंगति को सौर प्रवाह के सापेक्ष प्रभावों और विश्व स्तर पर बदलती संरचनागत परिवर्तनशीलता के कारण समझा जाता है, जो ऑक्सीजन से आणविक घनत्व अनुपात (O/N₂) की विशेषता है, जो मध्य से निम्न अक्षांशों तक भिन्न व्यवहार दिखाते हैं। परिवहन प्रक्रियाओं के कारण मौसमी संरचनागत भिन्नता को प्रेक्षित विसंगति का कारण माना जाता है जिसकी पुष्टि स्वतंत्र उपग्रह मापों द्वारा भी की जाती है। वर्ष के दिन और अक्षांश के एक फलन के रूप में O/N₂ का एक अनुभवजन्य मॉडल और संरचनागत भिन्नता को मापने के लिए उपग्रह आधारित पराबैंगनी माप का उपयोग करके प्राप्त किया गया है।

यह कार्य पूर्व पीआरएल छात्रों डी.के. करण, एफ.आई. लश्कर के सहयोग से किया गया था, जो अब वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, कोलोरडो विश्वविद्यालय, सीओ, यूएसए, में हैं, टी. विजयलक्ष्मी, जेएनटीयू, हैदराबाद और एस. चक्रवर्ती विश्वविद्यालय मैसाचुसेट्स, लोवेल, यूएसए में हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105293>



चित्र 17 (a): सौर फ्लक्स इकाइयों (SFU) (डार्क सोलिड लाइन) में सौर F10.7 सेमी फ्लक्स, वर्ष के दिन (DOY) के फलन के रूप में अवलोकन स्थान हैदराबाद के लिए दिए गए दिन (डैश नीली रेखा) के लिए सौर जेनिथ कोण, SZA_{min} के न्यूनतम मूल्य के साथ। (b)-(d) दैनिक औसतन सभी तीन तरंगदैर्घ्य पर दिनचमक उत्सर्जन की दर। आरेख (c, d) प्रयोगसिद्ध मॉडल द्वारा दिए गए शिखर प्रयोगसिद्ध डेटा उत्सर्जन दर (गुलाबी रेखा) भी दिखाते हैं। (e-h): सौर प्रवाह में समान आवधिकता (e) दिखाने वाले वर्णक्रमीय विश्लेषण के परिणाम और (f-h) हैदराबाद में प्राप्त तीन OI डेटा उत्सर्जन दर।

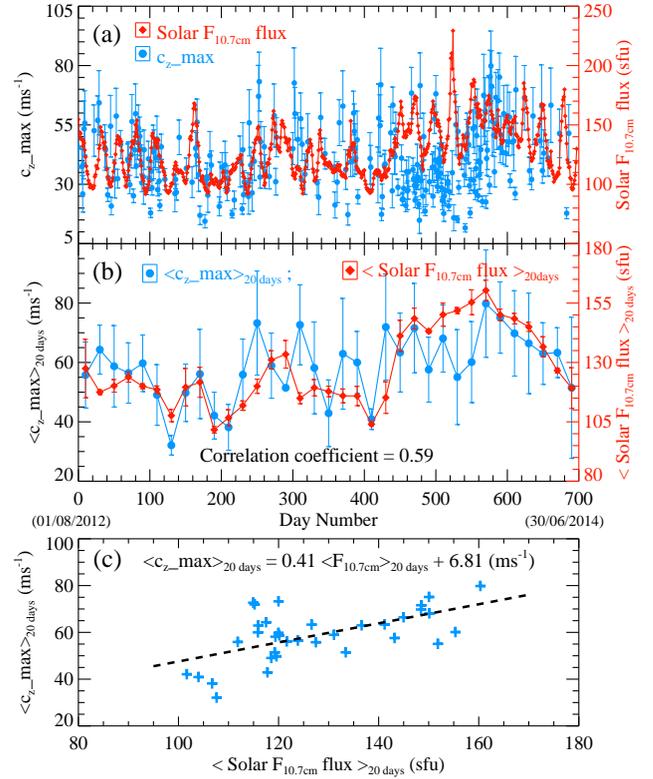
(डी. पल्लमराजू)

निम्न और विषुवतीय अक्षांशों पर तटस्थ तरंग गतिकी पर सौर प्रवाह भिन्नता के प्रभाव

गुरुत्वाकर्षण तरंगों वायुमंडल में ऊर्जा और संवेग के पुनर्वितरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। जैसे ही वे प्रसार होते हैं, वे न्यूटल और प्लाज़्मा दोनों में तरंग जैसे उतार-चढ़ाव के रूप में प्रकट होते हैं। इसलिए, इस तरह के उतार-चढ़ाव का मॉनिटरिंग करके, तापमंडल में तरंग विशेषताओं की जानकारी प्राप्त की जा सकती है। पीआरएल में विकसित की गई गुरुत्वाकर्षण तरंगों की ऊर्ध्वाधर प्रसार विशेषताओं को प्राप्त करने की नवीन पद्धति का उपयोग करके वर्तमान जांच की गई है। यह पाया गया है कि तरंग प्रसार विशेषताएँ वायुमंडलीय पृष्ठभूमि स्थितियों पर निर्भर करती हैं। सौर प्रवाह में भिन्नता (F10.7 सेमी प्रवाह इंडेक्स द्वारा विशेषित) सीधे तापमंडलीय स्थितियों को बदल देती है, जो बदले में प्रचलित वायुमंडलीय गतिशीलता को प्रभावित करती है। परिणामस्वरूप, इन गुरुत्वाकर्षण तरंगों की ऊर्ध्वाधर प्रसार गति में भिन्नता F10.7 सेमी प्रवाह में परिवर्तन के समान पाई गई है, जैसा कि चित्र 18(a) में देखा जा सकता है। इन समानताओं को मापने के लिए, ऊर्ध्वाधर चरण गति और F10.7 सेमी सौर प्रवाह के

20-दिवसीय औसतित मूल्यों को ~20 दिनों की तापमंडलीय सुस्ती को ध्यान में रखते हुए माना गया है, जो चित्र -18 (b) में देखा गए अनुसार सहसंबद्ध प्रतीत होते हैं। दोनों के बीच रैखिक संबंध स्थापित किया गया है, जिसका उपयोग तापमंडलीय तरंग गतिकी के वैश्विक स्तर के मॉडलिंग में किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105414>



चित्र 18: a) सौर F10.7cm फ्लक्स (लाल रंग के डायमंड) में भिन्नता के साथ-साथ ऊर्ध्वाधर चरण प्रसार गति (cz) (सियान रंग के वृत्त) के दैनिक अधिकतम मूल्यों का वितरण। (b) 20 दिनों से अधिक विंडो (सर्कल के साथ सियान रंग का वक्र) और सौर F10.7cm फ्लक्स (डायमंड के साथ लाल रंग का वक्र) के 20-दिवसीय औसत मान के अधिकतम मान। (c) प्रत्येक 20 दिन की अवधि में अधिकतम cz को सौर F10.7cm फ्लक्स के 20-दिन के औसत मूल्यों के एक फलन के रूप में प्लॉट किया गया है। इन दोनों के बीच सबसे छोटा वर्ग फिट एक डैश रेखा के रूप में दिखाया गया है।

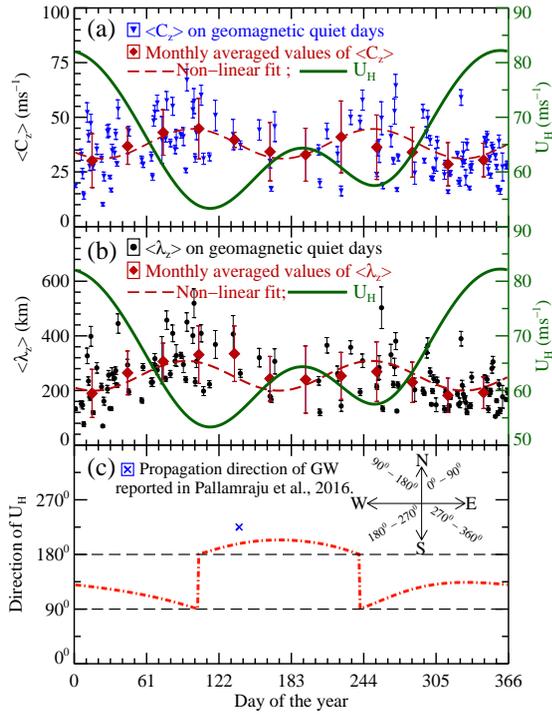
(सुबीर मंडल, डी. पल्लमराजू, और पी. सूर्यवंशी)

भू-चुंबकीय तूफानों के दौरान तटस्थ तरंग गतिकी में उच्च से निम्न अक्षांश युग्मन के साक्ष्य

भू-चुंबकीय रूप से शांत और अशांत दोनों स्थितियों के दौरान गुरुत्वाकर्षण तरंगों के ऊर्ध्वाधर प्रसार विशेषताओं में भिन्नता की जांच की गई है। प्रत्येक विषुव में एक, भू-चुंबकीय रूप से शांत समय के दौरान, ऊर्ध्वाधर प्रसार गति और स्केल आकार को प्रति वर्ष दो चरम के साथ प्रतिरूपित तापमंडलीय तटस्थ हवाओं के साथ सहसंबद्ध पाया गया है, [चित्र -19]।

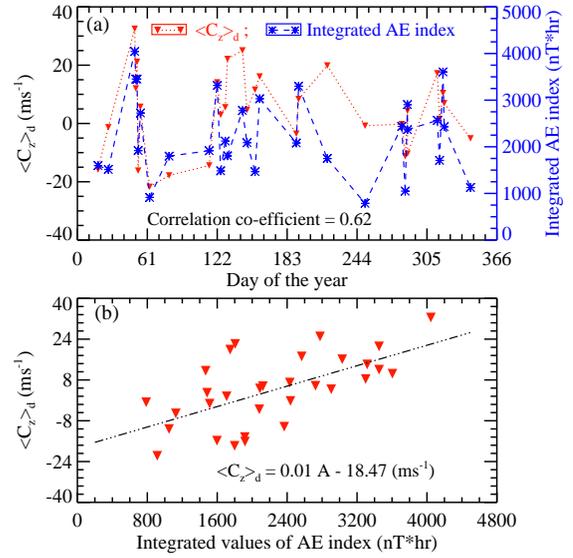
तरंगों की ऊर्ध्वधर गति में परिवर्तन का अनुमान लगाया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105470>



चित्र 19: (a) GWs की दैनिक ऊर्ध्वधर चरण गति ($\langle C_z \rangle$) में शांत समय मौसमी परिवर्तनशीलता को भरे हुए उल्टे त्रिकोण के रूप में दिखाया गया है, जो सालाना दो मैक्सिमा दिखाता है। भरे हुए डायमंड अपने मानक विचलन के साथ मासिक औसत मूल्यों ($\langle C_z \text{ monthly} \rangle$) को दर्शाते हैं। डैश वक्र अरेखीय फिट को दर्शाता है जो मासिक औसत मूल्यों में भिन्नता दिखाता है। ठोस वक्र अहमदाबाद के ऊपर दोपहर के समय परिणामी क्षैतिज हवा दिखाती है। (b) (a) के समान लेकिन $\langle \lambda_z \rangle$ के लिए। (c) अहमदाबाद के ऊपर दोपहर के परिणामी क्षैतिज हवाओं (U_H) के प्रसार की दिशाओं को डैश-बिंदीदार वक्र के रूप में दिखाया गया है। क्षैतिज डैश रेखाएँ 90° और 180° के कोणों के लिए खींची गई हैं। मेरिडियन हवाओं की दिशा के आधार पर हवाएँ या तो उत्तर-पश्चिम की ओर या दक्षिण-पश्चिम की ओर होती हैं। नीले रंग का क्रॉस बड़े फील्ड-ऑफ-व्यू ऑप्टिकल माप का उपयोग करके प्राप्त दिन में GW के पहले की रिपोर्ट की गई प्रसार दिशा दिखाती है।

इस तरह के सहसंबंध-विरोध से संकेत मिलता है कि अहमदाबाद के ऊपर थर्मोस्फेरिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों ज्यादातर पश्चिम दिशा में फैलती हैं। निम्न और भूमध्यरेखीय अक्षांशों पर गुरुत्वाकर्षण तरंगों की मौसमी भिन्नता को चिह्नित करने के लिए अरेखीय फिट निर्धारित किया गया है। साथ ही, यह भी देखा गया है कि भू-चुंबकीय तूफानों के दौरान, ये गुरुत्वाकर्षण तरंग पैरामीटर शांत समय के दौरान देखे गए मापदंडों से भिन्न होते हैं। उनके मूल्यों में अंतर, अतिरिक्त ऊर्जा की प्रतिक्रिया का संकेत देता है जो भू-चुंबकीय तूफानों के दौरान उच्च-अक्षांशों में उपलब्ध होती है। भू-चुंबकीय तूफानों के दौरान, उच्च ऊर्जा कण और रेल क्षेत्रों में अवक्षेपित होते हैं। ऐसी घटनाओं के दौरान, धाराओं के परिमाण में वृद्धि होती है जिसके कारण उच्च अक्षांशों पर जूल तापन होता है। ध्रुवज्योति इलेक्ट्रोजेट इंडेक्स (AE) ध्रुवज्योति क्षेत्रों में उत्पन्न गर्मी की एक प्रॉक्सी है। इसके अलावा, भू-चुंबकीय रूप से अशांत समय के दौरान गुरुत्वाकर्षण तरंग मापदंडों में इन अंतरों को गुरुत्वाकर्षण तरंगों के ऊर्ध्वधर प्रसार के अवलोकन से पहले 28 घंटे के ध्रुवज्योति इलेक्ट्रोजेट (AE) सूचकांकों के एकीकृत मूल्यों के साथ उत्कृष्ट रूप से सहसंबद्ध पाया गया है (जैसा कि चित्र 20 में देखा जा सकता है)। इस प्रकार, हमने उच्च से निम्न-अक्षांशों के बीच तटस्थ तरंग युग्मन का प्रत्यक्ष प्रमाण प्राप्त किया है, जो अब तक पहले रिपोर्ट नहीं किया गया था। ऐसे परिणामों के आधार पर, दोनों के बीच रेखिक संबंध प्राप्त किया गया है, जिसके उपयोग से भू-चुंबकीय रूप से विक्षुब्ध समय के दौरान गुरुत्वाकर्षण



चित्र 20: (a) भू-चुंबकीय अशांत स्थितियों के 31 (40 में से) दिनों के मान $\langle C_z \rangle_d$ दिखाए गए हैं (लाल रंग के उल्टे त्रिकोण)। उन दिनों के अवलोकन के दिन 14 LT के संबंध में पिछले 28 घंटे के AE सूचकांक के शिखर मूल्य के आसपास 4 घंटे से अधिक एकीकृत AE सूचकांक के मूल्यों को दिखाया गया है (नीले रंग के तारांक)। (b) $\langle C_z \rangle_d$ और एकीकृत AE सूचकांक मूल्यों के बीच एक रेखिक संबंध (डैश-डॉटेड लाइन) दिखाते हुए स्कैटर प्लॉट।

(एस. मंडल और डी. पल्लमराजू)

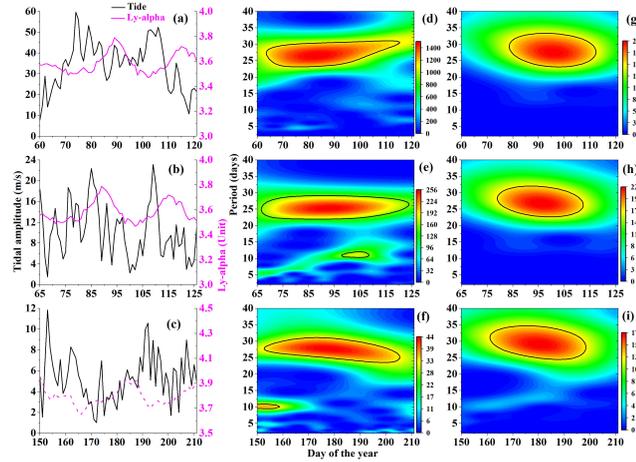
MLT ज्वार में 27-दिवसीय दोलन के प्रचिह्न और निम्न अक्षांशों पर सौर विकिरण के साथ इसका संबंध

मध्यमंडल और निचले तापमंडल (MLT) में प्रमुख वायुमंडलीय ज्वार, (अर्थात दैनिक, अर्ध-दैनिक और टेरडीउर्नल) के उतार-चढ़ाव की जांच तीन दक्षिणी गोलार्ध के निम्न-अक्षांश स्थानों, São João do Cariri (7.4°S, 36.5°W), कैकोइरा पॉलिस्ता (22.7°S, 45°W) और सांता मारिया (29.7°S, 53.7°W) से लंबी अवधि के उत्का पवन डेटाबेस का उपयोग करके की जाती है। वर्णक्रमीय विश्लेषण से ज्वार के आयामों में 27-दिवसीय दोलन के स्पष्ट और रुक-रुक कर होने का पता चलता है। MLT में 27-दिवसीय ज्वारीय मॉडुलन और सौर रोटेशन के बीच संबंध को सौर यूवी फ्लक्स (लाइमैन- α) के उपयोग में देखा जाता है जो सौर अल्पकालिक परिवर्तनशीलता के साथ ज्वार के एक विशिष्ट संबंध को इंगित करता है। कुछ निश्चित अंतरालों पर सकारात्मक अंतराल के साथ संबंधित अवधि में सौर परिवर्तनशीलता और ज्वारीय मॉडुलन के बीच मजबूत सहसंबंध MLT ज्वार पर सौर प्रभाव की प्रबलता का संकेत दे सकता है। प्रेक्षित दोलन विशेषता का समर्थन करने के लिए निचले, मध्य और ऊपरी वायुमंडलीय गतिकी और रसायन विज्ञान की संभावित भागीदारी को प्रशंसनीय माना जाता है (चित्र 21)।

यह शोध कार्य पी.पी. बतिस्ता, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस रिसर्च, São José dos Campos, São पाउलो, ब्राज़ील, आर.ए. बुरिटी, फ़ेडरल कैम्पिना ग्रांडे विश्वविद्यालय, कैम्पिना ग्रांडे, पाराइबा, ब्राज़ील, कैम्पिना ग्रांडे विश्वविद्यालय, कैम्पिना ग्रांडे, पाराइबा, ब्राज़ील, वी.एफ. एंड्रीओली, स्टेट की

लेबोरेटरी ऑफ स्पेस वेदर, नेशनल स्पेस साइंस सेंटर, चाइनीज़ एकेडमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग, चीन, एन.जे. शुच, दक्षिणी क्षेत्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र-CRCRS, COCRE/INPE-MCTIC, सांता मारिया, ब्राज़ील के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1186/s40623-020-01149-7>



चित्र 21: (a) CP में 060-121 DY, 2008 के दौरान दैनिक ज्वार, (b) CA में 065-126 DY, 2008 के दौरान अर्ध-दैनिक ज्वार और (c) SM में 150-211 DY, 2006 के दौरान टर्डीउर्नल ज्वार के लिए 90 किमी पर दैनिक ज्वारीय आयाम और Ly- α प्रवाह (इकाई = 10^{11} photons $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$) (d) दैनिक ज्वार, (e) अर्ध-दैनिक ज्वार और (f) टेरडीउर्नल ज्वार के लिए क्षेत्रीय हवा में दैनिक आयाम से अनुमानित अनुरूपी वेवलेट स्पेक्ट्रा। वेवलेट स्पेक्ट्रा की गणना क्रमशः a, b और c के अंतरालों के अनुरूप प्लॉट (g), (h) और (i) में दिखाए गए दैनिक Ly- α डेटा से की गई है।

(अमिताभ गुहारे)

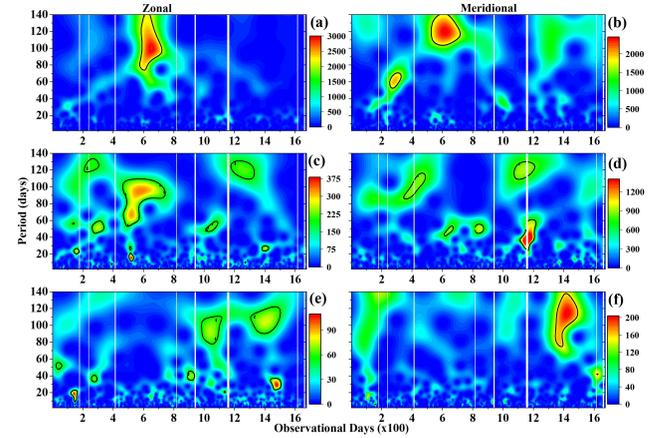
São João do Cariri (7.4°S, 36.5°W) पर MLT हवाओं और ज्वार में 120 दिनों के दोलन का प्रचिह्न

2004-2008 की अवधि के दौरान पहली बार उल्का रडार अवलोकनों का उपयोग करते हुए दक्षिणी गोलार्ध के विषुवतीय स्टेशन, São João do Cariri (7.4°S, 36.5°W) पर 120-दिवसीय दोलन का एक सुस्पष्ट और अनिर्ंतर प्रचिह्न मध्यमंडल और निचले तापमंडल (MLT) में हवाओं और ज्वार में पाया गया है। MLT हवाओं में अनिर्ंतर 120-दिवसीय मॉड्यूलन 10 ms^{-1} जितना अधिक हो सकता है। हालांकि, संबंधित आवधिकता की मौसमी घटक, यानी बारहमासी दोलन, ताकालिक घटक की तुलना में आयाम ($< 4 \text{ ms}^{-1}$) में अपेक्षाकृत छोटा है। प्रभावी ज्वारों के लिए दोलन विशेषता की भी जांच की जाती है। 120-दिवसीय मॉड्यूलन आयाम दैनिक में उच्चतर (अधिकतम $\sim 5 \text{ ms}^{-1}$) है और अर्ध-दैनिक ज्वार (चरम $\sim 2 \text{ ms}^{-1}$) में अपेक्षाकृत छोटा है। हवा में विशेष दोलन का अनिर्ंतर व्यवहार और तापमान में अनुपस्थिति का अर्थ यह हो सकता है कि यह MLT पवन परिसंचरण की विशेषता है। अवधि की निकटता कभी-कभी कुछ हद तक निचले वायुमंडलीय अंतरमौसमी दोलन से संभावित योगदान का संकेत दे सकती है। इसके अलावा, सौर UV प्रवाह में समान आवधिकता का अस्तित्व MLT परिसंचरण के साथ एक प्रशंसनीय अप्रत्यक्ष सौर संबंध का संकेत दे सकता है, हालांकि प्रत्यक्ष सौर प्रभाव का पता नहीं लगाया जा सकता है (चित्र 22)।

यह शोध कार्य पी.पी. बतिस्ता, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस रिसर्च, São

José dos Campos, São पाउलो, ब्राज़ील, आर.ए. बुरिटी, फ़ेडरल कैम्पिना ग्रांडे विश्वविद्यालय, कैम्पिना ग्रांडे, पाराइबा, ब्राज़ील, कैम्पिना ग्रांडे विश्वविद्यालय, कैम्पिना ग्रांडे, पाराइबा, ब्राज़ील, वी.एफ. एंड्रीओली, स्टेट की लेबोरेटरी ऑफ स्पेस वेदर, नेशनल स्पेस साइंस सेंटर, चाइनीज़ एकेडमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग, चीन, एन.जे. शुच, दक्षिणी क्षेत्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र-CRCRS, COCRE/INPE-MCTIC, सांता मारिया, ब्राज़ील के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105337>



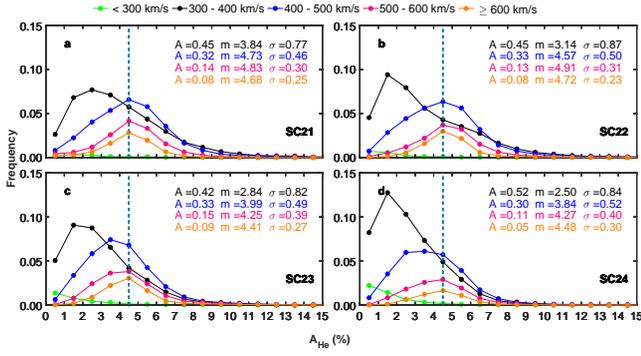
चित्र 22: वेवलेट शक्ति ($\text{m}^2 \text{s}^{-2} \text{day}^{-1}$) स्पेक्ट्रा का अनुमान दैनिक ज्वार के लिए 90 किमी पर दैनिक ज्वारीय आयामों का उपयोग करके लगाया गया है (a-जोनल, b-मेरिडियन), अर्ध-दैनिक ज्वार (c-जोनल, d-मेरिडियन) और टेरडीउर्नल ज्वार (e-जोनल, f-मेरिडियन)।

(अमिताभ गुहारे)

सौर चक्र 24 में सौर पवन हीलियम बहुतायत में विशिष्ट परिवर्तनों के साक्ष्य

प्रोटॉन के संबंध में अल्फा कणों की सापेक्ष बहुतायत, जिसे आमतौर पर $A_{\text{He}} = (n_{\alpha}/n_p) \times 100$ के रूप में व्यक्त किया जाता है, को सौर गतिविधि की ओर प्रतिक्रिया देने के लिए जाना जाता है, हालांकि पिछले चार सौर चक्रों में इसके व्यवहार में परिवर्तन ज्ञात नहीं हैं। सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के पहले लैंग्रैजियन बिंदु से प्राप्त अंतर-अंशांकित A_{He} डेटा का व्यवस्थित रूप से विश्लेषण करके, यह दिखाया गया है कि पिछले तीन चक्र की अपेक्षा-सौर चक्र 24 में A_{He} भिन्नताएं विशिष्ट रूप से भिन्न हैं। पिछले तीन चक्रों में विशिष्ट $A_{\text{He}} = 4-5$ प्रतिशत घटनाओं के प्रभुत्व के विपरीत $A_{\text{He}} = 2-3$ प्रतिशत घटनाओं की आवृत्ति सौर चक्र 24 में धीमी/मध्यवर्ती सौर हवाओं में काफी अधिक है (चित्र 23)। इसके अलावा, चक्र 24 में $A_{\text{He}} > 10$ प्रतिशत घटनाओं का घटित होना काफी कम हो जाता है। केवल यही नहीं, चरम सौर कलंक संख्या के संबंध में A_{He} की देरी में परिवर्तन, चक्र 24 में सौर हवा के वेग में परिवर्तन के प्रति कम संवेदनशील हैं। इस जांच से पता चलता है कि चक्र 23 से शुरू होने वाले किरीटीय चुंबकीय क्षेत्र विन्यास में व्यवस्थित परिवर्तन होने लगे और इस परिवर्तित चुंबकीय क्षेत्र विन्यास ने हीलियम के सौर वायुमंडल में संसाधित होने और समाप्त होने के तरीके को प्रभावित किया।

डी.ओ.आई.: <https://academic.oup.com/mnrasl/article/503/1/L17/6134760?login=true>

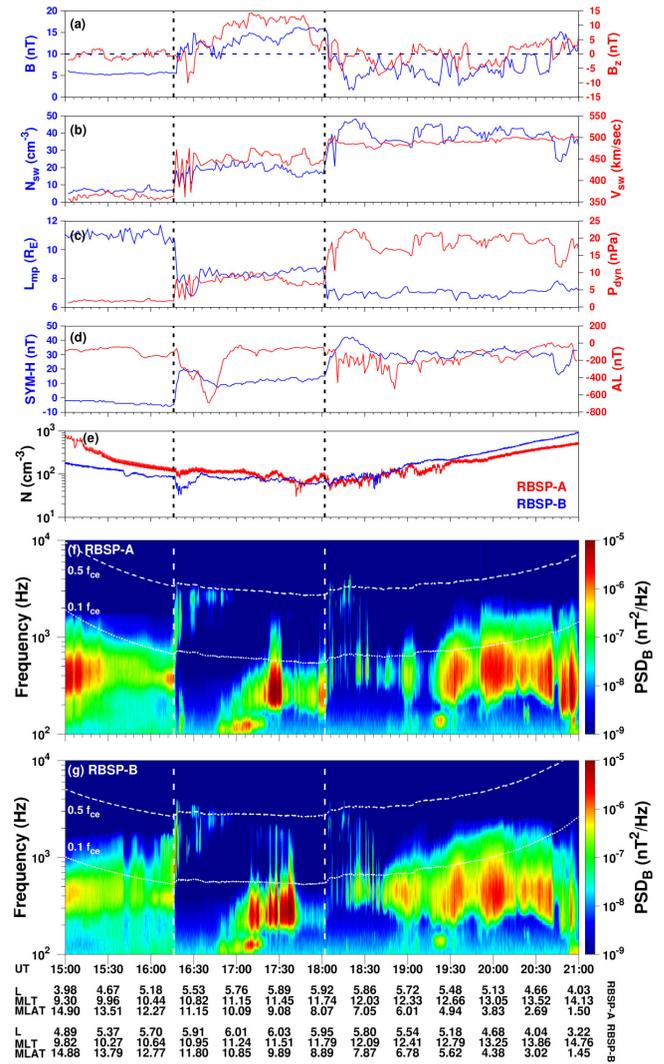


चित्र 23: , चार वेग बिन के लिए 1% बिन आकार के साथ, A_{He} ईवेंट का आवृत्ति वितरण अर्थात् (1). 300 km/s (2) 300-400 km/s (3) 400-500 km/s (4) 500-600 km/s (6) सौर चक्र 21 (a), 22 (b), 23 (c) और 24 (d) में > 600 km/s फ्रीक्वेंसी डिस्ट्रीब्यूशन को लॉग-नॉर्मल डिस्ट्रीब्यूशन द्वारा अनुमानित किया गया है, जिसमें A , σ और m फिट पैरामीटर हैं, जो क्रमशः लीनियर स्केल में नॉर्मलाइजेशन गुणांक, मानक विचलन और माध्यिका हैं। ऊर्ध्वाधर डैश रेखाएं 4.5% के A_{He} को चिह्नित करती हैं।

(योगेश, डी. चक्रवर्ती और एन. श्रीवास्तव)

दो सतत ग्रहीय प्रघात के बाद प्लास्मामंडलीय हिंस के अदृश्य होने, ठीक होने और अनियमितता का वैन एलेन जांच प्रेक्षण: प्रथम परिणाम

19 दिसंबर, 2015 को ~ 2 घंटे के अंतराल के भीतर होने वाले दो क्रमिक अंतराग्रहीय (IP) झटकों के जवाब में वैन एलेन प्रोब द्वारा प्रेक्षित एक प्लास्मामंडलीय हिंस घटना (चित्र 24), पहली बार प्रस्तुत किया गया है। पहला झटका 16:16 UT पर आया और ~ 30 मिनट के लिए हिंस के गायब होने का कारण बना। प्लाज्मा सीमापरत क्रॉसिंग के संयुक्त प्रभाव, सुपरार्थमल इलेक्ट्रॉनों द्वारा महत्वपूर्ण लैंडौ अवमंदन और चुम्बकमंडलीय संपीडन द्वारा उनके क्रमिक निष्कासन के कारण हिंस अदृश्य हो गया। इलेक्ट्रॉन चरण अंतरिक्ष घनत्व और रैखिक तरंग विकास दर की गणना से पता चला है कि प्रघात ने इस अंतराल के दौरान प्लास्मामंडलीय हिंस (0.1-0.5 kHz) की कोर आवृत्ति रेंज के भीतर व्हिस्लर तरंगों की वृद्धि दर को नहीं बदला, जिससे हिंस उद्भव के लिए प्रतिकूल परिस्थितियां बनीं। पुनःप्राप्ति $\sim 16:45$ UT से शुरू हुई, जो कि पहले प्रघात-प्रेरित उप-तूफान द्वारा शुरू की गई स्थानीय प्लाज्मा अस्थिरता में वृद्धि और सामूहिक तरंगों से अतिरिक्त संभावित योगदान के लिए जिम्मेदार है। इस बार, तरंगों की वृद्धि दर कोर आवृत्ति रेंज (~ 350 Hz) के भीतर चरम पर थी। दूसरा झटका 18:02 UT पर आया और $\sim 19:00$ UT तक बनी रहने वाली अनियमित हिंस उत्पन्न हुई।



चित्र 25: अहमदाबाद (मे) पर अलग-अलग दिनों के VTEC की भिन्नता, मौसमी VTEC (काला) का औसत, मौसमी VTEC (लाल) का अस्थायी व्युत्पन्न, और दिसंबर संक्रांति (शीर्ष) में मॉडल-व्युत्पन्न ऊर्ध्वाधर बहाव (नीला), विषुव (मध्य), और जून संक्रांति (नीचे) उच्च (बाएं पैनाल) और निम्न (दाएं पैनाल) सौर गतिविधि वर्षों में। प्रत्येक सबप्लॉट में मौसमी औसत VTEC वक्र की गणना के लिए उपयोग किए जाने वाले दिनों की संख्या का भी उल्लेख किया गया है। बिंदु P और S VTEC के प्राथमिक (दोपहर) और द्वितीयक (सूर्यास्त के बाद) मैक्सिमा का दर्शाते हैं। P और S को P' और S' के आधार पर निर्धारित किया गया है जो $d(VTEC)/dt$ के समग्र और स्थानीय शून्य क्रॉसिंग पॉइंट हैं। मोटी और पतली ऊर्ध्वाधर डैश रेखाओं (नीली और लाल) के बीच के अंतराल क्रमशः दोपहर और सूर्यास्त उत्तर घंटों के दौरान EIA शिखा क्षेत्र की प्रतिक्रिया समय हैं।

यह दिखाया गया है कि एक बड़ी हुई वृद्धि दर और प्रघात-प्रेरित पोलॉइडी Pc5 मोड (आवधिकता ~ 240 s) अतिनिम्न आवृत्ति (ULF) तरंगों से अतिरिक्त योगदान के परिणामस्वरूप इस अवधि के दौरान हिंस तरंगों का उत्तेजन हुआ। हिंस तरंग आयाम को पृष्ठभूमि प्लाज्मा घनत्व और उतार-चढ़ाव वाले प्लाज्मा सीमा परत स्थान द्वारा अतिरिक्त रूप से संशोधित पाया गया। यह जांच प्लास्मामंडलीय हिंस की परिवर्तनशीलता में IP प्रघात, उप-तूफान, यूएलएफ तरंगों और पृष्ठभूमि प्लाज्मा घनत्व की महत्वपूर्ण भूमिकाओं पर प्रकाश डालती है।

यह कार्य अंतरिक्ष विज्ञान और अनुप्रयोग समूह के जी.डी. रीक्स और बी.ए. लार्सन, लॉस एलामोस नेशनल लेबोरेटरी, लॉस एलामोस, एनएम, यूएसए,

वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी के लिए डी.एन. बेकर प्रयोगशाला, कोलोराडो विश्वविद्यालय, बोल्डर, सीओ, यूएसए, एस.जी. क्लाउडपियरे अंतरिक्ष विज्ञान विभाग, एयरोस्पेस कॉर्पोरेशन, एल सेगुंडो, CA, यूएसए; वायुमंडलीय और समुद्री विज्ञान विभाग, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, लॉस एंजिल्स, CA, यूएसए, ए.डब्ल्यू. ब्रेनमैन स्कूल ऑफ फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, मिनेसोटा विश्वविद्यालय, मिनिआपोलिस, एमएन, यूएसए और डीपी हार्टले भौतिकी और खगोल विज्ञान विभाग, आयोवा विश्वविद्यालय, आयोवा सिटी, आईए, यूएसए के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2020JA028873>

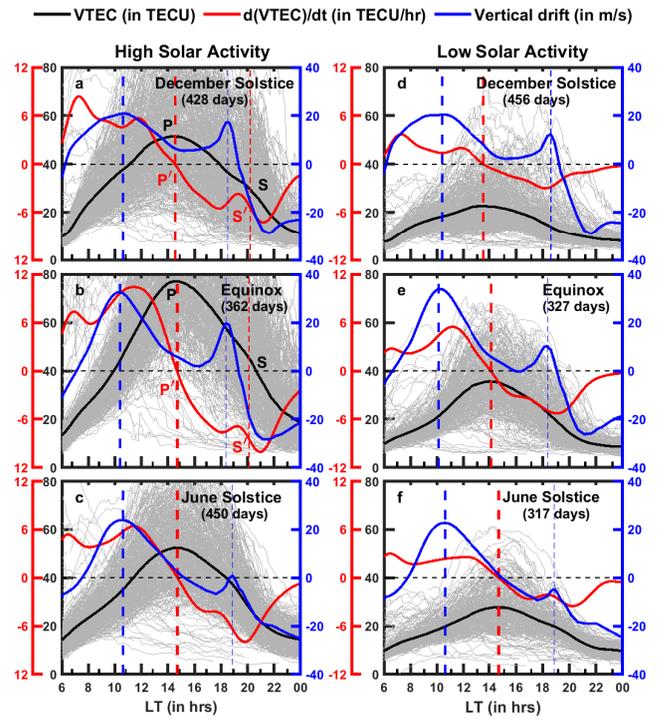
(एस. चक्रवर्ती और डी. चक्रवर्ती)

दिन के समय और सूर्यास्त के बाद प्लाज्मा फव्वारे के अनुरूप विषुवतीय आयनीकरण विसंगति शिखर के प्रतिक्रिया समय में महत्वपूर्ण अंतर के लिए साक्ष्य

अहमदाबाद (23.0°N, 72.6°E, नति कोण 35.2°) और माउंट आबू (24.6°N, 72.7°E, नति कोण 38.0°) से अभियान आधारित OI 630.0 nm हवा चमक तीव्रता माप से ऊर्ध्वाधर कुल इलेक्ट्रॉन अंतर्वस्तु (VTEC) डेटा के 10 वर्षों (2010-2019) के आधार पर, यह दिखाया गया है कि भूमध्यरेखीय आयनीकरण विसंगति (EIA) शिखा क्षेत्र पर प्लाज्मा घनत्व सूर्यास्त के बाद (2000-2100 LT) के दौरान चुंबकीय रूप से शांत अवधि में अलग-अलग स्तर में बढ़ता है। VTEC में सूर्यास्त के बाद की चोटी हवा चमक तीव्रता में इसी चोटी से पहले होती है। सूर्यास्त के बाद के VTEC संवर्द्धन की तिरुनेलवेली से आयनोसोन्डे अवलोकनों के साथ तुलना करके (8.7°N, 77.7°E, नति कोण 1.7°), यह दिखाया गया है कि पूर्व-व्युत्क्रमण वृद्धि (PRE) आंचलिक विद्युत क्षेत्र, EIA शिखर क्षेत्र में इन संवर्द्धनों का कारण बनता है। इन अवलोकनों को GAGAN (GPS एडेड जियो ऑगमेंटेड नेविगेशन), भारतीय सैटेलाइट-आधारित ऑगमेंटेशन द्वारा TEC मापन द्वारा समर्थित किया गया है। वैश्विक प्रयोगसिद्ध मॉडल ड्रिफ्ट के साथ औसत वीटीईसी विविधताओं की तुलना से पता चलता है कि वीटीईसी में सूर्यास्त के बाद की वृद्धि PRE के बाद ~1.7 घंटे होती है और केवल दिसंबर संक्रांति और उच्च सौर गतिविधि वर्षों में विषुव महीनों के दौरान महत्वपूर्ण होती है (चित्र 25) जो PRE में मौसमी बदलाव के समान है। इस बार देरी (EIA शिखर का प्रतिक्रिया समय) दिन के फव्वारे से जुड़े औसत प्रतिक्रिया समय (3-4 घंटे) की तुलना में लगभग आधा है। SBAS-TEC में अक्षांशीय ढाल के आधार पर, यह प्रस्तावित किया जाता है कि PRE, प्लाज्मा को 5°N से 10°N चुंबकीय अक्षांशों से EIA शिखा क्षेत्र में ले जाता है जिससे प्रतिक्रिया समय कम हो जाता है। ये परिणाम EIA शिखर क्षेत्र को अनुकूलित करने में PRE की महत्वपूर्ण भूमिका को दर्शाते हैं।

यह कार्य यूटा स्टेट यूनिवर्सिटी, लोगान, यूटी, यूएसए के बी.जी. फेजर, एयरपोर्ट अथॉरिटी ऑफ इंडिया, अहमदाबाद, भारत के एस. सुंडा, जी.के. सीमाला और एस. श्रीपति, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ जियोमैग्नेटिज्म, नवी मुंबई, इंडिया के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2020JA028628>



चित्र 25: अहमदाबाद (मे) पर अलग-अलग दिनों के VTEC की भिन्नता, मौसमी VTEC (काला) का औसत, मौसमी VTEC (लाल) का अस्थायी व्युत्पन्न, और दिसंबर संक्रांति (शीर्ष) में मॉडल-व्युत्पन्न ऊर्ध्वाधर बहाव (नीला), विषुव (मध्य), और जून संक्रांति (नीचे) उच्च (बाएं पैनेल) और निम्न (दाएं पैनेल) सौर गतिविधि वर्षों में। प्रत्येक सबप्लॉट में मौसमी औसत VTEC वक्र की गणना के लिए उपयोग किए जाने वाले दिनों की संख्या का भी उल्लेख किया गया है। बिंदु P और S VTEC के प्राथमिक (दोपहर) और द्वितीयक (सूर्यास्त के बाद) मैक्सिमा का दर्शाते हैं। P और S को P' और S' के आधार पर निर्धारित किया गया है जो d(VTEC)/dt के समग्र और स्थानीय शून्य क्रॉसिंग पॉइंट हैं। मोटी और पतली ऊर्ध्वाधर डैश रेखाओं (नीली और लाल) के बीच के अंतराल क्रमशः दोपहर और सूर्यास्त उत्तर घंटों के दौरान EIA शिखा क्षेत्र की प्रतिक्रिया समय हैं।

(ए. कुमार, डी. चक्रवर्ती, के. पांडे, और ए.के. यादव)

जमीनी चुंबकीय स्टेशनों में प्रेक्षित दक्षिणी IMF Bz स्थितियों में वृत्त विद्युत विषमता पर IMF By के प्रभाव: विषय अध्ययन

इस कार्य में, भू-चुंबकीय तूफानों के मुख्य चरण के दौरान रिंग करंट की विषमता पर अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (IMF) की भूमिका का मूल्यांकन किया जाता है। ली और अन्य (2011, <https://doi.org/10.1029/2011JA016886>) की कार्यप्रणाली को मानते हुए 09-45° के चुंबकीय अक्षांशों पर 31 जमीनी चुंबकीय स्टेशनों का उपयोग करके माध्य H विविधताओं की गणना की गई है। इसके अलावा, माध्य H की तुलना में इन स्टेशनों पर H घटक में चुंबकीय स्थानीय समय (MLT) भिन्नता की जांच भू-चुंबकीय तूफानों के तीन मामलों के लिए की गई थी, जिसमें अलग-अलग दक्षिण की ओर IMF Bz और IMF By की स्थिति थी। भू-चुंबकीय तूफानों के मुख्य चरण के दौरान महत्वपूर्ण रिंग करंट विषमताएँ देखी गईं। रिंग करंट की विषमता पर IMF Bz की प्राथमिक भूमिका इन मामलों द्वारा देखी गई है। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि जांच में पहली बार IMF By की अतिरिक्त भूमिका सामने आई है, जो जमीनी चुंबकीय स्टेशनों पर देखे गए रिंग करंट के MLT वितरण को प्रभावित करती है। दक्षिणी IMF Bz स्थितियों

के तहत, यह SuperDARN और AMPERE डेटा के आधार पर दिखाया गया है कि IMF By उपयुक्त परिस्थितियों में रिंग करंट के MLT वितरण को बदल सकता है। IMF By का समयकेल रिंग करंट में विषमता को निर्धारित करने में भी बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। स्थिर संवहन अवस्था के तहत, IMF By अपनी ध्रुवता के आधार पर संवहन कोशिकाओं को घुमा सकता है, जो बदले में निम्न-अक्षांश जमीनी स्टेशनों द्वारा देखे गए रिंग करंट के MLT वितरण को बदल सकता है। इस प्रकार, यह जांच, दक्षिणी IMF Bz के तहत रिंग करंट के असममित MLT वितरण पर IMF Bz की महत्वपूर्ण भूमिका को सामने लाती है।

यह कार्य भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, नवी मुंबई, भारत के बी. वीणाधारी और एस. तुलसी राम और सतत मानवमंडल अनुसंधान संस्थान, क्योटो विश्वविद्यालय, उजी, जापान के टी. किक्कुची, और अंतरिक्ष-पृथ्वी पर्यावरण अनुसंधान संस्थान, नागोया विश्वविद्यालय, नागोया, जापान के वाई. मियोशी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2019JA027493>

(एस. कुमार और डी. चक्रवर्ती)

भौतिक मॉडल का उपयोग करके विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट के देशांतरीय और दशकीय विविधताओं पर जांच

विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) की सामान्य विशेषताओं (आयाम, चौड़ाई, शिखर ऊंचाई) के देशांतरीय और दशकीय विविधताओं पर एक विस्तृत जांच इलेक्ट्रोजेट के भौतिक-आधारित मॉडल का उपयोग करके की जाती है। इस जांच से उभरने वाले कुछ महत्वपूर्ण पहलुओं में शामिल हैं (i) देशांतर के साथ EEJ की अर्ध-चौड़ाई में परिवर्तन और इसकी अक्षांश के साथ नति-कोण के परिवर्तन की दर पर निर्भरता, (ii) 1960 से 2020 तक स्थानीय भू-चुंबकीय क्षेत्र में महत्वपूर्ण परिवर्तनों से जुड़े पेरू और ब्राजील के क्षेत्रों में, EEJ की ताकत में 10-20% जितना बड़ा परिवर्तन, (iii) EEJ विद्युत घनत्व और एकीकृत EEJ विद्युत में तरंग-4 संरचना। इसके अलावा, यह दिखाया गया है कि विभिन्न देशांतरों पर शिखर EEJ विद्युत घनत्व विपरीत रूप से भू-चुंबकीय क्षेत्र की ताकत पर निर्भर करता है। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि आयनमंडलीय विद्युत क्षेत्र, इलेक्ट्रॉन घनत्व और भू-चुंबकीय क्षेत्र के साथ EEJ मापदंडों (जैसे आधी-चौड़ाई, शिखर विद्युत घनत्व, एकीकृत विद्युत) के संबंधों को सामने लाया गया है। इन संबंधों को पहले किए गए ध्वनि रॉकेट और जमीन आधारित मैग्नेटोमीटर का उपयोग करके EEJ अवलोकनों का उपयोग करके सत्यापित किया गया है। EEJ विशेषताओं की गणना के लिए व्यंजक के साथ-साथ EEJ के देशांतरीय और दशकीय विविधताओं के इस व्यापक कारण का उपयोग अवलोकन और मॉडलिंग अध्ययनों में निम्न-अक्षांश आयनमंडलीय विद्युत-गतिकी को अधिक विस्तार से समझने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.02.040>

(के पांडे, आर. शेखर, डी. चक्रवर्ती, और बी.जी. आनंदराव)

भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र पर मध्य अक्षांश प्रसार F संरचनाएं: एक अवलोकन संबंधी साक्ष्य

13 जून 2018 को भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश, हानले, लेह लद्दाख,

भारत (32.77°N, 78.97°E; Mlat. ~24.1°N) के एक संक्रमण क्षेत्र पर एक O(1D) 630.0 nm हवा चमक इमेजर द्वारा एक अद्वितीय प्लाज्मा हास घटना का अवलोकन साक्ष्य लिया गया था। अवलोकित प्लाज्मा हास संरचनाएं भू-चुंबकीय उत्तर के पश्चिम में $13^\circ \pm 2^\circ$ के कोण पर झुकी हुई थी और पश्चिम की ओर झुकी हुई थी। कोलोकेटेड ग्लोबल नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम-टोटल इलेक्ट्रॉन कॉन्टेंट मापन पुष्टि करता है कि संरचनाएं वास्तव में TEC हास के साथ जुड़ी हुई हैं। दिल्ली, भारत से समकालिक आयनोसॉंडे माप (28.70°N, 77.10°E; Mlat. ~20.2°N) स्पेड-F प्रचिह्न दिखाता है जो पुष्टि करता है कि ये संरचनाएं आयनमंडलीय अनियमितताओं से संबंधित हैं। दिलचस्प बात यह है कि गादंकी, भारत (13.5°N; 79.2°E; Mlat. ~6.5°N) पर भू-चुंबकीय निम्न अक्षांश स्टेशन पर रडार अवलोकन, इस रात में विषुवतीय प्लाज्मा बुलबुले की अनुपस्थिति को प्रकट करते हैं। इसलिए, ये अवलोकन दृढ़ता से सुझाव देते हैं कि हेनले के ऊपर हवा चमक छवियों में देखी गई संरचनाएं मध्य-अक्षांश स्पेड-F (MSF) से जुड़ी हैं। ये MSF संरचनाएं संभवतः आंचलिक प्लाज्मा बहाव में कतरनी से प्रभावित होती हैं जो क्षेत्र संरिखित प्लाज्मा अनियमितता संरचनाओं को पश्चिम की ओर झुकाव के लिए मजबूर करती हैं। ये अवलोकन, पहली बार, भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र पर MSF संरचनाओं की उपस्थिति को सामने लाते हैं। यह सुझाव दिया गया है कि निम्न अक्षांशों पर प्लाज्मा वितरण इस संक्रमण क्षेत्र में MSF संरचनाओं की घटना में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस संक्रमण क्षेत्र में प्लाज्मा अनियमितता संरचनाओं के स्रोत और विशेषताओं को समझने से वैश्विक L-बैंड प्रस्फुरण के स्थानिक-अस्थायी विकास को बेहतर तरीके से समझने में मदद मिल सकती है।

यह कार्य एस. मंडल, एस. सरखेल और एम.वी. सुनील कृष्णा, भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान रुड़की, रुड़की, भारत, पी. पवन चैतन्य और राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला, गादंकी, आंध्र प्रदेश, भारत के ए.के. पात्रा आयनोस्फीयर थर्मोस्फीयर मैग्नेटोस्फीयर फिजिक्स ब्रांच, स्पेस फिजिक्स लेबोरेटरी, विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर, तिरुवनंतपुरम, भारत के आर.के. चौधरी और टी.के. पंत, पर्यावरण विज्ञान और बायोमैडिकल मेट्रोलॉजी डिवीजन के ए.के. उपाध्याय, CAसआईआर नेशनल फिजिकल लेबोरेटरी, नई दिल्ली, भारत, और अंतरिक्ष-पृथ्वी पर्यावरण अनुसंधान संस्थान (ISEE), नागोया विश्वविद्यालय, नागोया, जापान के टी. सोरी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2019JA027531>

(एम. शिवकंदन और डी. चक्रवर्ती)

थुंबा से ध्वनि रॉकेट प्रयोगों का उपयोग करके विषुवतीय E क्षेत्र में दो-धारा अनियमितताओं की ऊंचाई

दो-धारा अनियमितताओं और विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (EEJ) करंट के आयाम समान ऊंचाई के आसपास चरम पर जाने के लिए जाने जाते हैं। साउंडिंग रॉकेट-जनित मैग्नेटोमीटर प्रयोगों ने लगातार दिखाया है कि EEJ करंट घनत्व लगभग 105-किमी की ऊंचाई को मान प्राप्त करते हैं जबकि सैद्धांतिक मॉडल EEJ शिखर का पूर्वानुमान लगभग 100 किमी की ऊंचाई पर करते हैं। ऊंचाई में इस अंतर को पाटने के प्रस्तावों में से एक बड़े पैमाने की गतिशीलता (किलोमीटर आकार) के साथ छोटे पैमाने पर अशांति (<100 मीटर की तरंग दैर्ध्य) को शामिल करने पर आधारित है। दिन और रात के अलग-अलग समय पर प्राप्त E क्षेत्र इलेक्ट्रॉन घनत्व और प्लाज्मा अनियमितताओं (दो-धारा और ढाल-बहाव अनियमितताओं) के स्वस्थाने माप के आधार पर इस प्रस्ताव की जांच की जाती है। ये माप थुम्बा इकेटोरियल रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन (8.54° N, 76.86° E) से किए गए

साउंडिंग रॉकेट उड़ान प्रयोगों के आधार पर प्राप्त किए गए थे, जो नति विषुवतीय रेखा के पास स्थित सुविधा है। जब भी दो-धारा अनियमितताएं मौजूद होती हैं, तो इन प्लाज्मा अनियमितताओं के निर्माण के लिए आवश्यक सीमा वेग के आधार पर न्यूनतम इलेक्ट्रोजेट करंट घनत्व का अनुमान लगाया जाता है। यह विधि रात के समय E क्षेत्र के करंट का भी अनुमान प्रदान करती है, जिसे मापना मुश्किल है। यह पाया गया है कि इलेक्ट्रोजेट (95- से 100 किमी ऊंचाई) के आधार पर ढाल-बहाव अनियमितताओं की उपस्थिति या अनुपस्थिति के बावजूद दो-धारा अनियमितताओं और अनुमानित EEJ करंट लगभग 105-किमी ऊंचाई आयाम पर चरम पर पहुंचते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1029/2019JA027195>

(के. पांडे और एस.पी. गुप्ता)

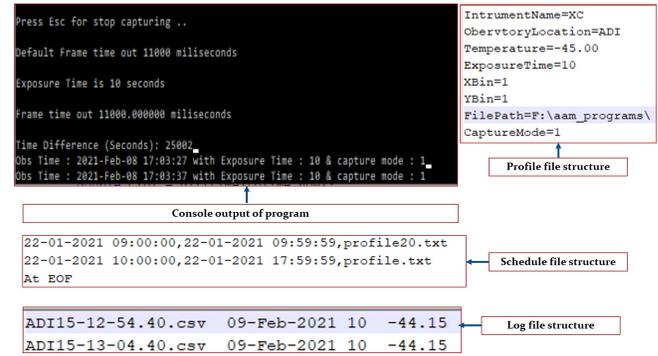
शॉर्ट वेव इन्फ्रारेड (SWIR) InGaAs कैमरा के लिए डेटा अधिग्रहण सॉफ्टवेयर का विकास

SWIR रेंज के लिए एक नया इमेजिंग प्रणाली InGaAs 320x256 सेंसर एरे का उपयोग करके विकसित किया जा रहा है, जिसमें 950 से 1650 nm तरंग दैर्ध्य क्षेत्र में वर्णक्रमीय प्रतिक्रिया है। इस शॉर्ट वेव इन्फ्रारेड इमेजर (SIRI) का उपयोग OH उत्सर्जन ऊंचाई (~87 किमी) पर छोटे पैमाने की विशेषताओं की जांच के लिए इस तरंग दैर्ध्य क्षेत्र में उत्सर्जन वाले सबसे चमकीले OH बैंड की छवि के लिए किया जाएगा। SIRI एक वाणिज्यिक कैमरे का उपयोग करता है जो तीन-चरण ताप विद्युत कूलर से लैस है। कैमरा संचालन से संबंधित कार्य कैमरा के सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट किट (SDK) में दिए गए हैं। इन कार्यों का उपयोग करके, डेटा अधिग्रहण के लिए C++ का उपयोग करके एक कंसोल आधारित एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है जिसे आवश्यकता के अनुसार परिकल्पित किया जा सकता है। यह सॉफ्टवेयर उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार डेटा अधिग्रहण तंत्र को अनुकूलित करता है। डेटा अधिग्रहण को निष्पादित करने के लिए हमने निम्नलिखित तीन फाइलें बनाई हैं:

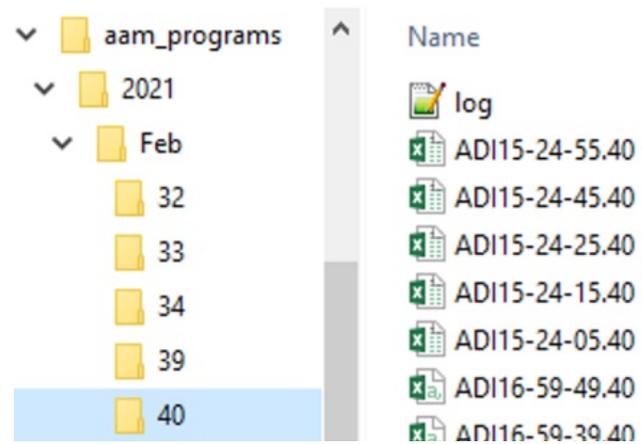
- 1) कैमरा सेटिंग फ़ाइल [.xcf]: यह कैमरा इंस्टॉलेशन के साथ आती है और इसमें विभिन्न पैरामीटर होते हैं जिन्हें प्रोग्राम किया जा सकता है।
- 2) प्रोफाइल फ़ाइलें [.txt]: यह उपयोगकर्ता परिभाषित फ़ाइल है और इसमें आवश्यक मानों के साथ कुछ पैरामीटर शामिल हैं जो कैमरे की परिचालन स्थितियों को परिभाषित करते हैं, जैसे स्थान, एकीकरण समय, तापमान, कैमरा सेटिंग फ़ाइल का नाम इत्यादि।
- 3) शेड्यूल फ़ाइल [.txt]: यह उपयोगकर्ता परिभाषित फ़ाइल है और इसमें रनटाइम के दौरान कैमरा सेटिंग्स को अनुकूलित करने के लिए दिनांक समय सीमा और प्रोफाइल फ़ाइलों का नाम शामिल है।

इस प्रोग्राम को एक कमांड लाइन तर्क यानी "schedule.txt" के साथ निष्पादित किया जाता है। उपर्युक्त फ़ाइलों और कंसोल आउटपुट की फाइल संरचनाओं के स्क्रीनशॉट चित्र 26 में दिखाए गए हैं। निष्पादन के बाद, यह विशिष्ट कॉन्फिगरेशन और सेटिंग्स के साथ कैमरे को चालित करता है और फिर समय के अनुसार का डेटा ग्रहण शुरू करता है तथा प्राप्त छवि को पूर्व-निर्धारित प्रारूप (.csv) में संग्रहीत करता है। यह सॉफ्टवेयर तब आवश्यक प्रारूप में डेटा कैटलॉग फ़ाइल (log.txt) बनाता है। सॉफ्टवेयर स्वचालित रूप से निर्देशिका संरचना को बनाएगा/अपडेट करेगा जैसा कि चित्र 27 में दिखाया गया है। कैमरे को प्रकाशिक एरोनॉमी प्रयोगशाला, थलतेज परिसर से नए विकसित सॉफ्टवेयर का उपयोग करके संचालित

किया जा रहा है। इमेजर के अनुकूलन और इसके डेटा विश्लेषण की दिशा में आगे कार्य प्रगति पर है।



चित्र 26: फ़ाइल संरचना और आउटपुट के स्क्रीनशॉट।



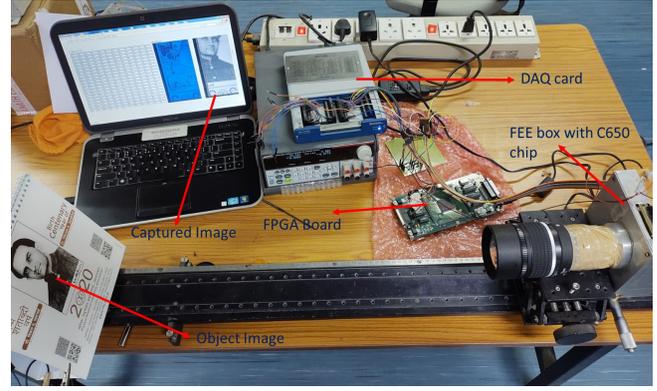
चित्र 27: डेटा प्राप्ति के बाद निर्देशिका संरचना।

(अतुल ए. मानके और रवीन्द्र पी. सिंह)

अनावृत C650 चिप का उपयोग करके प्रारंभिक और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास

शुक्र और पृथ्वी मिशन के लिए पीआरएल द्वारा प्रक्षेपित हवा चमक प्रकाशमापी पेलोड 2D एरे डिटेक्टर को तेनात करेगा। हमारे विकासात्मक प्रयास के हिस्से के रूप में, हमने एक विशिष्ट हवा चमक पेलोड के लिए एक प्रयोगशाला मॉडल तैयार किया है और SCMOS CAPELLA-CIS120 चिप को दृश्य क्षेत्र (FOV), सिग्नल से शोर अनुपात (SNR) आदि के अनुकूलन विचार करते हुए चुना है। चूंकि यह चिप वर्तमान में हमारे पास उपलब्ध नहीं है, हमने फ्रंट-एंड और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स के प्रोटोटाइप को डिजाइन करने के लिए प्रयोगशाला में उपलब्ध अनावृत C650 चिप पर प्रयास किया है। पार्थिव और ग्रहीय अनुप्रयोगों के लिए पीआरएल में हवा चमक पेलोड के भविष्य के विकास के लिए यह अनुसंधान और विकास गतिविधि महत्वपूर्ण है। ध्यान दें कि इस चिप का पहले से ही HySIS पेलोड (चंद्रयान -1 मिशन) और LiVHyS पेलोड (यूथसैट मिशन) में उपयोग किया जा चुका है। एक स्वतंत्र प्रयास के माध्यम से, हमने अब अपने अंतरिक्ष-आधारित प्रयोगों के लिए इस चिप (और अन्य डिटेक्टर चिप्स) का उपयोग करने के बारे में

पीआरएल में आवश्यक समझ विकसित कर ली है। प्रयोगशाला में विकसित प्रोटोटाइप (चित्र 28) में फ्रंट-एंड, प्रोसेसिंग और ग्राउंड चेकआउट सिस्टम शामिल हैं। फ्रंट-एंड कार्ड में C650 चिप के साथ सभी एनालॉग और डिजिटल बिजली आपूर्ति के घटक हैं। इसमें पैरामीटर कंट्रोल पिन जैसे गेन कंट्रोल, डार्क वोल्टेज कैलिब्रेशन, एडीसी एक्सटर्नल इनपुट सिलेक्शन और C650 चिप का डेटा आउटपुट मोड भी शामिल है। फ्रंट एंड कार्ड को बफर रेसिस्टर कार्ड के साथ FPGA proASIC3 A3P250 के माध्यम से इंटरफेस किया गया है। फ्रंट कार्ड का माप 13.3cm x 11.1cm है। C650 चिप को FPGA के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है (जैसे क्लॉक लॉजिक और अन्य पैरामीटर)। इन घड़ी स्पंदों के साथ चिप में सभी एनालॉग और डिजिटल पावर इनपुट 12-बिट समानांतर आउटपुट डेटा का गठन करते हैं। ग्राउंड चेकआउट सेगमेंट में, यह 12-बिट समानांतर डेटा DAQ कार्ड 6363 के माध्यम से लिया जाता है और Labview सॉफ्टवेयर में संसाधित किया जाता है। यह 12-बिट समानांतर डेटा दशमलव मानों में परिवर्तित किया जाता है, 1D सरणी में व्यवस्थित किया जाता है और तत्पश्चात Labview में 2D सरणी में परिवर्तित किया जाता है। इस 2D सरणी का उपयोग तब ग्रे-स्केल छवि बनाने के लिए किया जाता है। सिंगल फ्रेम कैप्चर का समय 0.3ms है। भविष्य में वैज्ञानिक SCAMOS CAPELLA -CIS120 के लिए भी इसी तरह का अभ्यास किया जाएगा।



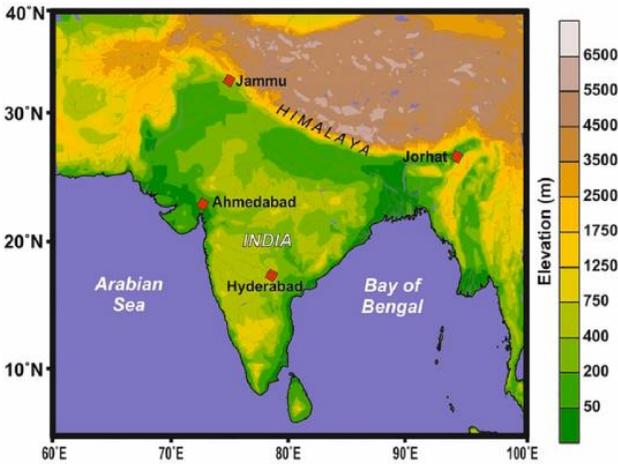
चित्र 28: अनावृत C650 चिप के लिए फ्रंट-एंड, प्रोसेसिंग और ग्राउंड चेकआउट सिस्टम के लिए प्रयोगशाला की स्थापना। यहां दर्शाई गई छवि यहां प्रो. विक्रम साराभाई की है।

(आर. पाठक, ए. सारदा, ए. यादव, और डी. चक्रवर्ती)

भूविज्ञान

भारतीय उप-महाद्वीप में गिरने वाली बारिश से जल-मौसम संबंधी प्रक्रियाएँ और वाष्पीकरण: स्थिर समस्थानिकों और मौसम संबंधी मापदंडों से अंतर्दृष्टि

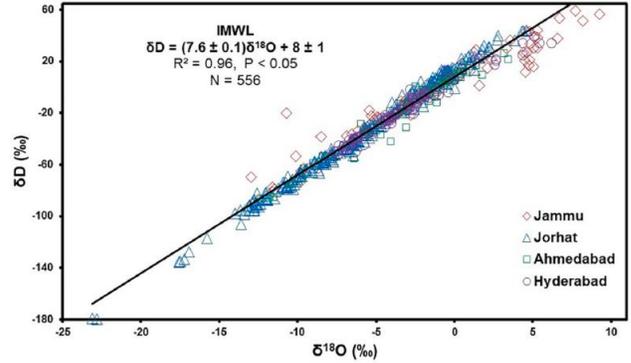
भारतीय उपमहाद्वीप में चार अलग-अलग जलवायु क्षेत्रों में प्रमुख जल-मौसम विज्ञान प्रक्रियाओं और कारकों को समझने के लिए उपग्रह और मॉडल व्युत्पन्न मौसम विज्ञान और समस्थानिक मापदंडों के साथ चार भारतीय स्टेशनों अर्थात् जम्मू, जोरहाट, हैदराबाद और अहमदाबाद में एकत्र किए गए 556 दैनिक वर्षा जल के नमूनों की मापित समस्थानिक संरचना ($\delta^{18}\text{O}$ और δD) का गहन विश्लेषण किया गया है (चित्र 1)।



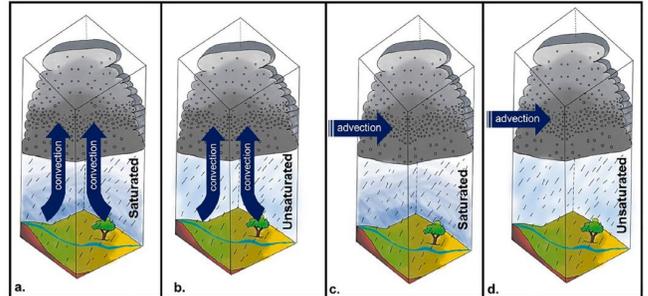
चित्र संख्या 1: भारतीय उपमहाद्वीप का ऊंचाई नक्शा और चार नमूना स्टेशनों के स्थान।

अर्ध-शुष्क पश्चिमी भारत सहित विभिन्न जलवायु क्षेत्रों का बेहतर प्रतिनिधित्व करने वाली एक नई भारतीय उल्कापिंड जल रेखा (IMWL) को परिभाषित किया गया है: $[\delta\text{D} = (7.6 \pm 0.1) \delta^{18}\text{O} + (8 \pm 1); R^2 = 0.96; P < 0.05; N = 556]$ । हालांकि भारतीय उपमहाद्वीप बड़े समुद्री जल निकाय से घिरा हुआ है, और उत्तर में ऊंचे हिमालयी पहाड़ों से घिरा है, जो मानसूनी हवाओं में बाधा डालता है, पर वैश्विक उल्कापिंड जल रेखा की तुलना में IMWL का निचला ढलान यहां गिरने वाली बारिश से वाष्पीकरण की भूमिका को दर्शाता है।

यह अध्ययन भारतीय उपमहाद्वीप में विभिन्न जल-मौसम विज्ञान प्रक्रियाओं के बारे में नई मात्रात्मक अंतर्दृष्टि प्रदान करता है, जहां वर्षा संरचना और उत्तर-वर्षा प्रक्रियाओं में या तो संतृप्त या असंतृप्त वायु स्तंभ में अभिवहन, या संतृप्त/असंतृप्त वायु स्तंभ में संवहन शामिल होता है (चित्र 3)।



चित्र संख्या 2: सभी चार स्टेशनों से एकत्रित दैनिक वर्षा के नमूनों के आधार पर समग्र $\delta^{18}\text{O}$ - δD प्रतिगमन रेखा।



चित्र संख्या 3: संतृप्त वायु स्तंभ के भीतर **a)** संवहन दिखाने वाला एक योजनाबद्ध आरेख; **b)** असंतृप्त वायु स्तंभ के भीतर संवहन; **c)** संतृप्त वायु स्तंभ पर संवहन; और **d)** असंतृप्त वायु स्तंभ पर संवहन।

इस अध्ययन से निकाले गए कुछ महत्वपूर्ण निष्कर्ष इस प्रकार हैं: (i) चार स्टेशनों के लिए बारिश की बूंदों के गिरने से बाष्पीकरणीय नुकसान का अनुमान है [जम्मू: अधिकतम 52% और न्यूनतम 8%; जोरहाट: अधिकतम 15% और न्यूनतम 4%; अहमदाबाद न्यूनतम 8% और हैदराबाद अधिकतम 29% और न्यूनतम 15%]। (ii) ब्रह्मपुत्र नदी में बाढ़ के कारण सतही जल की उपलब्धता में वृद्धि और स्तंभ औसत RH के उच्च मूल्य (88%) के परिणामस्वरूप पूर्वोत्तर में जोरहाट में बारिश की बूंदों के गिरने से सबसे कम बाष्पीकरणीय हास होता है। (iii) उच्च बादल द्रव जल सामग्री (CLWC), ऊंचाई वाले अधिकांश क्षेत्र में समस्थानिक रूप से हास परिवेशी वाष्प के साथ गिरने वाली बारिश की बूंदों को अयो-न्यक्रिया के लिए सुविधाजनक बनाती है और इसके परिणामस्वरूप बारिश, समस्थानिक रूप से क्षय होकर गिरती है (iv) गिरने वाली बारिश की बूंद से बाष्पीकरणीय क्षय और स्तंभ औसत RH के बीच प्रेक्षित या व्युत्क्रम संबंध पुष्टि करता है कि इस अध्ययन में संक्षेपण के बाद की गतिज प्रक्रियाओं का वास्तविक रूप से पता लगाया

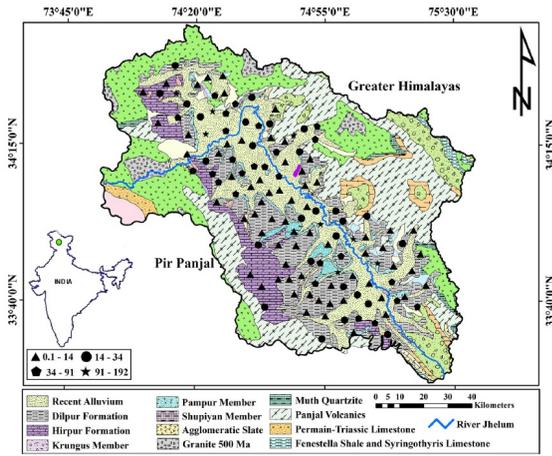
गया है (v) बारिश के मापे हुए समस्थानिक डेटा के साथ जांच से पता चलता है कि LMDZ-iso द्वारा मॉडल की गई बारिश, बाष्पीकरणीय समस्थानिक संवर्धन को शामिल करने में विफल रहती है और ऋणात्मक बायस उत्पन्न करती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125601>

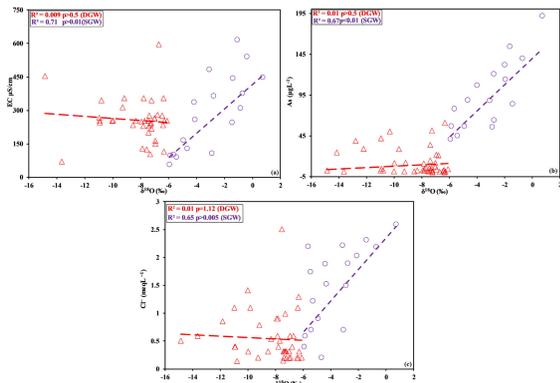
(एच. ओझा, ए. गांगुली, वी. पाध्या और आर.डी. देशपांडे)

ऊपरी झेलम बेसिन, पश्चिमी हिमालय में भूजल आर्सेनिक आवाजाही के स्रोत और प्रक्रियाएं

भूजल में आर्सेनिक सांद्रता अपने केंसरकारी प्रभाव के कारण सबसे खराब समस्याओं में से एक है, जिसका हम सामना कर रहे हैं। इसलिए इस समस्या का वैज्ञानिक रूप से समाधान किया जाना चाहिए।



चित्र संख्या 4: नमूना स्थानों के साथ ऊपरी झेलम बेसिन का आशिक नक्शा (कश्मीर घाटी; आर्सेनिक मूल्यों को $\mu\text{g L}^{-1}$) में सूचित किया गया है।



चित्र संख्या 5: अध्ययन से पता चलता है कि आर्सेनिक का स्रोत हिमालयी पर्वतमाला के ज्वालामुखी, अवसाद और मेटामॉर्फिक चट्टानों से उनके उद्गम के साथ गैर-समेकित जलभृतों के चतुष्कीय निक्षेपों से है।

हालांकि दुनिया भर में कई जलाशयों में भूजल आर्सेनिक संवर्धन की सूचना मिली है, फिर भी वैज्ञानिकों को अभी लंबा रास्ता तय करना है। वर्तमान

अध्ययन में हम ऊपरी झेलम बेसिन, पश्चिमी हिमालय के भूजल में आर्सेनिक के जमाव के लिए जिम्मेदार प्रक्रियाओं और जलभृत पर्यावरण को समझने के लिए भूजल में नए आर्सेनिक डेटा प्रस्तुत करते हैं (चित्र 4)।

असमेकित जलभृतों में भूजल कम खनिजयुक्त है, कम विद्युत चालकता के साथ, मध्यम pH और मुख्य रूप से Ca-Mg-HCO₃ प्रकार का है। यह परिणाम बताते हैं कि कार्बोनेट विघटन, सिलिकेट अपक्षय और सक्रिय धनायन विनिमय भूजल की आयनिक संरचना को नियंत्रित कर रहे हैं। भूजल में आर्सेनिक सांद्रता ने एक विस्तृत श्रृंखला दिखाई (0.14 $\mu\text{g L}^{-1}$ से 192 $\mu\text{g L}^{-1}$), जिसमें 45% पानी के नमूनों में आर्सेनिक $>10 \mu\text{g L}^{-1}$ (पीने के पानी के लिए WHO के दिशानिर्देश)। उथले भूजल कुएं गहरे भूजल कुओं की तुलना में अधिक आर्सेनिक समृद्ध थे। भूजल आर्सेनिक ने Fe, Mn, pH, NH₄-N, HCO₃⁻ सहित रेडॉक्स संवेदनशील मापदंडों के साथ महत्वपूर्ण सहसंबंध दिखाया और NO₃⁻ और SO₄²⁻ के साथ खराब सहसंबंध दिखाया। निचले ढलान (wrt GMWL) और उच्च समस्थानिक मूल्यों ($\delta^{18}\text{O}$ और $\delta^2\text{H}$) के अलावा, $\delta^{18}\text{O}$ का एक महत्वपूर्ण सहसंबंध आर्सेनिक, EC और Cl⁻ के साथ उथले भूजल में पाया गया है।

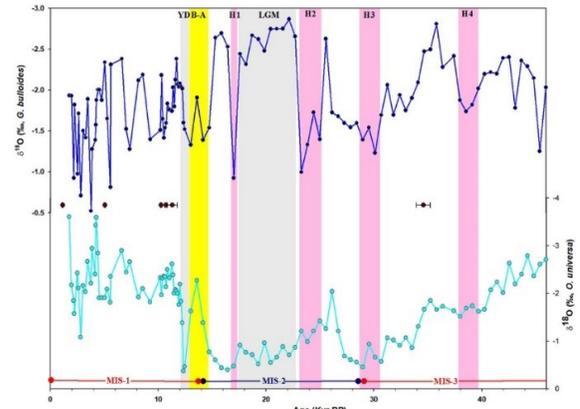
यह कार्य डॉ. जी.एच. जीलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय और टीम के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125292>

(आर.डी. देशपांडे)

बंगाल की खाड़ी के महासागरीय अवसाद से अनुमानित पिछले 46 kyr पर मानसून परिवर्तनशीलता

बंगाल की खाड़ी के ऊपरी महासागर में अलवण पानी-प्रेरित स्तरीकरण भारतीय मानसून में बदलाव से जुड़ा हुआ है।



चित्र संख्या 6: $\delta^{18}\text{O}$, कोर SK-170/2 से प्राप्त प्लैक्टिक फोरामिनिफेरा ग्लोबिजेरिना बुलोइड्स (नीला) और ओरबुलिना यूनिवर्सा (सियान) की परिवर्तनशीलता रिकॉर्ड बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी से प्राप्त किया गया।

चयनित प्लवक फोरामिनिफेरा प्रजातियों में $\delta^{18}\text{O}$ और $\delta^{13}\text{C}$ परिवर्तनशीलता, पिछले 46 kyr को शामिल करते हुए बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी से प्राप्त अवसाद कोर की लंबाई के साथ पुनर्निर्मित किया गया था (चित्र 6)। इसके परिणाम दर्शाते हैं कि अंतिम हिमनद अधिकतम के दौरान पूर्वोत्तर मानसून हावी था। समुद्री समस्थानिक चरण

(MIS) 3 से MIS⁻¹ के दौरान उल्लेखनीय प्रचिह्न देखे गए थे। परिणाम यह सुझाव देते हैं कि भारतीय मानसून परिवर्तनशीलता पिछले 46 kyr के दौरान सौर आतपन, उत्तरी अटलांटिक जलवायु परिवर्तन, और युग्मित महासागर-वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता जैसे जटिल कारकों द्वारा नियंत्रित होती है। $\delta^{18}\text{O}$ रिकॉर्ड के क्षेत्रीय सहसंबंध से पता चलता है कि बंगाल की खाड़ी के दक्षिण-पश्चिम में जलमौसम को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाएं बंगाल की खाड़ी और अंडमान सागर के अन्य हिस्सों में हुई प्रक्रियाओं के समान थीं। इस अध्ययन में देखी गई परिवर्तनशीलता बंगाल की खाड़ी से अन्य मानसून पुनर्निर्माणों के साथ व्यापक रूप से मेल खाती हैं, जो यह सुझाव देता है कि मानसून के लिए बल तंत्र पूरे उत्तर हिंद महासागर में समान प्रतीत होते हैं।

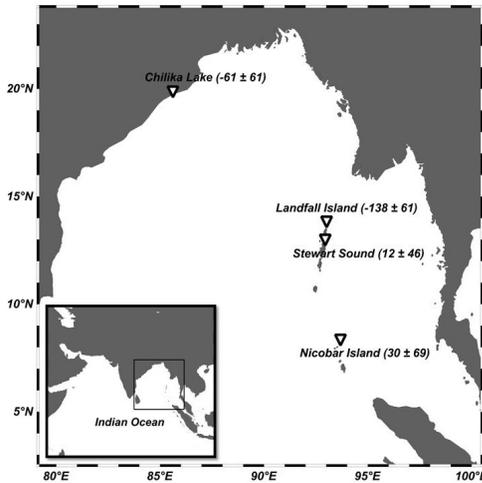
यह कार्य हैदराबाद विश्वविद्यालय के प्रो. ए.सी. नारायण के सहयोग से किया गया

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1002/jqs.3263>

(पी. किरण कुमार और एम.जी. यादव)

अंडमान बेसिन के लिए समुद्री जलाशय काल सुधार

समुद्री और तटीय नमूनों की रेडियोकार्बन काल-निर्धारण के लिए समुद्री जलाशय का आयुकाल महत्वपूर्ण है। ज्ञात काल के बम-पूर्व समुद्री नमूनों में रेडियोकार्बन सांद्रता का उपयोग किसी क्षेत्र के समुद्री जलाशय की आयु प्राप्त करने के लिए किया जाता है।



चित्र संख्या 7: $\delta^{18}\text{O}$, कोर SK-170/2 से प्राप्त प्लैक्टिक फोरामिनिफेरा ग्लोबिजेरिना बुलोइड्स (नीला) और ओरबुलिना यूनिवर्सा (सियान) की परिवर्तनशीलता रिकॉर्ड बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी से प्राप्त किया गया।

उत्तरी अंडमान में लैंडफॉल द्वीप से वार्षिक बैंडेड (पट्टित) प्रवाल का 1948-1951 के बीच रेडियोकार्बन सांद्रता के लिए विश्लेषण किया गया है। उत्तरी अंडमान क्षेत्र से इन बम-पूर्व प्रवाल नमूनों के लिए रेडियोकार्बन आयु और जलाशय प्रभाव (ΔR) की सूचना दी गई है। 1948-1951 की अवधि के लिए औसत रेडियोकार्बन आयु 331 ± 61 yr BP के औसत जलाशय आयुकाल सुधार के साथ प्राप्त की गई थी। यह जलाशय आयुकाल सुधार उत्तरी हिंद महासागर से सबसे कम रिपोर्ट किया गया है। अंडमान क्षेत्र से घोंघा सीप और प्रवाल का उपयोग करके प्राप्त ΔR मान ΔR मूल्यों में

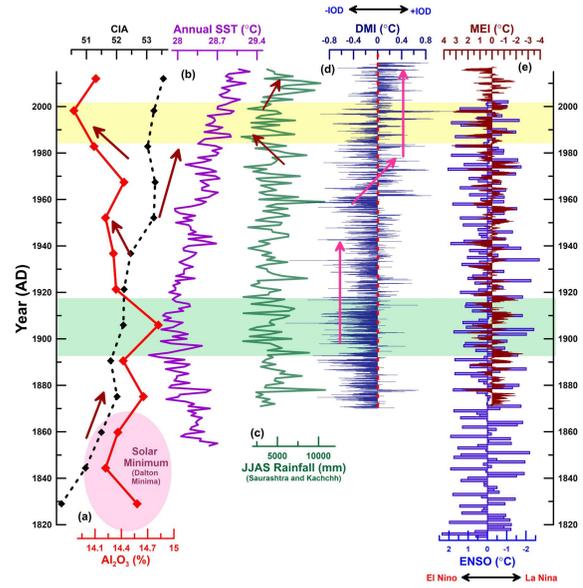
एक बड़ी भिन्नता दिखाते हैं। उत्तरी अंडमान और बंगाल की खाड़ी का ΔR मूल्य दक्षिणी अंडमान की तुलना में कम है। चूंकि लैंडफॉल द्वीप अंडमान द्वीपसमूह के उत्तरी भाग में स्थित है, इसलिए निचले जलाशय की आयुकाल में सुधार ताजे पानी के प्रवाह और क्षेत्र में कम उथलाव के कारण हो सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.91>

(एच. राज, आर. भूषण, एम. मुरुगान्तम और ए.जे. डाभी)

द्वीप द्वीप, पश्चिमी भारत के पंकमैदान से पिछले दो सहस्राब्दियों के दौरान जलमौसम परिवर्तनशीलता

पश्चिमी भारत में जलवायु परिवर्तनशीलता भारतीय ग्रीष्म मानसून (आईएसएम) में प्रक्षोभ से काफी प्रभावित हुई है और इस प्रकार, पुरा मानसून विविधताओं, अपक्षय तीव्रता और अवसाद स्रोत की जांच के लिए एक महत्वपूर्ण मंच प्रदान करते हैं।



चित्र संख्या 8: पिछली दो शताब्दियों के लिए DMI और MEI सूचकांकों के साथ एसएसटी और वर्षा जैसे उपलब्ध उपकरण डेटा के साथ Al_2O_3 और CIA की तुलना। हरा और पीला बैंड ISM गहनता और कमजोर चरण को इंगित करता है। CIA और SST ने समान प्रवृत्ति का अनुसरण किया जो रासायनिक अपक्षय की तीव्रता पर तापमान की महत्वपूर्ण भूमिका को दर्शाता है।

दक्षिणी सौराष्ट्र, पश्चिमी भारत के पंकमैदान बारहमासी नदियों से वंचित हैं, लेकिन इस क्षेत्र को विशेष रूप से मानसून के दौरान मौसमी नदियों के सक्रिय होने के कारण पार्थिव योगदान प्राप्त होता है। वर्तमान अध्ययन में, दक्षिणी सौराष्ट्र, पश्चिमी गुजरात के पंकमैदान अवसाद कोर पर विभिन्न भू-रासायनिक प्रॉक्सी (डेट्रीटल, उत्पादकता, रेडॉक्स, और अपक्षय) का उपयोग करके पुरा-मानसून और पुरा मौसम की जांच करने का प्रयास किया गया है। कोर कालानुक्रमिक रूप से ^{14}C , ^{210}Pb , और ^{137}Cs कालनिर्धारण तकनीकों से सीमित है। अध्ययन से पता चलता है कि 2000-1800 cal yr BP के दौरान ISM को दृढ़ बनाना, 1950-1970 cal yr BP के दौरान आंतरायिक सीमांत ISM कमजोर होना और 1930-1890 cal yr BP कम सौर विकिरण के साथ जुड़ा हुआ है। इसके अलावा, ISM कमजोर पड़ने को अंधकार काल शीत अवधि (1800-1300 cal yr BP) और लघु बर्फ

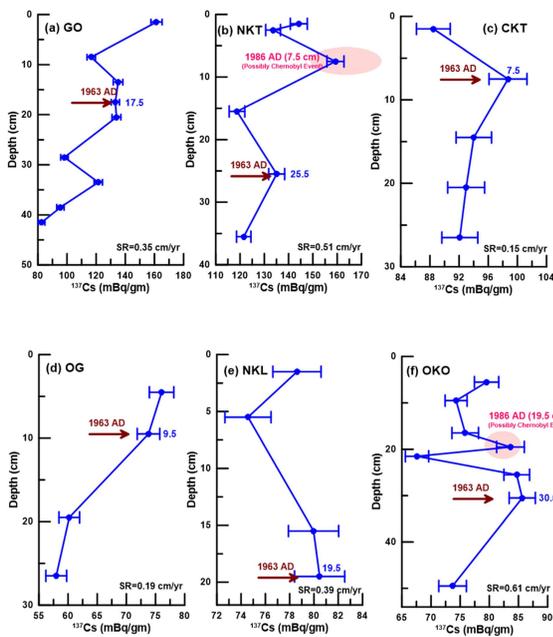
काल (800-200 cal yr BP) के दौरान लागू किया गया है, जो मध्यकालीन गर्म अवधि के दौरान मामूली ISM मजबूती से बाधित है और पिछली दो शताब्दियों में जलवायु तापन देखी गई है। ISM उतार-चढ़ाव के एक कार्य के रूप में भू-रासायनिक प्रॉक्सी परिवर्तन के बावजूद, पुरा-अपक्षय तीव्रता लगभग सुसंगत बनी हुई है जिसमें रासायनिक अपक्षय कम प्रचालित था और बनावटी रूप से अपरिपक्व अवसाद के जमाव के साथ था। दीव पंकमैदान के अवसाद माफिक प्रचिह्न को इंगित करते हैं जिससे अन्य परिवर्तनीय स्रोतों के साथ डेक्कन बेसाल्ट के एक प्रमुख योगदान को रेखांकित किया गया है।

यह कार्य डॉ. उपासना एस. बनर्जी, राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र, त्रिवेंद्रम और प्रो. ए.जे.टी. जुल, एनएसएफ-एएमएस सुविधा, एरिज़ोना विश्वविद्यालय, टक्सन, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1002/gj.4116>

(आर. भूषण)

पश्चिमी भारत के महाद्वीपीय शेल्फ से हाल के अवसादों का ^{210}Pb कालनिर्धारण: अवसादन दर को प्रभावित करने वाले कारक



चित्र संख्या 9: SM-29 के दौरान उठाए गए तलछट कोर के लिए ^{137}Cs की डाउनकोर भिन्नता। 1963 ई. और 1986 ई. के अनुरूप परमाणु परीक्षण और चेरनोबिल दुर्घटना को चिह्नित किया गया है

^{210}Pb और ^{137}Cs काल-निर्धारण तकनीकों के आधार पर कालानुक्रम के लिए विधिवत बाधित अवसादन दरों में बदलाव के लिए भारतीय तट के पास अरब सागर के महाद्वीपीय शेल्फ से कई कोर की जांच की गई। गोवा से कोच्चि के बीच ≤ 150 m पानी की गहराई तक पूर्वी अरब सागर के महाद्वीपीय शेल्फ के पास अवसादन दर में स्थानिक और अस्थायी भिन्नता की तलाश करने पर जोर दिया गया था। इस अध्ययन ने तटीय और सुदूर अवसाद कोर में अलग-अलग अवसादन दर को दिखाया। दोनों ^{210}Pb और ^{137}Cs काल-निर्धारण तकनीकों ने अधिकांश अवसाद कोर में तुलनीय अवसादन दर दिखाई। तटीय अरब सागर के महाद्वीपीय शेल्फ क्षेत्र में अवसादन मुख्य रूप से भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के दौरान नदियों

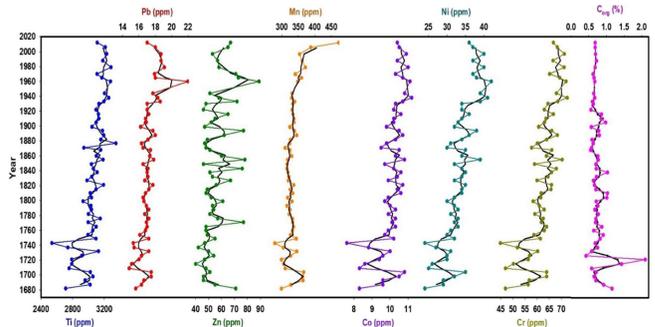
से अवसाद के निर्वहन द्वारा नियंत्रित होता है। उत्तर (गोवा से दूर) से दक्षिण (कोच्चि से दूर) तक बढ़ी हुई अवसादन दर उच्च नदीय प्रवाह और लॉन्गशोर अवसाद परिवहन द्वारा ट्रिगर की गई थी।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08415>

(सी. शाह, यू.एस. बनर्जी, के.आर.चंदना और आर.भूषण)

उत्तर-पश्चिमी बंगाल की खाड़ी में दूषित पदार्थों का आकलन

बंगाल की उत्तरी खाड़ी में तटीय अवसाद नदियों से भारी धातु योगदान के कारण दूषित हो गई है। बंगाल की खाड़ी के भीतरी शेल्फ क्षेत्र में संदूषण की स्थिति का मूल्यांकन करने के लिए, कई ट्रेस तत्वों के लिए बंगाल की खाड़ी के उत्तर पश्चिमी खाड़ी से ^{210}Pb काल-निर्धारण तकनीक का उपयोग करके कालानुक्रमिक रूप से बाधित एक अवसाद कोर की जांच की गई थी।



चित्र संख्या 10: SM 24/14 कोर में Ti, Pb, Zn, Mn, Co, Mo, और Ni का डाउनकोर वैरिएशन (ब्लैक लाइन्स 3 पॉइंट रनिंग एवरेज है)

अवसाद गुणवत्ता का आकलन करने के लिए, संवर्धन कारक (EF), भू-संचय सूचकांक (Igeo), और संशोधित निमेरो प्रदूषण सूचकांक (MPI) प्राप्त किए गए थे। अलग-अलग संदूषकों और संयुक्त संदूषकों द्वारा पारिस्थितिकी पर प्रभाव का मूल्यांकन संभावित पारिस्थितिक जोखिम कारक (Eri) और संशोधित पारिस्थितिक जोखिम सूचकांक (MRI) का उपयोग करके किया गया था। एकल-तत्व प्रदूषण सूचकांकों ने संकेत दिया कि अवसाद में अलग-अलग तत्वों द्वारा कोई महत्वपूर्ण प्रदूषण नहीं है। हालांकि, बहु-तत्व दृष्टिकोण अवसाद कोर में मामूली प्रदूषण दिखाता है। अवसाद में मौजूद दूषित पदार्थों से पारिस्थितिकी को कम जोखिम है। आसन्न नदी और मुहाने के नमूनों के साथ शेल्फ अवसाद के तात्विक मूल्यों की तुलना, संलग्न नदी और मुहाने के नमूनों के साथ शेल्फ अवसाद के तात्विक मूल्यों की तुलना, नदी से समुद्र में परिवहन के दौरान अवसाद द्वारा ट्रेस तत्वों को हटाने या विलयन में ज्वारनदमुखीय पर्यावरण और/या उच्च नदीय प्रवाह की भूमिका को दर्शाती है।

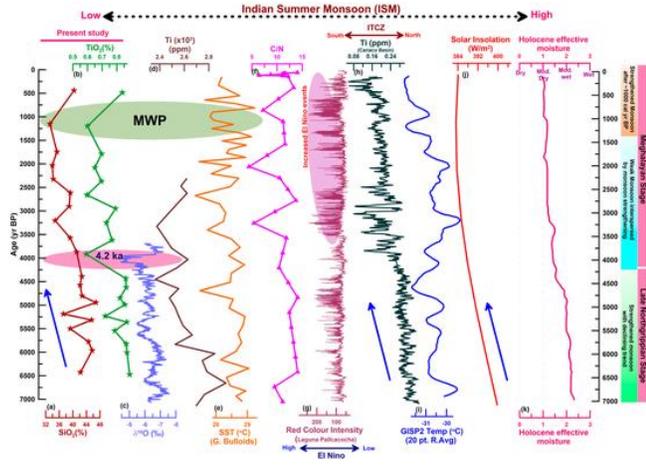
यह कार्य सुश्री रोमी नांबियार और डॉ. पी.एस. श्रीवास्तव, रसायन विज्ञान विभाग, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद द्वारा किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09576-5>

(सी. शाह, जे. कुमार और आर. भूषण)

वेल्लयानी झील, दक्षिण भारत का मध्य-देर होलोसीन विकास इतिहास और जलवायु पुनर्निर्माण

देर चतुष्क्रीय काल के दौरान पुराजलवायु और पुरा समुद्र-स्तर परिवर्तनशीलता को संग्रहीत करने के लिए झील अवसादों पर काफी ध्यान दिया गया। इसका उपयोग व्यापक रूप से क्षेत्रीय और वैश्विक जलवायु प्रणालियों के बीच मौजूद अंतर्संबंधों को अलग करने के लिए किया गया है।



चित्र संख्या 11: अन्य पुरापाषाणजलवायु अभिलेखों के साथ डेट्राइटल प्रॉक्सी की तुलना। (a) SiO₂ और (b) TiO₂ वर्तमान अध्ययन का, (c) माउम्लाह केव (बर्कलहेमर और साथी, 2012) (d) श्रीलंका समुद्री तलछट कोर से (चंदना और साथी, 2017) (e) अरब सागर एसएसटी पुनर्निर्माण (सरस्वत और साथी, 2013) (f) कुक्कल झील, कर्नाटक (राजमाणिकम और साथी, 2017) (g) पेरूवियन झील (लगुना पोलाकाकोचा) में दर्ज ENSO कार्यक्रम (मॉय और साथी, 2002) (h) केरियाको बेसिन में टाइटेनियम एकाग्रता (हॉग और साथी, 2001) (i) GISP2 बर्फ कोर तापमान (एली, 2004) (j) सौर सूर्यतप (0° जून) बर्जर एवं लूटर, 1991) (k) होलोसीन प्रभावी नमी (हर्जेशु, 2006)

वर्तमान अध्ययन में, दक्षिण पश्चिम भारत, दक्षिणी केरल के संरक्षित मीठे पानी की झील-वेल्लयानी झील से प्राप्त ~10m अवसाद कोर का उपयोग करके मध्य-देर होलोसीन जलवायु और समुद्र के स्तर की परिवर्तनशीलता को चित्रण करना झील अवसाद की प्रयोज्यता प्रमुख प्रेरणा रही है। अवसाद कोर का अध्ययन बहुप्रॉक्सी दृष्टिकोण का उपयोग करके किया गया था और कालानुक्रमिक रूप से AMS रेडियोकार्बन तिथियों द्वारा समर्थित था। इसके परिणाम 6430 - 4390 cal yr BP के दौरान मानसून तीव्रता और उच्च समुद्र स्तर को दर्शाते हैं, जिससे क्षेत्र में एक तटीय खाड़ी प्रणाली का निर्माण हुआ। अध्ययन ने 3800 - 2600 cal yr BP के दौरान एक गहन चरण द्वारा अंतःप्रकीर्णित मानसून में मामूली कमी को 4390 - 2600 cal yr BP के दौरान दर्शाया है। साथ-साथ, 4390 - 2600 cal yr BP के दौरान एक समुद्री प्रतिगमन ने अध्ययन क्षेत्र में समुद्री जल के प्रभाव को प्रतिबंधित कर दिया था। प्रॉक्सी ने 2600 - 1000 cal yr BP के दौरान मानसून की तीव्रता में उल्लेखनीय कमी का संकेत दिया, जिसके बाद -1000 cal yr BP के बाद मानसून में तीव्रता आई। 2600 cal yr BP, के बाद, करामना नदी द्वारा जलोढ़ के एक मोटे ढेर के जमाव ने ज्वार के प्रभाव में बाधा उत्पन्न की होगी और बाद में यह जलकुंड मीठे पानी की झील में बदल गया। वर्तमान झील विन्यास 440 cal yr BP के बाद प्राप्त हुआ था। इसके अलावा, वैश्विक रिकॉर्ड के साथ वर्तमान अध्ययन से पुनर्निर्मित पुरा जलवायु काल की तुलना से वैश्विक जलवायु प्रणाली के साथ भारतीय मानसून के एक दूरसंयोजन के अस्तित्व का पता चला।

यह कार्य राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र, त्रिवेंद्रम से डॉ. उपासना एस. बनर्जी और डॉ. डी. पद्मनलाल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.03.018>

(ए.जे. डाभी, ए. शिवम और आर. भूषण)

देर MIS 3 के दौरान मध्य हिमालय का पुरापर्यावरण

समुद्री समस्थानिक चरण (MIS) 3 पृथ्वी के जलवायु इतिहास में एक अंतरस्थिर चरण था जहां अंतिम चरण (40 से 30 ka) ने दुनिया के अन्य क्षेत्रों की तुलना में उत्तर-पश्चिम चीन, तिब्बती पठार और उत्तर-पश्चिमी भारत में अपेक्षाकृत गर्म जलवायु दिखाई। हालांकि, इस अवधि के दौरान हिमालयी क्षेत्र से जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए कुछ विशेष अध्ययन रिपोर्ट नहीं किए गए हैं। इस अध्ययन में, एक पुराझील अनुक्रम के कार्बन ($\delta^{13}C_{TOC}$) और नाइट्रोजन ($\delta^{15}N_{TN}$) की स्थिर समस्थानिक रचनाओं सहित डायटम फ्रस्ट्रूल ($\delta^{13}C_{Diatom}$) के भीतर थोक जैविक पदार्थ और अधिविष्ट जैविक पदार्थ में उनके तात्विक अनुपात (TOC/TN) का उपयोग करके 45 - 29 ka के दौरान मध्य हिमालय के पुरावातावरण को समझने का प्रयास किया गया था। $\delta^{13}C_{Diatom}$, $\delta^{13}C_{TOC}$, और TOC/TN अनुपातों में परिवर्तनशीलता ने झील कार्बन गतिकी में बाइकार्बोनेट प्रभुत्व प्रणाली से कार्बन डाइऑक्साइड वर्चस्व वाले क्षेत्र में अनिर्ंतर परिवर्तन का संकेत दिया। झील के कार्बन चक्रण में इन परिवर्तनों ने 45 - 29 ka के दौरान मध्य हिमालय में छिटपुट शुष्क घटनाओं के अस्तित्व के प्रमाण प्रदान किए। उत्तर पश्चिमी चीन, तिब्बती पठार और उत्तर पश्चिमी भारत के रिकॉर्ड के अनुसार, हमारे परिणाम मध्य हिमालय में भी 40 - 32 ka के दौरान अपेक्षाकृत गीला और आर्द्र अवधि के अस्तित्व की पुष्टि करते हैं। इसलिए, ऐसा प्रतीत हुआ कि दुनिया के अन्य हिस्सों की तुलना में, इस पूरे क्षेत्र में अपेक्षाकृत गीला और आर्द्र जलवायु मौजूद थी। हालांकि, इस गीले और आर्द्र चरण के पीछे के तंत्र का पता लगाया जाना बाकी है और हिमालय में एक उच्च-विभेदन पुराजलवायु अध्ययन की आवश्यकता का आश्वासन देता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.024>

(ए. रहमान और एस. कुमार)

दो विपरीत मुहाना पारिस्थितिक तंत्रों की कार्बन जैव-भू-रसायन

क्षेत्रीय और वैश्विक परिवर्तनों को समझने के लिए मुहाना संबद्ध कार्बन (C) चक्र के विभिन्न पहलुओं की व्यापक समझ और मात्रा का ठहराव आवश्यक है। इस अध्ययन में गंगा, भारत के मुहाना क्षेत्र में स्थित दो विपरीत मुहाना प्रणालियों (हुगली - मानवजनित रूप से प्रभावित और सुंदरबन - मैंग्रोव प्रभुत्व) के मानसूनपूर्व C जैव-भू-रसायन की जांच की गई थी। हुगली ($2.27 \pm 0.22 \text{ mmol L}^{-1}$) में DIC सांद्रता अवक्षयित $\delta^{13}C_{DIC}$ सहित सुंदरबन ($1.77 \pm 0.06 \text{ mmol L}^{-1}$) की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक था। मिक्सिंग मॉडल विश्लेषण ने सुझाव दिया कि हुगली में DIC रसायन को मुख्य रूप से मुहाना शैवाल के श्वसन द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जबकि सुंदरबन ने DIC हटाने और मैंग्रोव व्युत्पन्न DIC योगदान के प्रमाण दिखाए। DOC ने दोनों मुहानों में अपरंपरागत ढंग से व्यवहार किया। हुगली में POC ने मिश्रण और समुद्री क्षेत्रों में मुहाना शैवाल और समुद्री प्लवक के प्रचिह्न

दिखाए, जबकि हुगली के मीठे पानी के क्षेत्र और सुंदरबन के मुहाने में पार्थिव जैविक पदार्थों का प्रभुत्व पाया गया। pCO_2 (556 - 5002 μatm) और CH_4 (15.4 - 445.7 $nmol L^{-1}$) दोनों ही सुंदरबन (pCO_2 : 268 - 418 μatm ; CH_4 : 41.6 - 71.5 $nmol L^{-1}$) की तुलना में हुगली में व्यापक मात्रा में भिन्न हैं। सुंदरबन CO_2 के लिए एक शुद्ध कुंड के रूप में काम किया, जबकि हुगली क्षेत्रीय वायुमंडल के लिए एक महत्वपूर्ण स्रोत था। दोनों मुहाने तुलनीय विनिमय प्रवाहों के साथ CH_4 के स्रोत के रूप में कार्य करता है। कुल मिलाकर, सुंदरबन एक शुद्ध C कुंड था और हुगली CO_2 और CH_4 के संचयी प्रवाह के माध्यम से क्षेत्रीय वायुमंडल का शुद्ध स्रोत था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s12237-021-00908-3>

(एम.के. दत्ता और एस. कुमार)

मृदा में सकल नाइट्रोजन खनिजीकरण पर वन परिवर्तन के प्रकार का प्रभाव

भूमि-उपयोग प्रथाओं में परिवर्तन के परिणामस्वरूप विभिन्न तत्वों, विशेष रूप से मानवजनित प्रक्षोभों से प्रवृत्त नाइट्रोजन (N) के चक्रण में बड़े बदलाव हो सकते हैं। इन परिवर्तनों की मात्रा निर्धारित करने के लिए, N के जैव-भू-रासायनिक परिवर्तनों की दरों के सटीक मापन की आवश्यकता है। इस अध्ययन में, भारत के केरल में एक प्रबंधित वन, एक अप्रबंधित वन और एक रबर बागान की मृदा में सकल N खनिजकरण और अमोनियम (NH_4^+) खपत दर की तुलना करते हुए N परिवर्तन दरों पर वन परिवर्तन के प्रकारों के प्रभावों को समझने के लिए ^{15}N समस्थानिक विलयन तकनीक का उपयोग किया गया था। कुल मिलाकर, प्रबंधित और अप्रबंधित जंगलों की मृदा पर नाइट्रेट (NO_3^-) हावी था, जबकि रबर के बागानों में मृदा अपेक्षाकृत अधिक NH_4^+ सांद्रता दिखाती है। रबर कैनोपी के नीचे कुल N (TN) और कुल जैविक कार्बन (TOC) सांद्रता सबसे अधिक थी। तीनों वन प्रकारों की मृदा में, सकल N खनिजकरण दर, NH_4^+ खपत दरों की तुलना में अधिक थी। उच्च TN और TOC सांद्रताओं के बावजूद, प्रबंधित और अप्रबंधित वनों की तुलना में रबर के बागानों में सकल N खनिजकरण और NH_4^+ खपत की दर काफी कम थी। रबर के बागान में कम NH_4^+ खपत दर के कारण NH_4^+ (~4 दिन) का टिकाव प्रबंधित और अप्रबंधित वन (<2 दिन) की तुलना में समय काफी अधिक हो गया जो संभवतः रबर मृदा (pH ~4.8) के अम्लीकरण का कारण बना। ये परिणाम समग्र रूप से सुझाव देते हैं कि प्राकृतिक रूप से उगाए गए वनों को रबर जैसे एकल-फसल खेती से प्रतिस्थापन, उष्णकटिबंधीय मृदा में N परिवर्तन प्रक्रियाओं की दर को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है और इसका अर्थ है कि प्राकृतिक रूप से उगाए गए जंगलों की वृक्ष प्रजातियों की संरचना में परिवर्तन, मृदा की सूक्ष्मजीव गतिविधि पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। हम स्थायी वन प्रबंधन के लिए मृदा सूक्ष्मजीव विविधता और जैव-भू-रासायनिक चक्रण को बनाए रखने के लिए इन खेतियों को वाणिज्यिक फसलों के साथ उगाने की सलाह देते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01225-4>

(एन. शर्मा और एस. कुमार)

विभिन्न तापमान और ऊंचाई की स्थितियों में हिमालयी मृदा में नाइट्रोजन रूपांतरण दर

जलवायु की दृष्टि से संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्रों के विशाल विस्तार, जैसे

कि उष्णकटिबंधीय पर्वतीय, नाइट्रोजन (N) की उपलब्धता और बदले में उत्पादकता को नियंत्रित करने वाले कारकों के संदर्भ में अध्ययन नहीं किए गए हैं। तापमान और ऊंचाई दो महत्वपूर्ण, पर कम पठित, कारक हैं जो पर्वतीय पारिस्थितिक तंत्र में N के उपलब्धता का फैसला करते हैं। इसलिए, इस अध्ययन का उद्देश्य विभिन्न तापमान-ऊंचाई स्थितियों के अनुसार हिमालय की उष्णकटिबंधीय पर्वतीय मृदा में N परिवर्तन प्रक्रियाओं की दरों में परिवर्तन को मापना और समझना है।

^{15}N समस्थानिक तनुकरण तकनीक को पांच ऊंचाइयों (3000m, 2500m, 2000m, 1500m, और 1000m समुद्र तल के ऊपर) से गढ़वाल हिमालय के दो गहराई अंतराल (0 - 20 सेमी और 20 - 40 सेमी) पर एकत्रित मृदा में सकल N परिवर्तनों की दरों को मापने के लिए उपयोग किया गया था। पर्वतीय मृदा में N चक्रण पर तापमान परिवर्तन के प्रभाव को समझने के लिए दरों को कम (10°C) और उच्च तापमान (23°C) स्थितियों में मापा गया। परिणामों ने निम्न की तुलना में उच्च तापमान की स्थिति में सकल N खनिजकरण दरों में उल्लेखनीय वृद्धि का संकेत दिया। दिलचस्प बात यह है कि सकल नाइट्रिकेशन दर तापमान परिवर्तन से अप्रभावित रही। उच्च तापमान की स्थिति में सकल N खनिजकरण में वृद्धि अमोनियम (NH_4^+) की खपत में वृद्धि के साथ हुई, जो मुख्य रूप से NH_4^+ स्थिरीकरण के रूप में थी। सामान्य तौर पर, शीर्ष मृदा में सकल N परिवर्तन दर ने नीचे की मृदा की तुलना में तापमान और ऊंचाई परिस्थिति में परिवर्तन की ओर उच्च प्रतिक्रिया दिखाई। उच्च तापमान पर N खनिजकरण और अन्य मृदा N चक्रण प्रक्रियाओं की दरों में वृद्धि हिमालय की मृदा में तापन के कारण N उत्पादन में संभावित त्वरण का सुझाव देती है। बढ़े हुए NH_4^+ स्थिरीकरण और तापमान के प्रति नाइट्रीकरण की खराब संवेदनशीलता से उच्च तापमान पर मृदा N संरक्षण में वृद्धि होने की संभावना है। ऊंचाई के साथ N रूपांतरण दर में असंगत भिन्नता ने एक विशेष ऊंचाई पर मृदा N चक्रण पर मृदाय कारकों के उच्च नियंत्रण का सुझाव दिया।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s11368-020-02722-z>

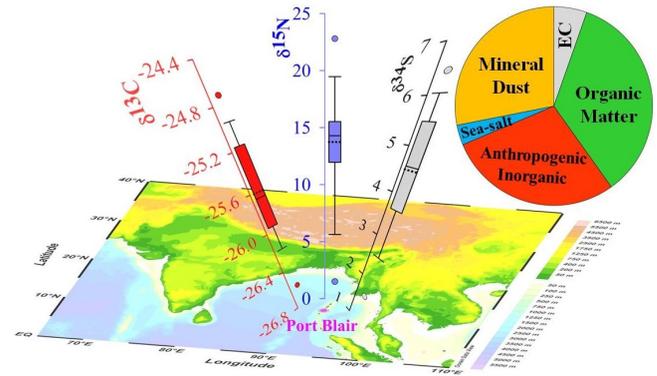
(एन. शर्मा और एस. कुमार)

एक वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट की मिट्टी में नाइट्रोजन गतिकी

प्रकाश संश्लेषण के दौरान पौधों द्वारा आवश्यक महत्वपूर्ण पोषक तत्वों में से एक होने के कारण, नाइट्रोजन (N) प्राथमिक उत्पादकता और कार्बन डाइऑक्साइड अधिग्रहण पर एक महत्वपूर्ण नियंत्रण रखता है। इसलिए, विभिन्न पारिस्थितिक तंत्रों में N के प्रवाह और उपलब्धता को समझने के लिए सकल N खनिजकरण और नाइट्रीकरण जैसे N चक्रण प्रक्रियाओं की दरों को निर्धारित करना आवश्यक है। उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों, विशेष रूप से भारतीय उपमहाद्वीप में इस तरह के डेटा की कमी ने उपमहाद्वीप की मिट्टी में N गतिकी की हमारी समझ को सीमित किया है। इस अध्ययन में, हमने भारत में स्थित वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट में से एक, पश्चिमी घाट की गर्म और आर्द्र उष्णकटिबंधीय वन मिट्टी से सकल N परिवर्तन दर की सूचना दी। ^{15}N समस्थानिक तनुकरण तकनीक का उपयोग करके किए गए प्रयोगों ने ऊपरी मिट्टी की परतों (0 - 20 सेमी) में उच्च औसत सकल N खनिजकरण और सकल नाइट्रीकरण दर दिखाया, जो गहराई (20 - 40 सेमी) के साथ काफी कम हो गया जो ऊपरी मिट्टी में उच्च सूक्ष्मजीवी गतिविधि की संभावना को दर्शाता है। नाइट्रेट (NO_3^-) की तुलना में अमोनियम (NH_4^+) की अधिक खपत के साथ सूक्ष्मजीवी के लिए NH_4^+ को मुख्य स्रोत होने का सुझाव देते हुए खनिज N की समग्र खपत दर इसकी उत्पादन दर से अधिक हो गई। नाइट्रीकरण की तुलना में NH_4^+ गतिशीलता से NH_4^+ की खपत

उच्च थी जो सक्रिय N संरक्षण तंत्र और एक कुशल सूक्ष्मजीवी अनुकूलन का संकेत देती है। खपत की उच्च दरों के बावजूद, पश्चिमी घाट की मिट्टी में NH_4^+ और NO_3^- के संचय ने आंतरिक N के पुनर्चक्रण के अतिरिक्त खनिज N के अन्य स्रोतों का सुझाव दिया। मिट्टी में NH_4^+ and NO_3^- का अधिक टिकाव समय, अप्रयुक्त खनिज N की लंबी उपलब्धता बतलाती है, जिसके परिणामतः निक्षालन और विनाइट्रीकरण द्वारा उच्च मृदा अम्लता और N के क्षय की संभावना रहती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1002/jpln.201900126>



चित्र संख्या 12: पोर्ट ब्लेयर द्वीप, बंगाल की खाड़ी के ऊपर C, N, और S की औसत रासायनिक संरचना और समस्थानिक संरचना।

(एन. शर्मा और एस. कुमार)

(एन. रस्तोगी, ए. पटेल और आर.वी. सतीश)

बंगाल की खाड़ी के ऊपर PM_{10} की रासायनिक और समस्थानिक विशेषताएं: समुद्री पर्यावरण पर महाद्वीपीय बहिर्वाह के प्रभाव

दक्षिण और दक्षिण पूर्व एशिया से प्रदूषक परिवहन बंगाल की खाड़ी (BoB) के ऊपर समुद्री वायुमंडलीय सीमा परत (MABL) को गंभीरतापूर्वक प्रभावित कर सकते हैं। यह अध्ययन BoB के मध्य में स्थित पोर्ट ब्लेयर द्वीप (11.6°N, 92.7°E) पर एक ऐसी अवधि जब BoB को काफी महाद्वीपीय बहिर्वाह प्राप्त होता है अर्थात् देर उत्तर-पूर्व मानसून (फरवरी-अप्रैल) के दौरान एकत्र किए गए PM_{10} की रासायनिक और स्थिर समस्थानिक संरचना प्रस्तुत करता है। समुद्री क्षेत्र पर महाद्वीपीय योगदान का प्रभुत्व nss-SO_4^{2-} (range: 1.8 से 16.9 $\mu\text{g m}^{-3}$ तक) की बड़ी मात्रा से स्पष्ट था, जो कुल जल विलेय अकार्बनिक घटकों का ~65% है। समुद्री नमक वायुकणों से क्लोराइड (रेंज: 57-100%, औसत: 98±7%) के व्यापक क्षय से मानवजनित उत्सर्जन का प्रभाव और अधिक स्पष्ट था। कार्बनयुक्त प्रजातियों (तात्विक कार्बन और जैविक पदार्थ) ने PM_{10} में लगभग 35% का योगदान दिया। इसके अतिरिक्त, औसत $\delta^{13}\text{C}$ (-25.6‰±0.5) और $\delta^{34}\text{S}$ (4.5‰±1.3) मान, समुद्री अध्ययन क्षेत्र पर प्रेक्षित से विशिष्ट शहरी वातावरण में पाए जाने वाले के समान थे। $\delta^{15}\text{N}$ मान (13.7‰±5.1) वायुमंडलीय प्रसंस्करण के प्रभाव के साथ दहन स्रोतों की महत्वपूर्ण उपस्थिति को दर्शाता है। वायुकण $\delta^{13}\text{C}$ मान जल विलेय जैविक कार्बन और कुल जैविक कार्बन के अनुपात के साथ सकारात्मक रूप से सहसंबंधित है, जो परिवहन के दौरान कार्बनिक वायुकणों के पुराने होने का संकेत देता है। कुल मिलाकर, यह अध्ययन BoB के MABL में कार्बनयुक्त प्रजातियों के स्रोतों और उनके रासायनिक प्रसंस्करण में नई अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

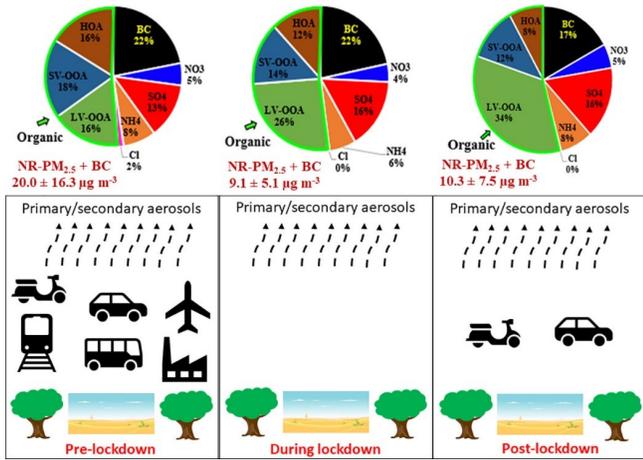
यह अध्ययन डॉ. राजेश अग्निहोत्री (बीएसआईपी, लखनऊ), स्वर्गीय श्री रवि सावलानी (एनपीएल, दिल्ली) और, डॉ. एस. सुरेश बाबू (एसपीएल, तिरुअनंतपुरम) के सहयोग से किया गया था

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138438>

पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर अहमदाबाद पर $\text{NR-PM}_{2.5}$ की सघनता और संरचना पर COVID-19 लॉकडाउन का प्रभाव

अहमदाबाद में लॉकडाउन अवधि के दौरान मानवजनित उत्सर्जन में कमी के प्रभाव को जांचने हेतु हमने अदुर्गलनीय कण पदार्थ $\leq 2.5 \mu\text{m}$ से कम व्यास वाले ($\text{NR-PM}_{2.5}$) की सांद्रता, रासायनिक संगठन, और विशेषताएँ, और ब्लैक कार्बन (BC) की सांद्रता क्रमशः हाई-रिज़ॉल्यूशन टाइम-ऑफ़-फ्लाइट एरोसोल मास स्पेक्ट्रोमीटर (HR-ToF-AMS) और एथेलोमीटर को प्रयोग करके मापी थी। यह प्रयोग 29 फरवरी से 23 मार्च तक (लॉकडाउन से पहले, P1), 10 अप्रैल से 01 मई (लॉकडाउन के दौरान, P2), और 1 जून से 16 जून (लॉकडाउन के बाद, P3), ऑनलाइन माप से किया गया। संक्षेप में हमारी अध्ययन अवधि के तीनों चरणों में OA का $\text{NR-PM}_{2.5}$ में प्रभुत्व पाया गया, P1 की तुलना में P2 के दौरान (OA), NO_3^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- , BC 370 nm (BC_{370}), और BC 880 nm (BC_{880}) की औसत सांद्रता क्रमशः 52, 64, 43, 62, 86, 52 और 57% कम हो गई थी। हालांकि, प्रजातियों की दैनिक नतियां लॉकडाउन और नो-लॉकडाउन अवधि के दौरान समान थे। पॉजिटिव मैट्रिक्स फैक्टराईजेशन (PMF) विश्लेषण का उपयोग करते हुए OA के तीन स्रोत का पता चला। ये स्रोत हैं - हाइड्रोकार्बन जैसे कार्बनिक एरोसोल (HOA), कम वाष्पशील ऑक्सीजन युक्त OA (LV-OOA), और अर्ध-वाष्पशील ऑक्सीजन युक्त OA (SV-OOA), जिनका योगदान कुल OA में क्रमशः 26%, 44% और, 30% पाया गया। इस तरह के अध्ययन मानवजनित उत्सर्जन में कमी से बड़े शहरों की वायु गुणवत्ता पर पड़ने वाले प्रभावों को समझने और उनका आकलन करने के लिए आवश्यक हैं। यह उपयुक्त शमन नीतियों की योजना बनाने में बहुत उपयोगी सिद्ध हो सकता है। लॉकडाउन के दौरान वायुमंडलीय बहुतायत और दैनिक परिवर्तनशीलता, जो क्षेत्रीय पृष्ठभूमि सांद्रता को दर्शाते हैं, क्षेत्रीय मॉडलिंग अध्ययनों के लिए भी बहुत उपयोगी हो सिद्ध हो सकते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100818>



चित्र संख्या 13: अहमदाबाद में पूर्व-लॉकडाउन, लॉकडाउन के दौरान, और पोस्ट-लॉकडाउन अवधि के दौरान PM_{2.5} प्रजातियों की औसत संरचना (NR-PM_{2.5} जिसमें ब्लैक कार्बन (BC) शामिल है) और PMF-व्युत्पन्न OA कारक

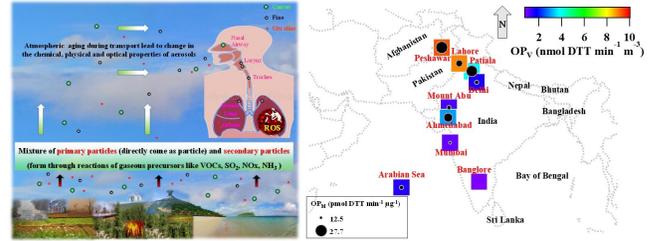
(जे. दवे, आर. मीणा, ए. सिंह और एन. रस्तोगी)

दक्षिण एशिया में परिवेशी PM और संबंधित स्वास्थ्य मुख्यबिंदुओं की ऑक्सीडेटिव क्षमता: एक समीक्षा

दक्षिण एशिया दुनिया के केवल 3.5% क्षेत्र पर फैला है, लेकिन दुनिया की औसत आबादी का लगभग 25% यहां रहता है और निरंतर गंभीर वायु प्रदूषण के संपर्क में हैं। अधिकांश दक्षिण एशियाई शहरों में अभूतपूर्व विकास गतिविधियाँ वायुमंडल में प्राथमिक और द्वितीयक प्रदूषकों का उत्सर्जन करती हैं। कण पदार्थ (PM), एक प्रमुख वायु प्रदूषक, काफी छोटे होते हैं जो लंबे समय तक (लगभग एक सप्ताह) वायुमंडल में लटके रहते हैं। वे मानव नाक के द्वार में प्रवेश कर सकते हैं और फेफड़ों को नुकसान पहुंचा सकते हैं। मानव स्वास्थ्य पर PM के प्रभावों का आकलन उनकी सामूहिक सांद्रता, आकार वितरण और रासायनिक संरचना के आधार पर किया जाता है। गंभीर रूप से महत्वपूर्ण होने के बावजूद, मानव स्वास्थ्य पर PM के प्रभावों से संबंधित अध्ययन दक्षिण एशिया में सीमित हैं। हाल के वर्षों में, केवल कुछ दक्षिण एशियाई अनुसंधान समूहों ने स्वस्थानी प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियां (ROS) उत्पन्न करके मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक वायुमंडलीय PM की क्षमता का अध्ययन करना शुरू किया। वायुमंडलीय PM की क्षमता को ROS और/या क्षीण एंटीऑक्सिडेंट उत्पादन करने को उनकी ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP) कहा जाता है। हालांकि सीमित, उच्च OP वाले विशेष प्रजातियों की पहचान करने का प्रयास किया जा रहा है। PM की वायुमंडलीय अवधि बढ़ने से उनका OP बदल सकता है। भारत से कुछ को छोड़कर, दक्षिण एशिया के किसी भी अध्ययन ने जांच नहीं की कि वायुमंडलीय अवधि बढ़ने से PM के रासायनिक और भौतिक गुणों में कैसे बदलाव आता है और उनके OP (मात्रा-सामान्यीकृत OP (OP_V) और द्रव्यमान-सामान्यीकृत OP (OP_M दोनों) दक्षिण एशिया को प्रभावित करते हैं। इन अध्ययनों से पता चला है कि OP अपनी सांद्रता के बजाय PM संरचना पर अधिक निर्भर करता है। इसलिए, केवल PM द्रव्यमान सांद्रता को कम करने के लिए शमन नीति पर्याप्त नहीं हो सकती है, और PM OP को महत्वपूर्ण स्वास्थ्य प्रभावों से जोड़ना समग्र PM द्रव्यमान के बजाय PM के विशिष्ट स्रोतों को विनियमित करने का एक बेहतर तरीका हो सकता

है। यह समीक्षा दक्षिण एशिया और भावी दिशाओं में PM OP अध्ययन की आवश्यकताओं और सीमितताओं की रिपोर्ट करती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.5572/ajae.2020.123>



चित्र संख्या 14: (a) वायुमंडलीय PM के स्रोतों और मानव शरीर में उनकी पहुंच जहां वे प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियां उत्पन्न कर सकते हैं और मानव स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकते हैं - एक योजनाबद्ध आरेख, और (b) दक्षिण एशिया में डाइथियोथ्रॉटॉल (DTT) आधारित औसत आयतन-सामान्यीकृत ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP_V, रंग स्केल) और औसत द्रव्यमान-सामान्यीकृत ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP_M, बुलबुले का आकार)।

(ए. पटेल और एन. रस्तोगी)

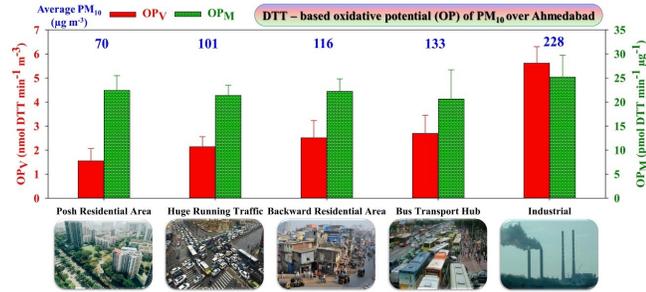
पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर अहमदाबाद के पांच अलग-अलग स्थलों पर वायुमंडलीय PM₁₀ की ऑक्सीडेटिव क्षमता

यह अध्ययन पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर, अहमदाबाद में विभिन्न पर्यावरणों का प्रतिनिधित्व करने वाले पांच स्थलों पर ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP) के साथ-साथ PM₁₀ की रासायनिक प्रजातियों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रस्तुत करता है। क्रमशः बापूनगर (पिछड़ा आवासीय क्षेत्र), नारोल (औद्योगिक), पालड़ी (बस परिवहन हब), आयकर (विशाल यातायात परिवहन) और साइंस सिटी (आलीशान आवासीय क्षेत्र), में औसतन, PM₁₀ द्रव्यमान सांद्रता 116±36, 228±43, 133±29, 101±21 और 70±20 µg m⁻³, मात्रा-सामान्यीकृत OP (OP_V) 2.51±0.71, 5.62±0.68, 2.69±0.76, 2.14±0.41 और 1.55±0.51 nmol DTT min⁻¹ m⁻³ थे, और द्रव्यमान सामान्यीकृत OP (OP_M) 22±3, 25±5, 21±6, 21±2 और 22±3 pmol DTT min⁻¹ µg⁻¹ थे। कुल मिलाकर, OP_V ने PM₁₀ द्रव्यमान के साथ एक महत्वपूर्ण रैखिक सहसंबंध दिखाया, जबकि OP_M बढ़ते हुए PM₁₀ के साथ कमोबेश एक समान रहा। हालांकि OP_M मूल्य समान थे, स्थान-दर-स्थान से PM₁₀ द्रव्यमान सांद्रता में परिवर्तनशीलता, इन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों के लिए PM₁₀ जोखिम से जुड़े संबंधित स्वास्थ्य जोखिमों को दर्शाती है। इसके अलावा, नारोल और पालड़ी में OP_M में एक उल्लेखनीय अस्थायी भिन्नता बताती है कि विविध OP_M वाले स्रोतों (प्रजातियों) ने अलग-अलग दिनों में PM₁₀ में योगदान दिया। OP_{OC} (OP_V का जैविक कार्बन के द्रव्यमान सांद्रण का अनुपात) और f43 (कुल जल विलेय जैविक एरोसोल (WSOA) के लिए m/z 43 सिग्नल का अनुपात) के बीच एक मजबूत रैखिक संबंध संकेत से पता चलता है कि जीवाश्म-ईंधन दहन प्राप्त WSOA में OP अधिक होता है। इसके अलावा, जल विलेय ट्रेस धातुओं और ब्राउन कार्बन के साथ OP के संबंधों की भी जांच और चर्चा की जा रही है। विशेष रूप से यातायात से संबंधित स्रोतों (पालड़ी और आयकर) से उत्सर्जित नाइट्रोजन वाले जैविक यौगिकों में बापूनगर, नारोल और साइंस सिटी में अन्य स्रोतों से उत्सर्जितों की तुलना में अधिक OP_{OC} है।

एरोसोल नमूनन में गुजरात पर्यावरण प्रबंधन संस्थान, गांधीनगर से श्री उत्सव

गांधी और डॉ. निताशा खत्री ने सहायता की।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115909>



चित्र संख्या 15: अहमदाबाद के पांच अलग-अलग स्थलों पर वॉल्यूम सामान्यीकृत ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP_v) और द्रव्यमान-सामान्यीकृत OP (OP_{NI})

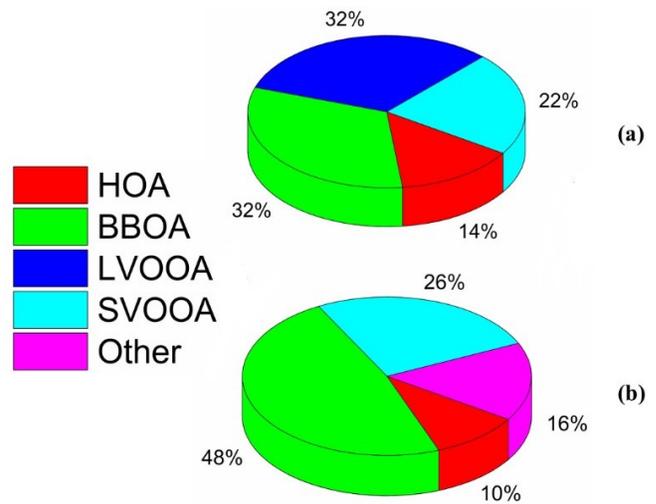
(ए. पटेल और एन. रस्तोगी)

वास्तविक-समय प्रकाशिक और रासायनिक माप के तालमेल द्वारा दिल्ली में प्रकाश-अवशोषी सूक्ष्म कणों के स्रोत और विशेषताएं

कार्बोनमय वायुकण मुख्य रूप से ब्लैक कार्बन (BC) और जैविक कार्बन (OC) युक्त होते हैं जो वैश्विक जलवायु में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। कुछ समय पहले तक, यह माना जाता था कि BC एकमात्र प्रकाश-अवशोषी वायुकण घटक है जो धनात्मक विकिरण बल में परिणामित होता है, और OC को एक प्रकीर्ण प्रकार का वायुकण माना जाता था। हालांकि, हाल के अध्ययनों ने बताया कि जैविक के कुछ अंश भी निकट UV से दृश्य क्षेत्र में प्रकाश अवशोषण विशेषताएं दर्शाते हैं, जिन्हें ब्राउन कार्बन (BrC) के रूप में नामित किया गया है। BC की तुलना में, BrC के गुणों को सबसे कम समझा गया है क्योंकि उनमें जटिल आणविक संरचना वाले हजारों जैविक यौगिक हो सकते हैं। इस संदर्भ में, वर्तमान अध्ययन दिल्ली (28.54°N, 77.19°E) में स्थित एक साइट पर सर्दियों के दौरान (01 जनवरी से 10 फरवरी, 2019) रासायनिक और ऑप्टिकल वायुकण विशेषताओं के सह-स्थित वास्तविक समय माप का उपयोग करते हुए सूक्ष्म वायुमंडलीय कणों (PM₁) की प्रकाश अवशोषण विशेषताओं की जांच की गई है। कुल अवशोषण (b_{abs}) में BC और BrC द्वारा अवशोषण के योगदान की गणना अवशोषण Ångström घातांक (AAE) विधि का उपयोग करके की गई है। BrC की अवधि औसत योगदान अवशोषण (b_{absBrC}) से b_{abs} 370 nm (23%) पर उच्चतम पाया गया है, जो तरंग दैर्घ्य क्रमशः 470, 520, 590, और 660 nm पर अर्थात्, 18, 12, 10, और 4% में वृद्धि के साथ तेजी से घट गया है। BrC के अवशोषण स्पेक्ट्रम का उपयोग BrC की थोक संरचना का अध्ययन करने के लिए किया गया है, जो इंगित करता है कि प्राथमिक BrC सुबह और रात के समय अधिक था, जबकि माध्यमिक BrC बाकी समय में महत्वपूर्ण था। इसके अलावा, कार्बनिक वायुकण (OA) को धनात्मक-मैट्रिक्स गुणन (PMF) विश्लेषण का उपयोग करके विभिन्न कारकों में विभाजित किया गया था, और प्रत्येक कारक की द्रव्यमान अवशोषण दक्षता (E_{abs}) का मूल्यांकन OA कारकों के साथ b_{absBrC} का बहुभिन्नरूपी रैखिक वापसी के माध्यम से किया गया था। जैवद्रव्य ज्वलन OA (BBOA) ने 370nm (0.86 m² g⁻¹) पर उच्चतम E_{abs} प्रदर्शित किया। इसके बाद अर्ध-वाष्पशील ऑक्सीजन युक्त OA (SVOOA; 0.67 m² g⁻¹) और OA जैसा हाइड्रोकार्बन (HOA;

0.42 m² g⁻¹) थे। इसके अलावा, हालांकि OA की संरचना में LVOOA (32%) और BBOA (32%) का प्रभुत्व था, इसके बाद SVOOA (22%), और HOA (14%) (चित्र 16a), b_{BrC} में उनका योगदान था। b_{BrC} ने अपनी द्रव्यमान अवशोषण क्षमता में अंतर के कारण अलग-अलग क्रम का पालन किया। BBOA ने b_{absBrC} का लगभग आधा (48%) योगदान दिया, उसके बाद SVOOA (26%), और HOA (10%) (Fig.16b) का स्थान रहा। यह अध्ययन BrC के स्रोतों और एक भारी प्रदूषित क्षेत्र में BrC अवशोषण में उनके सापेक्ष योगदान पर मात्रात्मक जानकारी प्रदान करता है, जिसकी अभी भी साहित्य में कमी है। स्रोत-विशिष्ट BrC अवशोषण को समझने में इन परिणामों के काफी तात्पर्य हैं। पीआरएल ने IIT-कानपुर, IIT-दिल्ली और पॉल शेर इंस्टीट्यूट, स्विट्जरलैंड के शोधकर्ताओं के सहयोगात्मक समर्थन के साथ इस अध्ययन का नेतृत्व किया

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118338>



चित्र संख्या 16: कार्बनिक एरोसोल (OA) घटक भार का (a) OA द्रव्यमान और (b) 370 nm (b_{BrC}) पर ब्राउन कार्बन अवशोषण को सापेक्ष योगदान

(ए. सिंह और एन. रस्तोगी)

भारी धातुओं के अभिशाप के लिए वरदान के रूप में सूक्ष्मजीव

आधुनिक वैश्वीकरण ने विविध प्राकृतिक आवासों में भारी धातु संदूषण के लिए मानवकेंद्रित स्रोतों को बढ़ाया है। भारी धातुओं की हानिकारक प्रकृति पर्यावरण के सभी जीवों के लिए एक बड़ा खतरा है। भारी धातुएं कार्बनिक प्रदूषकों की तरह सड़न योग्य नहीं हैं, लेकिन कम विषैले रूप में स्थायी होने के लिए परिवर्तित हो सकती हैं। सूक्ष्मजीव सस्ते उपकरण हैं क्योंकि वे विभिन्न उत्तरजीविता नीतियों को विकसित करके भारी धातु के भार का मुकाबला करने के लिए तेजी से विकसित होते हैं, उदाहरण के लिए धातु पर हावी या सक्रिय परिवहन। उनकी कम जनन समय, बड़े सतह क्षेत्र और आनुवंशिक हेरफेर में आसानी, उन्हें जैवोपचारण प्रक्रिया के लिए उपयोग करने के लिए आदर्श उम्मीदवार बनाती है। कई भारी धातु प्रतिरोधी रोगाणुओं जैसे कि बैसिलस, स्फ्यूडोमोनास, एसिडोथियोबैसिलस, सैक्रोमाइसेस, जियोबैक्टर और राइजोफस की प्रजातियों का उपयोग भारी धातु प्रदूषित स्थलों के उपचार के लिए किया गया है। जैवोपचारण

तकनीक की प्रभावशीलता विभिन्न कारकों पर निर्भर करती है, जिसमें जैविक और अजैविक भी शामिल हैं, जो मुख्य रूप से उपचार के लिए धातु की जैव-उपलब्धता को निर्धारित करते हैं। विभिन्न धातु सूक्ष्म जीवों की अन्योन्यक्रिया जैसे कि शोषण, संचय, खनिजकरण, परिवर्तन और घुलनशीलता विभिन्न स्थानों या स्थलों पर भारी धातु सांद्रता को पतला करने के लिए जिम्मेदार हैं। यह समीक्षा भारी धातुओं के साथ सूक्ष्मजीवी के विभिन्न अंतःक्रियाओं, उनकी उत्तरजीविता नीतियों और उपचार में प्रतिरोधी उपभेदों के अनुप्रयोगों पर जोर देती है।

यह अध्ययन डॉ.एम. सराफ, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s42398-020-00112-2>

(ए.डी. शुक्ला)

सिक्किम में मेन सेंट्रल थ्रस्ट के भीतर खिंचाव मृदूकरण में द्रव की भूमिका: कार्टज-समृद्ध माइलोनाइट्स की उत्पत्ति

द्रव पदार्थों की उपस्थिति तनाव मृदूकरण को बढ़ावा देती है, और कतरनी क्षेत्रों के विकास को काफी प्रभावित करती है। मुख्य केंद्रीय थ्रस्ट (MCT) एक प्रमुख कतरनी क्षेत्र है जिसके द्वारा कम से कम 90 किमी घटाव समायोजित किया गया है, और हिमालय के सेनोजोइक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। आश्चर्यजनक रूप से, एमसीटी के विकास में द्रव की भूमिका के बारे में कोई जानकारी मौजूद नहीं है। यह अध्ययन चार अनावृतों से एमसीटी कतरनी क्षेत्र के विकास में द्रव की भूमिका का पता लगाने के लिए द्रव्यमान संतुलन गणना के साथ खनिजिकी, और भू-रासायनिक विश्लेषण को एकीकृत करता है, जो सिक्किम, पूर्वी भारत में परिवहन दिशा के पास ~40 किमी तक फैला है। हमारे विश्लेषणों से पता चलता है कि जांच किए गए अनावृतों में महत्वपूर्ण द्रव-प्रेरित तनाव नरमी, बायोटाइट के क्लोराइट और फेल्डस्पार के मस्कोवाइट और कार्टज के प्रतिगामीकरण द्वारा प्रमाणित है। प्रतिगामी फेल्डस्पार कण पुनः क्रिस्टलीकृत कार्टज से घिरे होते हैं, और मस्कोवाइट, और प्रतिगामी के कारण उत्पन्न क्लोराइट माइलोनाइट परत को स्पष्ट करते हैं, जो इंगित करते हैं कि द्रव गतिविधि सिन-टेक्टोनिक थी। हम सिक्किम में MCT के विकास में द्रव पदार्थ की भूमिका का विश्लेषण करने के लिए एक तीन-चरण कल्पित मॉडल का प्रस्ताव करते हैं: पहला, पहले से मौजूद संरचनात्मक रूप से कमजोर और संघटनात्मक रूप से अलग क्षेत्रों के पास कतरनी क्षेत्र। उसके बाद, प्रोटो शीयर ज़ोन बद्ध-प्रणाली स्थितियों में विकसित हुआ, और गतिशील पुनर्रचना द्वारा स्थानीयकृत विकृति, और विस्थापन सरकन जिसके परिणामस्वरूप ~200 - 1000 मीटर-मोटी प्रोटोमाइलोनाइट्स का निर्माण हुआ। फिर, द्रव पदार्थ कतरनी क्षेत्र में सरकी, और प्रतिगमन, और तत्व गतिशीलता को प्रेरित किया। भीतरी इलाकों में- अधिकांश एक्सपोजर, महत्वपूर्ण द्रव-प्रेरित प्रतिगामी ने कैल्क-सिलिकेट और पैराग्रीस प्रोटोलिथ्स को माइकेसियस कार्टजाइट्स के सदृश माइलोनाइट्स में बदल दिया। एकदम ऊपर की ओर, और संरचनात्मक रूप से मध्यवर्ती एक्सपोजर में, मस्कोवाइट और क्लोराइट कण एक कार्टज-समृद्ध अवशेषों को पीछे छोड़ते हुए, और अधिक विघटन से गुजरते हैं; इस प्रकार, टोनालाइट ऑर्थोग्रीस और पैराग्रीस प्रोटोलिथ्स को मोनोमिनेरलिक कार्टजाइट्स से मिलते-जुलते माइलोनाइट्स में बदलते हैं। विरूपण सीमा समय के साथ संकुचित हो गया, और कतरनी क्षेत्र कोर पर ~120 - 410 मीटर-मोटी खिंचाव-नरम माइलोनाइट्स के भीतर उत्तरोत्तर स्थानीयकृत हो गया, जबकि ~100-880 मीटर-मोटी में प्रोटोमाइलोनाइट्स मार्जिन पर विरूपण बंद हो गया या धीरे-धीरे जारी रहा। यह अध्ययन एमसीटी के भीतर सक्रिय तनाव मृदूकरण तंत्र, और

कार्टज-समृद्ध माइलोनाइट्स की उत्पत्ति के बारे में हमारी समझ में सुधार करता है।

यह अध्ययन डॉ. एस. चक्रवर्ती, आईआईटी, मुंबई और डॉ. ए.एस. मजूमदार, आईआईटी (आईएसएम), धनबाद के सहयोग से किया गया था।

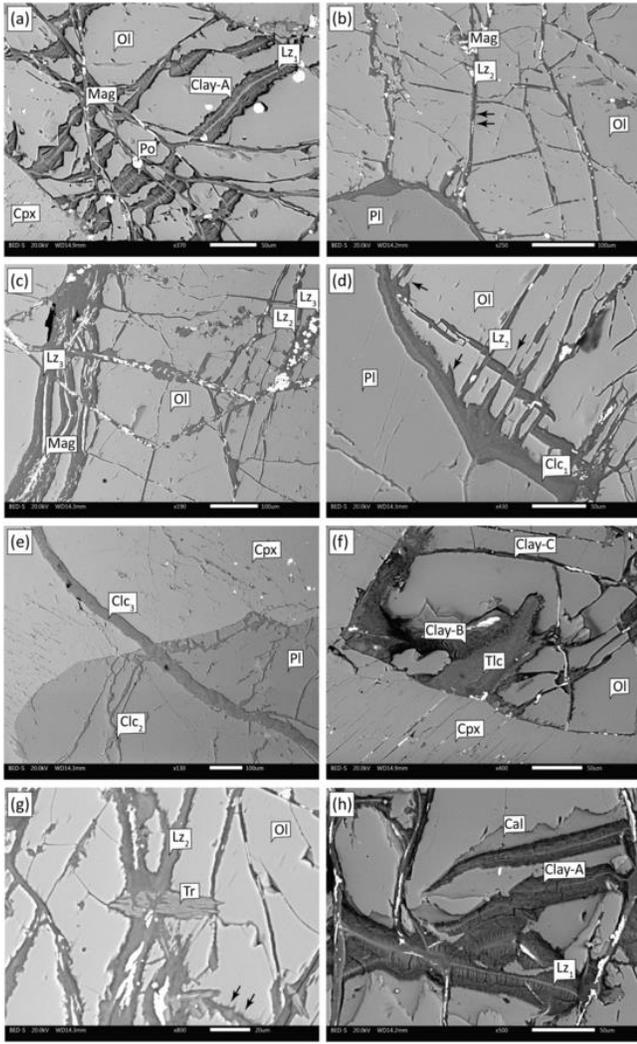
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104145>

(ए.डी. शुक्ला)

मध्य हिंद महासागर की संकरे ऊंचे भाग में धीमी गति से फैलने वाली संकरे ऊंचे भाग पर सर्पिकरण और जीवन का निर्वाह

उत्तरी मध्य भारतीय रिज (CIR) में 'विट्याज़ मेगामुलियन' से असंगत रूप से सर्पिकृत ओलिविन-गैब्रो शैल नमूनों में इसके अंतरफलक पर ओलिविन खनिज में बनावटी-रचनात्मक विशेषताओं के माध्यम से एक परिवर्तन इतिहास का अध्ययन किया गया था। भू-रासायनिक डेटा और शैलसंबंधी अवलोकन तापमान और विभिन्न रासायनिक गुणों द्वारा रिसने वाले तरल पदार्थ (जैसे समुद्री जल/हाइड्रोथर्मल घोल) द्वारा निभाई गई भूमिका को समझने के लिए उपयोग किए गए हैं, जो ऐसी प्रक्रियाओं के दौरान संरचनागत विकास के पैटर्न पर भूमिका निभा सकते हैं। दो अलग-अलग प्रकार के प्रतिस्थापन रिम्स (अर्थात् टाइप-1 और टाइप-2) हमारे नमूनों में विशिष्ट हैं (चित्र 17)।

टाइप-1 आभासी मेश रिम, जो दो अलग-अलग बनावटी मोड में अलग-अलग ओलिविन कण के भीतर होता है: (a) Fe-समृद्ध की क्रमिक परतों के रूप में ($X_{Mg} = 0.89 \pm 0.02$) लिजारडाइट मैग्नेटाइट, मिट्टी और केल्साइट ओलिविन अंतरफलक की ओर, और (b) तुलनात्मक रूप से Fe-क्षीण लिजारडाइट ($X_{Mg} = 0.93 \pm 0.01$) मैग्नेटाइट के सजातीय रिम के रूप में। टैल्क और क्लोराइट द्वारा ओलिविन का प्रतिस्थापन क्रमशः क्लिनोपायरोक्सिन और प्लेजियोक्लेज़ कण की सीमाओं की ओर स्पष्ट है। मिट्टी के खनिजों का स्थानीय अवक्षेपण टैल्क परत के आंतरिक अंतरापृष्ठ पर और अंतर-ओलिविन फ्रैक्चर के भीतर भी देखा गया है। टाइप-2 रिम को अंतर-ओलिविन Mg-समृद्ध लिजारडाइट ($X_{Mg} = 0.97 \pm 0.01$) + मैग्नेटाइट लेयर क्रॉस-कटिंग टाइप-1 शिराओं के विकास की विशेषता है; इस प्रकार, उत्तर-काल टाइप-1 प्रतिस्थापन। CIR ओलिविन-गैब्रो परिवर्तन की प्रक्रिया सर्पिकरण के कम से कम दो चरणों को रिकॉर्ड करती है।



चित्र संख्या 17: अध्ययन किए गए CIR ओलिविन-गैब्रो नमूनों में विभिन्न ओलिविन प्रतिस्थापन बनावट की विशिष्ट BSE-SEM छवियां। (a) कंपोजीशनली-ओलिविन (Ol) की जगह ज़ोन्ड टाइप-1 स्फुडोमोर्फिक मेश टेक्सचर, लिज़र्डइट (Lz₁) परत ± मैग्नेटाइट (Mag) और रिम और क्ले-A का केंद्रीय हिस्सा ओलिविन इंटरफेस की ओर के विकास को दर्शाता है। ओलिविन के कणों में पाइरोटाइट (Po) की उपस्थिति स्पष्ट होती है। Cpx = क्लिनोपायरोक्सिन। (b) समग्र रूप से -सजातीय प्रकार-1 रिम की जगह ओलिविन (Ol), जो Lz₂ लिज़र्डइट ± मैग्नेटाइट (Mag) से बना है। Ol-Lz₂ कण सीमा पर वेज के आकार का अवसाद (काले तीर द्वारा चिह्नित) की उपस्थिति भी स्पष्ट है। (c) टाइप-2 शिरा बनावट, प्राथमिक ओलिविन (Ol) की जगह Lz₃ सर्पेन्टाइन + मैग्नेटाइट (Mag) के विकास को दर्शाता है। Lz₂ सर्पेन्टाइन के संबंध में Lz₃ परत के क्रॉस-कटिंग संबंध पर ध्यान दें। (d) ओलिविन (Ol) - प्लोजियोक्लेज़ (Pl) कण सीमा पर प्रतिस्थापन बनावट, क्रमशः प्लोजियोक्लेज़ और ओलिविन इंटरफेस की ओर क्लिनोक्लोर (Clc₁) और लिज़र्डइट (Lz₂) के विकास को दर्शाता है। यहाँ Ol-Lz₂ इंटरफेस में वेज के आकार की दरारों (काले तीर द्वारा चिह्नित) के साथ अलग-अलग हैं। (e) Clc₃ क्लोराइट के गठन को दर्शाने वाली प्रतिस्थापन बनावट, जो प्लोजियोक्लेज़ (Pl) और क्लिनोपायरोक्सिन (Cpx) कण के माध्यम से स्थानांतरित होती है। Clc₂ क्लोराइट की जगह प्लोजियोक्लेज़ (Pl) का विकास, Clc₃ द्वारा क्रॉस-कट, भी स्पष्ट है। (f) ओलिविन (Ol) पर प्रतिस्थापन बनावट - क्लिनोपायरोक्सिन (Cpx) कण की सीमा, Cpx के संपर्क में टैल्क (Tlc) के विकास और Ol कण की ओर क्ले-B को दर्शाता है। Ol कण की जगह क्ले-C का बनना भी स्पष्ट है। (g) ओलिविन (Ol) की जगह कंपोजीशनली-सजातीय टाइप-1 रिफ्लेसमेंट टेक्सचर, टैमोलाइट (Tr) की मौजूदगी का सबूत, Lz₂ सर्पेन्टाइन द्वारा क्रॉस-कट से सबूत देता है। Ol-Lz₂ कण सीमा पर वेज के आकार का अवसाद (काले तीर द्वारा चिह्नित) की उपस्थिति अलग है। (h) कंपोजीशनली-ज़ोन्ड टाइप-1 रिम, प्राथमिक ओलिविन (Ol) के स्थान पर कैल्साइट (Cal) परत के विकास को दर्शाता है, जो पहले से बनी मिट्टी-A and Lz₁ के अंतर्क इंटरफेस की ओर है।

बुसाइट की कोई उपस्थिति नहीं देखी गई है, जो तापमान < 330°C

तापमान पर पेरिडोटाइट सर्पिकरण की तुलना में ओलिविन-गैब्रो परिवर्तन के दौरान अंतरफलक पर प्रतिक्रिया करने वाले अपेक्षाकृत उच्च सिलिका गतिविधि का सुझाव देता है। ओलिविन अंतरफलक में संरचनागत विकास के पैटर्न का तात्पर्य प्रतिक्रियाशील द्रव में विभिन्न रासायनिक गुणों में एक माइक्रोमीटर-स्केल भिन्नता है (यानी (i.e. $\log a_{SiO_2(aq)}$, $\log a_{H_2O}$, $\log a_{Al^{3+}} / a_{H^{+3}}$ और $\log a_{Ca^{2+}} / a_{H^{+2}}$) और/या ओलिविन के प्रगतिशील परिवर्तन के दौरान तापमान। टाइप-2 प्रतिस्थापन टाइप-1 सर्पिकरण की तुलना में मैग्नेटाइट निक्षेप की अधिक मात्रा को प्रमाणित करता है, जो सिस्टम में बढ़ते द्रव-शैल अनुपात और/या चल रहे परिवर्तन के साथ सर्पिन संरचना में Fe प्रवेश के घटते परिमाण को इंगित कर सकता है। महत्वपूर्ण रूप से, इसका तात्पर्य ओलिविन-गैब्रो सर्पिकरण के दौरान H₂(aq) के उत्सर्जन से है, जो कि पेरिडोटाइट सर्पिकरण के दौरान देखे गए के अनुरूप है। यह पुष्टि करता है कि महासागरीय क्रस्ट के सबसे गहरे हिस्से में परिवर्तन धीमी गति से फैलने वाली लकीरों में जीवमंडल के निर्वाह पर महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

यह अध्ययन डॉ. डी. रे, पीएसडीएन, पीआरएल और डॉ. ए.एस. मजुमदार, आईआईटी (आईएसएम) धनबाद के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105730>

(ए.डी. शुक्ला)

कच्छ की खाड़ी, पश्चिमी भारत में मध्य से देर होलोसीन सापेक्ष समुद्र-स्तर परिवर्तन

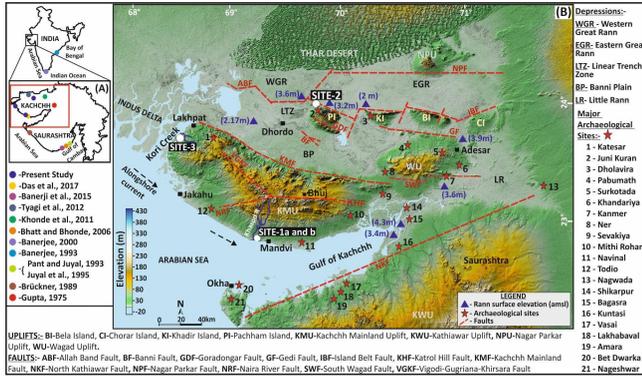
होलोसीन समुद्र स्तर विवर्तनिक अस्थिरता, तटीय विन्यास परिवर्तन, पिघले पानी के निर्वहन के लिए साइटों की निकटता, अवसाद प्रवाह, और सबसे महत्वपूर्ण रूप से उत्तर अंतिम हिमनद अधिकतम (LGM) हिमनदीय-समस्थैतिक समायोजन (GIA) जैसे कारकों के संयोजन से संशोधित होता है। उच्च अक्षांशों में (न्यूमैन और साथी 1989; शेनन और हॉर्टन, 2002)। इसलिए, एक सामान्यीकृत वैश्विक समय/गहराई होलोसीन समुद्र-स्तर वक्र भ्रामक होगा (पिराज़ोली, 1991)। भारतीय तट के पास, अध्ययन, होलोसीन समुद्र स्तर (जैसे पंत और जुयाल, 1993; बनर्जी और साथी, 2015) के परिमाण में महत्वपूर्ण बदलाव का सुझाव देते हैं। इस प्रकार, प्रकाशिक और रेडियोकार्बन काल-निर्धारण द्वारा समर्थित बहुप्रॉक्सी डेटा (अवसाद विज्ञान, ट्रेस तत्व, कार्बनिक भू-रसायन, पदचिह्नशिकी, और पराग) का उपयोग करके हमने सापेक्ष समुद्र स्तर (RSL) को निर्धारित करने का लक्ष्य रखा है - एक विशेष समय में भूमि के सापेक्ष समुद्र स्तर में परिवर्तन और कच्छ की खाड़ी से अंतर्ज्वरीय निक्षेपों का स्थल (चित्र 18)। विशेष रूप से, मध्य से देर से होलोसीन RSL परिवर्तनों के परिमाण और कारणों को निर्धारित किया गया था और इसके प्रभाव, यदि कोई हो, की भी तटीय हड़प्पा बस्तियों पर जांच की गई थी।

अध्ययन 16.5 ± 1.6 और 9.9 ± 0.7 ka के बीच नदीय गतिविधि के प्रभुत्व का सुझाव देता है। ~7 ka (7.3 ± 0.4, 6.8 ± 0.5 ka) के बाद, समुद्र का स्तर 4.7 ± 0.2 ka तक बढ़ गया; जहां, विवर्तनिक रूप से संशोधित मध्य-होलोसीन RSL परिवर्तन का अनुमान ~7 और ~5 ka (चित्र 19) के बीच 1.45 ± 0.33 m है। मध्य-होलोसीन RSL उच्च हिमालयी क्रायोस्फीयर से पिघले पानी के योगदान के लिए जिम्मेदार है, जिसमें हिमनदीय-समस्थैतिक समायोजन और प्रावरण अवतलन से गौण योगदान है। ~1 ka (1.1 ± 0.1 ka और 1045 ± 175 cal yr BP) पर दूसरा मामूली उच्च देर होलोसीन विवर्तनिक रूप से सही RSL परिवर्तन 0.53 ± 0.43m होने का अनुमान है। यह मध्यकालीन तापन अवधि के दौरान मानसूनी

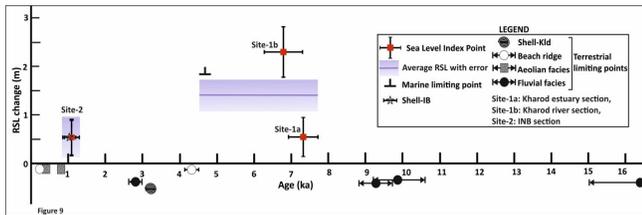
पवन-चालित ज्वारीय अंतरग्रहण के लिए जिम्मेदार है जिसने ज्वारीय आयाम को सकारात्मक रूप से प्रभावित किया होगा। इस अध्ययन से पता चलता है कि मध्य-होलोसीन आरएसएल परिवर्तन ने हड़प्पा तटीय बस्तियों के परित्यक्तता में एक सुदृढ़ भूमिका नहीं निभाई।

यह अध्ययन गौरव चौहान, एम. धाबी, एस. भंडारी, बी. भोसले, ए. लखोटे, कच्छ विश्वविद्यालय, भुज; एस. पांडे बीएसआईपी, लखनऊ और बी.एस. देसाई, एमएस यूनिवर्सिटी वडोदरा के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1017/qua.2020.86>



चित्र संख्या 18: भारत के इनसेट मानचित्र और (A) कच्छ क्षेत्र की खाड़ी में, रंगीन बिंदु विभिन्न अध्ययनों के स्थानों को चिह्नित करते हैं। लाल आयतन बढ़े हुए नक्शे के स्थान को चिह्नित करता है। (B) कच्छ प्रायद्वीप का डिजिटल ऊँचाई नक्शा जिसमें प्रमुख और छोटे ध्रुव दिखाई दे रहे हैं (बिस्वास, 2016 के बाद संशोधित)। वर्तमान अध्ययन में जांच की गई साइटों को सफेद वृत्तों में चिह्नित किया गया है: खारोद मुहाना (साइट -1a), नदी खंड (साइट -1b), इंडिया ब्रिज खंड (साइट -2), और नानी चेर मुहाना खंड (साइट -3)



चित्र संख्या 19: मध्य और देर से समुद्र-स्तर सूचकांक बिंदुओं (SLIPs) और स्थलीय और समुद्री सीमित बिंदुओं की आयु-उच्चता की साजिश। RSL और कालक्रम में संबंधित त्रुटियां क्रमशः ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज पट्टियों द्वारा दिखाई गई हैं। मध्य-होलोसीन RSL (~7-5 ka) (नीला स्टिपलिंग) साइट-1a और -1b पर SLIPs पर आधारित RSL का औसत है। स्थलीय सीमित डेटा बिंदुओं के आधार पर, हम सुझाव देते हैं कि नकारात्मक प्रवृत्ति ~4.5 ka शुरू हो सकती है। लेट होलोसीन RSL (~1 ka) (नीला स्टिपलिंग) साइट-2 पर SLIP से चिह्नित है।

(एस. शर्मा, ए.डी. शुक्ला, आर. नाबियार, आर. भूषण और एन. जुयाल)

दक्षिण-पश्चिम मानसून के मौसम के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर ब्राउन कार्बन अवशोषण के साक्ष्य: एक संभावित समुद्री स्रोत

परिवेशी वायुकण के निकट पराबैंगनी-दृश्य प्रकाश-अवशोषी जैविक कार्बन (OC), जिसे ब्राउन कार्बन (BrC) कहा जाता है, क्षेत्रीय और वैश्विक

दोनों स्केल पर वायुमंडलीय विकिरण बल को प्रभावित करता है। हमने दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान दक्षिण भारत में बंगाल की खाड़ी (BoB: सितंबर-अक्टूबर 2017) और एक शहर, विशाखापत्तनम (मई-जून 2018) के ऊपर समुद्री वायुकण के जलीय और मेथनॉल सार में BrC अवशोषण का प्रलेखन किया। BoB पर BrC के अवशोषण स्पेक्ट्रा ने लगभग 300400 nm के कई शिखर दिखाए और वे विशाखापत्तनम में प्रेक्षित से भिन्न थे। विशाखापत्तनम डेटा के विपरीत, BoB पर BrC का अवशोषण गुणांक, महाद्वीपीय बहिर्वाह में जैवद्रव्य ज्वलन (गैर-समुद्री नमक या nss-K⁺) और कोयला दहन (nss-SO₄²⁻) के अन्य रासायनिक प्रॉक्सी के साथ सहवर्ती नहीं लगता है, जो BoB पर BrC के एक अलग स्रोत का सुझाव देता है। इसके अलावा, हमने बीओबी एरोसोल जल-अविलेय जैविक कार्बन (WIOC/OC: 0.89 ± 0.02) के उच्च अनुपात और Na⁺ (समुद्री जल के सापेक्ष) से अधिक Mg²⁺ के महत्वपूर्ण संवर्धन को देखा। यह परिणाम और पश्चवर्ती वायु द्रव्यमान प्रक्षेपक दोनों समुद्री-व्युत्पन्न जैविक पदार्थों से OC के अपने प्रमुख स्रोत का संकेत देते हैं। इसके विपरीत, विशाखापत्तनम पर BrC का अवशोषण स्पेक्ट्रा इंडो-गंगा के मैदान में जैवद्रव्य जलने वाले उत्सर्जन के समान है। यह अवलोकन आगे उपग्रह आधारित अग्नि गणना और पश्चवर्ती वायु द्रव्यमान प्रक्षेपक द्वारा समर्थित है। इसलिए, यह अध्ययन समुद्री स्रोतों से BrC वायुकण के महत्व को रेखांकित करता है जिसकी रिपोर्ट नहीं की गई थी।

यह कार्य डॉ. पूनम बिकिना और डॉ. श्रीनिवास बिकिना, CSIR-NIO, गोवा के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1039/DOEM00111B>

(ए.के. सुधीर और एम. गड्डम)

उत्तरी हिंद महासागर में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र (OMZ) का वर्तमान, अतीत और भविष्य

समुद्र में विलेय ऑक्सीजन की घटती सांद्रता को समुद्री पारिस्थितिक तंत्र के लिए मुख्य खतरों में से एक माना जाता है क्योंकि वे उन्नत जीवों के विकास को खतरे में डालते हैं। वे समुद्री नाइट्रोजन चक्र को भी बदल देते हैं, जो कार्बन चक्र और जलवायु से दृढ़ता से जुड़ा होता है। वैश्विक वायुमंडल-महासागर कीएल जलवायु मॉडल और एडी को हल करने वाले क्षेत्रीय मॉडल से प्राप्त परिणामों से संकेत मिलता है कि पिछले 6000 वर्षों के दौरान दक्षिण से ऑक्सीजन-समृद्ध जल द्रव्यमान के घटते प्रवाह ने अरब सागर OMZ को तेज कर दिया है, जबकि फारस की खाड़ी में प्रवाहित ऑक्सीजन सांद्रता में कमी वैश्विक तापन के जवाब में OMZ को तेज करता है। ये नतियां बैटिक और पेलाजिक पारिस्थितिक तंत्र को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं। नोक्टिलुका की नियमित घटना एक नई घटना का एक उदाहरण है जिसे विलेय ऑक्सीजन की घटती सांद्रता के जवाब में अरब सागर के पेलाजिक पारिस्थितिकी तंत्र के भीतर एक व्यवस्था बदलाव की शुरुआत माना जाता है। OMZ पर संभावित नतीजों की जांच करने वाला व्यापक अध्ययन उदा. निर्यात उत्पादन पर प्रभाव और प्राणिव्यवस्था के ऊर्ध्वाधर प्रवास और वितरण नहीं हैं। तदनुसार, ये हालिया परिवर्तन उन समस्याओं को बढ़ाते हैं जो हिंद महासागर ओएमजेड को मॉडलों में प्रस्तुत करने का प्रयास करते समय उत्पन्न होती हैं, और इस प्रकार वैश्विक परिवर्तन परिदृश्यों में उत्पादकता और ओएमजेड विकास पर बदलती मानसून प्रणाली के प्रभाव को प्रस्तुत करते समय भी समस्याएं उत्पन्न होती हैं।

यह कार्य टिम रिक्सन, लिबनिज सेंटर फॉर ट्रॉपिकल मरीन रिसर्च (ZMT),

ब्रेमेन, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

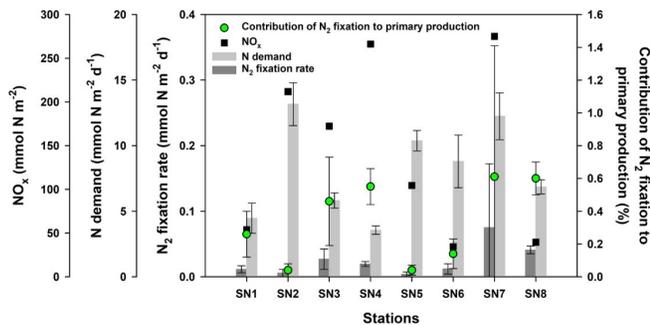
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.5194/bg-17-6051-2020>

(ए. सिंह)

ग्रीष्म मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी में डाइनाइट्रोजन निर्धारण दर

जैविक डाइनाइट्रोजन (N_2) निर्धारण प्रकाश संश्लेषक सूक्ष्मजीवों को नाइट्रोजन (जैसे अमोनियम) का जैवउपलब्ध रूप प्रदान करके समुद्री प्राथमिक उत्पादन पर एक महत्वपूर्ण नियंत्रण रखता है। N_2 निर्धारण पोषक तत्वों की कमी और गर्म सतही जल में प्रमुख है। बंगाल की खाड़ी एक ऐसा क्षेत्र है जहां प्रकाश पोषित N_2 निर्धारण दरों का कोई माप मौजूद नहीं है। बंगाल की खाड़ी का सतही जल आमतौर पर नाइट्रेट-क्षीण और प्रचलित स्तरीकरण के कारण गर्म होता है और इस प्रकार, N_2 निर्धारण में सुविधा दे सकता है। हमने ग्रीष्म मानसून 2018 के दौरान $^{15}N_2$ गैस ट्रेसर ऊष्मायन प्रयोग का उपयोग करके बंगाल की खाड़ी के प्रकाशी क्षेत्र में पहला N_2 निर्धारण अध्ययन शुरू किया। हमने आठ स्टेशनों पर चार गहराई (75 मीटर तक की मिश्रित परत गहराई को कवर करते हुए) से समुद्री जल के नमूने एकत्र किए। N_2 निर्धारण दर 4 से $75 \mu\text{mol N m}^{-2} \text{d}^{-1}$ तक भिन्न होती है। प्राथमिक उत्पादन में N_2 निर्धारण का योगदान नगण्य था ($<1\%$, चित्र 20)। हालांकि, प्रेक्षित N_2 निर्धारण दरों की ऊपरी सीमा अन्य महासागरीय व्यवस्थाओं, जैसे कि पूर्वी उष्णकटिबंधीय दक्षिण प्रशांत, उष्णकटिबंधीय उत्तर पश्चिमी अटलांटिक, और विषुवतीय और दक्षिणी हिंद महासागर में मापी गई दरों से अधिक है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/2515-7620/ab89fa>



चित्र संख्या 20: यूफोटिक जोन एकीकृत NO_3^- , N मांग, N_2 निर्धारण दर और N_2 का योगदान सभी स्टेशनों पर प्राथमिक उत्पादन के लिए निर्धारण

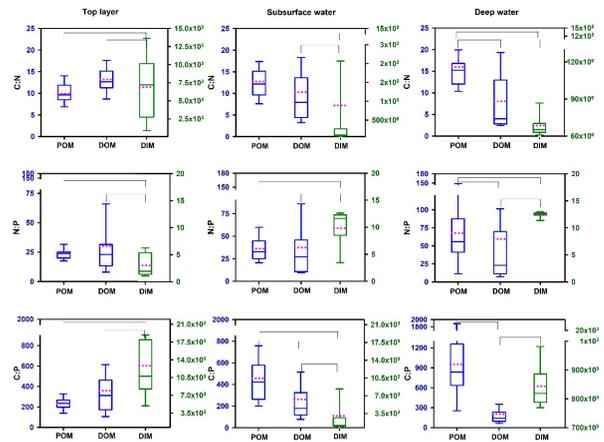
(एच. सक्सेना, डी. साह, एम. आतिफ खान, एस. कुमार, ए.के. सुधीर और ए. सिंह)

ग्रीष्म मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी के अजैविक और जैविक पूलों में गैर-रेडफ़ील्डियन C:N:P अनुपात

नाइट्रोजन (N) और फास्फोरस (P) समुद्र के जैविक कार्बन (C) पंप की तीव्रता का निर्धारण करते हैं और N:P अनुपात में भिन्नता पादप प्लवक

विकास की कुंजी है। अल्फ्रेड सी. रेडफ़ील्ड द्वारा कार्बनिक पदार्थ और गहरे पानी के पोषक तत्वों में एक निश्चित C:N:P अनुपात (106:16:1) देखा गया था। हालांकि, हाल के अध्ययनों ने रेडफ़ील्ड अनुपात की अवधारणा को चुनौती दी है और बंगाल की खाड़ी जैसे समुद्री घाटियों में इसकी जांच की जानी बाकी है। इस उद्देश्य के लिए, हमने सतह से 2000 मीटर तक जैविक और अजैविक पूल में C, N, और P अंतर्वस्तु के लिए बंगाल की खाड़ी में पानी का नमूना लिया। कुल मिलाकर, C:N:P अनुपात रेडफ़ील्ड अनुपात (चित्र 21) से बहुत अधिक विचलन करता है। कण जैविक पदार्थ में C:N:P अनुपात 232:25:1 से ऊपरी परत (सतह से क्लोरोफिल अधिकतम की गहराई तक) से 966:72:1 तक गहरे पानी (300 - 2000 मीटर) में भिन्न होता है। विलेय जैविक पदार्थों में, ऊपरी परत में अनुपात 357:30:1 से लेकर गहरे पानी में 245:66:1 तक भिन्न होता है। पोषक तत्वों में N:P अनुपात ऊपरी परत में 3 से लेकर गहरे पानी में 12 तक भिन्न होता है। पोषक तत्वों की कमी वाली ऊपरी परत (औसत नाइट्रेट + नाइट्राइट $\sim 0.7 \mu\text{mol L}^{-1}$) कम N:P अनुपात के साथ खाड़ी में रिपोर्ट की गई कम प्राथमिक उत्पादन दरों के साथ मिलकर सुझाव देता है कि उत्पादन N सीमित था। समवर्ती N_2 निर्धारण दर प्रेक्षित C:N:P अनुपात को बदलने के लिए महत्वपूर्ण नहीं थे। जलावर्ती ने C:N:P अनुपात पर मिश्रित प्रभाव दिखाया। हमारे C:N:P अनुपात विशेष रूप से जैविक पदार्थों में अन्य उष्णकटिबंधीय घाटियों से तुलनीय हैं और कम अक्षांश पारिस्थितिक तंत्र के लिए पोषक तत्व आपूर्ति परिकल्पना का समर्थन करते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3354/meps13498>



चित्र संख्या 21: शीर्ष परत, उपसतह जल और गहरे पानी में C:N, N:P और C:P अनुपात

(डी. साह, एच. सक्सेना, एन. त्रिपाठी, एम. आतिफ खान, ए. रहमान, एस. कुमार, ए.के. सुधीर और ए. सिंह)

स्थिर समस्थानिकों का उपयोग कर प्रदूषकों के उत्सर्जन में वाहन उत्प्रेरक कन्वर्टर तापमान की भूमिका का आकलन

परिवहन क्षेत्र से उत्सर्जन में तेजी से वृद्धि के कारण वाहनों के उत्सर्जन से होने वाला वायु प्रदूषण सार्वजनिक चिंताओं का मुद्दा रहा है। वैकल्पिक प्रौद्योगिकी (जैसे, जैव ईंधन, इलेक्ट्रिक और हाइब्रिड वाहन) का प्रस्ताव दिया गया है, लेकिन मौजूदा सेट अप में, जीवाश्म ईंधन वाले इंजनों में उत्प्रेरक कन्वर्टर की दक्षता को बढ़ाना हानिकारक उत्सर्जन को नियंत्रित करने का

सबसे आसान तरीका है और निर्माताओं द्वारा सख्ती से सरकारी नियम के कारण लागू किया जाता है। उत्प्रेरक कन्वर्टर्स निकास गैसों में विषाक्त और हानिकारक यौगिकों को कम हानिकारक/अक्रिय प्रजातियों में बदलते हैं। दक्षता, हालांकि, एक कन्वर्टर के ऑपरेटिंग तापमान से काफी हद तक प्रभावित होती है जो दहन कक्ष से निकलने वाली गर्म निकास गैस द्वारा निर्धारित की जाती है। निकास CO_2 ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{17}\text{O}$, $\delta^{18}\text{O}$, और Δ_{47}) and N_2O ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$ और साइट वरीयता) में डीजल और गैसोलीन से चलने वाले वाहनों में, एकाधिक समस्थानिक अनुपात विश्लेषण का उपयोग करके हमने देखा कि गैसोलीन से चलने वाले वाहन में जब कन्वर्टर का तापमान 200° (तापमान Δ_{47} मान से अनुमानित) से ऊपर होता है, तो N_2O के N_2 में घटाव का स्तर अधिक होता है। इसके विपरीत, डीजल वाहन N_2O बहुतायत में उत्पन्न करते हैं, NO_x की चयनात्मक उत्प्रेरक कमी का परिणाम है, और घटाव दक्षता कन्वर्टर तापमान पर निर्भर करती है। अतः, उत्प्रेरक कन्वर्टर्स क्रमशः गैसोलीन और डीजल संचालित वाहनों में N_2O के सिंक और स्रोतों के रूप में कार्य करते हैं। हमने एक राजमार्ग सुरंग के अंदर समस्थानिक विश्लेषण भी किया और उच्च N_2O सांद्रता का अवलोकन किया जो दर्शाता है कि वाहनों से निकलने वाला निकास वातावरण में N_2O का शुद्ध स्रोत है। निकास गैस में समूहित समस्थानिक और N_2O सांद्रता के संयुक्त अध्ययन से पता चलता है कि यह उत्प्रेरक कन्वर्टर्स के परिचालन तापमान की जांच करने और संचालन में प्रदूषण स्तर की निगरानी में उपयोगी है, इस प्रकार निर्माताओं को पर्यावरण में जहरीले प्रदूषकों के स्तर को कम करने के लिए उत्प्रेरक दक्षता अनुकूलन करने का अवसर प्रदान करता है।

यह कार्य प्रो. माओ-चांग लियांग, एकेडेमिया सिनिका, ताइवान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c07430>

(ए.एच. लस्कर)

वायुमंडलीय CO_2 में ट्रिपल ऑक्सीजन समस्थानिक तकनीक का उपयोग करके पराली (फसल अवशेष) जलाने से दिल्ली में प्रदूषकों का योगदान

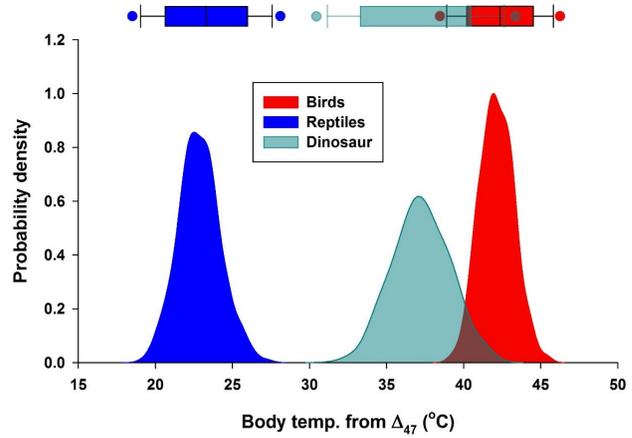
मेगासिटी दिल्ली में वायु की गुणवत्ता न केवल स्थानीय स्रोतों से उत्सर्जन के कारण बल्कि शहर के आसपास के क्षेत्रों में पराली जलने से प्रदूषकों के कारण भी एक प्रमुख चिंता का विषय है, विशेष रूप से मानसून के बाद के मौसम में धान के भूसे को जलाने के कारण। CO_2 में आइसोटोप, एक प्रमुख जलने वाला उत्पाद, जैवद्रव्य जलने के प्रभाव को एक नए दृष्टिकोण से चिह्नित करने का एक वैकल्पिक तरीका प्रदान करता है जबकि अन्य सामान्य ट्रेसर जैसे कि कण पदार्थ उनकी भौतिक और रासायनिक प्रतिक्रिया के कारण सीमित हैं। अक्टूबर 18-20, 2017 में एक फील्ड अभियान के दौरान दिल्ली में एक साइट पर और दो आसपास के दूरस्थ क्षेत्रों में पारंपरिक ($[\text{CO}_2]$, $\delta^{13}\text{C}$, और $\delta^{18}\text{O}$) और अपरंपरागत ($\Delta^{17}\text{O}$) समस्थानिक अनुपात का उपयोग करके मानवजनित CO_2 4 और 40% के बीच भिन्न पाया गया है। $\Delta^{17}\text{O}$ मूल्यों से बाधाओं के साथ समस्थानिक मिश्रण मॉडल का उपयोग करके किए गए आगे के विश्लेषण से पता चलता है कि चावल के भूसे को जलाने से कुल मानवजनित CO_2 का ~70% जितना योगदान होता है, जो अध्ययन के दिनों में जीवाश्म ईंधन योगदान (30%) के दोगुने से भी अधिक है।

यह कार्य डॉ. ए.एस. मोर्य, आईआईटी रुड़की और प्रो. माओ-चांग लियांग, एकेडेमिया सिनिका, ताइवान के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114542>

(ए.एच. लस्कर)

जीवाश्म अंडे के खोल कार्बोनेट में क्लम्ड समस्थानिक तापमीति का उपयोग करके लेट क्रेटेशियस डायनासोर का तापविनियमन का अनुमान लगाया गया है



चित्र संख्या 22: आधुनिक पक्षियों और सरीसृपों के औसत शरीर के तापमान के बॉक्स-एंड-व्हाइस्कर प्लॉट (शीर्ष) और बूटस्टैप संभाव्यता घनत्व वितरण (नीचे) और जीवाश्म में मापा Δ_{47} मूल्यों से अनुमानित लेट क्रेटेशियस भारतीय डायनासोर अंडे का छिलके में कार्बोनेट

अप्रत्यक्ष रूप से शरीर द्रव्यमान, जैवभौतिक मॉडलिंग, हड्डी ऊतिकी और विकास दर का उपयोग करके अनुमानित डायनासोर के तापीय शरीर क्रिया विज्ञान, विशेष रूप से गर्म रक्त (आंतरोष्मी) या ठंडे खून (बाह्योष्मी) उनके उपापचय की प्रकृति, लंबे समय से बहस का विषय रहा है। क्लम्ड आइसोटोप थर्मोमि्ट्री, जीवाश्मित अंडे के छिलकों के कार्बोनेट खनिजों में ^{13}C - ^{18}O बंधन की तापगतिकी रूप से संचालित वरीयता के आधार पर, कुछ विलुप्त डायनासोर टैक्सा का डिंबवाहिनी में अंडे के गठन का तापमान पैदा करता है और तापनियंत्रण की प्रकृति को चित्रित कर सकता है। वर्तमान अध्ययन में, क्लम्ड आइसोटोप थर्मोमि्ट्री को आधुनिक पक्षियों और सरीसृपों की कई प्रजातियों के अंडे के छिलके पर लागू किया गया था ताकि यह दिखाया जा सके कि इन प्रजातियों के शरीर के तापमान को प्राप्त करना संभव है। इन विलुप्त प्रजातियों के शरीर के तापमान का अनुमान लगाने के लिए इस तकनीक का उपयोग लेट क्रेटेशियस सॉरोपोड्स और पश्चिमी और मध्य भारत से बरामद थेरोपोड्स के जीवाश्म अंडे के छिलके के लिए किया गया था। आधुनिक पक्षियों और सरीसृपों के साथ-साथ डायनासोर के शरीर के तापमान का वितरण (चित्र 22) में दिखाया गया है। डायनासोर के शरीर का तापमान 29°C और 46°C के बीच भिन्न होता है, जिसका कुल औसत 37°C है। विश्लेषणों से पता चलता है कि इन उत्तर क्रेटेशियस विशाल प्रजातियों को उनके शरीर के तापमान को नियंत्रित करने के लिए परिवर्तनशील तापविनियमन की क्षमता के साथ संपन्न किया गया था।

यह कार्य डॉ. डी.एम. मोहाबे, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण और प्रो. माओ-चांग लियांग, एकेडेमिया सिनिका, ताइवान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05265>

(ए.एच. लस्कर और एस.के. भट्टाचार्य)

Re-Os भूकालमिति द्वारा कच्चे तेल (NIST RM 8505) के गठन काल को बाधित करना: विश्लेषणात्मक विधि का महत्व और अनिश्चितताएं

कच्चा तेल (पेट्रोलियम के रूप में भी जाना जाता है) विभिन्न घटकों से बना होता है: विभिन्न हाइड्रोकार्बन चरण, और कार्बनिक यौगिक जिनमें नाइट्रोजन, सल्फर और ऑक्सीजन के प्रमुख अनुपात होते हैं, और विभिन्न ट्रेस तत्वों की विभिन्न बहुतायत होती है। कच्चे तेल में मौजूद विभिन्न कार्बनिक यौगिकों को उनकी वाष्पशीलता, चिपचिपाहट और विशिष्ट गुरुत्व द्वारा विशेषित की जा सकती है। कच्चे तेल के भू-रासायन को समझने के अलावा, एक और महत्वपूर्ण पहलू उनके गठन काल को बाधित करना है। Re और Os दोनों का जैविक चरणों के प्रति एक मजबूत संबंध है; इन दोनों ट्रेस धातुओं की इस कार्बरागी प्रकृति का उपयोग कच्चे तेल के निर्माण के काल का अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है। यहां, हम NIST RM 8505 कच्चे तेल (वेनेजुएला कच्चे तेल) के Re-Os काल-निर्धारण के परिणाम प्रस्तुत करते हैं। NIST RM 8505 कच्चे तेल में औसत Re और Os सांद्रता क्रमशः 2.43 ± 0.15 ng/g और 30.0 ± 0.7 pg/g Os हैं। जबकि कच्चे तेल की Re सांद्रता क्रस्टल घटक पर अपेक्षाकृत समृद्ध होती है, औसत Os बहुतायत ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट के समान होती है। Re-Os जियोक्रोनोमेट्री द्वारा कच्चे तेल के काल-निर्धारण के लिए, विभिन्न कच्चे तेल घटकों को अलग करने के बाद Re-Os समस्थानिक विश्लेषण किया गया: माल्टीन (n-अल्केन घुलनशील) और एस्फाल्टीन (n-अल्केन अघुलनशील)। विभिन्न n-अल्केन विलेय (पेंटेन, हेप्टेन और डेकेन) का उपयोग करते हुए कई एस्फाल्टीन अवक्षेपण RM 8505 कच्चे तेल के लिए 75 ± 24 Ma की एक मॉडल 1 आयु प्रदान करते हैं। RM 8505 से माल्टीन-कच्चे तेल-एस्फाल्टीन ट्रिपलेट सार का उपयोग करने से प्रारंभिक 0.88 ± 0.02 के $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ एक अधिक सटीक मॉडल 1 आयु 78.5 ± 2.3 Ma प्राप्त होता है। इन परिणामों से पता चलता है कि माल्टीन-कच्चे तेल-एस्फाल्टीन ट्रिपल के Re-Os काल-निर्धारण कच्चे तेल के गठन काल के लिए सटीक बाधाएं प्रदान कर सकते हैं।

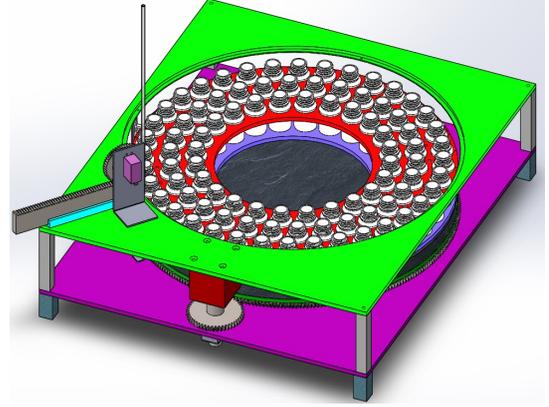
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2019.119381>

(वी. गोस्वामी)

प्रोग्राम करने योग्य स्वचालित क्षेत्र परिनियोजन योग्य उच्च आवृत्ति वर्षा जल नमूना

मौसम पूर्वानुमान में अनिश्चितता, विशेष रूप से वर्षा की घटना के लिए, मानवीय सैपलिंग प्रणाली में बारिश के पानी के नमूने एकत्र करना मुश्किल और असुविधाजनक है। एक निश्चित समय अवधि में इच्छित अंतराल पर वर्षा जल के नमूनों का संग्रह या संचयी नमूना आधुनिक जल मौसम विज्ञान और पर्यावरणीय अनुप्रयोगों के लिए एक आवश्यक सुविधा है। स्वचालित उच्च आवृत्ति वर्षा जल नमूनापारखी वर्षा की घटनाओं के दौरान अपवाह में स्वचालित नमूने एकत्र की उपकरण है। इस उपकरण का उद्देश्य एक निश्चित समय अवधि में संचित वर्षा जल का नमूना एकत्र करना, एकत्रित वर्षा जल की मात्रा (cm^3) से वर्षा की मात्रा (cm) को लगातार मापना, ऐसे आयोजनों के लिए वर्षा जल एकत्र करने के बाद अलग-अलग बारिश की घटनाओं का पता लगाना और नमूनों को संग्रहित करना है। इसे वास्तविक समय प्रोग्राम के माध्यम से रिमोट मॉनिटर और नियंत्रण की सुविधा प्रदान करनी है। इस उपकरण का प्रतिरूप विकसित किया गया है। इसमें मुख्य रूप से इनपुट फ़नल संरचना, मोटर चालित नमूना ट्रे तंत्र, इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली,

वाल्व और सेंसर शामिल हैं। नमूना ट्रे संरचना में 90 नमूना बोतलें (अधिकतम 60 मिली) होती हैं जो नियंत्रण एल्गोरिथम के अनुसार क्रमिक रूप से वर्षा की घटना के दौरान भर जाती हैं। वर्षा की घटना से जुड़ी नमूना बोतल को समय पर टैग करने के लिए डेटा लॉग जारी किया जाता है। पीआरएल परिसर में पिछले मानसून के मौसम के दौरान उपकरण के प्रदर्शन को जांचा गया है और उसके आधार पर नियंत्रण कार्यक्रम में समायोजित करने के लिए नमूने के लिए अलग-अलग नमूना नीति तैयार की जा रही है।



चित्र संख्या 23: उपकरण का नमूना ट्रे संरचना डिजाइन

(एम. शाह, एच. वाघेला, आर.डी. देशपांडे और एल. चावड़ा)

मेसोप्रोटरोज़ोइक छत्तीसगढ़ बेसिन का निक्षेपण इतिहास

छत्तीसगढ़ बेसिन प्रायद्वीपीय भारत के सबसे महत्वपूर्ण प्रोटरोज़ोइक बेसिनों में से एक है। माना जाता है कि मेसोप्रोटरोज़ोइक में इसके जमाव के कारण, इस बेसिन के व्यापक अविकृत और अपरिवर्तित अवसादी अनुक्रम को सुपरकॉन्टिनेंट कोलंबिया के विघटन के बाद भारतीय क्रेटन के विकास की हमारी समझ के लिए महत्वपूर्ण प्रमाण धारक माना जाता है। इसके महत्व के बावजूद, बेसिन के निक्षेपण इतिहास को समझने और इसमें विभिन्न स्थल-इकाइयों को सहसंबंधित करने के लिए केवल सीमित अध्ययन किए गए हैं। यहां, हम ट्रेस तत्व और Nd समस्थानिक अनुपात का उपयोग करके बेसिन में अवसाद के मात्रात्मक उद्गम विश्लेषण के परिणाम प्रस्तुत करते हैं और क्षेत्रीय विवर्तनिकी के संदर्भ में बेसिन के विकास के लिए उनके तात्पर्यों पर चर्चा करते हैं। अवसाद उद्गम विश्लेषण से पता चलता है कि बस्तर क्रेटन के स्थानिक रूप से व्यापक ~ 2.5 Ga पुराने ग्रैनिटोइड्स विकास के प्रारंभिक चरण के दौरान बेसिन में कुल अवसाद बजट के प्रमुख योगदानकारी (45% से 65%) थे। जैसे-जैसे अवसादन आगे बढ़ा, बस्तर ग्रैनिटोइड्स का योगदान कुल बजट के 30% से कम तक सीमित हो गया, और शेष की आपूर्ति युवा 1.6 - 1.7 Ga मैग्नीय चट्टानों द्वारा की गई थी। ऐसा प्रतीत होता है कि अवसाद का समग्र उद्गम बेसिन के विकासवादी इतिहास के दौरान स्थिर रहा है; हालांकि, विभिन्न स्रोतों के सापेक्ष योगदान समय के साथ बदलते रहे। परवर्ती, छत्तीसगढ़ सुपरग्रुप के निचले हिस्से में सिंधोरा और चंद्रपुर समूहों के बीच स्तरीय सीमा के पार अत्यधिक विशिष्ट है। भू-रासायनिक डेटा से पता चलता है कि बेसिन या तो दरार या शिथिलता के परिणामस्वरूप विकसित हुआ जिसमें मेसोप्रोटरोज़ोइक समुद्री भूभाग तक विस्तार के दौरान संलग्न द्रोणिका के माध्यम से समुद्री प्रवेश हुआ।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1080/00206814.2020.1712557>

(बी.जी. जॉर्ज और जे.एस. रे)

अंडमान फोरआर्क में ओलिगोसीन अवसाद की उत्पत्ति

अंडमान ट्रेंच-फोरआर्क बेसिन में जमा सिलिसिकलास्टिक टर्बिडाइट्स की उत्पत्ति का पता लगाना अधिकांश संकेतकों के साथ पूर्वी म्यांमार या नवजात हिमालय पर्वत श्रृंखला से प्रमुख अवसाद सोर्सिंग की ओर इशारा करते हुए विवादास्पद बना हुआ था। जबकि पुरा-इरावदी नदी को म्यांमार में उत्पन्न होने वाले अवसाद के लिए मुख्य परिवहन एजेंट के रूप में माना जाता था, माना जाता है कि हिमालयी अवसाद को सबसे प्रारंभिक बंगाल फैन से पुनर्नवीनीकरण किया गया था। यहां, हम बेसिन में जमा और आज अंडमान एंक्रिशनरी प्रिज्म (एएपी) पर उजागृत ओलिगोसीन अवसाद के उद्गम और परिवहन मार्गों को निर्धारित करने के लिए मौजूदा Sr-Nd समस्थानिक डेटा की जांच करते हैं। हम बरेल समूह, बंगाल बेसिन में अवसाद के लिए नए डेटा भी प्रस्तुत करते हैं और उनका उपयोग अवसाद पुनर्चक्रण परिकल्पना का परीक्षण करने के लिए करते हैं। हमारे अध्ययन के परिणाम

पुष्टि करते हैं कि हिमालयी स्रोतों से कण, अधःसागरीय बंगाल फैन के माध्यम से परिवहित, ओलिगोसीन के दौरान अंडमान बेसिन में महत्वपूर्ण योगदान दिया। प्रकाशित U-Pb डेटाइटल जिरकोन काल के आंकड़ों के साथ आकलित Sr-Nd समस्थानिक रचनाएं बताती हैं कि टेथिस हिमालय और उच्च हिमालय दोनों बेसिन के प्रमुख अवसाद आपूर्तिकर्ता थे, जिसमें भारत-म्यांमार ओपियोलाइट बेल्ट और/या मध्य म्यांमार ज्वालामुखीय आर्क से अल्पायु स्रोतों का मामूली योगदान था। हम प्रस्ताव देते हैं कि हिमालय से बड़ा योगदान, देर इओसीन और ओलिगोसीन के दौरान उत्तर-पूर्वी हिमालय और तिब्बत में तेजी से उत्खनन और कटाव की उच्च दर और बंगाल बेसिन/फैन द्वारा यारलुंग-सियांग-ब्रह्मपुत्र नदी प्रणाली के पुरा-चैनलों से अवसाद परिवहन का परिणाम था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/978-3-030-39843-9_5

(एन. अवस्थी, बी.जी. जॉर्ज और जे.एस. रे)

सैद्धांतिक भौतिकी

संरक्षित प्रभार के उतार-चढ़ाव पर हैड्रोनिक प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रियाओं का प्रभाव

हम संरक्षित प्रभारों के उतार-चढ़ाव पर हैड्रॉन के बीच प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रिया के प्रभाव की जांच करते हैं। हम कम दूरी प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रिया को शामिल करने के लिए विस्तारित हैड्रॉन रेजोनेंस गैस मॉडल के दायरे में बेरियन, विद्युत आवेश और विचित्रता की संवेदनशीलता की गणना करते हैं। प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रिया को माध्य-क्षेत्र दृष्टिकोण के माध्यम से शामिल किया गया है जहां हैड्रॉन की संख्या घनत्व के आनुपातिक हैड्रॉन के बीच माध्य-क्षेत्रीय अन्वोन्यक्रिया के कारण एकल कण ऊर्जा संशोधित हो जाती है। हम मेसॉन और बेरियन के लिए अलग-अलग माध्य-क्षेत्रीय अन्वोन्यक्रिया मान लेते हैं। यह दिखाया गया है कि संक्रमण तापमान के पास हैड्रोनिक पदार्थ का वर्णन करने के लिए प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रिया बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हम यह भी दिखाते हैं कि उच्च क्रम संरक्षित प्रभार उतार-चढ़ाव का लगातार वर्णन करने के लिए मेसोनिक प्रतिकर्षण अन्वोन्यक्रिया की उपेक्षा नहीं की जा सकती है। इसके आगे, हम प्रदर्शित करते हैं कि उच्च क्रम के उतार-चढ़ाव के लिए परिमित बेरियन रासायनिक क्षमता पर जालक अनुरूपण परिणामों का वर्णन करने के लिए बेरियन की प्रतिकारक अन्वोन्यक्रिया आवश्यक है।

यह कार्य कलकत्ता विश्वविद्यालय के [सोमनाथ पाल, ए. भट्टाचार्य] और शिवाजी विश्वविद्यालय कोल्हापुर के [गुरुप्रसाद कदम] के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.054015>

(हिरण्मय मिश्रा)

न्यूट्रॉन स्टार विलय में चुंबकीय न्यूट्रॉन तारा पदार्थ और ज्वारीय विरूपण के लिए अवस्था का समीकरण

हम न्यूट्रॉन तारा (NS) के लिए प्रासंगिक चुंबकीय प्रभार-तटस्थ परमाणु पदार्थ के लिए अवस्था (EOS) का समीकरण प्राप्त करते हैं। ये गणना एक प्रभावी काइरल मॉडल के भीतर की गई है जो σ मॉडल के सामान्यीकरण के आधार पर $\rho - \sigma$ परस्पर-युग्मन शर्त के साथ σ मेसन के अरेखीय स्व-अन्वोन्यक्रिया द्वारा किया गया है। इस मॉडल को आवेशित कणों पर दृढ़ चुंबकीय क्षेत्र के योगदान को प्रस्तुत करके विस्तृत किया गया है। आवेशित बेरियन के डिराक ज्वार पर चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव से उत्पन्न योगदान भी शामिल हैं। चुंबकीय घने पदार्थ के लिए परिणामी EOS का उपयोग NS गुणों जैसे इसके द्रव्यमान, त्रिज्या और ज्वारीय विकृति की जांच के लिए किया गया है। NS के मूल में चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण यहां $10^{15} - 10^{18}$ G की सीमा में माना गया है जिसके लिए गोलाकार समरूपता से सापेक्ष विरूपण c_{wone} प्रतिशत से कम पाया गया है, जो NS संरचना

के गोलाकार रूप से सममित व्यवहार के लिए एक वास्तविक औचित्य देता है। आयाम रहित ज्वारीय विकृति $\Lambda_{1.4}$, $1.4 M_{\odot}$, द्रव्यमान NS के लिए 526 है, जो GW 170817 के हालिया अवलोकन के अनुरूप है। एक दृढ़ चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में NS का अधिकतम द्रव्यमान है पल्सर PSR J0348-0432 के द्रव्यमान पर अवलोकन संबंधी बाधाओं के अनुरूप, और $1.4 M_{\odot}$ के द्रव्यमान पर इसकी त्रिज्या भी प्रयोगसिद्ध सीमाओं के अनुरूप है।

यह कार्य बिट्स पिलानी, गोवा के एन.के. पात्रा, टी. मल्लिक और टी. झा के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba8fc>

(हिरण्मय मिश्रा)

मैग्नेटो-सीबेक गुणांक और गर्म और घने हैड्रॉन गैस का नर्नस्ट गुणांक

हम हैड्रॉन अनुनाद गैस मॉडल के ढांचे के भीतर गर्म और घने हैड्रॉन गैस के तापविद्युत प्रभाव पर चर्चा करते हैं। शिथिलन समय सन्निकटन के भीतर सापेक्षवादी बोल्ट्ज़मान समीकरण का उपयोग करके हम तापमान और बेरियन रासायनिक क्षमता में नति के साथ गर्म और घने हैड्रोनिक माध्यम के सीबेक गुणांक का अनुमान लगाते हैं। इस गणना में हैड्रोनिक माध्यम हैड्रॉन रेजोनेंस गैस (HRG) मॉडल द्वारा हैड्रॉन के साथ और उनके अनुनाद $\Lambda \sim 2.6$ GeV. द्रव्यमान निर्दिष्ट सीमा के साथ मॉडल किया गया है। हम एक अविलोपी चुंबकीय क्षेत्र के लिए तापविद्युत प्रभाव की रीति का भी विस्तार करते हैं। चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति से मैग्नेटो-सीबेक गुणांक के अलावा गर्म और घने हैड्रोनिक पदार्थ के लिए हॉल प्रकार तापविद्युत गुणांक (नर्नस्ट गुणांक) में परिणामित होता है। हम पाते हैं कि सामान्य रूप से चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में सीबेक गुणांक घटता है जबकि चुंबकीय क्षेत्र के साथ नर्नस्ट गुणांक बढ़ता है। उच्च तापमान और/या बेरियन रासायनिक क्षमता पर ये गुणांक विलोपी हो रहे चुंबकीय क्षेत्र में अपने मूल्यों के करीब पहुंच जाते हैं।

यह कार्य इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स, क्राको, पोलैंड के [ए.दास] और [रंजीता के. महापात्रा] बांकी ऑटोनॉमस कॉलेज, कटक के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.014030>

(हिरण्मय मिश्रा)

एक चुंबकीय माध्यम में HQ टकराव ऊर्जा क्षय

हम चुंबकीय ताप पार्वीनिक माध्यम में चलनशील भारी कार्क (HQ) के टकराव ऊर्जा क्षय पर चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव का अध्ययन करते हैं। यह दृढ़ क्षेत्र सन्निकटन में जांच की गई है जहां निम्नतम लैंडौ स्तर (LLL) प्रासंगिक हो जाता है। हम $g\sqrt{eB}$ की सीमा में काम करते हैं।

डी.ओ.आई.: [https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2020\)068](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2020)068)

(बी. सिंह, एस. मजूमदार और एच. मिश्रा)

पूर्ण न्यूट्रिनो प्रेक्षणीयों से कम ऊर्जा बाधाएं और बाएँ-दाएँ सममित मॉडल में लेप्टन फ्लेवर उल्लंघन

हमने तीन पूर्ण न्यूट्रिनो द्रव्यमान प्रेक्षणीयों के बीच सहसंबंधों का अध्ययन किया है - न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाला प्रभावी मेजोराना द्रव्यमान, इलेक्ट्रॉन न्यूट्रिनो द्रव्यमान जिसे एकल बीटा क्षय प्रयोगों में मापा गया है और न्यूनतम बाएँ-दाएँ सममित मॉडल के संदर्भ में ब्रह्मांड संबंधी प्रेक्षणीयों से बाधित हल्के न्यूट्रिनो द्रव्यमान का योग। टाइप-1 सीसों प्रभुत्व के साथ-साथ टाइप-2 सीसों प्रभुत्व के दो घटनात्मक रूप से दिलचस्प मामलों पर विचार किया गया है। हमने लेप्टन स्वाद उल्लंघन, एकल बीटा क्षय, ब्रह्मांड विज्ञान और न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय से आने वाली स्वतंत्र बाधाओं को ध्यान में रखा है और संयुक्त अनुमत पैरामीटर स्थान निर्धारित किया है जिसे भविष्य के प्रयोगों में जांचा जा सकता है। हमने विभिन्न द्रव्यमान चरों के बीच सहसंबंधों और तनावों का भी विश्लेषण किया है। इसके अलावा, लेप्टन स्वाद उल्लंघन से आने वाले भारी कणों के द्रव्यमान पर बाधाएं और तीन पूर्ण न्यूट्रिनो द्रव्यमान अवलोकनों की सीमाएं भी निर्धारित की गई हैं। हम दिखाते हैं कि ये बाधाएं कुछ ऐसे पैरामीटर स्थान को रद्द कर सकती हैं जिनकी जांच कोलाइडर प्रयोगों द्वारा नहीं की गई है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.055016>

(श्रुबाबती गोस्वामी और विष्णुदत्त, के.एन.)

डार्क लार्ज मिक्सिंग एंगल सॉल्यूशन के निहितार्थ और न्यूट्रिनोलेस डबल बीटा क्षय के लिए चौथा स्टेराइल न्यूट्रिनो

हम एक विसंक्रमित न्यूट्रिनो की उपस्थिति में न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाले प्रभावी मेजोराना द्रव्यमान पर डार्क लार्ज मिक्सिंग एंगल (DLMA) घोल के प्रभाव का विश्लेषण करते हैं। हम $3+1$ तस्वीर पर विचार करते हैं, जिसमें एक अतिरिक्त विसंक्रमित न्यूट्रिनो शामिल है। हम जाँचते हैं कि सूर्य में मिखेव-स्मिरनोव-वोल्फेन्स्टीन प्रतिध्वनि इस परिदृश्य में DLMA पैरामीटर स्थान में हो सकती है। इसके बाद, हम जांच करते हैं कि DLMA क्षेत्र के अनुरूप सौर मिश्रण कोण के मूल्य विश्लेषण में एक विसंक्रमित न्यूट्रिनो को शामिल करके न्यूट्रिनो-हीन डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाले प्रभावी न्यूट्रिनो द्रव्यमान के पूर्वानुमान को कैसे बदलते हैं। हम अपने परिणामों की तुलना मानक बड़े मिश्रण कोण (LMA) और DLMA दोनों के लिए तीन-उत्पादकता के मामलों से भी करते हैं। इसके

अतिरिक्त, हम इस संदर्भ में भविष्य के Xe आधारित प्रयोगों की खोज संवेदनशीलता का मूल्यांकन करते हैं।

यह कार्य स्कूल ऑफ़ नेचुरल साइंसेज, महिंद्रा इकोले सेंट्रल, हैदराबाद के डी. कुचिबातला के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.015020>

(श्रुबाबती गोस्वामी, विष्णुदत्त, के.एन., पोद्दार, तन्मय)

न्यूनतम विस्तारित सीसों तंत्र और TM_2 प्रकार के न्यूट्रिनो मिश्रण की प्राप्ति

हमने मेरे साथ न्यूनतम विस्तारित सीसों तंत्र में विसंक्रमित न्यूट्रिनो द्रव्यमान मैट्रिक्स की घटना पर काम किया। हमने फ्लेवर समरूपता समूह $A_4 \times C_4 \times C_6 \times C_2$ पर आधारित एक न्यूट्रिनो द्रव्यमान मॉडल पर विचार किया जो एक हल्के विसंक्रमित न्यूट्रिनो को समायोजित करता है। हमने विसंक्रमित सेक्टर में $U(1)$ गेज समरूपता भी शुरू की और CP समरूपता भी लागू की। मॉडल में अदिश क्षेत्रों के निर्वात संरक्षण अनायास इन समरूपताओं को तोड़ते हैं और फर्मियन मास मैट्रिक्स उत्पन्न करते हैं। हमने हल्के न्यूट्रिनो द्रव्यमान और मिश्रण प्रेक्षणीय प्राप्त कीं। सक्रिय न्यूट्रिनो क्षेत्र में, हमने गैर-शून्य रिएक्टर कोण के साथ TM_2 मिश्रण पैटर्न प्राप्त किया। मॉडल की अपील न्यूनतम संख्या में मुक्त मापदंडों और सक्रिय और विसंक्रमित न्यूट्रिनो दोनों मापदंडों को समझाने की क्षमता में निहित है। यह कार्य कोलकाता के साहा इंस्टीट्यूट ऑफ़ न्यूक्लियर फिजिक्स के आर कृष्णन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2020\)050](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2020)050)

(श्रुबाबती गोस्वामी, अनन्या मुखर्जी)

$\Delta B = 2$ ट्रांज़िशन पर गैर-न्यूनतम यूनिवर्सल एक्स्ट्रा डायमेंशनल मॉडल का प्रभाव

पांच आयामी यूनिवर्सल एक्स्ट्रा डायमेंशनल परिदृश्य में, कई कलुजा-क्लेन उत्तेजनों के द्रव्यमान और युग्मन को न्यूनतम सेट अप की तुलना में काफी संशोधित किया गया है। इस तरह के एक सार्वभौमिक अतिरिक्त आयामी परिदृश्य के भीतर, कार्क, गेज बोसॉन और चार्ज हिग्स के कलुजा-क्लेन योगदान का $\Delta B = 2$ ट्रांज़िशन के लिए B-B मिश्रण का मूल्यांकन एक लूप ऑर्डर और एकता त्रिभुज पर उनके प्रभाव का विस्तार से अध्ययन किया गया है पर किया गया है। और यूनिटेरिटी त्रिभुज पर उनके प्रभाव का विस्तार से अध्ययन किया गया है। यह अतिरिक्त आयाम के संघनन के त्रिज्या के व्युत्क्रम पर $geq 1.48$ TeV की कठोर सीमा निर्धारित करने की अनुमति देता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-08937-9>

(अभिरूप शॉ)

लाइट कोन योग नियमों का उपयोग करते हुए $\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_{\tau} \gamma$ का

विकिरण टाऊ क्षय, $\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_{\tau} \gamma$, का अध्ययन प्रकाश शंकु योग नियम दृष्टिकोण के भीतर किया गया है। इस विधा में समय के क्षेत्र में अप्रक्षोभी कारक शामिल होते हैं, जो विकिरण वाले पायन क्षय के विपरीत होते हैं, जिससे गुंजयमान योगदान होता है। प्रकार कारकों के लिए अग्रणी क्रम परिणाम प्राप्त किए गए हैं और मोड के लिए शाखन अनुपात प्रस्तुत किया गया है। यह इस तरह के क्षय मोड के लिए प्रकाश शंकु योग नियमों का पहला अनुप्रयोग है और इसेक परिणाम शून्य गति हस्तांतरण पर संरचना निर्भर पैरामीटर सहित अप्रक्षोभी मात्रा पर एक स्वतंत्र जांच प्रदान करते हैं।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.056017>

(अंशिका बंसल, नमित महाजन)

$B \rightarrow Kl^+ \ell^-$ पर सॉफ्ट फोटॉन का प्रभाव

$\ell = e, \mu$ के साथ मोड, $B \rightarrow Kl^+ \ell^-$, ने बहुत सैद्धांतिक और प्रायोगिक ध्यान आकर्षित किया है क्योंकि म्यूऑन से इलेक्ट्रॉन अंतिम अवस्थाओं का अनुपात स्टैंडर्ड मॉडल (SM) से परे भौतिकी की खोज में बहुत साफ प्रेक्षणीय प्रस्तुत करता है। प्रयोगात्मक रूप से, यह अनुपात SM (इलेक्ट्रॉनों और म्यूऑन के बीच सार्वभौमिकता) से अपेक्षित एकता से लगभग 15% तक विचलित हो जाता है। हालांकि, सैद्धांतिक गणना क्वान्टम इलेक्ट्रोडायनामिक्स (QED) के कारण सुधारों को शामिल नहीं करती है। इनका उचित समावेश इस तथ्य के कारण चंचल हो जाता है कि जब तक माप को फोटॉन समावेशी नहीं बनाया जाता है, तब तक बड़े लॉगरिदमिक कारक होते हैं, जो लेप्टन द्रव्यमान पर निर्भर होते हैं, जो मोड को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करते हैं, और अनुपात को कुछ हद तक खराब करते हैं। प्रयोगों में अपनाई गई ऊर्जा और कोणीय कटौती प्रदान करने के बाद, सैद्धांतिक भविष्यवाणियों को और अधिक मजबूत बनाने के बाद, प्रयोगात्मक परिणामों के साथ तुलना को सक्षम करने के लिए विस्तृत सैद्धांतिक समीकरण प्रस्तुत किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.056022>

(दयानंद मिश्रा, नमित महाजन)

GUT स्केल सुपरसिमेट्री में एकीकरण और हिग्सिनो डार्क मैटर

हमने एक ऐसे परिदृश्य का विस्तृत अध्ययन किया है जिसमें सुपरसिमेट्री को ग्रैंड यूनिफिकेशन (GUT) स्केल पर तोड़ा जाता है, जिसमें दो-हिग्स-डबल मॉडल को मध्यवर्ती स्केल पर हिग्स और गेज बोसोन के सुपरपार्टनर हिग्सिनो और गेजिनोस के साथ एक प्रभावी कम ऊर्जा सिद्धांत के रूप में छोड़ दिया गया है। TeV स्केल पर हिग्सिनो, ब्रह्मांड में देखे गए डार्क मैटर के लिए जिम्मेदार हो सकता है, बशर्ते कि गेजिनोस 10^5 GeV से अधिक भारी न हों। इस तरह के परिदृश्य को स्प्लिट-सुपरसिमेट्री कहा जाता है और यह प्रोटॉन जीवनकाल के अनुरूप सटीक गेज युग्मन एकीकरण प्रदान करता है। हालांकि, हल्के गेजिनोस हिग्स द्रव्यमान को उसके प्रयोगात्मक रूप से

देखे गए मूल्य से बड़ा बनाते हैं। हम दिखाते हैं कि गेजिनोस को विभाजित करना इस समस्या को दूर करता है। यह जांच दो-लूप पुनर्सामान्यीकरण समूह विकास और ढांचे में मौजूद विभिन्न स्केल के बीच एक-लूप संशोधित मिलान स्थितियों के माध्यम से की गई है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.115008>

(वी.एस. मुम्मीदी और केतन एम. पटेल)

गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग की उपस्थिति में न्यूट्रिनो दोलन

स्पष्ट स्पेसटाइम में न्यूट्रिनो दोलन सैद्धांतिक और प्रयोगात्मक दोनों अच्छी तरह से समझा गया है। यह सर्वविदित है कि इस मामले में दोलन की संभावनाएं न्यूट्रिनो द्रव्यमान के वर्ग के अंतर पर निर्भर करती हैं न कि विशिष्ट द्रव्यमान या पूर्ण द्रव्यमान स्केल पर। हम दिखाते हैं कि गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग की उपस्थिति में यह चित्र काफी हद तक संशोधित हो जाता है। यदि न्यूट्रिनो एक गुरुत्वाकर्षणी वस्तु (एक तारा या ब्लैक-होल) से गुजरते हैं, तो उनकी प्रभावी पथ लंबाई बदल जाती है जिसके परिणामस्वरूप हस्तक्षेपी प्रभाव होता है। हम देखते हैं कि इस तरह के हस्तक्षेपी प्रभाव न्यूट्रिनो के पूर्ण द्रव्यमान पर निर्भर करते हैं और लेंसिंग प्रभाव से पूर्ण न्यूट्रिनो द्रव्यमान स्केल का अनुमान लगाया जा सकता है। दो और तीन प्लेवर मामले में इसके विभिन्न मात्रात्मक पहलुओं की जांच की गई है। यह कार्य IISER, मोहाली के हिमांशु स्वामी और किंजल्क लोचन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.024043>

(केतन एम. पटेल)

क्लॉकवर्क D टर्म से स्फीति और लंबी दूरी बल

सुपरसिमेट्रिक एबेलियन गेज समूह के D टर्म से जुड़ी निर्वात ऊर्जा द्वारा संचालित ब्रह्मांडीय स्फीति और अतिहल्का गेज बोसॉन Z' द्वारा मध्यस्थता वाली लंबी दूरी की बल का संभावित अस्तित्व अतिरिक्त $U(1)$ पर आधारित मॉडल के दो चरम उदाहरण हैं। 1) समरूपता। बड़ी निर्वात ऊर्जा स्फीति के स्केल को निर्धारित करती है जबकि विसंगति मुक्त अतिरिक्त गेज $U(1)$ समरूपता से प्रेरित लंबी दूरी बल के स्केल न्यूट्रिनो दोलनों, बाइनरी पल्सर टाइमिंग और अदृश्य न्यूट्रिनो क्षय द्वारा बाधित हैं।

इन दोनों के स्केल के बीच परिमाण के लगभग 40 क्रम का अंतर मौजूद है। इसके अलावा, लंबी दूरी बल से जुड़े गेज युग्मन मानक मॉडल युग्मन और स्फीति के लिए आवश्यक की तुलना में बहुत छोटे हैं। हम घड़ी की कल के तंत्र पर आधारित एक संरचना का प्रस्ताव करते हैं जिसमें मूलभूत सिद्धांत में किसी भी मनमाने ढंग से छोटे या बड़े स्केल को लागू किए बिना ये काफी अलग स्केल और संबंधित नई भौतिकी सह-अस्तित्व में रह सकती है।

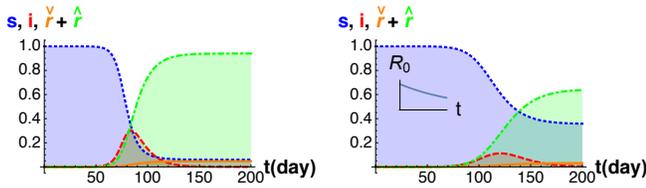
डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.035008>

अपेक्षा कर सकता है। ये कार्य पीआरएल में ए. मुखर्जी, ए.के. साहा, और एस. शॉ के सहयोग से किया गया था

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.015024>

(पार्थ कोनार)

एक महामारी की गतिशीलता पर प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता, लॉकडाउन और मानवजनित प्रवास के प्रभाव की मॉडलिंग



डैश लाल रेखा प्रगामी सामाजिक जागरूकता के अभाव में संक्रमण अंश (बाएं प्लॉट) और प्रगामी सामाजिक जागरूकता की उपस्थिति में (दाएं प्लॉट) का इतिहास है। प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता को समय पर निर्भर R_0 के साथ तैयार किया गया है जैसा कि इनसेट में दिखाया गया है।

T प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता, लॉकडाउन और मानवजनित प्रवासन के प्रभावों को शामिल करने के लिए बुनियादी संवेदनशील-संक्रमित-पुनर्प्राप्त (SIR) मॉडल का विस्तार किया गया है। यह पाया गया है कि मूल प्रजनन दर R_0 को कम करके सामाजिक जागरूकता प्रभावी रूप से प्रसार को रोक सकती है। दिलचस्प बात यह है कि जागरूकता एक ऐसे समाज में अधिक प्रभावी पाई गई है जो धीमी प्रतिक्रिया वाले की तुलना में जागरूकता को तेजी से अपना सकता है। यह लेख मृत्यु दर अंश को चिकित्सकीय रूप से स्वस्थ होनेवाले अंश से अलग करता है और सामाजिक जागरूकता की अनुपस्थिति और उपस्थिति में लॉकडाउन के परिणाम को मॉडल करने का प्रयास करता है। यह देखा गया है कि लॉकडाउन से बाहर निकलना न केवल आर्थिक रूप से फायदेमंद है, बल्कि संक्रमण के प्रसार को रोकने में भी मदद करता है। इसके अलावा, प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता के साथ अलग-अलग निकास नीति को सबसे कुशल हस्तक्षेप माना गया है। लेख दो-क्षेत्र परिदृश्य में महामारी की गतिशीलता पर मानवजनित प्रवासन के प्रभावों की भी पड़ताल करता है। गणना विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न अंशों के असमान विकास उत्पन्न करती है। इस तरह के मॉडल एक बड़े क्षेत्र के विभाजन को छोटे उप-क्षेत्रों में लॉकडाउन के अनुपातहीन रूप से लागू करने, या उससे बाहर निकलने के लिए सरल बनाने के लिए सुविधाजनक हो सकते हैं। यह गणना भारतीय संदर्भ में SARS-COV-2 पैथोजेन के अनुरूप मापदंडों के साथ की गई है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s40435-020-00692-1>

(आर. भट्टाचार्य, पी. कोनार)

हिग्स+4-पार्टन के लिए पूर्ण द्रव्यमान प्रभाव के साथ एक-लूप

एक-लूप हिग्स+4-पार्टन हेलिसिटी एम्पलीट्यूड के लिए कॉम्पैक्ट विश्लेषणात्मक समीकरणों की गणना तब की जाती है जब लूप में परिसंचारी कण एक विशाल रंगीन क्वार्क होता है। स्केलर सिद्धांत के साथ एक घनिष्ठ संबंध उजागर किया गया है जिसमें एक विशाल रंग ट्रिपलेट स्केलर लूप के अंदर घूमता है। कई उन्नत तकनीकों जैसे ऑन-शेल रिकर्सन रिलेशन, मोमेंटम ट्विस्टर्स आदि को स्कैटरिंग एम्पलीट्यूड के लिए सरल और संघट्ट एक्सप्रेशन प्राप्त करने के लिए नियोजित किया गया है। इस तरह की गणना न केवल तेजी से गणना और संख्यात्मक स्थिरता सुनिश्चित करती है, बल्कि इन आयामों में निहित दिलचस्प विश्लेषणात्मक गुणों को भी प्रकट करती है।

यह कार्य लुसी बज, ग्यूसेप डी लॉरेंटिस और आर. कीथ एलिस, IPPP, डरहम यूनिवर्सिटी, यूके और फर्मीलैब, यूएसए के जॉन एम. कैपबेल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: [https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2020\)079](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2020)079)

(सत्यजीत सेठ)

गर्म स्फीति मॉडल का अध्ययन और CMB से उनके पैरामीटर अनुमान

गर्म स्फीति ब्रह्मांडीय स्फीति का एक स्वाभाविक और प्रेरित वर्णन है जो स्फीति के चरण के दौरान स्फीति के विसरण और विकिरण उत्पादन के लिए जिम्मेदार है, जो मानक ठंड विवरण में उपेक्षित है। $\lambda\phi^4$ और $\lambda\phi^6$ स्फीति क्षमता को ध्यान में रखते हुए, सेल्फ कपलिंग पैरामीटर λ और विघटनकारी पैरामीटर Q_p को कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड (CMB) अवलोकन के साथ निरंतरता की मांग करते हुए CosmoMC संख्यात्मक कोड का उपयोग करके निर्धारित किया गया है। ये स्फीति क्षमताएं कमजोर विसरण क्षेत्र में स्केलर राशन r के लिए टेंसर उत्पन्न करती हैं, जो प्रेक्षणों के अनुरूप है और भविष्य के प्रयोगों में जांच की जा सकती है।

यह कार्य कला और विज्ञान विद्यालय, अहमदाबाद विश्वविद्यालय के [राघवन रंगराजन] के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1142/S0218271820500558>

(ऋचा आर्य)

गर्म स्फीति से प्रारंभिक ब्लैक होल का निर्माण

प्रारंभिक ब्लैक होल (PBH) प्रारंभिक ब्रह्मांडीय इतिहास, विशेष रूप से स्फीति के चरण की एक उपयोगी जांच के रूप में काम कर सकता है। गर्म स्फीति परिदृश्य के दौरान उत्पन्न PBH में घनत्व प्रक्षोभ के पतन का अध्ययन किया गया है। कुछ बहुत ही रोचक विशेषताएं जैसे लाल (नीला) वक्रता प्रक्षोभ के झुके हुए स्पेक्ट्रम बड़े (छोटे) स्केल पर पाए गए हैं। इन्हें अन्य क्षेत्रों में स्फीति के युग्मन के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है जो गर्म स्फीति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। उत्पन्न PBH के प्रारंभिक द्रव्यमान अंश पर वाष्पीकरण की कमी और अदीप्त पदार्थ के गठन के लिए प्लैंक मास PBH अवशेषों की संभावना पर भी चर्चा की गई है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/09/042>

कोंडो जाली पदार्थ में प्रतिरोधकता का सिद्धांत: मेमोरी फ़ंक्शन दृष्टिकोण

हमने सैद्धांतिक रूप से शक्तिशाली मेमोरी फ़ंक्शन औपचारिकता का उपयोग करके कोंडो-जाली सामग्री में DC प्रतिरोधकता ρ का विश्लेषण किया है। मेमोरी फ़ंक्शन के वोल्फ-गोटज़ विस्तार का उपयोग करके ρ के पूर्ण तापमान विकास की जांच की गई है। इस मॉडल में प्रतिरोधकता अर्ध-स्थानीयकृत d या f इलेक्ट्रॉन स्पिन से चालन s -इलेक्ट्रॉन के स्पिन-प्लिप चुंबकीय प्रकीर्णन से उत्पन्न होती है। हम कम तापमान क्षेत्र ($k_B T > \mu_D$) में प्रसिद्ध प्रतिरोधकता वृद्धि पाते हैं, हम पाते हैं कि प्रतिरोधकता T के घनमूल के रूप में मापती है ($\rho \propto T^{\frac{3}{2}}$)। हमारे परिणाम साहित्य में रिपोर्ट किए गए प्रयोगात्मक परिणामों के साथ मेल खाते हैं। यह कार्य हि.प्र. विश्वविद्यालय शिमला, हिमाचल प्रदेश के कोमल कुमारी एवं रमन शर्मा के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1361-648X/aba382>

(नविंदर सिंह)

 k -बॉडी इंटरैक्शन के साथ क्वांटम बहु-फर्मियन सिस्टम में सशर्त तरंग-कार्य संरचना के लिए q -सामान्य रूप

N एकल कण अवस्थाओं में m फर्मियन के साथ मॉडल किए गए परिमित क्वांटम बहु-कण प्रणालियों के लिए और k -body इंटरैक्शन ($k \leq m$) के साथ अन्योन्यक्रिया करते हुए, तरंग फ़ंक्शन संरचना का अध्ययन रैन्डम मैट्रिक्स सिद्धांत का उपयोग करके किया गया है। सिस्टम के लिए हैमिल्टनियन को $H = H_0 + \lambda V$ चुना गया है, जिसमें H_0 अप्रक्षोभी हैमिल्टनी t -बॉडी ऑपरेटर और V एक k -बॉडी ऑपरेटर है जिसकी दृढ़ता λ है। क्रमशः t और k कण स्थान में रैन्डम मैट्रिक्स के स्वतंत्र गाऊसी ऑर्थोगोनल एन्सेम्बल (GOE) द्वारा H_0 और V को दर्शाते हुए, m -कण स्थानों में, $F_\kappa(E)$ दृढ़ता फ़ंक्शन के पहले चार क्षण, व्युत्पन्न किए गए हैं; दृढ़ता फ़ंक्शन में वेवफ़ंक्शन स्ट्रक्चर के बारे में सारी जानकारी होती है। E द्वारा H ऊर्जा या eigenvalues को दर्शाना और κ द्वारा E_κ के साथ अस्थिर आधार अवस्थाओं को दर्शाते हुए, $F_\kappa(E)$, E आइगेनस्टेस पर κ अवस्थाओं का प्रसार देता है। यह दिखाया गया है कि शक्ति फलन के पहले चार क्षण अनिवार्य रूप से सशर्त q -सामान्य वितरण के समान हैं: पीजे स्ज़ाबोव्स्की, इलेक्ट्रॉनिक जर्नल ऑफ़ प्रोबेबिलिटी **15**, 1296 (2010) में है। यह स्वाभाविक रूप से E के संबंध में शक्ति फलन में विषमता देता है क्योंकि E_κ बढ़ता है और E_κ के साथ चरम मूल्य भी बदलता है। इस प्रकार, हमारे पास उल्लेखनीय परिणाम है कि क्वांटम बहु-फर्मियन सिस्टम में k -बॉडी इंटरैक्शन के साथ तरंग संरचना सामान्य रूप से सशर्त q -सामान्य वितरण का अनुसरण करती है।

यह कार्य मनन व्यास (UNAM, कुर्नवाका, मेक्सिको) के साथ किया गया है

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1742-5468/ababfc>

(वी.के.बी. कोटा)

शेल मॉडल और इंटरैक्टिंग बोसोन मॉडल स्पेस में कई $SU(3)$ बीजगणित समान घूर्णी स्पेक्ट्रा उत्पन्न करते हैं, लेकिन $SU(3)$ के चौगुनी उत्पादकता में चरणों के आधार पर अलग-अलग E_2 क्षय गुण होते हैं। वास्तव में (g) $K = 0^+$ नाभिक में बैंड यह हाल ही में एक एकल दोलक शेल [कोटा, साहू और श्रीवास्तव, Bulg. J. Phys. **46**, 313 (2019); Eur. Phys. J. Special Topics **229**, 2389 (2020)] में न्यूक्लियस के साथ सिस्टम का उपयोग करके प्रदर्शित किया गया है। इन अध्ययनों से परे जाकर, sdg IBM और sdg iIBM उदाहरण का उपयोग करते हुए, कई $SU(3)$ बीजगणित द्वारा उत्पन्न β और γ बैंड सदस्यों के E_2 क्षय गुणों के लिए इस वर्ष परिणाम प्राप्त किए गए हैं। इसके अलावा, sdg IBM-2 और sdg iIBM-2 का उपयोग करके भारी नाभिक में 1^+ कैची बैंड के स्तरों के E_2 और M_1 क्षय गुणों के लिए परिणाम प्रस्तुत किए गए हैं।

कैची 1^+ बैंड गुणों का भी एक शेल मॉडल उदाहरण का उपयोग करके अध्ययन किया गया है जिसमें (pf) शेल में छह प्रोटॉन और (sdg) शेल में बारह न्यूट्रॉन होते हैं। ये परिणाम यह स्थापित करते हैं कि: (i) कई $SU(3)$ बीजगणित के साथ, उन स्तरों के बीच बहुत कमजोर E_2 दृढ़ता वाले घूर्णी बैंड होना संभव है जहां आम तौर पर कोई मजबूत दृढ़ता की अपेक्षा करता है; (ii) E_2 ग्राउंड बैंड के लिए β और γ बैंड के स्तरों का क्षय चौगुनी उत्पादकता में चरणों पर दृढ़ निर्भरता के साथ $SU(3)$ बीजगणित में से कुछ के लिए काफी भिन्न हैं; (iii) यह संभव है कि कैची 1^+ बैंड के साथ E_2 और M_1 इस बैंड के निचले स्तरों से g बैंड तक के चरणों के आधार पर मजबूत या कमजोर हों।

यह कार्य आर. साहू (NIST, बरहामपुर) के साथ किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000088-4>

(वी.के.बी. कोटा)

 ^{23}Na और ^{40}Ar से कमजोर रूप से अन्योन्यक्रियाकारी बड़े कणों के बिखरने की घटना दर

^{23}Na से कमजोर अंतःक्रियात्मक विशाल कणों (WIMPs) के लोचदार और लोचहीन प्रकीर्णन के पता लगाने की दर की गणना हार्ट्री-फॉक अवस्था के आधार पर विकृत शेल मॉडल (DSM) के ढांचे के भीतर की गई है। सबसे पहले, डिटेक्टर नाभिक के स्पेक्ट्रोस्कोपिक गुणों, जैसे ऊर्जा स्पेक्ट्रा और चुंबकीय क्षणों की गणना की गई है और प्रयोगात्मक डेटा के साथ तुलना की गई है। इन परिणामों के अच्छे समझौते के बाद, DSM तरंग कार्यों का उपयोग लोचदार और अकुशल स्पिन संरचना कार्यों, परमाणु संरचना गुणांक और आगे WIMP- ^{23}Na बिखरने के लिए प्राप्त करने के लिए किया गया है। फिर, घटना दरों की गणना सुपरसिमेट्रिक मापदंडों के दिए गए सेट के साथ भी की गई है। उसी तरह, ^{40}Ar से WIMPs के लोचदार प्रकीर्णन के लिए DSM वेवफ़ंक्शन, परमाणु संरचना गुणांक और घटना दर का उपयोग करके भी प्राप्त किया गया है। घटना दरों के लिए और वार्षिक मॉडुलन के लिए भी ये परिणाम चल रहे और भविष्य के WIMP डिटेक्शन प्रयोगों के लिए उपयोगी होंगे जिसमें डिटेक्टर सामग्री ^{23}Na और ^{40}Ar नाभिक के साथ शामिल हैं।

यह कार्य आर. साहू (NIST, बरहामपुर) और टी.एस. कोसमास (आयोनिना

विश्वविद्यालय, आयोनिना, ग्रीस) के साथ किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.102.035501>

(वी.के.बी. कोटा)

EPJST का संपादित विशेष अंक

यूरोपीय जर्नल ऑफ फिजिक्स का विशेष अंक: स्पेशल टॉपिक्स (EPJST) "न्यूक्लियर फिजिक्स में सिमेट्रीज़ की भूमिका" विषय पर एक पीआरएल वैज्ञानिक (वी.के.बी. कोटा) के साथ संपादक के रूप में (एमिटी यूनिवर्सिटी, नोएडा के ए.के. जैन के साथ) लाया गया था। संपादकों ने 14 वैज्ञानिकों को आमंत्रित किया जिनमें से 7 भारत से और 7 विदेश से थे। सभी पांडुलिपियों को दो रेफरी द्वारा रेफरी किया गया है। अंक के लेखों में समसामयिक विषयों को शामिल किया गया है जैसे: (i) हल्के विषम-द्रव्यमान नाभिक में बिंदु

समूह समरूपता; (ii) घूर्णी नाभिक के लिए $SU(3)$ समरूपता में नई दिशाएँ; (iii) नो-कोर शेल मॉडल के लिए सममित $Sp(6, R)$ समरूपता; (iv) मध्यम द्रव्यमान के नाभिक में आकार सह-अस्तित्व उत्पन्न करने वाली आंशिक गतिशील समरूपता; (v) नाभिक में ऑक्टोपोल सामूहिकता के लिए एक समाधान करने योग्य मॉडल; (vi) सिम्प्लेटिक समरूपता और इसके विभिन्न विस्तारों को जोड़ने में विकसित होता है जिसमें विकृत माध्य-क्षेत्र एकल कण भाग, कई-शरीर युग्मन आदि शामिल हैं; (vii) नाभिक के विभिन्न बीजीय मॉडल में दोहरी समरूपता तोड़ने, यानी एक साथ गतिशील और सहज वियोजन की सामान्य विशेषताएं; (viii) माध्य-क्षेत्र सिद्धांतों में समरूपता बहाली; (ix) यौगिक परमाणु संलयन-विखंडन प्रतिक्रियाओं में आइसोस्पिन; (x) सांख्यिकीय ऊर्जा स्तर के उतार-चढ़ाव के माध्यम से समरूपता पर जानकारी देने वाले यादृच्छिक मैट्रिक्स सिद्धांत के अनुप्रयोग। यह कार्य ए.के. जैन (एमिटी, नोएडा) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000209-2>

(वी.के.बी. कोटा)

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

अंतरालीय अस्थिर उच्च ऊर्जा असंयोजक नदी-बाढ़ मैदान प्रणालियां: पिंग नदी, थाईलैंड

अस्थायी नदियों में बाढ़ मैदान खाली करना और ऊर्ध्वधर अभिवृद्धि द्वारा बाढ़ में बाढ़ के मैदान का पुनर्निर्माण शामिल है। काफी समय से ऐसी नदियों और उनके व्यवहार के बारे में ज्यादा जानकारी नहीं है। उत्तरी थाईलैंड की पिंग नदी ने एक अच्छा केस अध्ययन प्रदान किया। अवसाद के प्रकाशिक कालनिर्धारण के साथ-साथ स्तरिकी और संरचनास्तरिकी विश्लेषण ने नदी के व्यवहार के तरीके को स्पष्ट करने में मदद की और लगभग तीन शताब्दियों की घटनाओं और आगमन को चित्रित करने में मदद की। बाढ़ मैदान खाली होने की घटनाएं नम अवधि, उष्णकटिबंधीय चढ़ाव, टाइफून और वायुमंडलीय नदियों के विभिन्न संयोजनों के कारण हुईं। यह सुझाव दिया गया था कि अत्यधिक वर्षा की तीव्रता में वृद्धि पृथ्वी के तप्त होने के कारण बढ़ जाएगी, जिससे बाढ़ के मैदानों खाली होने की घटनाओं की आवृत्ति में वृद्धि होगी, जिससे नदी के परिदृश्य और बाढ़ शमन नीतियों में बदलाव आएगा।

यह कार्य एक कंसोर्टियम द्वारा किया गया था जिसके नेतृत्व में आर.जे. वासन, ए. जिगलर, एच.एस. लिम और सिंगापुर राष्ट्रीय विश्वविद्यालय से अन्य थे। प्रकाशिक कालनिर्धारण का काम एच.एस. लिम और ई. टीओ द्वारा पीआरएल में टी. रिटनौर द्वारा और यूटा स्टेट यूनिवर्सिटी अमेरीका में किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107658>

(ए.के. सिंघवी)

फेल्डस्पायर के निम्न-तापमान ताप-संदीप्ति का उपयोग करते हुए सतही पुरा तापमीति

पृथ्वी की सतह पर चट्टानों द्वारा अनुभव किए गए तापमान इतिहास को निकालने की क्षमता के लिए फेल्डस्पायर के तापसंदीप्ति (TL) का पता लगाया गया था। प्रयोगशाला में फेल्डस्पायर से TL सिग्नल पाशित इलेक्ट्रॉनों की उत्सर्जन से उत्पन्न होते हैं जो पाशित ऊर्जा के सतत वितरण से उत्पन्न होते हैं जिनमें ताप स्थिरता की एक श्रृंखला होती है। पाशित ऊर्जा, या ताप स्थिरता के वितरण का तात्पर्य है कि कमरे के तापमान पर पाशित इलेक्ट्रॉनों का जीवनकाल एक वर्ष से कम से लेकर कई अरब वर्षों तक होता है। छोटे जीवनकाल निम्न-तापमान TL संकेतों, या चरम से जुड़े होते हैं, और लंबे जीवनकाल उच्च तापमान TL संकेतों से जुड़े होते हैं। निम्न-तापमान TL सिग्नल (अर्थात 200 और 250° C के बीच) पृथ्वी की सतह पर होने वाले तापमान में उतार-चढ़ाव के प्रति संवेदनशील थे और यह प्रदर्शित किया गया था कि पाशित ऊर्जाओं के सतत वितरण का उपयोग करके पार्थिव सेटिंग्स में पूर्व सतह तापमान इतिहास को फिर से तैयार करना संभव है। सैद्धांतिक प्रयोगों के माध्यम से इस सुझाव की संभाव्यता का परीक्षण किया गया था, जिसमें आवधिक तापमान इतिहास को गतिज मॉडल पर लागू किया गया था जो TL तापमीति की गतिज विशेषताओं को समाहित करता था। बायेसियन

दृष्टिकोण का उपयोग TL माप को चट्टानों के तापमान इतिहास में बदलने के लिए किया गया था, यह मानते हुए कि पूर्व तापमान भिन्नताएं $\delta^{18}O$ रिकॉर्ड में देखी गई जलवायु विविधताओं का पालन करती हैं। मेर डी ग्लास (मोंट ब्लैंक मेसिफ, यूरोपीय आल्प्स) में एकत्र किए गए नमूनों पर अध्ययन ने दोनों नमूनों के लिए समान तापमान इतिहास दिया। यह पुष्टि करते हुए कि फेल्डस्पायर के TL का उपयोग पुरातापमापक के रूप में किया जा सकता है।

यह अध्ययन लॉज़ेन विश्वविद्यालय में पृथ्वी अध्ययन संस्थान के आर.एच. बिस्वास, एफ. हरमन, जी.ई. किंग, बी. लेहमैन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.5194/cp-2019-173>

(ए.के. सिंघवी)

2360 nm पर Cr^{2+} :ZnS लेजर के सिंगल-पास चौथी-अनुरूप उत्पादन पर आधारित, वाट-स्तर, अतिदृढ़, ट्यून करने योग्य पीला स्रोत

हम दो-चरण आवृत्ति-दोहरी प्रक्रियाओं में मध्य-अवरक्त लेजर की चौथी-हार्मोनिक उत्पादन का उपयोग करके उच्च शक्ति, ट्यून करने योग्य, अल्ट्राफास्ट पीले विकिरण के एक संपिंडु स्रोत की रिपोर्ट करते हैं। मल्टी-ग्रेटिंग MgO:PPLN क्रिस्टल में 2360 nm आवृत्ति-दोगुने पर Cr2CVZnS लेजर का उपयोग करके, हमने औसत आउटपुट पावर 2.4 W और पल्स चौड़ाई ~60 fs के साथ 1137-1200 nm में ट्यून करने योग्य निकट-अवरक्त विकिरण उत्पन्न किया है। इसके बाद, निकट-अवरक्त विकिरण को बिस्मथ ट्राइबोरेट (BIBO) क्रिस्टल का उपयोग करके आवृत्ति-दोगुनी कर दिया गया है ताकि ~1 W की अधिकतम औसत शक्ति के साथ 570-596 nm के पार सुसंगत पीले विकिरण का उत्पादन किया जा सके। स्रोत में अधिकतम मध्य-अवरक्त से पीला (निकट-अवरक्त से पीला) एकल पास रूपांतरण दक्षता ~29.4% (~47%) जितनी ऊंची है। किसी भी स्पंद संपीड़न के बिना, पीले स्रोत में गाऊसी आकार में ~130 fs की स्पंद चौड़ाई के साथ 80 मेगाहर्ट्ज की पुनरावृत्ति दर पर आउटपुट स्पंद होती हैं और 0.45 के समय-बैंडविड्थ उत्पाद के अनुरूप ~4 nm की वर्णक्रमीय चौड़ाई होती है। उत्पन्न आउटपुट बीम में $M_x^2 \sim 1.07$ और $M_y^2 \sim 1.01$ के मापे हुए M2 मानों के साथ एक गाऊसी अनुप्रस्थ बीम प्रोफाइल है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1364/OL.404358>

(दीपिका यादव, अनिर्बान घोष, रवि के. सरिपल्ली, और जी.के. सामंता)

बहु-संरचित-बीम प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक

गाँऊसी लेजर बीम के स्थानिक मोड रूपांतरण के माध्यम से पारंपरिक रूप से उत्पन्न संरचित बीम ने हाल के वर्षों में बहुत रुचि आकर्षित की है। प्रकाशिक पैरामीट्रिक दोलक (OPOs) ने एक इनपुट पंप स्रोत से सीधे ट्यून करने योग्य संरचित बीम के उत्पादन की क्षमता का प्रदर्शन किया है। हालाँकि, आज तक, एक विशेष OPO डिज़ाइन को केवल एक विशिष्ट विन्यास में ऐसे बीम का उत्पादन करने के लिए दिखाया गया है और विभिन्न स्थानिक संरचित बीमों को अलग-अलग प्रणाली आर्किटेक्चर की आवश्यकता होती है। यहां, हम एकल OPO यंत्र से बहु-संरचित बीम के निर्माण की रिपोर्ट करते हैं। एकल-गुंजयमान दोलक डिज़ाइन में भंवर-बीम-पंप अतिद्रुत OPO का उपयोग करते हुए और एक साधारण इंटरकैविटी एपर्चर का उपयोग करके गुंजयमान बीम की मोड संरचना के नियंत्रण के माध्यम से, हम 1457-1680 nm पर एक ट्यून करने योग्य तरंग दैर्ध्य पर भंवर, ऐरी, भंवर ऐरी और गाऊसी सिग्नल बीम उत्पन्न करते हैं जो यंत्र के विभिन्न पोर्ट से 2902-3945 nm पर असनादी आइडलर में भंवर बीम के समकालिक है। सिग्नल और आइडलर भंवर की आउटपुट पावर 1 W से अधिक है और अधिकतम भंवर कोटि $l_i = 2$ है, जबकि ऐरी बीम और भंवर ऐरी बीम की आउटपुट पावर 200 mW से अधिक है। इस सामान्य प्रयोगात्मक डिज़ाइन का उपयोग पंप लेजर और अरैखिक पदार्थ के उचित चयन और सतत-तरंग से अतिद्रुत फेमटोसेकंड डोमेन तक सभी समय-स्केल पर विभिन्न वर्णक्रमीय क्षेत्रों में व्यापक ट्यूनेबिलिटी के साथ बहु-संरचित स्थानिक बीम प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। यह कार्य बार्सिलोना के फोटोनिक विज्ञान संस्थान के माजिद इब्राहिम-ज़ादेह और उनके समूह के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1364/OE.398011>

(वरुण शर्मा और जी.के. सामंता)

एकल एक्सिकॉन का उपयोग करके उत्पन्न 3D प्रकाशिक बोटल बीम के अरैखिक आवृत्ति रूपांतरण

हम एक तीन आयामी (3D) ऑप्टिकल बेसल बोटल बीम (BBB) के nonlinear आवृत्ति रूपांतरण उत्पन्न करने और अध्ययन करने के लिए एक नए प्रायोगिक योजना का प्रदर्शन करते हैं। एकल एक्सिकॉन और मानक ऑप्टिकल घटकों का उपयोग करके और एक्सिकॉन में आवक गाँऊसी बीम के स्पॉट आकार और विचलन को नियंत्रित करके, हमने ट्यून करने योग्य स्थानिक विशेषताओं के साथ स्थिर माइक्रोन आकार, उच्च शक्ति ऑप्टिकल BBB उत्पन्न की है। BBB में बीम भेदन के साथ 2.3 से 6.4 मिमी की एक परिवर्तनीय अवधि में क्रमशः $\sim 30 \mu\text{m}$ और $17 \mu\text{m}$ के व्यास सहित उच्च तीव्रता से घिरा कम तीव्रता क्षेत्रों की एक श्रृंखला है। एक बिस्मुथ ट्राइबोरेट नॉनलाइनर क्रिस्टल में 1064 nm पर फेमटोसेकंड BBB के एकल-पास दूसरी हार्मोनिक उत्पादन (SHG) का उपयोग करके, हमने BBB को 532 nm पर उत्पादन शक्ति के साथ 75 मेगावाट और 1.9% की एकल-पास SHG दक्षता के साथ उत्पन्न किया है। हमने दोनों पंप और SHG तरंग दैर्ध्य पर BBB के स्व-उपचार को भी प्रेक्षित किया। यह रोचक बात पाई गई कि पंप बीम खंडन SHG बीम में स्व-उपचार दर्शाता है। इस तरह के अवलोकन अरैखिक प्रक्रिया में एसएचजी बीम को पंप की स्थानिक विशेषताओं के प्रत्यक्ष स्थानांतरण को साबित करते हैं, जो जीवविज्ञान में अस्थिर माध्यम में भी इमेजिंग के लिए संभावित रूप से उपयोगी हैं। इस व्यापक योजना का उपयोग विभिन्न तरंग दैर्ध्य और समयस्केल (सतत-लहर से अतिद्रुत) पर किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1364/OL.413899>

प्रकाश के स्थानिक मोड के साथ कोडित अवस्थाओं में हिल्बर्ट स्थान की चयनित ट्यूनिंग

अनंत आयामी हिल्बर्ट स्पेस के फैलाव में सबसे आसानी से प्रत्यक्ष पहुंच प्रदान करने वाले प्रकाश के स्थानिक मोड हैं। सहज पैरामीटर डाउन रूपांतरण (SPDC) प्रक्रिया का उपयोग करके वास्तवायित उच्च आयामी स्थानिक मोड फंसाव में आमतौर पर पंप में एक स्थानिक मोड द्वारा अंकित उपसमष्टि तक सीमित होता है। अन्य मोडल उपसमष्टि तक पहुंच को कई आसानी से ट्यूनेबल अनुप्रस्थ मोड वाली बीम को पंप करके वास्तवायित किया जा सकता है। सैद्धांतिक प्रयोग के प्रमाण के रूप में, हम एक SPDC प्रक्रिया में युग्म-फोटॉन अवस्थाओं को पंप के साथ पहले ऑर्डर लैगुरे-गाँऊसी (या हर्मिट-गाँऊसी) मोड के अधिशायी रूप में उत्पन्न करते हैं। हम दिखाते हैं कि उत्पन्न अवस्थाओं को पंप अधिशायी में संबंधित मोडल सामग्री को नियंत्रित करके विभिन्न उप-स्थानों के बीच आसानी से ट्यून किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1367-2630/abc783>

(ए. अनवर, एन. लाल, एस. प्रभाकर, आर.पी. सिंह)

नियंत्रणीय तरंगाग्र वक्रता के साथ फ्रॉननहॉफर चीर विवर्तन के माध्यम से प्रकाशिक-वोर्टेक्स निदान

परिधीय प्रकाशिक-वोर्टेक्स (OV) बीम के दूर-क्षेत्र स्लिट विवर्तन सांस्थितिक आवेश (TC) परिमाण के माप के लिए कुशल है लेकिन इसके संकेत को प्रकट नहीं करता है। हम दिखाते हैं कि ऐसा इसलिए है क्योंकि सामान्य विवर्तन योजनाओं में विवर्तन तल आवक OV कोटितल के साथ मेल खाता है। एक गोलाकार वेवफ्रंट घटक वाले लागुरे-गाँऊसी आवक बीम के उदाहरणों के आधार पर, हम दर्शाते हैं कि दूर-क्षेत्र विवर्तन बीम प्रोफाइल में आवक वेवफ्रंट वक्रता और TC संकेत के आधार पर एक विषमता है। यह खोज TC परिमाण और संकेत के एक साथ निदान के लिए सरल और कुशल तरीकों को सक्षम बनाता है, जो OV-सहायक माप-पद्धति और सूचना प्रसंस्करण सहित कई OV अनुप्रयोगों में उपयोगी हो सकती है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1364/JOSA.388926>

(ए. बेक्शेव, एल. मिखायलोव्स्काया, फिजिक्स रिसर्च इंस्टीट्यूट, आइ.आइ. मेचनिकोव, नेशनल यूनिवर्सिटी, यूक्रेन के सहयोग से एस. पाटिल, वी.कुमार, आर.पी. सिंह।)

रूबी में ट्यूनेबल अतिमंद प्रकाश भेदन

रूबी कमरे के तापमान पर धीमी रोशनी के उत्पादन के लिए सबसे अच्छे ठोस पदार्थों में से एक है। 7.6 सेमी की रूबी रॉड में $\sim 2.8 \text{ m/s}$ तक अतिमंद प्रकाश भेदन का प्रदर्शन किया गया है। मॉड्यूलन आवृत्ति, लेजर शक्ति और फोकस की गहराई के साथ प्रकाशिक विलंब की व्यवस्थित भिन्नता का अध्ययन किया गया है। $\sim 12 \text{ ms}$ से $\sim 20 \text{ ms}$ तक लेजर पावर और फोकस की गहराई को नॉब के रूप में उपयोग करके हासिल किया गया है। इन अध्ययनों से पता चलता है कि रूबी रॉड द्वारा ट्यूनेबल ऑप्टिकल देरी-आधारित उपकरणों को विकसित करने में संभावित अनुप्रयोग प्राप्त किए जा सकते हैं।

(वी. कुमार, एस.जी. रेड्डी, आर.पी. सिंह एप्लाइड फिजिक्स विभाग, सेंट्रल यूनिवर्सिटी ऑफ झारखंड से एस. कुमारी के सहयोग से)

प्लास्मोनिक नैनोकण निलंबन के माध्यम से लेजर बीम भेदन का प्रभाव

सोना नैनोकण सतह प्लास्मोन अनुनाद तरंगदैर्घ्य पर उत्कृष्ट प्रकाश अवशोषक हैं। यह अवशोषण प्रक्रिया सतह के नजदीक अत्यधिक ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन उत्पन्न करती है जो सोने के नैनोकणों की सतह पर स्थानीय विद्युत क्षेत्र को बढ़ाती है, और परिणामस्वरूप अपवर्तक सूचकांक में संशोधन होता है। वर्तमान कार्य प्लाज्मोनिक नैनोकणों के कोलायडीय सोल्यूशन के साथ, अनुनाद तरंग दैर्घ्य से निकट और दूर लेजर की अन्योन्यक्रिया पर केंद्रित है। लेजर बीम अन्योन्यक्रिया के लिए, हमने पहले सोल जेल विधि द्वारा सोने के नैनोकणों को तैयार किया और कण आकार और रूपरेखा के संदर्भ में अवशोषण स्पेक्ट्रम को विशेषित किया। दृश्य सीमा में अवशोषण शीर्ष ने Au नैनोकणों के गठन की पुष्टि की। इसलिए, समाधान में Au नैनोकणों के साथ हल्के पदार्थ अन्योन्यक्रिया का अध्ययन करने के लिए 532 nm पर एक लेजर का चयन किया गया था। अन्योन्यक्रिया ने विवर्तन वृत्त का उत्पादन किया, जो कोलाइडियल नैनोकणों के संवहन के कारण समय के साथ आकार रूपांतरित हुआ। एक और प्रयोग में, एक ही शक्ति के साथ 405 nm लेजर ने स्क्रीन पर केवल एक लेजर स्पॉट का उत्पादन किया। इस प्रकार, 532 nm सतह प्लास्मोन उत्तेजन के करीब और दूर-क्षेत्र में विवर्तन वृत्त के पैटर्न के उत्पादन के लिए जिम्मेदार है। उत्पादित विवर्तन वृत्त प्लास्मोनिक नैनोकणों के लिए प्रेरित अरैखिक अपवर्तक सूचकांक को खोजने के लिए एक बहुत ही सरल और संवेदनशील तकनीक प्रदान करती हैं। प्लास्मोनिक अनुनाद दूढ़ना इसके संवेदन में विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोगों के लिए महत्व रखता है और इन वृत्तों का उपयोग अनुनादों को दर्शाने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.rio.2021.100081>

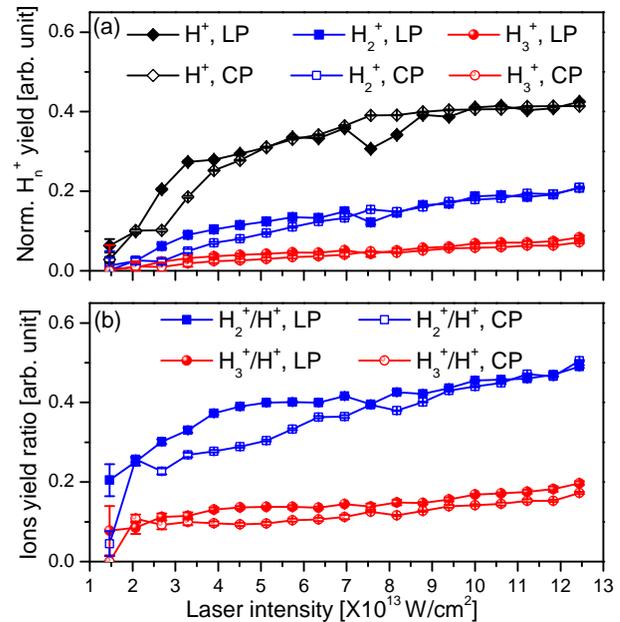
(ए. तनेजा, रसायन विज्ञान विभाग, डॉ. भीमराव अम्बेडकर विश्वविद्यालय, आगरा और टी. मोहंती स्कूल ऑफ फिजिकल साइंसेज, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली के सहयोग से ए. कुमार, आर.पी. सिंह)

बहुपरमाणुक अणुओं के दृढ़ क्षेत्र आयनीकरण: CH₃OH: के प्रकाशिक वियोजन में अतिदृढ़ H परमाणु स्थानान्तरण और बंधक गठन

वेग मानचित्र इमेजिंग (VMI) स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके CH₃OH में H-एटम माइग्रेसन और बॉन्ड फॉर्मेशन तीव्र फेमटोसेकंड लेजर स्पंदों द्वारा प्रेरित एक जांच की गई है। तीव्रता जैसे (1.5 × 10¹³ Wcm⁻² 12.5 × 10¹³ Wcm⁻²) विभिन्न लेजर पैरामीटर, स्पंद अवधि (29 fs and 195 fs), तरंग दैर्घ्य (800 nm और 1300 nm), और ध्रुवीकरण (रेखिक और वृत्तीय) हाइड्रोजन माइग्रेसन के लिए क्वॉंटम नियंत्रण और H_n⁺ (n = 1-3) आयनों की उपज के रूप में कार्य कर सकता है जो इस अध्ययन में प्रेक्षित किया गया है। इसके अलावा, एकल-आयनित CH₃OH से हाइड्रोजन आण्विक आयनों H²⁺ और H³⁺ के उत्सर्जन तंत्र को समझने के क्रम में क्वॉंटम रासायनिक गणनाएं की गयी थी। चार विघटनकारी चैनलों द्वारा CHO⁺ + H₃, H₃⁺ + CHO, CH₂⁺ + H₂O और H₂O⁺ + CH₂ गठन

की जाने वाली CH₃OH⁺ की विघटन प्रक्रियाओं का अध्ययन किया गया है। प्रयोगों और सिद्धांत के संयुक्त दृष्टिकोण का उपयोग करके, हमने इंटरमोल्यूलर हाइड्रोजन माइग्रेसन के तंत्र को सफलतापूर्वक समझाया है और एकल-आयनीकृत CH₃OH के विघटनकारी चैनलों का पूर्वानुमान लगाया है। H_n⁺ आयन गठन की लेजर तीव्रता निर्भरता चित्र 1 में दिखाया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1039/D0FD00129E>



चित्र संख्या 1: CH₃OH (अधिकतम त्रुटि 7%) के लिए लेजर तीव्रता के एक फलन के रूप में सामान्यीकृत H_n⁺ (n = 1-3) आयन उत्पादन। (b) लेजर तीव्रता (अधिकतम त्रुटि 6%) के एक फलन के रूप में CH₃OH में बांड गठन से बांड वियोजन अनुपात। ठोस चिह्न रेखिक ध्रुवीकरण के लिए हैं जबकि खोखले चिह्न (a) और (b) दोनों में गोलाकार ध्रुवीकरण के लिए हैं।

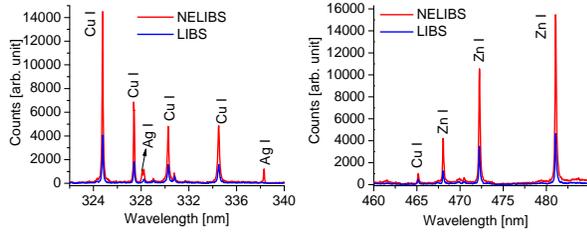
(आर. दास, दीपक के. पांडे, वी. निम्मा, पी. मधुसूदन, पी. भारद्वाज, पी. चंद्रवांशी, मुहम्मद शमीम के.एम., धीरज के. सिंह, आर.के. कुशवाहा)

लेजर-प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी की सिग्नल शक्ति और पहचान सीमाओं में सुधार

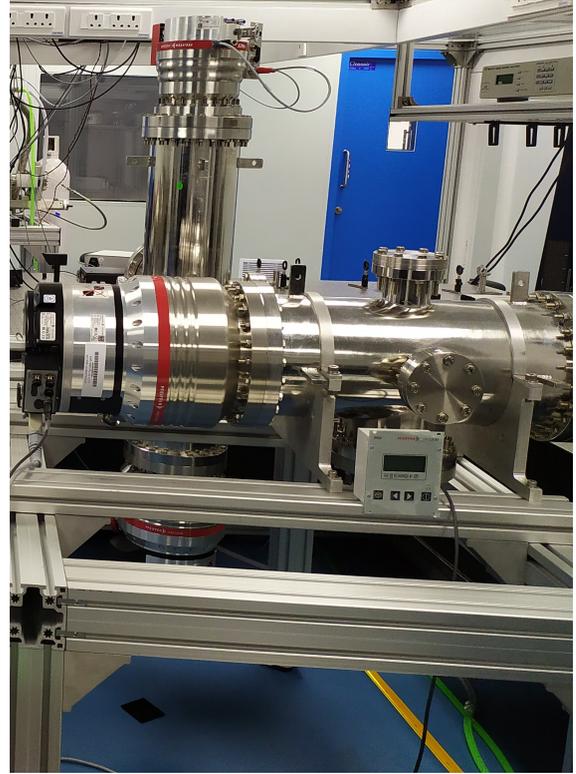
LIBS सिग्नल तीव्रता में सुधार करने के लिए पीतल उप-सतह पर चांदी नैनोकणों का उपयोग करके नैनोकणों की भूमिका की जांच की गई है और उजागर किया गया है। Ag कोलाइडियल नैनोकणों के एक 0.5 μl 10 nm कण आकार को नैनोपार्टिकल लिब्स माप करने के लिए सबस्ट्रेट सतह पर डाला गया था। नैनोपार्टिकल-लेपित उप-सतह सामान्य सतह की तुलना में 4-गुना तक तीव्रता वृद्धि दिखाता है। सिग्नल तीव्रता में इस वृद्धि के लिए स्थानीयकृत सतह प्लास्मन्स जिम्मेदार है। स्पेक्ट्रल रेखाओं की रेखाचौड़ाई दोनों LIBS और नैनोकण LIBS में समान पाया गया है। चित्र 2 320-340 nm और 460-480 nm के दो वर्णक्रमीय क्षेत्रों में एक शुद्ध पीतल और नैनोकण लेपित पीतल की सतह से दर्ज किए गए LIBS स्पेक्ट्रा को प्रकट करता है (जटिलता से बचने के लिए LIBS स्पेक्ट्रा की छोटी स्पेक्ट्रल रेंज यहां दिखाए गई हैं)। पीतल जिंक और तांबा का मिश्र धातु है, और LIBS स्पेक्ट्रा से प्रेक्षित

सभी प्रमुख उत्सर्जन रेखाएं इन तत्वों से संबंधित हैं। यह स्पेक्ट्रा से स्पष्ट है कि NP लेपित LIBS स्पेक्ट्रम परंपरागत LIBS स्पेक्ट्रम की तुलना में 4 गुना तक लिब्स तीव्रता की औसत वृद्धि दर्शाती है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/978-981-33-6084-6_12



चित्र संख्या 2: दो अलग-अलग वर्णक्रमीय क्षेत्रों में पीतल सबस्ट्रेट के LIBS और नैनोपार्टिकल-LIBS स्पेक्ट्रा की तुलना।

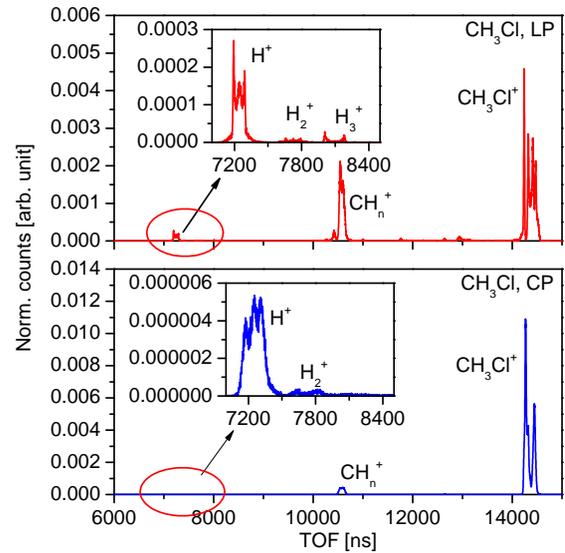


चित्र संख्या 3: PRL का कोल्ड टारगेट रिकॉइल-आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोमीटर, फेमटोसेकंड लेजर लैब, एएमओपीएच

(के.एम. मुहम्मद शमीम, आर. दास, वी. निम्मा, एस. सौम्यश्री, पी. कुमार, आर.के. कुशावाहा)

पीआरएल में नया कोल्ड टारगेट रिकॉइल-आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोमीटर (COLTRIMS)

इस साल, फेमटोसेकंड लेजर लैब, एएमओपीएच, पीआरएल में एक नए शीत लक्ष्य पुनर्निर्माण-आयन गति गतिशील संगीतकार का कमीशन किया गया है। इस स्पेक्ट्रोमीटर को परमाणु और आणविक प्रणालियों में अतिद्रुत प्रक्रियाओं का अध्ययन करने के लिए पीआरएल की कार्यशाला में देशीय रूप से विकसित किया गया है। पीआरएल के COLTRIMS सेटअप में आयनीकरण क्षेत्र के दोनों तरफ 9 प्लेटें हैं और विली मैकलेरन की स्थिति में संचालित होती है। आयन साइड पर एक 80 मिमी व्यास MCP-DLD (Roentdek) और इलेक्ट्रॉनों और आयनों का पता लगाने के लिए आयन की ओर 40 मिमी व्यास MCP (Roentdek) स्थापित किया गया है। जेन्नों के प्रकाशआयनीकरण का उपयोग करके अंशांकन किया गया था। आयनित CH_3Cl की विखंडन गतिशीलता की जांच के लिए CH_3Cl का एक प्रकाशआयनीकरण प्रयोग किया गया है। COLTRIMS सेटअप चित्र 3 के बाएं पैनल में दिखाया गया है। इस नए सेटअप का पहला परिणाम केवल प्रदर्शन उद्देश्यों के लिए चित्र 3 के सही पैनल में दिखाया गया है। पीआरएल के नए COLTRIMS सेटअप कार्यात्मक हैं और परमाणुओं और अणुओं के मजबूत क्षेत्र आयनीकरण का अध्ययन करने के लिए उपयोग किए जा रहे हैं।



चित्र संख्या 4: CH_3Cl , का दृढ़ क्षेत्र आयनीकरण, 70mW पर 29 fs पल्स अवधि, 800nm तरंगदैर्घ्य वाले रैखिक और गोलाकार ध्रुवीकृत प्रकाश स्पंदों के लिए CH_3Cl का TOF स्पेक्ट्रम, औसत शक्ति।

(मधुसूदन पी., पी. भारद्वाज, आर. दास, एस. सौम्यश्री, पी. चंद्रवंशी, वी. निम्मा, पी. कुमार, आर.के. कुशावाहा)

इलेक्ट्रॉन के विद्युत द्विध्रुव क्षण की खोज करने के लिए संभावित उम्मीदवारों के रूप में त्रिपरमाणुक अणु

इलेक्ट्रॉन (d_e) के इलेक्ट्रिक द्विध्रुव क्षण (EDM) की जांच के लिए उपयुक्त आणविक उम्मीदवारों की खोज में, एक विशेषता जो समानता और समय-व्युत्क्रम उल्लंघन (P,T-विषम) अन्योन्यक्रिया के कारण उत्पन्न होती है, हमने त्रिपरमाणुक मर्करी हाइड्रॉक्साइड (HgOH) अणु की जांच की। हाल ही में प्रस्तावित यटर्बियम हाइड्रॉक्साइड (YbOH) प्रयोग जो इस तरह की EDM खोजों के लिए बहुपरमाणुक फायदे प्रदर्शित करता है, और यह पता लगाने कि, अन्य d_e के कारण द्विपरमाणुक अणुओं की तुलना में मर्करी हेलाइड उच्चतम वृद्धि प्रदान करते हैं, इस प्रस्ताव के प्रोत्साहन इन दो प्रणालियों पर पिछले कार्यों पर आधारित है। हमने HgOH की जमीनी अवस्था को एक झुकाव ज्यामिति में पहचाना, और दिखाया कि इसका EDM वृद्धि कारक YbOH के लिए संबंधित मूल्य के बराबर है। सैद्धांतिक परिणामों के साथ, हमने HgOH में EDM माप के लिए व्यवहारिक प्रयोगात्मक योजनाओं पर चर्चा की। इसके अलावा, हमने HgCH₃ और HgCF₃ के लिए d_e के कारण EDM संवर्धन कारकों की संचालकीय गणना प्रदान की, जो HgOH के प्राकृतिक संवर्धन हैं। यह कार्य डॉ. वी.वी. श्रीनिवास प्रसन्ना [सेंटर फॉर क्वान्टम इंजीनियरिंग, रिसर्च एंड एजुकेशन (CQuERE), टीसीजी क्रेस्ट, साल्ट लेक, कोलकाता 700091, भारत] डॉ. निकोलस आर. हुटज़लर [फिजिक्स, गणित, और खगोल विज्ञान, कैलिफ़ोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पासाडेना, CA 91125, यूएसए], डॉ. मिनरी आबे [रसायन विज्ञान विभाग, टोक्यो मेट्रोपोलिटन विश्वविद्यालय, 1-1, मिनामी-ओसावा, हचियोजी-सिटी, टोक्यो 192-0397, जापान] और प्रो. बी.पी. दास [भौतिकी विभाग, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, 2-12-1-H86 ओकायामा, मेगुरो-क्यू, टोक्यो 152-8550, जापान] के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3390/atoms9010007>

(आर. मित्रा और बी.के. साह)

विद्युत क्षेत्र आयनीकरण द्वारा इंडियम रीडबर्ग परमाणु गुच्छों की लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी

हमने एक समरेख ज्यामिति में गुच्छित द्रुत परमाणु बीम पर उच्च-विभेदन लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी माप के लिए एक नए इलेक्ट्रिक फील्ड-आयनीकरण सेटअप के अनुप्रयोग की सूचना दी। स्पंदित लेजर का उपयोग करके रीडबर्ग अवस्थाओं को बहु-चरणीय अनुनाद उत्तेजन के संयोजन में, फ्रील्ड आयनीकरण तकनीक पिछले गैर-अनुनाद लेजर आयनीकरण विधि पर समस्थानिक पृथक्करण और परमाणु मानकों के माप के लिए बढ़ती संवेदनशीलता को दर्शाती है। सेट-अप को $n = 72$ के प्रमुख क्वान्टम संख्या तक $5s^2 5d^2 D_{5/2}$ और $5s^2 5d^2 D_{3/2}$ अवस्था तथा $5s^2 np^2 P$ और $5s^2 nf^2 F$ रीडबर्ग अवस्था तक इंडियम परमाणु में संक्रमण के उच्च-विभेदन मापन करने के लिए ISOLDE-CERN में समरेख अनुनाद आयनीकरण स्पेक्ट्रोस्कोपी में परीक्षण किया गया था। निष्कासित रीडबर्ग स्तर ऊर्जा का उपयोग इंडियम एटम की आयनीकरण क्षमता $46,670.107(4) \text{ cm}^{-1}$ का पुनर्मूल्यांकन करने के लिए किया गया था। परमाणु चुंबकीय द्विआधारी और परमाणु इलेक्ट्रिक क्वाड्रुपोल हाइपरफ़िन संरचना स्थिरांक और स्तर समस्थानिक $^{113,115}\text{In}$ के लिए $5s^2 5d^2 D_{5/2}$ और $5s^2 5d^2 D_{3/2}$ अवस्थाओं के लिए निर्धारित किया गया था। परिणामों की तुलना समानात्मक युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करके गणनाओं से की गई है। आयनीकरण क्षमता और आइसोटोप बदलावों के साथ एक अच्छा मेल पाया गया है, जबकि हाइपरफ़ाइन संरचना स्थिरांक की

विषमता इन उत्साहित परमाणु अवस्था में इलेक्ट्रॉन सहसंबंधों के बढ़ते महत्व को इंगित करती है। विदेशी आइसोटोप पर माप के लिए डिटेक्शन संवेदनशीलता को और बढ़ाने के उद्देश्य से, कार्य में लागू क्षेत्र-आयनीकरण व्यवस्था का एक व्यवस्थित अध्ययन एक ही समय में किया गया था और एक बेहतर डिजाइन अनुकरण किया गया था और प्रस्तुत किया गया था। बेहतर डिजाइन फ्रील्ड आयनीकरण से आयन पहचान से दूरी से स्वतंत्र पृष्ठभूमि अवरोध प्रदान करता है।

यह कार्य ISOLDE-CERN सहयोग के साथ किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68218-5>

(बी.के. साह)

विशिष्ट पोटेशियम समस्थानिक का प्रभार त्रिज्या परमाणु सिद्धांत और $N = 32$ के मैजिक विशेषता को चुनौती देती है

परमाणु चार्ज त्रिज्या न्यूक्लियोन-न्यूक्लियॉन अन्योन्यक्रिया और परमाणु पदार्थ के थोक गुणों के विभिन्न पहलुओं की संवेदनशील जांच हैं, जो परमाणु सिद्धांत के लिए एक कड़े परीक्षण और चुनौती प्रदान करते हैं। प्रायोगिक साक्ष्य ने कैल्शियम क्षेत्र में $N = 32$ पर एक नया मैजिक न्यूट्रॉन संख्या सुझाया है, जबकि चार्ज त्रिज्या में अप्रत्याशित बड़ी वृद्धि न्यूट्रॉन-समृद्ध प्रणाली में परमाणु आकार के विकास के बारे में नए प्रश्न प्रकट करती है। β -क्षय डिटेक्शन के साथ समरेखी अनुनाद आयनीकरण स्पेक्ट्रोस्कोपी विधि को जोड़कर, हम $N = 32$ से परे पोटेशियम समस्थानिक के चार्ज त्रिज्या माप का विस्तार करने में सक्षम थे। हमने सटीक समस्थानिक शिफ्ट माप के साथ उच्च सटीकता परमाणु गणनाओं को जोड़कर ^{52}K का चार्ज त्रिज्या माप प्रदान किया। इसने पोटेशियम में $N = 32$ पर मैजिक व्यवहार का प्रचिन्ह नहीं दिखाया। परिणामों को दो अत्याधुनिक परमाणु सिद्धांतों के साथ व्याख्या किया गया था। युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत प्रभार में विषम-सम विविधताओं को पुनः उत्पन्न करता है लेकिन $N = 28$ से परे उल्लेखनीय वृद्धि नहीं होती है। यह वृद्धि फेयंस परमाणु घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत द्वारा अच्छी तरह से पता लगाया गया था, हालांकि प्रभारी त्रिज्या में विषम-सम आश्चर्यजनक प्रभाव को भी अधिक अनुमानित किया। ये निष्कर्ष न्यूट्रॉन समृद्ध प्रणाली के परमाणु आकार की हमारी सीमित समझ को उजागर करते हैं, और परमाणु सिद्धांत के कुछ बेहतरीन वर्तमान मॉडल में मौजूद समस्याओं को सामने लाते हैं।

यह कार्य ISOLDE-CERN सहयोग द्वारा किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1038/s41567-020-01136-5>

(बी.के. साह)

निरंतर अतिचमक लेसिंग सिग्नल के साथ प्रकाशिक-जाली आधारित Cs सक्रिय घड़ी

हमने प्रकाशिक जाली में फंसे हुए Cs परमाणुओं के एक समूह का उपयोग करके एक सतत अतिचमक लेसिंग सिग्नल प्रदान करने के लिए एक सक्रिय घड़ी की अत्याधुनिक तकनीक का प्रदर्शन किया। Cs में प्रस्तावित $|7S_{1/2}; F = 4, M_F = 0\rangle \rightarrow |6P_{3/2}; F = 3, M_F = 0\rangle$ घड़ी संक्रमण का मैजिक तरंग दैर्घ्य, प्रकाशिक लैटिस के निर्माण के लिए 1181 nm पर पहचाना गया था।

अपने जमीनी अवस्था से परमाणुओं को पंप करने और दोबारा पंप के लिए योग्य प्रकाशिक रेखाएं भी मिलीं। घड़ी आवृत्ति के लिए 10^{-15} स्तर का एक आंशिक अनिश्चितता कई परमाणु गुणों की कठोर गणना करके पूर्वानुमान लगाया गया है। अपने जमीनी अवस्था से परमाणुओं को पंप करने और दोबारा पंप के लिए योग्य प्रकाशिक रेखाएं भी मिलीं। सक्रिय घड़ी के अमान्य-गुहा परिचालन मोड को आंतरिक तापीय उतार-चढ़ाव को दबाकर इसकी अल्पकालिक स्थिरता को उल्लेखनीय रूप से सुधारने की उम्मीद है। इस प्रकार, अल्पकालिक और दीर्घकालिक दोनों स्थलों में बेहतर एक समग्र घड़ी प्रणाली उपरोक्त प्रस्तावित सक्रिय घड़ी को एक और उच्च सटीकता निष्क्रिय प्रकाशिक घड़ी के साथ जोड़कर बनाई जा सकती है।

यह कार्य उन्नत ऑप्टिकल संचार प्रणालियों और नेटवर्क, इलेक्ट्रॉनिक्स, पैकिंग विश्वविद्यालय, बीजिंग 100871, चीन की स्टेट की लेबोरेटरी के डीयू पैन और जिंगबियाओ चैन के सहयोग से किया गया था; भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब 143005, भारत के बिंदीया अरोड़ा; वाई.-एम. यू कंडेनसेड पदार्थ भौतिकी संस्थान, भौतिकी संस्थान, चीनी एकेडमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग 100190 के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.041101>

(बी.के. साह)

Cd^+ , Yb^+ और Hg^+ आयनों के g_j कारकों का सटीक निर्धारण

Cd^+ , Yb^+ और Hg^+ आयनों के जमीनी अवस्था के g_j कारकों की सटीक गणना, सामान्य क्रम अश्लिखल Λ -विधि सापेक्षी युग्मित क्लस्टर (Λ -RCC) सिद्धांत द्वारा प्रस्तुत किया गया था। मुक्त इलेक्ट्रॉन QED योगदान द्वारा क्वान्टम इलेक्ट्रोडायनामिक्स (QED) से योगदान का अनुमान लगाया गया है Λ -RCC विधि में व्यस्त और आभासी सक्रिय कक्षाओं के विभिन्न निर्दिष्ट सीमा सहित इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों की भूमिकाओं का विश्लेषण किया गया था।

Cd^+ , Yb^+ और Hg^+ आयनों के लिए हमारे अंतिम g_j कारक क्रमशः 2.002291(4), 2.002798(113) और 2.003128(41) पाए गए। Hg^+ के लिए हमारा परिणाम अपने प्रयोगात्मक मूल्य 2.0031745(74) के साथ चौथी दशमलव स्थानों तक सहमत पाई गई, जो दर्शाता है कि अन्य आयनों की हमारी गणना समान रूप से सटीक है। ये रिपोर्ट किए गए g_j कारकों को उपरोक्त आयनों का उपयोग करके लेजर-शीतित माइक्रोवेव आयन घड़ियों में विचलित चुंबकीय क्षेत्रों से संबंधित पृष्ठभूमि शोर को जांच के लिए किया जा सकता है।

यह कार्य कंडेनसेड पदार्थ भौतिकी बीजिंग राष्ट्रीय प्रयोगशाला, भौतिकी संस्थान, चाइनीज एकेडमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग 100190, चीन के यान-मेई यू और आधुनिक भौतिकी संस्थान, नॉर्थवेस्ट विश्वविद्यालय, शीआन, शांक्सी 710069, चीन के बी. सुओ के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.062824>

(बी.के. साह)

परमाणु घड़ी अनुप्रयोगों के लिए सीडी परमाणु के विद्युत द्विध्रुव और चतुष्कीय गुण

परमाणु घड़ी अनुप्रयोगों के लिए सीडी परमाणु के विद्युत द्विध्रुव और चतुष्कीय गुण किसी प्रयोग में बाहरी विद्युत क्षेत्र जैसे स्थिर विद्युत द्विध्रुवीय और चतुष्कीय ध्रुवीकरण, अतिध्रुवीकरण, और चतुष्कीय क्षण के प्रति संवेदनशील Cd परमाणु के परमाणविक गुणों के सटीक मूल्य की रिपोर्ट की गई थी जिनकी गणना, चार-घटक सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत के उपयोग द्वारा की गई थी। मूल्यांकित ऊर्जा से उपरोक्त मात्राओं का अनुमान लगाने के लिए परिमित-क्षेत्र दृष्टिकोण अपनाया गया था। गणना में इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों की भूमिका विभिन्न सन्निकटनों से परिणाम प्रदान कर प्रदर्शित की गई थी। उपर्युक्त स्पेक्ट्रोस्कोपिक गुणों का सटीक ज्ञान Cd परमाणुओं का उपयोग करके निर्मित प्रकाशिक घड़ियों के विशिष्ट प्रणालिकी का आकलन करने के लिए उपयोगी है।

यह कार्य यह कार्य कंडेनसेड पदार्थ भौतिकी बीजिंग राष्ट्रीय प्रयोगशाला, भौतिकी संस्थान, चाइनीज एकेडमी ऑफ साइंसेज, बीजिंग 100190, चीन के एक्स.टी. गुओ, चाइनिज एकेडमी ऑफ साइंसेज विश्वविद्यालय, 100049 बीजिंग, चीन विश्वविद्यालय के वाई.एम. यू. स्कूल ऑफ साइंस, यानशान विश्वविद्यालय, किनुआंगदाओ, 066004, चीन और आधुनिक भौतिकी संस्थान, नॉर्थवेस्ट विश्वविद्यालय, शीआन, शांक्सी 710069 चीन के बी.बी.सुओ के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.013109>

(बी.के. साह)

^{210}Fr में CP उल्लंघन प्रभाव और मानक मॉडल से परे नए भौतिकी के लिए संभावनाएं

हमने ^{210}Fr के विद्युत द्विध्रुव क्षण (EDM) के सैद्धांतिक परिणामों की सूचना दी जो इस परमाणु में CP उल्लंघन के दो प्रमुख स्रोत, परमाणु में आंतरिक विद्युत क्षेत्र के साथ एक इलेक्ट्रॉन के EDM की अन्योन्यक्रिया और अदिश-छद्मअदिश इलेक्ट्रॉन-नाभिक अन्योन्यक्रिया से उत्पन्न होती है। सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करते हुए, हमने इन दो CP के बारे में अंतराल का उल्लंघन करने वाले उन्नत कारकों का मूल्यांकन किया और लगभग 3% की सटीकता के लिए और बहु-पदार्थ प्रभावों के योगदान का विश्लेषण किया। ^{210}Fr EDM प्रयोग की अनुमानित संवेदनशीलता के संयोजन में इन दो मात्रा मानक मॉडल से परे नए भौतिकी पर बाधाओं को प्रदान कर सकती है। विशेष रूप से, हमने दिखाया कि मॉडल में निचले क्वार्क के प्रभाव के लिए उनके सटीक मान आवश्यक हैं जिनमें हिग्स सेक्टर को गैर-मानक युकावा अन्योन्यक्रिया द्वारा दो-हिग्स द्विक मॉडल द्वारा बढ़ाया गया है।

यह कार्य भौतिकी विभाग, स्कूल ऑफ साइंस, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, ओकायामा, मेगुरो-क्यू, टोक्यो, 152-8550, जापान के नानको शिटारा और बी.पी. दास; एन. यमनाका, एम्हेस्ट सेंटर फॉर फंडामेंटल इंटरैक्शन्स, भौतिकी विभाग, मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, एम्हेस्ट, एमए, 01003, यूएसए, और वैश्विक वैज्ञानिक सूचना और कंप्यूटिंग सेंटर, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, ओकायामा, मेगुरो-क्यू, टोक्यो के टोशियो वातनाबे, 152-8550, जापान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: [https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2021\)124](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2021)124)

225Ra परमाणु के विद्युत द्विध्रुव क्षण की बेहतर गणना से P, T-विषम पैरामीटर का पुनः प्रापन

हाल ही में विकसित सापेक्ष सामान्य युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत को नियोजित करके, हमने नाभिक शिफ क्षण (NSM) और टेंसर-छद्मटेंसर (T-PT) इलेक्ट्रॉन-नाभिक के कारण NSM S, T-PT युग्मन गुणांक C_T और परमाणु पॉली स्पिनर σ_N के लिए क्रमशः $-6.3(5) \times 10^{-17} \text{S}|e|cm/(|e|fm^3)$ and $-13(1) \times 10^{-20} C_T(\sigma_N)|e|cm$ प्राप्त किया। यह $257(8) ea_0^3$ के रूप में प्राप्त ^{225}Ra के द्विध्रुव ध्रुवीयता मान का विश्लेषण करके पुष्टि की गई है। हमारे EDM परिणाम, Phys. Rev. Lett. 114, 233002 (2015)] माप के साथ संयोजन में क्रमशः NSM और T-PT e-N युग्मन गुणांक के लिए सापेक्ष युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत का उपयोग करके रिपोर्ट की गई सीमाओं पर लगभग 8% और 28% सुधार थी। आगे परमाणु गणना के साथ, हम न्यूट्रॉन का EDM $d_n < 1.15 \times 10^{-23} |e|cm$, प्रोटॉन का EDM $d_p < 1.1 \times 10^{-22} |e|cm$, क्वॉन्टम क्रोमोडोडायनामिक्स पैरामीटर $|\theta| < 2.46 \times 10^{-10}$ और संयुक्त अप और डाउन-क्वार्क क्रोमो-EDMs $|\bar{d}_u - \bar{d}_d| < 1.36 \times 10^{-26} |e|cm$ पर सीमाओं का पता लगाया। यद्यपि ये सीमाएं वर्तमान में ^{199}Hg परमाणु से प्राप्त वर्तमान-सर्वोत्तम सीमाओं के साथ प्रतिस्पर्धी नहीं हैं, लेकिन उन्हें ^{225}Ra में EDM के माप के चार कोटि द्वारा सुधार किया गया है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1361-6455/aba6aa>

(वी.एस. प्रसन्ना, आर. मित्रा और बी.के. साह)

क्षार-धातु ऋणात्मक आयनों की द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण का निर्धारण

हमने चार-घटक सापेक्षी बहु-पदार्थ विधियों को नियोजित करके, H^- से F^- से क्षार-धातु ऋणात्मक आयनों के इलेक्ट्रिक द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण (α_d) को निर्धारित किया। परिणामों में अंतरों को डिराक-कुलॉम्ब (DC) हैमिल्टनी, DC हैमिल्टनी को ब्रेड्ट अन्योन्यक्रिया के साथ, और DC हैमिल्टन के साथ निचले क्रम के क्वॉन्टम इलेक्ट्रोडायनामिक्स अन्योन्यक्रिया के साथ देखा गया था। सबसे पहले, इन अन्योन्यक्रिया को डिराक-हार्ट्री-फॉक (DHF) विधि में लगातार शामिल किया गया था, और उसके बाद इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों को दूसरे क्रम में DHF तरंग फलनों पर बहु-पदार्थ प्रक्षोभ सिद्धांत, यादृच्छिक चरण अनुमान और युग्मित क्लस्टर (CC) सिद्धांत डाला गया था। इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभाव और सापेक्ष सुधारों की भूमिकाओं का विश्लेषण आयनों के आकार के साथ उपरोक्त बहु-पदार्थ विधियों का उपयोग करके किया गया था। हमने अंततः CC परिणामों को अनिश्चितताओं का अनुमान लगाकर उपरोक्त ऋणात्मक आयनों के α_d के सटीक मानों को उद्धृत किया, और जहां भी उपलब्ध हुए, अन्य गणनाओं के साथ तुलना की।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.022820>

(बी.के. साह)

सापेक्ष बहु-वस्तु विधि का उपयोग करके Cl^- और Au^- आयनों के

हमने चार-घटक सापेक्ष कई-शरीर के विधि को नियोजित करके सिंगल चार्ज क्लोरीन (Cl^-) और सोने (Au^-) ऋणात्मक आयनों के जमीनी अवस्था के गुणों की जांच की। हमारे दृष्टिकोण में, हम क्रमशः Cl^- और Au^- के जमीनी अवस्था विन्यास के डिरैक-फॉक (डीएफ) तरंग कार्यों को निर्धारित करने के लिए क्लोरीन (Cl) और सोना (Au) परमाणुओं के संबंधित बाहरी कक्षों में एक इलेक्ट्रॉन संलग्न करते हैं। परिणामतः, सभी एकल-कण कक्षाएं ऋणात्मक आयन के संलग्न इलेक्ट्रॉन के कारण सहसंबंध प्रभाव देखते हैं। DF तरंग फलन को प्राप्त करने के बाद, कम-क्रम में कई-शरीर की प्रक्षोभविधि, यादृच्छिक चरण अनुमान, और युग्मित-क्लस्टर (CC) सिद्धांत एकल और युगल सन्निकटन को Cl^- और Au^- जमीनी अवस्था तरंग फलन प्राप्त करने के लिए लागू किया जाता है। फिर, हम CC सिद्धांत के लिए दो अलग-अलग दृष्टिकोण अपनाते हैं - विद्युत द्विध्रुवीय ध्रुवीकरण का अनुमान लगाने के लिए द्विध्रुवीय ऑपरेटर के कारण प्रक्षोभी दृष्टिकोण और आयनीकरण क्षमता का अनुमान लगाने के लिए फॉक-स्पेस ढांचे में एक इलेक्ट्रॉन अलगाव दृष्टिकोण लगाते हैं। हमारी गणना की तुलना उपलब्ध प्रयोगात्मक और अन्य सैद्धांतिक परिणामों के साथ की गई है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1088/1361-6455/abd91b>

(बी.के. साह)

परमाणु समता असंरक्षण का पता लगाने के लिए प्रकाशिक जाली पद्धति का विश्लेषण

हमने परमाणु समता उल्लंघन का पता लगाने के लिए एक प्रायोगिक योजना का विश्लेषण किया। दृष्टिकोण की व्यवहार्यता का आकलन करने और Cs में तरंग दैर्ध्य-निर्भर प्रकाश बदलाव के विश्लेषण के लिए आवश्यक textit प्रारंभ से डेटा प्राप्त करके प्रयोगात्मक अवधारणा को प्रस्तुत किया गया था। वास्तविक लेजर मापदंडों के सर्वेक्षण के साथ संयुक्त रूप से प्रयोगात्मक विवरणों की श्रृंखला की जांच की गई। इन्हें योजना की व्यवहार्यता को उजागर करने के लिए अपनाया गया था ताकि अंततः कण भौतिकी के मानक मॉडल से परे डेटा वितरित करने में सक्षम हो। यह कार्य इंस्टिट्यूट डी फिजिक डी नाइस, यूनिवर्सिटी कोटे डी'अज़ूर, CNRS, 06108 नाइस, फ्रांस, के ए. कस्टबर्ग, भौतिकी संस्थान, कला और विज्ञान के स्नातक स्कूल, टोक्यो विश्वविद्यालय, टोक्यो, जापान के टी. आओकी; परमाणु अध्ययन केंद्र, टोक्यो विश्वविद्यालय, वाको, जापान के वाई. सकेमी के और अंतर्राष्ट्रीय शिक्षा और विज्ञान और भौतिकी विभाग के अनुसंधान केंद्र, टोक्यो प्रौद्योगिकी संस्थान, जापान टोक्यो के बी.पी. दास के सहयोग से किया गया था। Department of Physics, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan.

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.3390/sym12060974>

(बी.के. साह)

बड़ी बाढ़ द्वारा तिब्बती नामची बरवा पर्वत-समूह पर धारावाहिक रूप से त्वरित निरावरण का साक्ष्य

बड़ी बाढ़ अवसादों के व्यापक गतिमान बनने का कारण बनता है जिसमें कम समय के भीतर भूदृश्य आकारिकी को बदलकर नामचा बरवा (NB)

पर्वत-समूह के भूगर्भीय विकास को नियंत्रित करने की बड़ी क्षमता है। हालांकि, अधिक समय स्केल पर पर्वत-समूह के निरावरण पर विनाशकारी घटनाओं का प्रभाव विस्तार से पता नहीं चलाया गया है। यह योगदान सहस्राब्दी समय स्केल से अधिक नामचा बरवा (NB) पर्वत-समूह निरावरण शैली पर विनाशकारी बाढ़ के प्रभाव का आकलन करता है। इसके प्रति, पर्वत-समूह के नीचे की ओर पुराबाढ़ अवसाद से निकाले गए ज़िरकॉन और एपेटाइट खनिजों के 21 प्रकाशिक युग और ~1700 अपरदी तापकालानुक्रमिक युग घटनाओं के दौरान न्यूनतम निरावरण दर का अनुमान लगाने के लिए दशकीय अवसाद लोड और भूमिवृद्धि डेटा के साथ एकीकृत किया गया था। परिणाम बताते हैं कि 7 ka बाढ़ ने NB पर्वत-समूह से ~71 m के सामग्री को क्षय कर दिया। यह निरावरण उस सामग्री के बराबर है जो ~9 mm/a की दर से ~8000 साल के क्षरण का उत्पादन होगा। 3.5 ka बाढ़ ~9 mm/a की दर से ~2500 साल के क्षरण के बराबर ~24 m की सामग्री को क्षय कर दिया था। इस तरह के अपेक्षाकृत तात्कालिक निरावरण दस लाख साल के समय स्केल पर औसत निरावरण दर से तीन के कोटि से अधिक परिमाण हैं। इसलिए, यह अध्ययन नामचा बरवा पर्वत-समूह के तेजी से उत्खनन के लिए आपदाजनक बाढ़ घटनाओं और टेक्टोनिक्स के मजबूत अंतःक्रिया का पहला साक्ष्य प्रदान करता है। अवरुद्ध झीलों की विफलता से बड़े बाढ़ सियांग और असम घाटियों में मानव बस्तियों के लिए बाढ़ वृद्धि जोखिम को समझने के लिए मूल्यवान जानकारी प्रदान करते हैं। यह कार्य बिराज बोगोहैन; जॉर्ज मैथ्यू, आईआईटी मुंबई और विक्रान्त जैन, आईआईटी गांधीनगर के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106410>

(एन. चौहान और ए.के. सिंघवी)

चांदनी द्वारा कार्टज की नीली रोशनी प्रेरित संदीप्ति का विरंजन

चांदनी चंद्रमा की सतह से परिलक्षित होने वाली सूर्य की रोशनी है। यह पृथ्वी के वायुमंडल, धूल और प्रदूषकों द्वारा पृथ्वी की सतह के रास्ते पर अतिरिक्त रूप से मांडूलित होती है। यह योगदान पृथ्वी की सतह पर पूर्ण चांदनी अनावृतता के कारण कार्टज के नीले प्रकाश उत्तेजित संदीप्ति (BLSL) सिग्नल के विरंजन दरों की रिपोर्ट करता है। कार्टज BLSL 5 घंटे के चांदनी के संपर्क में 70% तक घटती है, जो दिन के उजाले में < 3 s में ~90% कटौती के विपरीत है। इसके अनुमान लगाये जाने के कारण (a) आधा मिलियन के क्रम के कारक द्वारा हास चांदनी प्रवाह (Agrawal in Lat. Am. J. Phys. Educ. 4(2):325-328, 2010; J. Phys. Astron. 5(1):1-15, 2017); (b) तरंग दैर्ध्य पर विरंजन दक्षता का व्युत्क्रम शक्ति सिद्धांत निर्भरता (पीएचडी थीसिस, ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय, ऑक्सफोर्ड, 1993 के आधार पर फेल्डस्पार पर ऑप्टिकल डेटिंग की वैधता में स्पूनर; चेन और मैककेवर थर्मोल्फ्यूमाइन्सेंस और संबंधित घटनाओं के सिद्धांत में, विश्व वैज्ञानिक प्रकाशन, लंदन, 1997, चेन और पगोनिस थर्मली और ऑप्टिकली उत्तेजित लुमेनसेंस में: एक सिमुलेशन दृष्टिकोण, विली और संस, चिचेस्टर, 2011); और (c) चांदनी और दिन के प्रकाश में क्रमशः 650 और 550 nm के आसपास वर्णक्रमीय चरम हैं। OSL घटकों के विसंक्रमण से पता चलता है कि चांदनी OSL सिग्नल के तेज घटक को सबसे अधिक प्रभावित करता है। इसका ध्रुवीय क्षेत्रों में अनुप्रयोग के लिए फेलाव है, जहां सर्दियों के महीनों के दौरान दिन के उजाले की उपलब्धता लाभदायक है। किसी दिए गए संदर्भ के भीतर, यह अनुमान लगाया गया है कि इसका उपयोग अवसाद परिवहन की मौसमीता का अनुमान लगाने के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: <https://doi.org/10.1007/s12040-020-01474-1>

(एच.एम. राजपारा, वी. कुमार, एन. चौहान और ए.के. सिंघवी)

जर्नलों में प्रकाशन

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. एसियरी वी ए एस, अनसोल्डी, एल ए, एंटोनेली, ए. अब्देल एंगेल्स, एम. आर्टेरो, के. असानो, ... पी. प्रजापति, पी. कुमार, एस. गणेश, ... टी.जे. पियर्सन, 2021, "FSRQ QSO B1420+326 का VHE गामा-रे डिटेक्शन और 2020 में इसकी उन्नत ब्रॉडबैंड स्थिति का मॉडलिंग", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v.647, p.19, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202039687>.
2. अदासुरिया, जे., एस. गणेश, जे. एल. गुतिरेज़, जी. हैडलर, एस. जोशी, के.पी.एस.सी. जयरत्ने, और के.एस. बालियान, 2021, "जमीन और अंतरिक्ष से मल्टीबैंड हाई टाइम रेजोल्यूशन फोटोमेट्री का उपयोग करते हुए SZ Lyn की एस्ट्रोसिस्मोलॉजी", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v.502, p. 541-555, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3923>.
3. आदित्य जे.एन.एच.एस., आर. जॉर्गेन्सन, वी., जोशी वी. सिंह, ए. ताओ, और वाई. चंदोला, 2021, "uGMRT z = 3.5 पर संबद्ध H I 21-सेमी अवशोषण का पता लगाना", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 500, p. 998-1002, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3306>.
4. अरविंद, के., एस. गणेश, के. वेंकटरमणि, डी. साहू, डी. अंगचुक, टी. शिवरानी, और ए. उन्नी, 2021, "पेरिहेलियन के आसपास पहले इंटरस्टेलर धूमकेतु 21/बोरिसोव की गतिविधि: भारतीय वेधशालाओं के परिणाम", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v.502, p. 3491-3499, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/stab084>.
5. बनर्जी, डी.पी.के., टी.आर. गेबेल, ए. इवांस, एम. शाहबंदे, सी.ई. वुडवर्ड, आर.डी. गेहर्ज़, एस.पी.एस. आयरेस, एस. स्टारफील्ड, ज़िजलस्ट्रा, ए. ज़िजलस्ट्रा, 2020, "CK वेल्पेकुले की निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी: अतीत से एक उल्लेखनीय शक्तिशाली विस्फोट का खुलासा", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 904, p. 5, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/2041-8213/abc885>.
6. बेरी ए., एस. नायक, के.पी. सिंह, जी.के. जायसवाल, एच. रायचूर, 2021, "पहले गेलेक्टिक ULX पल्सर स्विफ्ट J0243.6+6124 का एस्ट्रोसैट अवलोकन", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 500, p. 565-575, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3254>.
7. भदरी, एन.के., एल.के. देवांगन, एल.ई. पिरोगोव, और डी.के. ओझा, 2020, "स्टार बनाने वाली साइटें IC 446 और IC 447: मोनोसेरोस R1 फिलामेंट के अंत-प्रभुत्व वाले पतन का परिणाम", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 899, p. 1-13, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba2c6>.
8. बिष्ट, डी., क्यू. झू. आर.के.एस. यादव, एस. गणेश, जी. रंगवाल, ए. दुर्गापाल, डी.पी. सरिया, और आई.-जी. जियांग, 2021, "बाइनरी क्लस्टर (NGC 5617 और ट्रम्पलर 22) और (NGC 3293 और NGC 3324) के दो जोड़े के बहु-रंग प्रकाशमिति और गैया EDR3 खगोलमिति", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 503, P. 5929-5947, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/stab691>.
9. चटर्जी के., देबनाथ, डी., चटर्जी, डी., जाना, ए., चक्रवर्ती, एस.के., 2020, "2009-10 के प्रस्फोट के दौरान XTE J1752-223 के अभिवृद्धि प्रवाह गुणों पर अनुमान", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 493, p. 2452-2462, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa391>.
10. दास एस. आर., जे. जोस, एम.आर. सामल, एस. झांग, एन. पंवार, 2021, "उत्तरी अमेरिकी और पेलिकन नेबुला क्लाउड कॉम्प्लेक्स के क्लंप में स्टार फॉर्मेशन स्केलिंग संबंधों का परीक्षण", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 500, p. 3123-3141, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3222>.
11. देबनाथ डी., डी. चटर्जी, ए. जाना, एस.के. चक्रवर्ती, के. चटर्जी, 2020, "2005 के विस्फोट के दौरान XTE J1118+480 के अभिवृद्धि प्रवाह गुण", रिसर्च इन एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 20, p. 175, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1674-4527/20/11/175>.
12. देवांगन, एल.के., डी.के. ओझा, एस. शर्मा, एस. डेल पलासियो, एन.के. भदरी, और ए. दास, 2020, "HII क्षेत्र G18.88-0.49 में नई अंतर्दृष्टि: हब-फिलामेंट सिस्टम और एक्रैटिंग फिलामेंट्स", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 903, p. 1-17, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb827>.
13. देवांगन, एल. के., एस. शर्मा, आर. पांडे, एस. डेल पलासियो, डी.के. ओझा, पी. बेनाग्लिया, टी. बाग, और एस.आर. दास, 2020, "गेलेक्टिक HII क्षेत्र S305 में भौतिक स्थितियों और तारा निर्माण प्रक्रियाओं की जांच करना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 898, p. 1-16, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab9c27>.
14. देवांगन, एल.के., टी. बाग, और डी.के. ओझा, 2020, "W33 परिसर के चारों ओर एक विस्तारित भौतिक प्रणाली में विशिष्ट वातावरण को उजागर करना", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमीकल सोसाइटी, v. 496, p. 1278-1294, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa1526>.
15. देवांगन, एल.के., टी. बाग, एल.ई. पिरोगोव, और डी.के. ओझा, 2020, "मिड-इन्फ्रारेड बबल N14 को होस्ट करने वाले विस्तारित सिस्टम में भौतिक स्थितियों की जांच करना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 898, p. 1-20, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab964c>.

16. ईडन डी.जे., टी.जे. टी. मूर, एम.जे. करी, ए.जे. रिग्बी, ई. रोसोलोव्स्की, वाई. सु. के.टी. किम,..., एम. आर. सामल..., जे जे झोउ, 2020, "CHIMPS2: गेलेक्टिक सेंटर में सर्वेक्षण विवरण और 12CO उत्सर्जन", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v. 498, p. 5936-5951, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2734>.
17. ईश्वरैया सी., ली डी., एम. आर. सामल, जे.-डब्ल्यू. वांग, वाई. मा, एस.-प. लाइ, ए। ज़वाग्नो,..., डी.के. ओझा, 2020, "द्विध्रुवीय H II क्षेत्रों की वेस्ट पर बने घने गुच्छों के विकास में चुंबकीय क्षेत्रों के महत्व का अनावरण: JCMT SCUBA-2/POL-2 के साथ Sh 2-201 का एक केस स्टडी", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 897, p. 90, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab83f2>.
18. हालदर, पी., 2021, "JaSTA-3: विषम समुच्चय के लिए प्रकाश प्रकीर्णन सिमुलेशन", कंप्यूटर फिजिक्स कम्युनिकेशंस, v 261, 107818, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.cpc.2020.107818>.
19. हालदर, पी. और एस. गणेश, 2021, "विषम धूल कणों की मॉडलिंग: उल्का ध्रुवीकरण के लिए एक अनुप्रयोग", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v.501, p. 1766-1781, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3647>.
20. जायसवाल जी. के., एस. नायक, डब्ल्यू. सी. जी. हो, एन. कुमारी, पी. एपिली, और जी. वासिलोपोलोस, 2020, "NuSTAR और एस्ट्रोसैट के साथ 4U 1909+07 के वर्णक्रमीय और समय के गुणों का पुनरीक्षण", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v.498, p. 4830-4838, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2604>.
21. जाना ए., ए. चटर्जी, एन. कुमारी, पी. नंदी, एस. नायक, डी. पात्रा, 2020, "एक्स-रे प्रेक्षकों का उपयोग करते हुए एनजीसी 6300 के परमाणु और सर्कमन्यूक्लियर गुणों की जांच", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v. 499, p. 5396-5409, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2552>.
22. जाना ए., डी. देबनाथ, डी. चटर्जी, के. चटर्जी, एस.के. चक्रवर्ती, एस. नायक, आर. भौमिक, एन. कुमारी, 2020, "2019 के प्रस्फोट के दौरान एक नए ब्लैकहोल उम्मीदवार MAXI J1348-630 का अभिवृद्धि प्रवाह विकास", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 897, p. 1-13, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab9696>.
23. कौर, एच., एस. शर्मा, एल.के. देवांगन, डी.के. ओझा, ए. दुर्गापाल, और एन. पंवार, 2020, "एनजीसी 6910 में भौतिक स्थितियों का अनावरण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 896, p. 1-17, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab9122>.
24. किरसानोवा एम.एस., वी. ओसेंकोफ-ओकाडा, एल.डी. एंडरसन, पी.ए. बोले, जे.एच. बीगिंग, वाई.एन. पाव्ल्युचेनकोव, एम. लुइसी, एन. श्राइडर, एम. एंडरसन, एम.आर.सामल, ए.एम. सोबोलेव, सी. बुकबेंडर, आर. अलाड्रो, वाई. ओकाडा, 2020, "[C II], [13C II], [O I], और HCO+ लाइन प्रोफाइल के साथ कॉम्पैक्ट H II क्षेत्रों S235 A और S235 C के आसपास PDR संरचना और कीनेमेटिक्स", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v. 497, p. 2651-2669, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2142>.
25. कुमार, वी., एम.के. श्रीवास्तव, डी.पी.के. बनर्जी और वी. जोशी, 2021, "यूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी SU Lyn को सहजीवी तारा होने की पुष्टि करता है", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी-लेटर्स, v. 500, p. L12-L16, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/lsaa159>.
26. मजारभुइया, ए., एच.एस. दास, पी. हालदर, 2021, "कॉस्मिक डस्ट एनालॉग फ्लफी समुच्चय में उमोव प्रभाव", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v.502, p. 3491-3499, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/stab084>.
27. मिथुन, एन.पी.एस., एस.वी. वडावले, ए.आर. पटेल, एम. षण्मुगम, चक्रवर्ती डी., पी. कोनार, टी.एन. सरवैया, जी.डी. पाडिया, ए. सरकार, पी. कुमार, पी. जांगिड़, ए. सारदा, एम.एस. शाह, ए. भारद्वाज, 2021, "चंद्रयान-2 सोलर एक्स-रे मॉनिटर के लिए डाटा प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर", एस्ट्रोनॉमी एंड कंप्यूटिंग, v. 34, p. 100449, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.ascom.2021.100449>.
28. मिथुन, एनपीएस, एसवी वडावले, एम. शनमुगम, ए.आर. पटेल, एनके तिवारी, एचएल अदलजा, एसके गोयल, टी. लाडिया, एन सिंह, एस कुमार, एमके तिवारी, एमएच मोदी, बी मंडल, ए सरकार, बी जोशी, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, 2021, "चंद्रयान-2 ऑर्बिटर के बोर्ड पर सोलर एक्स-रे मॉनिटर का ग्राउंड कैलिब्रेशन", ग्राउंड कैलिब्रेशन ऑफ सोलर एक्स-रे मॉनिटर ऑनबोर्ड द चंद्रयान-2 ऑर्बिटर, V. 51, p. 33-60, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s10686-020-09686-5>.
29. मिथुन, एन.पी.एस., एस.वी. वडावले, एम. शनमुगम, ए.आर. पटेल, एन. सिंह, एस. कुमार, एन.के. तिवारी, एस.के. गोयल, ए.बी. सरबाधिकारी, जी. अरोड़ा, वाई. श्रीवास्तव, एच.के. अदलजा, टी. लाडिया, डी.के. पैकरा, एस.बी. बनर्जी, वी.आर. पटेल, ए. भारद्वाज, 2020, "अल्फा पार्टिकल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (APXS) ऑन-बोर्ड चंद्रयान-2 प्रज्ञान रोवर का ग्राउंड कैलिब्रेशन: एक अनुभवजन्य दृष्टिकोण", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 187, p. 104923, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.104923>.
30. मिथुन, एन.पी.एस., एस. वी. वडावले, ए. सरकार, एम. षण्मुगम, ए.आर. पटेल, बी. मंडल, बी. जोशी, पी. जनार्दन, एच.एल. अदलजा, एस.के. गोयल, टी. लाडिया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, एस. कुमार, एम.के., एम.एच. मोदी, ए. भारद्वाज, 2020, "चंद्रयान -2 ऑर्बिटर बोर्ड पर सौर एक्स-रे मॉनिटर: इन-फ्लाइट प्रदर्शन और विज्ञान संभावनाएं", सोलर फिजिक्स, v..295, p.139, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11207-020-01712-1>.
31. मंडल, बी., एस.वी. वडावले, एन.पी.एस. मिथुन, सी.एस. वैष्णव, एन.के. तिवारी, एस.के. गोयल, एस.एस. पाणिनी, वी. नवलकर, सी. कर्मकार, एम.आर. पटेल, आरबी उपाध्याय, 2021, "DarpanX: बहुपरत दर्पणों के एक्स-रे परावर्तन के मॉडलिंग के लिए एक पायथन पैकेज", एस्ट्रोनॉमी एंड कंप्यूटिंग, v. 34, p. 100446, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.ascom.2020.100446>.
32. पंवार, एन., एस. शर्मा, डी. के. ओझा, टी. बाग, एल.के. देवांगन, बी.सी. भट्ट, और आर. पांडे, 2020, "स्टार गठन और ब्लिस्टर-प्रकार HII क्षेत्र का विकास Sh 2-112", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 905, p. 1-14,, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc42e>.
33. पवलेंको, वाई.वी. ए. इवांस, डी.पी.के. बनर्जी, टी.आर. गेबले, यू. मुनारी, आर.डी. गेहर्ज, सी.ई. वुडवर्ड, एस. स्टारफील्ड,

- 2020, "आवर्तक नोवा T कोरोने बोरेलिस के लाल विशाल घटक में समस्थानिक अनुपात", मंथली नोटिसेस ऑफ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v. 498, p.4853-4863, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2658>.
34. रीडहेड ए. सी. एस., वी. रवि, आई. लियोडाकिस, एम. एल. लिस्टर, वी. सिंह, एम. एफ. एलर, आर. डी. ब्लैंडफोर्ड, ..., जे। ए. ज़ेनसु, 2021, "अनोखी ब्लाज़ार PKS 1413+135 की सापेक्ष जेट ओरिएंटेशन और होस्ट गैलेक्सी", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 907, p. 61-89, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abd08c>.
35. रो, जे., ए. इवांस, टी. आर. गेबले, डी.पी.के. बनर्जी, ..., जोशी, वी., ..., एस. यान, 2021, "टाइप Ic SN 2020oi और ब्रॉड-लाइनेड टाइप Ic SN 2020bvc के निकट-अवरक्त और ऑप्टिकल अवलोकन: कार्बन मोनोऑक्साइड, धूल, और उच्च-वेग सुपरनोवा इजेक्ट", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 908, p. 21, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abd850>.
36. शर्मा, वी., एस. अय्यानी, डी. भट्टाचार्य, टी. चट्टोपाध्याय, एस.वी. वडावले, वी.बी. भालेराव, 2020, "GRB 160325A के शीघ्र उत्सर्जन का स्पेक्ट्रोपोलरिमेंट्रिक विश्लेषण: आंतरिक झटकों के विकसित वातावरण के साथ जेट", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v.493, p.5218-5232, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa570>.
37. वेंकटरमणि, के., एस. गणेश, और के.एस. बालियान, 2020, "धूमकेतु C/2016 R2 (पैन-स्टार्स) में आयनिक उत्सर्जन", मंथली नोटिसेज ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v.495, p. 3559-3570, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa1141>.
- ### सौर भौतिकी
38. भट्टाचार्य, आर. और पी. कोणार, 2021, "एक महामारी की गतिकी पर प्रगतिशील सामाजिक जागरूकता, लॉकडाउन और मानवजनित प्रवासन के प्रभाव की मॉडलिंग", इंटर. जे डायनाम कंट्रोल, v. 9, p. 797-806, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s40435-020-00692-1>.
39. बोरा, के., आर. भट्टाचार्य और पी.के. स्मोलकीविकज़ो, 2021, "हॉल चुंबकद्रवगतिकी में त्रि-आयामी सुसंगत संरचनाओं का विकास", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 906, pp. 16, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc8f7>.
40. देवी, पी., बी. जोशी, आर. चंद्रा, पी.के. मित्रा, ए.एम. वेरोनिग और आर. जोशी, 2020, "एक सीमित वृत्ताकार-सह-समानांतर रिबन प्रज्वाल और संबद्ध पूर्व-प्रज्वाल गतिविधि का विकास", सोलर फिजिक्स, v. 295, pp. 22, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11207-020-01642-y>.
41. देवी, पी., पी. डेमोलिन, आर. चंद्रा, आर. जोशी, बी. शमीडर और बी. जोशी, 2021, "एक प्रमुख विस्फोट और लूप संकुचन के अवलोकन", एस्ट्रोनॉमि एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 647, pp. 15, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202040042>.
42. जोशी, एन.सी., ए.सी. स्टर्लिंग, आर.एल. मूर और बी. जोशी, 2020, "सीएमई-उत्पादक सौर विस्फोटों की ट्रिपल-डेकर श्रृंखला में क्रमिक आच्छादन हटाना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 901, pp. 15, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abacd0>.
43. जोशी, एन.सी., बी. जोशी और पी.के. मित्रा, 2021, "विकास के चरण और गोलाकार और समानांतर रिबन के साथ एक जटिल विस्फोट प्रज्वाल की प्रक्रिया", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 501, p. 4703-4721., डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3480>.
44. खरायत, एच., बी. जोशी, और आर. चंद्रा, 2021, "रेडियो-लाउड और रेडियो-शांत सीएमई: सौर चक्र निर्भरता, ब्रह्मांडीय किरण तीव्रता पर प्रभाव, और भू-प्रभावशीलता", एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, v. 366, pp. 13, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s10509-021-03930-w>.
45. कुमार, एच. और बी. कुमार, 2020, "लोरेंटज़ बल से जुड़े सौर कलंक में भूकंपीय उत्सर्जन पर प्रमुख सौर प्रज्वाल के साथ परिवर्तन होता है", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 497, p. 976-987., डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa1974>.
46. कुमार, एस., एस.एस. नायक, ए. प्रसाद और आर. भट्टाचार्य, 2021, "त्रि-आयामी चुंबकीय शून्य और अर्ध-सेपरेटिक्स परतों की उपस्थिति में चुंबकीय पुनः संयोजन", सोलर फिजिक्स, v. 296, pp. 23, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11207-021-01768-7>.
47. लुईस, आर.ई. और जे.के. थालमन, 2021, "एक उभरते सक्रिय क्षेत्र में एक सौर कलंक प्रकाश पुलपर अनुरूप प्रज्वाल गतिविधि", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 907, pp. 8, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/2041-8213/abd478>.
48. लुईस, आर.ई., सी. बेक और डी.पी. चौधरी, 2020, "बड़े पैमाने पर प्रवाह उद्भव के परिणामस्वरूप एक असामान्य सौर कलंक प्रकाश पुल का निर्माण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 905, pp. 22, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc618>.
49. मौर्य, आर.ए. और ए. अंबस्था, 2020, "सौर चक्र 23 के अवरोही चरण के सक्रिय क्षेत्रों में चुंबकीय और वेग क्षेत्र टोपोलॉजी", सोलर फिजिक्स, v. 295, pp. 26, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11207-020-01666-4>.
50. मित्रा, पी.के. और बी. जोशी, 2021, "हाइपरबोलिक प्रवाह ट्यूब वाले फैन-स्पाइन जैसी विन्यास में अर्ध-गोलाकार रिबन प्रज्वाल की क्रमिक घटनाएं", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 503, p. 1017-1035, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/stab175>.
51. मित्रा, पी.के., बी. जोशी, ए.एम. वेरोनिग, आर. चंद्रा, के. डिसौअर और टी. विगेलमैन, 2020, "NOAA 12673 के मिनीसिगमॉइड में डबल-डेकर प्रवाह रस्सी विन्यास के साथ संबद्ध विस्फोटी-प्रेरक अनुरूप M-श्रेणी प्रज्वाल", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 900, pp. 20, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba900>.
52. नायक, एस.एस., आर. भट्टाचार्य और एस. कुमार, 2021, "एनओए सक्षम क्षेत्र 12017 में एक्स-श्रेणी प्रज्वाल का चुंबकद्रवगतिकीय मॉडल गैर-बल-मुक्त बहिर्वेशन के साथ शुरू किया गया", फिजिक्स ऑफ प्लाज्माज़, v. 28, pp. 6, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1063/5.0035086>.
53. प्रसाद ए., के. डिसौअर, क्यू. हू, आर. भट्टाचार्य, ए.एम. वेरोनिग, एस. कुमार और बी. जोशी, 2020, "NOAA AR 11283 में X2.1 प्रज्वाल के दौरान चुंबकीय शून्य-पॉइंट पुनर्संयोजन और किरीटीय मंदन का चुंबकद्रवगतिकीय अनुरूपण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 903, pp. 17, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb8d2>.

54. साहू, एस., बी. जोशी, पी.के. मित्रा, ए.एम. वेरोनिग और वी. युचिंशिन, 2020, "एक सक्रिय प्रवाह रस्सी से कठोर एक्स-रे उत्सर्जन और एक विस्फोटित लंबी अवधि के सौर प्रज्वाल के बाद के विकास", *द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल*, v. 897, pp. 19, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab962b>.
55. शर्मा, ए., डी. त्रिपाठी, आर. एर्देली, जी.आर. गुप्ता और जी.ए. अहमद, 2020, "एआईए/एसडीओ द्वारा देखे गए फैन लूप में तरंग आयाम मॉड्यूलेशन", *एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स*, v. 638, pp. 11, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201936667>.
56. शर्मा, जे., ए.के. मलिक, बी. कुमार और एच.ओ. वत्स, 2020, "सौर चक्र 24 के दौरान सौर किरीटीय घूर्णन और सौर गतिविधि में गोलार्ध की विषमता के बीच एक मजबूत संबंध का प्रमाण", *मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनामिकल सोसायटी*, v. 499, p. 5442-5446, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/doi:10.1093/mnras/staa2863>.
- ### ग्रहीय विज्ञान
57. बालियान, एस., एच. मोइत्रा, एस. सरकार, डी. रे, डी.के. पांडा, ए.डी. शुक्ला, एस. भट्टाचार्य, और एस. गुप्ता, 2020, "मुकुंदपुरा CM2 का खनिज विज्ञान और स्पेक्ट्रोस्कोपी (दृश्यमान निकट इन्फ्रारेड और फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड): क्षुद्रग्रह जलीय परिवर्तन के लिए निहितार्थ", *जियोकेमिस्ट्री*, v. 81, pp. 125729, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.chemer.2020.125729>.
58. दुर्गा प्रसाद, के. और एस. वी. एस. मूर्ति, 2020, "चंद्र सतह के वातावरण का अनुकरण करने के लिए एक कक्ष का विकास", *प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस*, v. 191, p. 105038, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.105038>.
59. गर्ग ए., मरहास के.के. और गोयल वी., 2020, "इंटरस्टेलर माध्यम में गैलेक्टिक कॉस्मिक किरणों के माध्यम से प्रीसोलर अनाज का स्पटरिंग", *द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल*, v. 905, p. 80, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abc25b>.
60. गावरोस्का, ए.जे., एन. बैरेट, एस.जे. बोज़मैन, सी.एम. गिल्मर, एस.एच. हलीम, हरीश, के. मैककानन, ए.वी. सत्यकुमार, जे. शाह, एच.एम. मेयर, डी.ए. क्रिग, 2020, "चंद्र दक्षिणी ध्रुव पर भूगर्भिक संदर्भ और संभावित ईवीए लक्ष्य", *एडवान्सेस इन स्पेस रिसर्च*, v. 66, p. 1247-1264, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.05.035>.
61. हलीम, एस.एच., एन. बैरेट, एस.जे. बोज़मैन, ए.जे.गावरोस्का, सी.एम. गिल्मर, हरीश, के. मैककानन, ए.वी. सत्यकुमार, जे. शाह और डी.ए. क्रिग, 2021, "चंद्र दक्षिणी ध्रुव पर शेकलटन क्रेटर के गठन का संख्यात्मक मॉडलिंग", *इकारस*, v. 354, p. 113992, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113992>.
62. हरीश और विजयन एस., 2020, "वैलेस मेरिनेरिस क्षेत्र, मंगल के आसपास के क्रेटर: हड़पने और गड्ढों की गतिविधियों के लिए कालानुक्रमिक प्रभाव", *इकारस*, v. 343, p. 113704, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113704>.
63. हरीश, एस. विजयन, एन. मैंगोल्ड और ए. भारद्वाज, 2020, "मंगल ग्रह पर उत्तरी मध्य अक्षांशीय क्रेटर के भीतर जल-बर्फ एक्सपोजिग स्काप्स", *जियोफीसिक्स रिसर्च लेटर्स*, v. 47, p. 14, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020GL089057>.
64. हेस एम., वोहलर सी., भट्ट एम., बेरेज़नॉय ए.ए., ग्रम्पे ए., वोहलफार्थ के., भारद्वाज ए., और शेवचेंको वी.वी., 2020, "चंद्र जुल्फों के VIS/NIR वर्णक्रमीय परावर्तन व्यवहार को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाएं", *एस्ट्रोनामी एंड एस्ट्रोफिजिक्स*, v. 639, pp. 1-18, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201937299>.
65. झा, पी., पी. दास और डी. राय, 2021, "धंड्रौल (विंध्य) बलुआ पत्थर में मौजूद आयरन ऑक्साइड के निर्माण की उत्पत्ति को समझना: मंगल ग्रह के हेमाटाइट गोलाकारों के निर्माण में निहितार्थ", *जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस*, v. 130, pp. 49, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12040-020-01542-6>.
66. कृष्णप्रसाद सी., स्मिता वी. थंपी, अनिल भारद्वाज, क्रिस्टीना ओ. ली, के. किशोर कुमार, और तरुण के. पंत, 2020, "आवर्तक सौर ऊर्जावान कण प्रवाह संवर्द्धन पृथ्वी और मंगल के पास मनाया गया", *एस्ट्रोफिजिकल जर्नल*, v. 902, pp. 1-11, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abb137>.
67. महाजन आर. आर., 2020, "लेजर माइक्रोप्रोब नोबल गैसों और कौंड्रोल्ल के नाइट्रोजन विश्लेषण से धजाला कौंड्राइट बनते हैं", *मेटोरिटिक्स प्लेनेटरी साइंस (MAPS)*, v. 55, p. 2141-2156, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1111/maps.13565>.
68. महाजन आर. आर., 2020, "साधारण कौंड्रोल्ल करीमती (L5) में एक्सपोजर उम्र, महान गैसों और नाइट्रोजन", *E अर्थ, मून एंड प्लानेट्स*, v. 124, p. 3-13, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11038-020-09532-w>.
69. महाजन आर. आर., 2020, "साधारण कौंड्रेट्स काटोल (एल 6), इटावा भोपजी (एल 3-5) और पोर्टल्स वैली (एच 6) से धातु में नोबल गैसों और नाइट्रोजन", *एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस*, v. 365, p. 1-10, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s10509-020-03845-y>.
70. मजूमदार, ए.एस., डी. रे और ए.डी. शुक्ला, 2020, "मध्य भारतीय रिज में ओलिविन-गैब्रो का सर्पेन्टिनाइजेशन: निचले समुद्री क्रस्ट में परिवर्तन के दौरान एच 2 उत्पादन में अंतर्दृष्टि और धीमी गति से फैलने वाली लकीरों पर जीवन का निर्वाह", *लिथोस*, v. 374-375, pp. 105730, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.lithos.2020.105730>.
71. मासूम, जे., एस.ए. हैदर और मैक्रो गिरना, 2019, "मंगल एक्सप्रेस (एमईएक्स) पर प्लेनेटरी फूरियर स्पेक्ट्रोमीटर (पीएफएस) द्वारा देखे गए थर्मल उत्सर्जन स्पेक्ट्रा पर धूल की प्रतिक्रिया", *इंडियन जर्नल ऑफ रेडियो एंड स्पेस फिजिक्स*, v. 48, p. 38-44, डी.ओ.आई.:<http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/54918>.
72. मिश्रा, एस.के., 2020, "चंद्रमा की सूर्य की सतह पर फोटोइलेक्ट्रॉन वितरण: एक औपचारिकता", *फिजिक्स ऑफ प्लाज्मा*, v. 27, p. 082906, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1063/5.0016411>.
73. मिश्रा, एस.के., 2020, "चंद्र सतह से धूल के पृथक्करण में फोटोइलेक्ट्रिक चार्ज के उतार-चढ़ाव की भूमिका", *फिजिक्स ऑफ प्लाज्मा*, v. 27, p. 052901, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1063/5.0009741>.

74. मिश्रा, एस. के. और ए. भारद्वाज, 2020, "चंद्रमा पर स्थायी रूप से छायांकित क्रेटर की इलेक्ट्रोस्टैटिक चार्जिंग", मंथली नोटिसस ऑफ़ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी (MNRASL), v. 496, p. L80, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnrasl/slaa082>.
75. मिश्रा, एस., ए. स्मिथ, डी. रे और डब्ल्यूए हस्ती, 2020, "दक्षिणी लेबोम्बो, दक्षिण अफ्रीका से ए-टाइप रयोलाइट्स और बेसाल्ट्स के बीच मिश्रण के भू-रासायनिक साक्ष्य: उत्तरी कारू इग्नीस प्रांत के विकास के लिए निहितार्थ", जियोफिजिकल जर्नल, v. 56, p. 1072-1108, डी.ओ.आई.:<http://dx.doi.org/10.1002/gj.3970>.
76. मुकुंदन डब्ल्यू एस. वी. थम्पी, ए. भारद्वाज और सी. कृष्णप्रसाद, 2020, "मावेन अवलोकनों का उपयोग करते हुए मंगल ग्रह के दिन के समय आयनमंडल में आयनीकरण दक्षता की मॉडल गणना", मंथली नोटिसस ऑफ़ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी, v. 497, pp. 2239-2249, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa2123>.
77. निकर्सन, एस. एन. रंगवाला, एस. कोलगन, सी. डेविट, एक्स. हुआंग, के. आचार्य एट अल, 2021, "इंटरस्टेलर माध्यम में एचएनसी का पहला मध्य-इन्फ्रारेड डिटेक्शन: ओरियन हॉट कोर की ओर चरम पर्यावरण की जांच", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 907, pp. 51, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/abca36>.
78. पांडा, डी. के., डी. रे, ए. शुक्ला, 2020, "T पेट्रोकेमिकल बाधा और महादेव (H5) चोंडाइट का ब्रह्मांडीय रिकॉर्ड: भारत में एक नया पतन", प्लेनेटरी स्पेस साइंस, v. 194, p. 105111, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.105111>.
79. पिल्लई, एन.एस., एस. नरेंद्रनाथ, के. वडोदरिया, एस.पी. तडेपल्ली, राधाकृष्ण वी., ए. त्यागी, आर. यादव, बी. सिंह, वी. शरण, पी.एस. अथिराय, पी. श्रीकुमार, के. शंकरसुब्रमण्यम, एम. भट्ट, ए. बसु सरबधिकारी, एन.पी.एस. मिथुन, एस. वडावाले, 2021, "चंद्रयान-2 लार्ज एरिया सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (क्लास): कैलिब्रेशन, इन-फ्लाइट परफॉर्मेंस और पहले परिणाम", इकारस, 363, 114436, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114436>.
80. रे, डी., ए.डी. शुक्ला, एस. भट्टाचार्य, एस. गुप्ता, पी. झा और यू. चंद्रा, 2021, "देर से जुरासिक झुरन बलुआ पत्थर, कच्छ, पश्चिमी भारत से हेमटिट कंक्रीट: मंगल ग्रह पर तलछटी डायजेनेसिस और "ब्लूबेरी" की उत्पत्ति के लिए निहितार्थ", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 197, p. 105163, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105163>.
81. रे, डी., एस. मिश्रा और डी. आर. नेल्सन, 2021, "लूनर फेल्डस्पैथिक उल्कापिंड टोफर 081- पेट्रोजेनेसिस पर पेट्रोकेमिकल की कमी", जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 130, pp. 39, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12040-020-01499-6>.
82. संघानी एम.एन., मरहास के.के., हसियाओ एस.एस. वाई., पीटर्स जेड., शांग एच., ली डी.सी., और बिज़ारो एम., 2020, "ईशेयेवो और NWA 801 के महीन दाने वाले मैट्रिसेस से लिथिक क्लैस्ट में पाए जाने वाले प्रीसोलर सिलिकेट और ऑक्साइड ग्रेन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल सप्लीमेंट सीरीज़ (APJS), v. 253, p. 41, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4365/abdbab>.
83. साधियासीलन, एस., डी. के. पांडा, डी. बनर्जी, डी. रमेश और ए. डी. शुक्ला, 2021, "वैगई प्रोडेल्टा क्षेत्र, दक्षिण-पूर्वी तमिलनाडु, भारत में तटीय टीले की लकीरों का कालक्रम", करंट साइंस, v. 120, p. 382-388, डी.ओ.आई.:<https://www.currentscience.ac.in/Volumes/120/02/0382.pdf>.
84. शाह, एस. वाई., एस. ए. हैदर, जी. जे. मोलिना-क्यूबेरोस, एम. ए. अब्दु और आई.एस. बतिस्ता, 2021, "मंगल के आयनोस्फीयर और फ्लेयर और नॉन-फ्लेयर इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल के डी और ई क्षेत्रों का एक युग्मित मॉडल", इकारस, v. 361, pp. 114403, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114403>.
85. श्रीदेवी पी. आर., आर. वह, चौधरी, स्मिथ वी. थंपी, स्नेहा यादव, टी.के. पंत, यिकुन यू. रयान मासग्रानघन, इवान सी, थॉमस, अनिल भारद्वाज और ए. के सिंह, 2020, "दक्षिणी ध्रुवीय आयनोस्फेरिक क्षेत्र में भू-चुंबकीय तूफान प्रेरित प्लाज्मा घनत्व वृद्धि: 2013 और 2015 के सेंट पैट्रिक दिवस तूफान का उपयोग कर एक तुलनात्मक अध्ययन", स्पेस वेदर, v. 18, pp. 1-20, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2019SW002383>.
86. सिंह, टी. और एन. श्रीवास्तव, 2020, "चंद्रमा पर ग्रिमाल्डी बेसिन का भूविज्ञान: कोपरनिकन काल के दौरान ज्वालामुखी और विवर्तन के लिए साक्ष्य", इकारस, v. 351, pp. 113921, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113921>.
87. सिन्हा, आर.के., ए. रानी, एस.जे. कॉनवे, एस. विजयन, ए. बासु सरबधिकारी, एम. मासी, एन. मैगोल्ड, और अनिल भारद्वाज, 2020, "जेज़ेरो क्रेटर, मंगल में बोल्डर गिरने की गतिविधि", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 47, pp. 1-10, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020GL090362>.
88. सिन्हा, आर.के., डी. रे, टी. डी. हास, और एस.जे. कॉनवे, 2020, "मंगल ग्रह के गली में अतिव्यापी लोबेट जमा का वैश्विक प्रलेखन", इकारस, v. 352, p. 1-23, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2020.113979>.
89. सुसरला आर. और ए. भारद्वाज, 2020, "CO+ प्रथम-ऋणात्मक बैंड उत्सर्जन: मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल में CO के लिए एक अनुरेखक", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 639, pp. 1-6, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202038147>.
90. सुसरला आर., ए. भारद्वाज, डी. हुस्मै एकर्स, सी. ओपिटोम, जे. मैनफ्रायड, और ई. जेहिन, 2021, "धूमकेतु C/2016 R2 (पैन-स्टार्स) के आंतरिक कोमा में आयन घनत्व वितरण का अध्ययन करने के लिए एक भौतिक-रासायनिक मॉडल", मंथली नोटिसस ऑफ़ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 501, pp. 4035-4052, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnras/staa3885>.
91. सुसरला आर., एस.के. जैन, ए. भारद्वाज, 2021, "मंगल ग्रह के दिन के ऊपरी वायुमंडल में निषिद्ध परमाणु ऑक्सीजन उत्सर्जन", इकारस, v. 359, p. 114330, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114330>.
92. उपाध्याय, टी., ज. पाबारी, वी. शील, देसाई, र. पटेल एंड एस. जीतरवाल, 2020, "भविष्य के रेडियो विज्ञान ग्रहों के अनुप्रयोगों के लिए कॉम्पैक्ट और उच्च अलगाव माइक्रोस्ट्रिप डिप्लेक्सर", ईयू- इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ इलेक्ट्रॉनिक्स एंड कम्युनिकेशंस, एल्सेवियर, v. 127, pp. 1-7, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.aeeu.2020.153497>.

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

93. चक्रवर्ती, एस., चक्रवर्ती, डी., रीक्स, जी.डी., बेकर, डी.एन., क्लाउडपियरे, एस.जी., ब्रेनमैन, ए.डब्ल्यू., हार्टले, डी.पी., और लार्सन, बी.ए., 2021, "वैन एलन ने लगातार दो ग्रहों के झटके के बाद प्लास्मास्फेरिक हिंस के गायब होने, ठीक होने और पैचनेस की जांच की: पहला परिणाम", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2020JA028873, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020JA028873>.
94. छाबड़ा, ए., तुरखिया, टी., शर्मा, एस., साहा, एस., अय्यर, आर., और चौहान, पी., 2020, "एक मेगा शहर, भारत में एयरोसोल विशेषताओं और विकिरण गुणों पर आतिशबाजी का पर्यावरणीय प्रभाव", शहर और पर्यावरण अन्योन्यक्रिया, v. 7, 100049, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.cacint.2020.100049>.
95. चुटिया, एल., ओझा, एन., गिरच, आई.ए., पाठक, बी., साहू, एल.के., और भुयान, पी.के., 2020, "भारतीय उपमहाद्वीप में सल्फर डाइऑक्साइड का मौसमी विकास", URSI रेडियो साइंस लेटर्स, v. 2, , डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.46620/20-0046>.
96. दवे, पी.एन., साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., बजाज, एस., यादव, आर., और पटेल, के., 2020, "भारत के एक प्रमुख शहर में एक लैंडफिल साइट से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन: स्थानीय वायु गुणवत्ता पर प्रभाव", हेलियन, v. 6, e04537, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04537>.
97. गिरच, आई.ए., नायर, पी.आर., ओझा, एन., और साहू, एल.के., 2020, "सर्दियों के दौरान उत्तरी हिंद महासागर के ऊपर ट्रोपोस्फेरिक कार्बन मोनोऑक्साइड: अंतर-महाद्वीपीय परिवहन का प्रभाव", क्लाइमेट डायनामिक्स, v. 54, p. 5049-5064, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s00382-020-05269-4>.
98. गिरच, आई.ए., त्रिपाठी, एन., नायर, पी.आर., साहू, एल.के., और ओझा, एन., 2020, "बंगाल की खाड़ी के ऊपर दक्षिण एशियाई बहिर्वाह में O₃ और CO : मानसूनी गतिशीलता और रसायन विज्ञान का प्रभाव", एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट, v. 233, p. 117610, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117610>.
99. गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., और बुरिटी, आर.ए., 2020, "एमएलटी हवाओं और साओ जोआओ डो कैरीरी पर ज्वार में 120-दिवसीय दोलन का प्रचिह्न (7.4° S, 36.5° W)", जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 207, 105337, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105337>.
100. गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., बुरिटी, आर.ए., और शुच, एन.जे., 2020, "MLT ज्वार में 27-दिवसीय दोलन के प्रचिह्न और निम्न अक्षांशों पर सौर विकिरण के साथ इसका संबंध", अर्थ प्लानेट्स एंड स्पेस, 72:, 51, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1186/s40623-020-01149-7>.
101. जिंदल, पी., थपलियाल, पी.के., शुक्ला, एम.वी., शर्मा, एस. और मित्रा, डी., 2020, "उपग्रह डेटा का उपयोग करके भारत के कुछ प्रमुख शहरों में वायुमंडलीय तापमान, जल वाष्प, ओजोन, मीथेन और कार्बन-मोनोऑक्साइड का रुझान विश्लेषण", जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंसेज, v. 129, 60, डी.ओ.आई.:<https://www.ias.ac.in/article/fulltext/jess/129/0060>.
102. कुमार, ए., चक्रवर्ती, डी., पांडे, के., फेजर, बी.जी., सुंडा, एस., सीमाला, जी.के., श्रीपति, एस., और यादव, ए.के., 2021, "दिन के समय और सूर्यास्त के बाद के घंटों के दौरान प्लाज्मा फव्वारे के अनुरूप भूमध्यरेखीय आयनीकरण विसंगति शिखा के प्रतिक्रिया समय में महत्वपूर्ण अंतर के लिए साक्ष्य", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2020JA028628, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020JA028628>.
103. कुमार, एस., वीणाधारी, बी., चक्रवर्ती, डी., तुलसी राम, एस., किंकुची, टी., और मियोशी, वाई., 2020, "ग्राउंड मैग्नेटिक स्टेशनों पर प्रेक्षित दक्षिण की ओर IMF Bz स्थितियों में रिंग करंट एसिमेट्री पर IMF By के प्रभाव: केस स्टडीज", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 125, e2019JA027493, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2019JA027493>.
104. मंडल, एस., और पल्लमराजू डी., 2020, "भू-चुंबकीय शांत और अशांत परिस्थितियों के दौरान कम अक्षांशों पर दिन के समय थर्मोस्फेरिक गुरुत्वाकर्षण तरंग विशेषताएं", जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 211, 105470, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105470>.
105. मंडल, एस., पल्लमराजू डी., और सूर्यवंशी, पी., 2020, "सौर प्रवाह में भिन्नता के जवाब में निम्न अक्षांशों पर दिन के तापमंडलीय गुरुत्वाकर्षण तरंग प्रसार विशेषताओं में परिवर्तन", जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 209, 105414, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105414>.
106. ओझा, एन., शर्मा, ए., कुमार, एम., गिरच, आई., अंसारी, टी.यू., शर्मा, एस.के., सिंह, एन., पॉज़र, ए., और गुंथे, एस.एस., 2020, "सर्दियों में भारत-गंगा के मैदान में सूक्ष्म कणों में व्यापक वृद्धि पर", साइंटिफिक रिपोर्ट्स, v. 10, p. 5862, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-62710-8>.
107. पल्लमराजू डी., करण, डी.के., लस्कर, एफ.आई., विजया लक्ष्मी, टी., और चक्रवर्ती, एस., 2020, "कम और मध्य अक्षांशों पर दिन के समय ऑक्सीजन ऑप्टिकल उत्सर्जन दरों की परिवर्तनशीलता पर सौर प्रवाह बनाम संरचनागत विविधताओं का प्रभाव", जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 205, 105293, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105293>.
108. पांडे, के., और गुप्ता, एस.पी., 2020, "थुंभा से ध्वनि रॉकेट प्रयोगों का उपयोग करके भूमध्यरेखीय ई क्षेत्र में दो-धारा अनियमितताओं की ऊंचाई", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 125, e2019JA027195, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2019JA027195>.
109. पांडे, के., शेखर, आर., चक्रवर्ती, डी., और आनंदराव, बी.जी., 2021, "भौतिक मॉडल का उपयोग करके भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोजेट के देशांतरीय और दशकीय विविधताओं पर जांच", एडवांसेड इन स्पेस रिसर्च, v. 68, p. 182-200, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.02.040>.
110. पात्रा, पी.के., क्रोल, एम.सी., प्रिन, आर.जी., ताकीगावा, एम., मुहले, जे., मोंटज़का, एस.ए., लाल, एस., यामाशिता, वाई., स्टिज़न नौस, चंद्रा, एन., वीस, आर.एफ., क्रुमेल, पी.बी., फ्रेजर, पी.जे., ओ'डोहर्टी, एस., और जे.डब्ल्यू. एल्किंस, 2021, "मिथाइल क्लोरोफॉर्म क्षोभमंडल की हाइड्रॉक्सिल (OH) प्रतिक्रियाशीलता को बाधित करना जारी रखता है", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमोस्फीयर, v. 126, e2020JD033862, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020JD033862>.

111. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., 2020, "हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी पर स्तंभ एरोसोल विशेषताओं और विकिरण प्रभावों में अंतर-वार्षिक और मौसमी बदलाव – संरचना, विकिरण बल और वायुमंडलीय ताप", एनवायरनमेंटल पॉल्यूशन, v. 264, p. 114799, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114799>.
112. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., 2020, "मालदीव में एक पृष्ठभूमि साइट पर दक्षिण एशियाई प्रदूषण बहिर्वाह में साल भर के एरोसोल विशेषताएं और विकिरण प्रभाव", एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट, v. 240, p. 117813, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117813>.
113. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., 2021, "हिमालय की तलहटी में पोखरा घाटी के ऊपर स्तंभ एरोसोल की ऑप्टिकल और भौतिक विशेषताओं में अंतर-वार्षिक और मौसमी बदलाव", एटमॉस्फेरिक रिसर्च, v. 248, p.105254, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105254>.
114. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., और लॉरेंस, एम.जी., 2020, "ब्लैक कार्बन भारत-गंगा के मैदानों और हिमालय की तलहटी पर एरोसोल अवशोषण पर हावी", एनवायरनमेंट इंटरनेशनल, v. 142, p.105814, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.105814>.
115. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., और लॉरेंस, एम.जी., 2020, "कन्टेन्ट और संरचना बदलने के परिणामस्वरूप दक्षिण और पूर्वी एशिया में एरोसोल-प्रेरित वायुमंडलीय ताप दर में घटाव", साइंटिफिक रिपोर्ट्स, v. 10, p. 20091, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-76936-z>.
116. रावत, पी., नजा, एम., थपलियाल, पी.के., श्रीवास्तव, एस., भारद्वाज, पी., कुमार, आर., भाटाचार्जी, एस., वेंकटरमणी, एस., तिवारी, एस.एन., और लाल, एस., 2020, "मध्य हिमालय के ऊपर इन्सैट-3डी साउंडर से उर्ध्वाधर ओजोन प्रोफाइल का आकलन", करंट साइंस, v. 119, p. 1113-1122, डी.ओ.आई.:<http://dx.doi.org/10.18520/cs/v119/i7/1113-1122>.
117. रेणुका, के., गढ़वी, एच., जयरामन, ए., राव, एस.वी.बी., और लाल, एस., 2020, "दक्षिण भारत में उष्णकटिबंधीय ग्रामीण वातावरण में SO₂ के मिश्रण अनुपात का अध्ययन", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, 129:, 124, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12040-020-1366-4>.
118. साहा एस., कुमार एन.के., शर्मा एस., कुमार पी., और जोशी वी., 2020, "क्या अर्ध-आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगें सिरस बादलों में बर्फ के क्रिस्टल के आकार को प्रभावित कर सकती हैं?", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 47, e2020GL087909, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020GL087909>.
119. साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., और यादव, आर., 2020, "पृथ्वी के निचले वायुमंडल में ट्रेस गैसों का अवलोकन: उपकरण और मंच", करंट साइंस, v. 118, p. 1893-1902, डी.ओ.आई.:<https://www.aps.currentscience.ac.in/Volumes/118/12/1893.pdf>.
120. साहू, एल.के., यादव, आर., और त्रिपाठी, एन., 2020, "पश्चिमी भारत के एक अर्ध-शहरी स्थल में सुगंधित यौगिक: मौसमी परिवर्तनशीलता और उत्सर्जन अनुपात", एटमॉस्फेरिक रिसर्च, v. 264, p. 105114, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.105114>.
121. शिका, एस., गढ़वी, एच., सुमन, एम.एन.एस., रविकृष्ण, आर., और गुंथे, एस.एस., 2020, "दक्षिणी भारत में एक अर्ध-ग्रामीण स्थान पर वायुमंडलीय एरोसोल गुण: कण आकार वितरण और बादल बूंदों के गठन के लिए निहितार्थ", एसएन एप्लाइड साइंसेज, 2:, 1007, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s42452-020-2804-2>.
122. शुक्ला, के.के., फणीकुमार, डी.वी., कुमार, एन.के., कुमार, ए., नजा, एम., शर्मा, एस., और अट्टाडा, आर., 2021, "हिमालयी क्षेत्र में उन्नत एरोसोल परतों का माइक्रो-पल्स लिडार अवलोकन", जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 213, 105526, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2020.105526>.
123. सिंह, जे., सिंह, एन., ओझा, एन., शर्मा, ए., पॉज़र, ए., किरण कुमार, एन., राजीव, के., गुंथे, एस.एस., और कोटामर्ठी, वी.आर., 2021, "मध्य हिमालय पर WRF v3.8.1 अनुरूपित मौसम विज्ञान पर स्थानिक विभेदन के प्रभाव", जिओ साइंटिफिक मॉडल डेवलपमेंट, v. 14, p.1427-1443, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/gmd-14-1427-2021>.
124. शिवकंदन, एम., मंडल, एस., सरखेल, एस., चक्रवर्ती, डी., सुनील कृष्णा, एम.वी., चैतन्य, पी.पी., पात्रा, ए.के., चौधरी, आर.के., पंत, टी.के., उपाध्याय, ए.के., और सोरी, टी., 2020, "भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र पर मध्य-अक्षांश प्रसार-F संरचनाएं: एक अवलोकन संबंधी साक्ष्य", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 125, e2019JA027531, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2019JA027531>.
125. सोनी, एम., ओझा, एन., गिरच, आई., 2021, "फोटोकैमिकल बॉक्स मॉडलिंग पर आधारित पश्चिमी भारत में एक शहरी स्थल पर सतह ओजोन निर्माण पर कोविड-19 लॉकडाउन का प्रभाव", करंट साइंस, v. 120, p. 376-381, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.18520/cs/v120/i2/376-381>.
126. स्टीवर्ट, जी.जे., एक्टन, डब्ल्यू.जे.एफ., नेल्सन, बी.एस., वॉन, ए.आर., हॉपकिंस, जे.आर., आर्य, आर., मंडल, ए., जंगीर, आर., अहलावत, एस., यादव, एल., शर्मा, एस.के., डनमोर, आर.ई., यूनुस, एस.एस.एम., हेविट, सी.एन., नेमिट्ज़, ई., मुलिंगर, एन., गडी, आर., साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., रिकार्ड, ए.आर., ली, जे.डी., मंडल, टी.के., और हैमिल्टन, जे.एफ., 2021, "दिल्ली, भारत में घरेलू ईंधन के दहन से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन", एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, v. 21, p. 2383-2406, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/acp-2020-892>.
127. स्टीवर्ट, जी.जे., नेल्सन, बी.एस., एक्टन, डब्ल्यू.जे.एफ., वॉन, ए.आर., फारेन, एन.जे., हॉपकिंस, जे.आर., वार्ड, एम.डब्ल्यू. स्विफ्ट, एस.जे., आर्य, आर., मंडल, ए., जंगीर, आर., अहलावत, एस., यादव, एल., शर्मा, एस.के., यूनुस, एस.एस.एम., हेविट, सी.एन., नेमिट्ज़, ई., मुलिंगर, एन., गाडी, आर., साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., रिकार्ड, ए.आर., ली, जे.डी., मंडल, टी.के., और हैमिल्टन, जे.एफ., 2021, "दिल्ली, भारत में उपयोग किए जाने वाले घरेलू ईंधन से मध्यवर्ती-अस्थिरता और अर्ध-वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का उत्सर्जन", एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, v. 21, p. 2407-2426, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/acp-2020-860>.
128. स्टीवर्ट, जी.जे., नेल्सन, बी.एस., एक्टन, डब्ल्यू.जे.एफ., वॉन, ए.आर., हॉपकिंस, जे.आर., यूनुस, एस.एस., हेविट, सी.एन., नेमिट्ज़, ई., मंडल, टी.के., गाडी, आर., साहू, एल.के., रिकार्ड, ए.आर., ली, जे.डी., और हैमिल्टन, जे.एफ., 2021, "दिल्ली, भारत में व्यापक कार्बनिक उत्सर्जन प्रोफाइल, माध्यमिक कार्बनिक एरोसोल उत्पादन क्षमता, और घरेलू ईंधन दहन की OH प्रतिक्रियाशीलता", एनवायरनमेंटल

साइंस: एटमॉस्फेरिस, v. 1, p. 104-117, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1039/D0EA00009D>.

129. त्रिपाठी, एन., और साहू, एल.के., 2020, "भारत के एक शहरी स्थल पर α -पाइनिन का उत्सर्जन और वायुमंडलीय सांद्रता: मौसम विज्ञान में परिवर्तन की भूमिका", केमोस्फीयर, v. 256, p. 127071, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127071>.
130. त्रिपाठी, एन., साहू, एल.के., सिंह, ए., यादव, आर., पटेल, ए., पटेल, के., और मीनू पी., 2020, "इंटरमानसून के दौरान अरब सागर की समुद्री सीमा परत में बायोजेनिक नॉनमीथेन हाइड्रोकार्बन का ऊंचा स्तर", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमॉस्फेरिस, v.125, e2020JD032869, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020JD032869>.
131. यादव, वी., राठी, आर., गौर, जी., सरखेल, एस., चक्रवर्ती, डी., सुनील कृष्ण, एम.वी., पवन चैतन्य, पी., पात्रा, ए.के., और चौधरी, आर.के., पंत, टी.के., उपाध्याय, ए.के., 2021, "भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश के संक्रमण क्षेत्र पर रात के समय MSTID और मध्य-अक्षांश क्षेत्र-संरिखित प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचना के बीच अन्योन्यक्रिया: हानले, भारत से पहला परिणाम", जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर-टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 217, 105589, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105589>.
132. यादव, वी., राठी, आर., सरखेल, एस., चक्रवर्ती, डी., सुनील कृष्ण, एम.वी. और उपाध्याय, ए.के., 2021, "भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र पर MSTIDs और मध्य-अक्षांश क्षेत्र-संरिखित प्लाज्मा रिक्तीकरण के बीच जटिल अंतःक्रिया का एक अनूठा मामला", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2020JA028620, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1029/2020JA028620>.
133. योगेश, चक्रवर्ती, डी., और श्रीवास्तव, एन., 2021, "सौर चक्र 24 में सौर पवन हीलियम बहुतायत में विशिष्ट परिवर्तनों के साक्ष्य", मंथली नोटिसेस ऑफ रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी: लेटर्स, v. 503, p. L17-L22, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1093/mnrasl/slab016>.

भूविज्ञान

134. अवस्थी, एन. और रे, जे.एस., 2020, "तलछट उद्गम में परिवर्तन से भारतीय मानसून परिवर्तनशीलता पर नज़र रखना", करंट साइन्स, v. 119, p. 291-306, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.18520/cs/v119/i2/291-306>.
135. बनर्जी, यू.एस., जे. शाजी, पी. अरुलबालाजी, के. माया, एस. विष्णु मोहन, ए.जे. डाभी, ए. शिवम, आर. भूषण और डी. पद्मलाल, 2021, "मध्य-देर होलोसीन विकासवादी इतिहास और वेल्लयानी झील, दक्षिण भारत का जलवायु पुनर्निर्माण", काटरनरी इंटरनेशनल, v. 592, प्रेस में, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.03.018>.
136. बनर्जी, यू.एस., आर. भूषण, के. बटुक जोशी, जे. शाजी और ए.जे.टी. जुल, 2021, "दीव द्वीप, पश्चिमी भारत के मडफ्लैट्स से पिछले दो सहस्राब्दियों के दौरान हाइड्रोक्लाइमेट परिवर्तनशीलता", जियोलाॉजिकल जर्नल, v. 1, pp. 1-21, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1002/gj.4116>.
137. भौमिक, एच.एस., एस. नरेश, डी. भट्ट, एन. रस्तोगी, ए.एस.एच. प्रिवोट और एस.एन. त्रिपाठी, 2021, "इंडो-गंगा

- के मैदान के पांच स्थलों पर PM_{2.5} एरोसोल में कार्बनयुक्त प्रजातियों (EC; OC; WSOC और SOA) की अस्थायी और स्थानिक परिवर्तनशीलता", एटमॉस्फेरिक पॉल्यूशन रिसर्च, v. 12, p. 375-390, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.apr.2020.09.019>.
138. बिकिना, पी., एस. बिकिना, के. कावामुरा, ए.के. सुधीर, जी. महेश और एस. कुसुवंत कुमार, 2020, "दक्षिण पश्चिम मानसून के मौसम के दौरान बंगाल की खाड़ी में भूरे कार्बन अवशोषण के साक्ष्य: एक संभावित समुद्री स्रोत", एनवायरनमेंटल साइंस प्रोसेसेस एंड इम्पैक्ट्स, v. 22, p. 1743-1758, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1039/D0EM00111B>.
139. चक्रवर्ती, एस., ए.एस. मजूमदार और ए.डी. शुक्ला, 2020, "सिक्किम में मेन सेंट्रल थ्रस्ट के भीतर स्ट्रेन सांफ्टनिंग में द्रव की भूमिका: कार्टेज-समृद्ध माइलोनोइट्स की उत्पत्ति", जर्नल ऑफ स्ट्रक्चरल जियोलॉजी, v. 140, 104145, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104145>.
140. चौधरी, ए., ए. चटर्जी, एस. बनर्जी और जे.एस. रे, 2020, "ट्रेस एलिमेंट और Nd आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री का उपयोग करके तलछट के कई स्रोतों का पता लगाना: कच्छ बेसिन, पश्चिमी भारत में मेसोजोइक उत्तराधिकार का उद्भव", जियोलाॉजिकल मैगजीन, v. 158, pp. 359 - 374, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1017/S0016756820000539>.
141. दवे, डी., एस. सरमा, पी. परमार, ए. शुक्ला, डी. गोस्वामी, ए.डी. शुक्ला और एम. सराफ, 2020, "भारी धातुओं के अभिशाप के लिए वरदान के रूप में सूक्ष्मजीव", एनवायरनमेंटल सस्टेनेबिलिटी, v. 3, p. 233-255, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s42398-020-00112-2>.
142. दवे, जे., आर. मीणा, ए. सिंह और एन. रस्तोगी, 2021, "पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर अहमदाबाद पर NR-PM_{2.5} की सघनता और संरचना पर कोविड-19 लॉकडाउन का प्रभाव", अर्बन क्लाइमेट, v. 37, 100818, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100>.
143. डिवटे पी., एन.के. मीना, आर. भूषण, एस. पंडिता, के.आर. चंदना और पी. कुमार, 2020, "रेणुका झील, हिमाचल प्रदेश, भारत में अवसादन दर (²¹⁰Pb और ¹³⁷Cs), कण का आकार, कार्बनिक पदार्थ और बाथीमीट्रिक अध्ययन", हिमालयन जियोलॉजी, v. 41, p. 51-62, डी.ओ.आई.:https://www.himgology.com/volume_abstract.php?abstract=910.
144. दत्ता, एम.के., एस. कुमार, आर. मुखर्जी, एन. शर्मा, आर. भूषण, पी. सान्याल, एम. पॉल और एस. मुखोपाध्याय, 2021, "प्रीमानसून के दौरान दो विपरीत मुहाना पारिस्थितिकी प्रणालियों की कार्बन जैव-भू-रसायन", एस्चुआरीज एंड कोस्ट्स, v. 115, p., डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12237-021-00908-3>.
145. गौतम, पी.के., ए.सी. नारायण, पी. किरण कुमार, पी.जी. भवानी, एम.जी. यादव और ए.जे.टी. जुल, 2021, "पिछले 46 kyr के दौरान भारतीय मानसून परिवर्तनशीलता: बंगाल की दक्षिण-पश्चिमी खाड़ी से प्लैक्टिक फोरामिनिफेरा के समस्थानिक रिकॉर्ड", जर्नल ऑफ काटरनरी साइंस, v. 36, p., डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1002/jqs.3263>.
146. घोष, एस., पी. सान्याल, एस. रॉय, आर. भूषण, एसपी सती, ए. फिलिप और एन. जुयाल, 2020, "प्रारंभिक होलोसीन भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून और मध्य हिमालय में वनस्पति पर इसका प्रभाव: लीफ वैक्स लिपिड के δD और $\delta^{13}C$ मूल्यों से अंतर्दृष्टि", द

- होलोसीन, v. 30, p. 1063-1074, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1177/0959683620908639>.
147. गुप्ता, जी.वी.एम., आर. ज्योतिबाबू चौ.वी. रामू ए.वाई. रेड्डी, के.के. बालचंद्रन, वी. सुधीश, एस. कुमार, एन.वी.एच.के. चारी, के. एफ. बेपारी, पी.एच. मराठे, बी. रेड्डी और ए.के. विजयनी, 2021, "क्या दुनिया का सबसे बड़ा तटीय डीऑक्सीजनेशन क्षेत्र मानवजनित रूप से संचालित नहीं है?", एनवायर्नमेंट रिसर्च लेटर्स, v. 16, 054009, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1748-9326/abe9eb>.
 148. जिलानी, जी., एस.ए. लोन, ए.यू. निसा, ए. मुखर्जी और आर.डी. देशपांडे, 2020, "ऊपरी झेलम बेसिन, पश्चिमी हिमालय में भूजल आर्सेनिक जुटाने के स्रोत और प्रक्रियाएं", जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, v. 591, 125292, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jhydro1.2020.125292>.
 149. कीको, आर., डी. बियांची, सी. ग्रेंज, एच. हॉस, एम. इवर्सन, एस. कुमार, ए. मास और सी. रॉबिन्सन, 2020, "ज्वालान्कटन और नेकटन: जैविक पंप के गेटकीपर", फ्रंटियर्स इन मरीन साइंस, v. 7, 00545, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00545>.
 150. लालचंदानी, वी., वी. कुमार, ए. टोबलर, एन.एम. थंबन, एस. मिश्रा, जे.जी. स्लोविक, डी. भट्ट, पी. राय, आर. सतीश, डी. गांगुली, एस. तिवारी, एन. रस्तोगी, जी. मोनिक, ए.एस.एच. प्रीवोट और एस.एन. त्रिपाठी, 2021, "देर सर्दियों के दौरान दिल्ली मेगासिटी क्षेत्र में सूक्ष्म कणों के वास्तविक समय लक्षण वर्णन और स्रोत विभाजन", साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, v. 770, 145324, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145324>.
 151. लस्कर, ए.एच., एस.के. भट्टाचार्य, डी.एम. मोहबे और एम.सी. लिआंग, 2020, "जीवाश्म अंडे के खोल कार्बोनेट में क्लम्ड आइसोटोप विश्लेषण द्वारा अनुमानित लेट क्रेटेशियस डायनासोर का परिवर्तनीय थर्मोरिग्यूलेशन", हेलियोन, v. 6, p. e05265, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05265>.
 152. नांबियार, आर., सी. शाह, जे. कुमार, पी.एस. श्रीवास्तव और आर. भूषण, 2020, "बंगाल की उत्तर-पश्चिमी खाड़ी में दूषित पदार्थों का आकलन", एनवायर्नमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 27, pp. 34090-34098, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11356-020-09576-5>.
 153. ओझा, एच., ए. गांगुली, वी. पाध्या और आर.डी. देशपांडे, 2020, "भारतीय उप-महाद्वीप में गिरती हुई वर्षा से जल-मौसम संबंधी प्रक्रियाएं और वाष्पीकरण: स्थिर समस्थानिकों और मौसम संबंधी मापदंडों से अंतर्दृष्टि", जर्नल ऑफ हाइड्रोलॉजी, v. 591, 125601, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.jhydro1.2020.125601>.
 154. पटेल, ए., एन. रस्तोगी, यू. गांधी और एन. खत्री, 2021, "पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर अहमदाबाद के पांच अलग-अलग स्थलों पर वायुमंडलीय PM10 की ऑक्सीडेटिव क्षमता", एनवायर्नमेंटल पॉल्यूशन, v. 268, 115909, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115909>.
 155. पात्रा, ए., ए.डी. शुक्ला, एस. कुमार और बी.पी. सिंह, 2021, "जैसलमेर बेसिन, भारत के लेट पैलियोसीन-अर्ली इओसीन चूना पत्थर उत्तरवर्तन में अतिताप घटनाओं के प्रचिह्न", कार्बोनेट्स एंड एवापोराइट्स, v. 36, p., डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s13146-020-00666-6>.
 156. पुथुसेरी, जे., ए. सिंह, पी. राय, वी.के. भट्ट, पी. वत्स, एम. फुर्गर, एन. रस्तोगी, जे. स्लोविक, डी. गांगुली, ए.एस.एच. प्रीवोट, एस.एन. त्रिपाठी और वी. वर्मा, 2020, "दिल्ली, भारत में डाइथियोथ्रिटोल (DTT) परख का उपयोग करके PM_{2.5} ऑक्सीडेटिव क्षमता का रीयल-टाइम मापन", एनवायर्नमेंटल साइंस एंड टेक्नोलॉजी लेटर्स, v. 7, p. 504-510, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00342>.
 157. रहमान, ए., एस. सरकार और एस. कुमार, 2020, "मध्य हिमालय का पुरा पर्यावरण, डायटम और तलछट में पाए जाने वाले लैक्स्टीन कार्बनिक पदार्थ की स्थिर समस्थानिक संरचना का उपयोग करते हुए MIS 3 के मध्य से देर तक", क्वाटरनरी इंटरनेशनल, v. 558, pp. 1-9, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.024>.
 158. राय, पी., एम. फुर्गर, आई. एल हद्दाद, वी. कुमार, एस. विसर, एल. वांग, ए. सिंह, के. दीक्षित, डी. भट्ट, जेई. पेटिट, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, यू. बाल्टेंसपर्गर, एस.एन. त्रिपाठी, जे.जी. स्लोविक और ए.एस.एच. प्रीवोट, 2020, "दिल्ली के वातावरण में तत्वों का वास्तविक समय माप और स्रोत विभाजन", साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, v. 742, 140332, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140332>.
 159. राय, पी., जे.जी. स्लोविक, एम. फुर्गर, आई.एल. हद्दाद, एस. विसर, वाई. टोंग, ए. सिंह, जी. वेहरले, वी. कुमार, ए.के. टोबलर, डी. भट्ट, एल. वांग, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, आर. हुआंग, जे. नेकी, जे. काओ, एस.एन. त्रिपाठी, यू. बाल्टेंसपर्गर, और ए.एस.एच. प्रीवोट, 2021, "PM₁₀ और PM_{2.5} में तत्व सांद्रता का अत्यधिक समय-समाधान माप: दिल्ली, बीजिंग, लंदन और क्राको की तुलना", एटमोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, v. 21, p. 717-730, डी.ओ.आई.:<https://acp.copernicus.org/articles/21/717/2021>.
 160. राज, एच., आर. भूषण, एम. मुरुगनाथम और आर. नांबियार, 2020, "अंडमान बेसिन में समुद्री जलाशय आयु सुधार", रेडियोकार्बन, v. 62, p. 1339-1347, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1017/RDC.2020.91>.
 161. रस्तोगी, एन., आर. अग्निहोत्री, आर. सावलानी, ए. पटेल, एस. सुरेश बाबू और आर. सतीश, 2020, "बंगाल की खाड़ी के ऊपर रासायनिक और समस्थानिक और PM₁₀ की विशेषताएं: एक समुद्री पर्यावरण पर महाद्वीपीय बहिर्वाह के प्रभाव", साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, v. 726, 138438, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138438>.
 162. रे, डी., ए.डी. शुक्ला, एस. भट्टाचार्य, एस. गुप्ता, पी. झा, ए. पात्रा और यू. चंद्रा, 2021, "लेट जुरासिक झुरान बलुआ पत्थर, कच्छ, पश्चिमी भारत से हेमाटाइट कन्क्रिशनस: मंगल ग्रह पर तलछटी डायजेनेसिस और 'ब्लूबेरी' की उत्पत्ति के लिए निहितार्थ", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंसेस, v. 197, 105163, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105163>.
 163. रिक्सन, टी., जी. कोवी, बी. गे, जे. गोज़, एच.आर. गोम्स, आर.आर. हुड, जेड. लच्छकर, एच. शिमट, जे. सेग्राइडर और ए. सिंह, 2020, "समीक्षाएं और संश्लेषण: उत्तरी हिंद महासागर में ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्र का वर्तमान, अतीत और भविष्य", बायोजियोसाइंसेस, v. 17, p. 6051-6080, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/bg-17-6051-2020>.
 164. साहू डी., एच. सक्सेना, एन. त्रिपाठी, एम. आतिफ खान, ए. रहमान, एस. कुमार, ए.के. सुधीर और ए. सिंह, 2020, "गर्मियों के मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी के अकार्बनिक और जैविक

- पूल में गैर-रेडफ़ील्डियन C: N: P अनुपात”, मरीन इकोलोजी प्रोग्रेस सीरीज, v. 653, p. 41-55, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3354/meps13498>.
165. सतीश, आर., एन. रस्तोगी, ए. सिंह और डी. सिंह, 2020, “बड़े पैमाने पर बायोमास जलने के दौरान पानी में घुलनशील और पानी में अघुलनशील ब्राउन कार्बन एरोसोल की विशेषताओं में बदलाव”, एनवायरनमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 27, p. 33339-33350, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11356-020-09388-7>.
166. सक्सेना एच., डी. साहू, एम.ए. खान, एस. कुमार, ए.के. सुधीर और ए. सिंह, 2020, “ग्रीष्म मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी में डाइनाइट्रोजन निर्धारण दर”, एनवायरनमेंटल रिसर्च कम्प्यूटेशनल, v. 2, 051007, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/2515-7620/ab89fa>.
167. सेबेस्टियन, एस., आर. भूतानी, एस. बालकृष्णन, जे.के. टॉमसन और ए.डी. शुक्ला, 2021, “पश्चिमी धारवाड़ क्रेटन, दक्षिणी भारत से पोटासिक ग्रेनाइट का भू-रासायनिक और समस्थानिक अध्ययन: नियोजित चिह्नित में क्रस्टल रीवर्किंग के लिए निहितार्थ”, जियोलाॉजिकल जर्नल, v. 56, p. 2930-2949, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1002/gj.4085>.
168. शाह, सी., यू. बनर्जी, के.आर. चंदना और आर. भूषण, 2020, “पश्चिमी भारत के महाद्वीपीय शेल्फ से हाल के अवसादों की ^{210}Pb डेटिंग: अवसादन दर को प्रभावित करने वाले कारक”, एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, v. 192, p. 468, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s10661-020-08415>.
169. शर्मा, एन. और कुमार, एस., 2021, “विभिन्न तापमान और ऊंचाई की स्थितियों में हिमालयी मिट्टी में नाइट्रोजन परिवर्तन दर”, जर्नल ऑफ़ साइंस एंड सेडिमेंट्स, v. 21, p. 13-26, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11368-020-02722-z>.
170. शर्मा, एन. और कुमार, एस., 2020, “वैश्विक जैव विविधता हॉटस्पॉट की मिट्टी में नाइट्रोजन परिवर्तन की सकल दर (पश्चिमी घाट, भारत)”, जर्नल ऑफ़ प्लांट न्यूट्रिशन एंड सॉयल साइंस, v. 183, p. 579-591, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1002/jpln.201900126>.
171. शर्मा, एन. और कुमार, एस., 2020, “दक्षिणी भारत की मिट्टी में सकल नाइट्रोजन खनिजीकरण पर वन प्रकार परिवर्तन का प्रभाव”, जर्नल ऑफ़ फॉरेस्ट्री रिसर्च, v. 120, 1007-662X, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s11676-020-01225-4>.
172. शर्मा, एस., जी. चौहान, ए.डी. शुक्ला, आर. नांबियार, आर. भूषण, बी.जी. देसाई, एस. पांडे, एम. धाबी, एस. भंडारी, एस. भोंसले, ए. लखोटे और एन. जुयाल, 2020, “कच्छ की खाड़ी, पश्चिमी भारत में मध्य से देर होलोसीन सापेक्ष समुद्र-स्तर परिवर्तन के कारण और निहितार्थ”, काटरनरी रिसर्च, v. 100, p. 98-121, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1017/qua.2020.86>.
173. शेख नवाज ए., ए. शर्मा, एस. अग्रवाल, एम.जी. यादव, आर.ए. जानी, जे. दुबे और पी. मोर्थेकई, 2020, “सिक्किम हिमालय, भारत से तीस्ता नदी के जलग्रहण की ऑक्सीजन और ड्यूटेरियम समस्थानिक विशेषताएँ: विभिन्न नदी स्रोतों के निहितार्थ”, जियोकेमिकल जर्नल, v. 54, p. 327-336, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.2343/geochemj.2.0604>.
174. शेख नवाज ए., एस. अग्रवाल, ए. शर्मा, बी. फरटियाल, पी. मोर्थेकई, पी. गोविल, आर. भूषण, एस. फारूकी, पी.एस. जेना और ए. शिवम, 2020, “ज़ांस्कर घाटी, उत्तर पश्चिमी हिमालय, भारत में होलोसीन जल-जलवायु परिवर्तनशीलता”, काटरनरी रिसर्च, v. 97, pp. 1-17, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1017/qua.2020>.
175. सिंह, ए., एन. रस्तोगी, वी. कुमार, जे. स्लोविक, आर. सतीश, वी. लालचंदानी, एन. थंबन, पी. राय, डी. भट्ट, पी. वत्स, डी. गांगुली, एस.एन. त्रिपाठी और ए.एस.एच. प्रीवोट, 2021, “वास्तविक समय के ऑप्टिकल और रासायनिक माप के तालमेल के माध्यम से दिल्ली पर प्रकाश को अवशोषित करने वाले सूक्ष्म कणों के स्रोत और विशेषताएँ”, एटमोस्फेरिक एनवायरनमेंट, v. 252, 118338, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118338>.
176. वांग, एल., जे.जी. स्लोविक, एन. त्रिपाठी, डी. भट्ट, पी. राय, वी. कुमार, पी. वत्स, आर. सतीश, यू. बाल्लेंसपरगर, डी. गांगुली, एन. रस्तोगी, एल.के. साहू, एस.एन.त्रिपाठी और ए.एस.एच. प्रीवोट, 2020, “दिल्ली, भारत में पीटीआर-टीओएफ-एमएस द्वारा मापे गए वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का स्रोत लक्षण वर्णन”, एटमोस्फेरिक केमिस्ट्री एंड फिजिक्स, v. 20, p. 9753-9770, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/acp-20-9753-2020>.

सैद्धांतिक भौतिकी

177. अब्दुल्ला, डब्ल्यू, ए. कुमार, और ए.के. साहा, 2020, “सिंगलेट दाहिने हाथ वाले न्यूट्रिनो सुपरफ़ील्ड के साथ NMSSM में सॉफ्ट लेप्टोजेनेसिस”, जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2104, 065, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP04\(2020\)065](https://doi.org/10.1007/JHEP04(2020)065).
178. आर्य, आर., 2020, “गर्म स्फीति से प्रारंभिक ब्लैक होल का निर्माण”, JCAP, 09, 042, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/09/042>.
179. आर्य, आर., और आर. रंगराजन, 2020, “CMB से गर्म स्फीति मॉडल और उनके पैरामीटर अनुमान का अध्ययन”, इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ मॉडल फिजिक्स D, 29, 2050055, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1142/S0218271820500558>.
180. बाई आर., डी. गौर, एच. साबले, एस. बंधोपाध्याय, के. सुथार, डी. अंगम, 2020, “द्वि-आयामी ऑप्टिकल जाली में द्विध्रुवीय बोसोनिक मिश्रण के पृथक क्रांति चरण”, फिजिकल रिव्यू A, 102, 043309, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.043309>.
181. बनर्जी, एस., आर.एस. गुप्ता, जे. वाई. रेनेस, एस. सेठ, एम. स्पैननॉस्की, 2020, “अंतिम अंतरीय SMEFT विश्लेषण की ओर”, जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2009, 170, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2020\)170](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2020)170).
182. बंसल, ए. और एन. महाजन, 2021, “लाइट कोन योग नियमों का उपयोग करते हुए $\tau^- \rightarrow \pi^- \nu_\tau \gamma$ का घटनाक्रम”, फिजिकल रिव्यू D, 103, 056017, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.056017>.
183. बेरा, एस., हालदर, एस.के., चक्रवर्ती, बी., ट्रोम्बेटोनी, ए., और कोटा, वी.के.बी., 2020, “द्विध्रुवीय अंतःक्रियाओं के साथ फंसे हुए अंतःक्रियात्मक बोसॉन के लिए शैन्न एन्ट्रापी का शिथिलन”,

- यूरोपियन फिजिक्स जर्नल डी, 74, 73/1-10, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjd/e2020-100358-5>.
184. भारद्वाज, ए., ए. दास, पी. कोनार, टी. मंडल, और ए. थलापिल्लि, 2020, "जेट के साथ LHC पर मिनिमल इनवर्स सीसॉ परिदृश्यों की खोज", जर्नल ऑफ फिजिक्स G, 47, 075002, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1361-6471/ab7769>.
 185. भारद्वाज, ए., जे. दत्ता, पी. कोनार, बी. मुखोपाध्याय, एस.के. राय, 2020, "ग्रेविटिनो LSP के साथ सुपरसिमेट्रिक परिदृश्य के लिए बूस्टेड जेट तकनीक", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2010, 083, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP10\(2020\)083](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2020)083).
 186. भट्टाचार्य एस., एस. मोहंती और पी. पराशरी, 2021, "गैर-मानक ब्रह्मांड विज्ञान में प्रारंभिक गुरुत्वाकर्षण तरंगों पर NANOGrav परिणाम के तात्पर्य", फिजिकल रिव्यू D, 103, 063532, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.063532>.
 187. भट्टाचार्य एस., एस. मोहंती और पी. पराशरी, 2020, "गैर-मानक ब्रह्मांड विज्ञान में प्रारंभिक ब्लैक होल और गुरुत्वाकर्षण तरंगों", फिजिकल रिव्यू D, 102, 043522, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.043522>.
 188. भट्टाचार्य, एस., पी. घोष, ए.के. साहा, और ए. सिल, 2020, "अक्रिय हिम्स डबलेट के साथ दो घटक डार्क मैटर: न्यूट्रिनो द्रव्यमान, उच्च स्केल मान्यता और कोलाइडर खोज", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2103, 090, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP03\(2020\)090](https://doi.org/10.1007/JHEP03(2020)090).
 189. बोरा, डी., एस.जे. दास, और ए.के. साहा, 2021, "न्यूनतम $U(1)_{B-L}$ मॉडल में ब्रह्मांडीय स्फीति: (गैर) थर्मल डार्क मैटर और लेप्रोजेनेसिस के लिए निहितार्थ", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल C, 81, 169, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-08944-w>.
 190. बज, एल., जे.एम. कैपबेल, जी.डी. लॉरेंटिस, आर.के. एलिस, एस. सेठ, 2020, "हिम्स + 4 पार्टन के लिए एक-लूप एम्पलीट्यूड पूर्ण द्रव्यमान प्रभाव के साथ", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2005, 079, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2020\)079](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2020)079).
 191. दास, ए., एच. मिश्रा और आर. के. महापात्र, 2020, "गर्म और घने हैड्रॉन गैस का मैग्नेटो-सीबेक गुणांक और नर्नस्ट गुणांक", फिजिकल रिव्यू D, 102, 014030, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.014030>.
 192. दीप्ति, के.एन. गोस्वामी, एस. विष्णुदत्त, के.एन. और पोद्दार, टी.के., 2020, "डार्क लार्ज मिक्सिंग एंगल सॉल्यूशन के निहितार्थ और न्यूट्रिनोलेस डबल बीटा क्षय के लिए चौथा स्टेराइल न्यूट्रिनो", फिजिकल रिव्यू D, 102, 015020, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.015020>.
 193. गोस्वामी, श्रुबाबती और विष्णुदत्त, के.एन., 2021, "सटीक न्यूट्रिनो द्रव्यमान वेधशालाओं से कम ऊर्जा बाधा और बाएं-दाएं सममित मॉडल में लेप्टन फ्लेवर उल्लंघन", फिजिकल रिव्यू D, 103, pp. (1-15), डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.055016>.
 194. जोशीपुरा, ए.एस., एस. मोहंती और के.एम. पटेल, 2021, "क्लॉकवर्क D टर्म से स्फीति और लंबी दूरी बल", फिजिकल रिव्यू D, 103, 035008, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.035008>.
 195. कोनार, पी., ए. मुखर्जी, ए.के. साहा, और एस. शॉ, 2020, "छद्म-डिराक डार्क मैटर और रेडिएटिव न्यूट्रिनो मास को सिंगलेट डबलेट परिदृश्य में जोड़ना", फिजिकल रिव्यू D, 102, 015024, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.015024>.
 196. कोनार, पी., ए. मुखर्जी, ए.के. साहा, और एस. शॉ, 2021, "(गैर) मानक ब्रह्मांड विज्ञान के साथ सिंगलेट डबलेट परिदृश्य में सीसॉ और लेप्रोजेनेसिस के लिए एक अदीप्त सुराग", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2103, 044, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP03\(2021\)044](https://doi.org/10.1007/JHEP03(2021)044).
 197. कोटा, वी.के.बी., और जैन, ए.के., 2020, "परमाणु भौतिकी में समरूपता की भूमिका", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल स्पेशल टोपिक्स, 229, 2349-2352, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000209-2>.
 198. कृष्णन, आर, मुखर्जी, अनन्या और गोस्वामी, श्रुबाबती, 2020, "न्यूनतम विस्तारित सीसॉ तंत्र और TM_2 प्रकार के न्यूट्रिनो मिश्रण की प्राप्ति", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, 09, pp (1-21), डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2020\)050](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2020)050).
 199. कुमार आर., एस. चट्टोपाध्याय, डी. अंगम, बी.के. मणी, 2021, " Al^+ में हाइपरफाइन-प्रेरित $^1S_0 \rightarrow ^3P_0^o$ घड़ी संक्रमण की फ्रॉक-स्पेस सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर गणना", फिजिकल रिव्यू A, 103, 022801, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.022801>.
 200. कुमारी, के., आर. शर्मा और एन. सिंह, 2020, "कोंडो जाली पदार्थों में प्रतिरोधकता का सिद्धांत: मेमोरी फ्रंक्शन दृष्टिकोण", जर्नल ऑफ़ फिजिक्स: कंडेंसड मैटर, 32, 425603, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1361-648X/aba382>.
 201. मालाकार एम., एस. रे, शुभाषिस सिन्हा, डी. अंगम, 2020, "परिमित तापमान पर त्रिकोणीय जाली में बोसॉन के चरण और सामूहिक मोड: एक क्लस्टर माध्य क्षेत्र अध्ययन", फिजिकल रिव्यू B, 102, 184515, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.184515>.
 202. मजूमदार ए., एस. मोहंती और पी. पराशरी, 2020, "स्व-अंतःक्रियात्मक विसंक्रमित न्यूट्रिनो के आलोक में स्फीति मॉडल", फिजिकल रिव्यू D, 101, 083521, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.083521>.
 203. मिश्रा, ए.के., 2020, "डार्क मैटर को उसकी चिपचिपाहट से हल्का करना और EDGES विसंगति की व्याख्या", JCAP, 05, 034, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1475-7516/2020/05/034>.
 204. मिश्रा, डी. और एन. महाजन, 2021, " $B \rightarrow K\ell^+\ell^-$ पर सॉफ्ट फोटॉन का प्रभाव", फिजिकल रिव्यू D, 103, 056022, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.056022>.
 205. मुखर्जी के., एस. बंद्योपाध्याय, डी. अंगम, ए. मार्टिन, एस. मजूमदार, 2021, "लैंगुएरे-गॉऊसी लेजर पल्स का उपयोग करके दो फोटॉन रमन संक्रमण द्वारा एक घूर्णन बोस-आईस्टीन संघनन के निर्माण की गतिशीलता", एटॉम्स, 9, 14, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/atoms9010014>.
 206. मुम्मीदी, वी.एस., और के.एम. पटेल, 2020, "GUT स्केल सुपरसिमेट्री में सटीक एकीकरण और हिम्सिनो डार्क मैटर", फिजिकल रिव्यू D, 101, 115008, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.115008>.

207. एनजी, वी., ए. भारद्वाज, पी. कोनार, और ए. नायक, 2020, "वेक्टर बोसॉन फ्यूजन के माध्यम से अदृश्य हिग्स खोज: एक गहन शिक्षण दृष्टिकोण", ईयूआर भौतिक. जे. सी. 80, 1055, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-020-08629-w>.
208. पाल, एस., गुरुप्रसाद कदम, हिरण्मय मिश्रा, अभिजीत भट्टाचार्य, 2021, "संरक्षित प्रभार के उतार-चढ़ाव पर हैड्रोनिक प्रतिकारक अंतःक्रियाओं का प्रभाव", फिजिकल रिव्यू D, 103, 054016, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.054016>.
209. पात्रा, एन.के., टी. मलिक, डी. सेन, टी. के. झा और एच. मिश्रा, 2020, "न्यूट्रॉन स्टार विलय में चुंबकीय न्यूट्रॉन स्टार मैटर और ज्वारीय विरूपण के लिए अवस्था का एक समीकरण", एस्ट्रोफिज. जे. 900, 1, 49, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3847/1538-4357/aba8fc>.
210. पोद्दार टी.के. और एस. मोहंती, 2020, "पल्सर से लंबी दूरी के अक्षतंतु रेशे के कारण द्विअर्थी के कोण की जांच", फिजिकल रिव्यू D, 102, 083029, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.083029>.
211. पोद्दार टी.के., एस. मोहंती और एस. जाना, 2020, "कॉम्पैक्ट बाइनरी सिस्टम से अल्ट्रालाइट अक्षों पर बाधाएं", फिजिकल रिव्यू D, 101, 083007, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.101.083007>.
212. राव, के., एस. रिंडाणी, पी. सरमाह, 2021, "LHC पर Z बोसॉन ध्रुवीकरण का उपयोग कर विषम गेज-हिग्स युग्मन का अध्ययन", न्यूक्लियर फिजिक्स B, 964, 115317, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115317>.
213. रॉय ए., एस. पाल, एस. गौतम, डी. अंगम, पी. मुरुगानंतम, 2020, "FACT: परमाणु संघनन में उतार-चढ़ाव की गणना के लिए फोरट्रान टूलबॉक्स", कंप्यूटर फिजिक्स कम्यूनिकेशन्स, 256, 107288, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.cpc.2020.107288>.
214. साहू, आर., कोटा, वी.के.बी. और कोसमास, टी.एस., 2021, "²³Na और ⁴⁰Ar कणों (MDPI) से कमजोर अंतःक्रियात्मक विशाल कणों के बिखरने की घटना दर", पार्टिकल्स (MDPI), 4, 75-92, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/particles4010010>.
215. साहू, आर., कोटा, वी.के.बी., और श्रीवास्तव, पी.सी., 2020, "(sdgi) स्थान में आठ SU(3) बीजगणित के चतुर्ध्रुव गुण", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल स्पेशल टोपिक्स, 229, 2389-2403, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjst/e2020-000088-4>.
216. साहू, आर., पपौलियास, डी.के., कोटा, वी.के.बी. और कोसमास, टी.एस., 2020, "नाभिक पर न्यूट्रिनो के लोचदार और बेलोचदार प्रकीर्णन और कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाले विशाल कण", फिजिकल रिव्यू C, 102, 035501/1-21, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevC.102.035501>.
217. शॉ, ए., 2021, " $\Delta B = 2$ ट्रांज़िशन पर गैर-न्यूनतम यूनिवर्सल एक्स्ट्रा डायमेंशनल मॉडल का प्रभाव", Eur. Phys. J. C, 81, 137, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-08937-9>.
218. सिंह, एन., 2021, "क्यूप्रेंट सुपरकंडक्टिविटी के प्रमुख सिद्धांत: एक समालोचना", फिजिका C: अतिचालकता और इसके अनुप्रयोग, 580, 1353782, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.physc.2020.1353782>.
219. सिंह, बी., एस. मजूमदार और एच. मिश्रा, 2020, "एक चुंबकीय माध्यम में HQ कोलिजनल ऊर्जा हानि", जर्नल ऑफ़ हार्ड एनर्जी फिजिक्स, 2005, 068, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP05\(2020\)068](https://doi.org/10.1007/JHEP05(2020)068).
220. सुथार के., एच. साबले, आर. बाई, एस. बंधोपाध्याय, एस. पाल, डी. अंगम, 2020, "एक कृत्रिम गेज क्षेत्र के साथ विस्तारित बोस-हबर्ड मॉडल का सुपरसॉलिड चरण", फिजिकल रिव्यू A, 102, 013320, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.013320>.
221. सुथार के., आर. क्रॉस, एच. साबले, डी. अंगम, जी. मोरिगी, जे. ज़करज़ेव्स्की, 2020, "द्वि-आयामी वर्ग जाली में द्विध्रुवी बोसॉन के अलग-अलग सुपरफ्लुइड चरण", फिजिकल रिव्यू B, 102, 214503, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.102.214503>.
222. स्वामी, एच., के. लोचन और के.एम. पटेल, 2020, "गुरुत्वाकर्षण लेंसिंग में न्यूट्रिनो द्रव्यमान पदानुक्रम के प्रचिह्न", फिजिकल रिव्यू D, 102, 024043, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevD.102.024043>.
223. व्यास, मनन और कोटा, वी.के.बी., 2020, "क्वांटम बहु-कण प्रणालियों में संक्रमण मैट्रिक्स तत्वों के लिए द्विचर q-सामान्य वितरण", जर्नल ऑफ़ स्टैटिस्टिकल मेकेनिक्स: थ्योरी एंड एक्सपेरिमेंट, 2020, 093101/1-17, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-5468/ababfc>.

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

224. ए. अनवर, एन. लाल, एस. प्रभाकर और आर.पी. सिंह, 2020, "प्रकाश के स्थानिक मोड के साथ एन्कोडेड अवस्थाओं में हिल्बर्ट स्थान की चयनात्मक ट्यूनिंग", न्यू जर्नल ऑफ़ फिजिक्स, v. 22, p. 113020, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1367-2630/abc783>.
225. ए. बेक्शेव, एल. मिखाइलोव्स्काया, एस. पाटिल, वी. कुमार और आर.पी. सिंह, 2020, "नियंत्रणीय वेवफ्रंट वक्रता के साथ फ्रौनहोफर स्लिट विवर्तन के माध्यम से ऑप्टिकल-भ्रंश जांच", जर्नल ऑफ़ ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ़ अमेरिका A, v. 37, p. 780, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1364/JOSAA.388926>.
226. ए. कस्टबर्ग, बी.के. साहू, टी. आओकी, वाई. साकेमी और बी.पी. दास, 2020, "परमाणु समता असंरक्षण का पता लगाने के लिए एक ऑप्टिकल जाली पद्धति का विश्लेषण", सिमेट्री, v. 12, p. 974, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/sym12060974>.
227. ए. कोस्जोर्स, डब्ल्यू.जी. जिआंग, एक्स.एफ. यांग, एस.डब्ल्यू. बाई, जे. बिलोवेस, सी.एल. बिनर्सले, टी.ई. कोकोलियोस, एम.एल. बिसेल, बी.एस. कूपर, आर.पी.डी. ग्रोटे, ए. एकस्ट्रम, के.टी. फ्लैनागन, सी. फोर्सन, एस. फ्रैंचू, आर.एफ. गार्सिया रुइज़, एफ.पी. गुस्ताफसन, जी. हेगन, जी.आर. जेन्सन, ए. कनेलाकोपोलोस, एम. कोरटेलेनेन, डब्ल्यू. नाज़ारेविकज़, जी. नेयन्स, एस. नोवारियो, टी. पापेनब्रोक, पी.-जी. रेनहार्ड, बी.के. साहू, सी. रिकेट्स, ए.आर. वर्नॉन, एस.जी. विल्किंस और एच.जेड. यू, 2021, "विदेशी पोटेथियम समस्थानिकों की चार्ज त्रिज्या परमाणु सिद्धांत और $N = 32$ के मैजिक विशेषता को चुनौती देती है", नेचर फिजिक्स, v.

- 17, p. 439-443, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1038/s41567-020-01136-5>.
228. ए. कुमार, ए. तनेजा, टी. मोहंती और आर.पी. सिंह, 2021, "प्लास्मोनिक नैनोकणों के निलंबन के माध्यम से लेजर बीम प्रसार का प्रभाव", रिजल्ट्स इन ऑप्टिक्स, v. 3, p. 100081, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.rio.2021.100081>.
229. ए.आर. वर्नोन, सी.एम. रिक्टेस, जे. बिलोवेस, टी.ई. कोकोलियोस, बी.एस. कूपर, के.टी. फ्लैनागन, आर.एफ. गार्सिया रुइज़, एफ.पी. गुस्ताफसन, जी. नेयन्स, एच.ए. पेरिट, बी.के. साहू, क्यू. वांग, एफ.जे. वासो, और एक्स. एफ. यांग, 2020, "विद्युत क्षेत्र आयनीकरण द्वारा ईण्डीयुम Rydberg परमाणु गुच्छों की लेजर स्पेक्ट्रोस्कोपी", साइंटिफिक रिपोर्ट्स, v. 10, p. 12306, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-68218-5>.
230. ए. श्रीनिवास राव, दीपिका यादव और जी.के. सामंता, 2021, "एकल अक्ष का उपयोग करके उत्पन्न 3D ऑप्टिकल बोटल बीम का अरेखीय आवृत्ति रूपांतरण", ऑप्टिक्स लेटर्स, v. 46, p. 657-660, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1364/OL.413899>.
231. ए.के. सिंघवी, 2020, "प्सूचर जियोसाइंसेज़", जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया, v. 96, p. 533-538, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12594-020-1600-3>.
232. बी. बोरगोहैन, जी. मैथ्यू, एन. चौहान, वी. जैन और ए.के. सिंघवी, 2020, "मेगाफ्लड द्वारा नामचा बरवा पर्वतसमूह (पूर्वी हिमालयी सिटैक्सिस) पर धारावाहिक रूप से त्वरित अनाच्छादन के साक्ष्य", क्वाटरनरी साइंस रिव्यू, v. 245, p. 106410, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106410>.
233. बी.के. साहू, 2021, "सापेक्षी बहु-पदार्थ विधियों का उपयोग कर Cl^- और Au^- आयनों के गुण की जांच", जर्नल ऑफ़ फिजिक्स B: एटोमिक, मॉलिक्यूलर और ऑप्टिकल फिजिक्स, -, -, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1361-6455/abd91b>.
234. बी.के. साहू, 2020, "क्षार-धातु ऋणात्मक आयनों के द्विध्रुव ध्रुवीकरण का निर्धारण", फिजिकल रिव्यू ए, v. 102, p. 022820, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.022820>.
235. दीपिका यादव, अनिर्बान घोष, रवि के. सरिपल्ली, और जी.के. सामंता, 2020, "वाट-स्तर, अल्ट्राफास्ट, ट्यून करने योग्य पीला स्रोत सिंगल-पास पर आधारित, 2360 nm पर Cr^{2+} :ZnS लेजर की चौथी-हार्मोनिक उत्पादन", ऑप्टिक्स लेटर्स, v. 45, p. 5109-5112, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1364/OL.404358>.
236. डुओ पैन, बी. अरोड़ा, वार्ड-एम. यू. बी.के. साहू, और जे. चेनो, 2020, "निरंतर सुपररेडियंट लेसिंग सिग्नल के साथ ऑप्टिकल-जाली आधारित Cs सक्रिय घड़ी", रैपिड कम्युनिकेशन, v. 102, p. 041101, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.041101>.
237. ई. शिवकार्तिक, जे.के. मेका, हरीश, वी.एस. सुरेंद्र, के.के. राहुल, आर. थोम्ब्रे, एच. हिल, एस. विजयन और बी. शिवरामन, 2020, "उच्च प्रभाव वेग पर बर्फ पर चिपकी धूल और सूक्ष्म उल्कापिंड कण - खगोल रासायनिक बर्फ संवर्धन के लिए निहितार्थ", प्लानेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 190, p. 104972, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.pss.2020.104972>.
238. एच.एम. राजपारा, वी. कुमार, एन. चौहान, पी.एन. गज्जर और ए.के. सिंघवी, 2020, "चांदनी द्वारा कार्टेज के के नीली रोशनी प्रेरित संदीप्ति का विरंजन", जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 129, p. 212, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1007/s12040-020-01474-1>.
239. एम. एलोविट्ज़, बी. शिवरामन, ए. हेंड्रिक्स, जे-आई लो, एस-एल चाउ, बी-एम चेंग, बी.एन. राजा शेखर और एन.जे. मेसन, 2021, "शनि के चंद्रमा रिया पर हाइड्रोजन का संभावित पता लगाना", साइंस एडवांसेज़, v. 7, -, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1126/sciadv.aba5749>.
240. एम. कौर, डी.एफ. डार, बी.के. साहू और बी. अरोड़ा, 2021, "सिंगल चार्ज मैग्नीशियम, कैल्शियम, स्ट्रोंटियम और बेरियम आयनों के विकिरण संक्रमण गुण", एटोमिक डेटा एंड नुक्लेअर डाटा टेबल्स, v. 137, p. 101381, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.adt.2020.101381>.
241. एन. शितारा, एन. यामानाका, बी.के. साहू, टी. वटानाबे और बी.पी. दास, 2021, " ^{210}Fr में CP उल्लंघन प्रभाव और मानक मॉडल से परे नई भौतिकी के लिए संभावनाएं", जर्नल ऑफ़ हाई एनर्जी फिजिक्स, v. 2021, p. 124, डी.ओ.आई.:[https://doi.org/10.1007/JHEP02\(2021\)124](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2021)124).
242. ओमान जी. कोकुरेक, आर. वेस्टरमैन, सी. हर्न, डी. टाटम, एच.एम. राजपारा, ए.के. सिंघवी, 2020, "होलोसीन वाडी चैनल एवल्शन स्ट्रेटा, वाहिबा ज्यून फील्ड के लिए एओलियन ज्यून समायोजन स्थान", सेडिमेंटरी जियोलॉजी, v. 399, p. 105612, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105612>.
243. पी. कुमार, एस. सौम्यश्री, एन.आर. एपुरु, एस.बी. बनर्जी, आर.पी. सिंह और के.पी. सुब्रमण्यन, 2020, "समय विभेदित लेजर-प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LIBS) मापन का उपयोग करके स्टार्क शिफ्ट और चौड़ाई का निर्धारण", एप्लाइड स्पेक्ट्रोस्कोपी, v. 74, p. 913, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1177/0003702819891172>.
244. आर. दास, डी.के. पांडे, वी. निम्मा, पी. मधुसूदन, पी. भारद्वाज, पी. चंद्रवंशी, मोहम्मद शमीम के.एम., डी.के. सिंह और आर.के. कुशवाहा, 2021, "बहुपरमाणुक अणुओं का दृढ़-क्षेत्र आयनीकरण: CH_3OH के प्रकाशवियोजन में अल्ट्राफास्ट H परमाणु स्थानांतरण और बंधन गठन", फ़ैराडे डिस्कशन, 228, 432-450, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1039/D0FD00129E>.
245. आर.जे. वासन, ए. ज़िग्लर, एच.एस. लिम, ई. टीओ, डी. लैम, डी. हिगिट, टी. रिटनौर, के.एन.बी.एम. रामदजान, सी.सी. जून, ए.के. सिंघवी, 2021, "धारावाहिक रूप से वाष्पशील उच्च ऊर्जा गैर-संयोजी नदी-बाढ़मैदान प्रणाली: पिंग नदी, थाईलैंड से नई जानकारी, और एक वैश्विक समीक्षा", जियोमॉर्फोलोजी, v. 382, p. 107658, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107658>.
246. आर. मित्रा, वी.एस. प्रसन्ना, बी. के. साहू, एन. हट्टलर, एम. आबे और बी.पी. दास, 2021, "इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रिक द्विध्रुवीय क्षण खोज के लिए इसकी उपयुक्तता का आकलन करने के लिए HgOH का अध्ययन", एटम्स, v. 9, -, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/atoms9010007>.
247. आर.एच. बिस्वास, एफ. हरमन, जी.ई. किंग, बी. लेहमैन और ए.के. सिंघवी, 2020, "फेल्डस्पार के निम्न-तापमान थर्मोल्युमिनेसेंस का उपयोग करते हुए सतह पेलियोथर्मोमेट्री", क्लाइमेट ऑफ़ द पास्ट, v. 16, p. 2075-2093, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.5194/cp-16-2075-2020>.

248. एस. चक्रवर्ती, जे. गौरीशंकर, ए. जोशी, पी. कन्नन, आर.के. कोहली, एस.सी. लखोटिया, जी. मिश्रा, सी.एम. नौटियाल, के. रामसुब्रमण्यम, एन. सत्यमूर्ति और ए.के. सिंघवी, 2020, "भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी में साहित्य के प्रकाशन और उसकी पहुंच के लिए एक राष्ट्रीय ढांचे के लिए सुझाव", करंट साइंस, v. 118, p. 1026-1034, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.18520/cs/v118/i7/1026-1034>.
249. एस. दत्त, एस. सिंह, ए. महाजन, बी. अरोड़ा और बी.के. साहू, 2020, "क्षार धातुओं के साथ बहु-स्तरित MoS₂ के वैन डेर वाल्स गुणांक", फिजिका स्क्रिप्टा, v. 95, p. 095506, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1402-4896/abae20>.
250. एस. कुमारी, वी. कुमार, एस.जी. रेड्डी और आर.पी. सिंह, 2020, "रुबी में ट्यून करने योग्य अतिमंद प्रकाश प्रसार", ऑप्टिक्स कम्यूनिकेशन्स, v. 473, p. 125913, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1016/j.optcom.2020.125913>.
251. एस. सिंह, ज्योति, बी. अरोड़ा, बी.के. साहू, और वाई.-एम. यू, 2020, "ऑप्टिकल-जाली आधारित Cs और Rb सक्रिय घड़ियों के लिए मैजिक तरंगदैर्घ्य", एटम्स, v. 8, p. 79, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/atoms8040079>.
252. वी.एस. प्रसन्ना, बी.के. साहू, एम. आबे और बी.पी. दास, 2020, "आणविक गुणों के निर्धारण में सापेक्षिक युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत में गैर-रैखिक शर्तों का महत्व", सिमेट्री, v. 12, p. 811, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/sym12050811>.
253. वी.एस. प्रसन्ना, आर. मित्रा और बी.के. साहू, 2020, "²²⁵Ra परमाणु के विद्युत द्विध्रुव क्षण की बेहतर गणना से p, T-विषम मापदंडों का पुनर्मूल्यांकन", जर्नल ऑफ फिजिक्स बी: एटम, मॉलिक्यूलर और ऑप्टिकल फिजिक्स, v. 53, p. 195004, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1088/1361-6455/aba6aa>.
254. वी.एस. सुरेंद्र, वी. जयराम, जे.के. मेका, एस. विजयन, वी. चंद्रशेखरन, आर. थोम्ब्रे, थिरुवेंकटम, ए. माल्या, बी.एन. राजा शेखर, एम. मुरुगानंतम, ए. डेटी, एच. हिल, ए. भारद्वाज, जी. जगदीश, के.पी.जे. रेड्डी, एन.जे. मेसन और बी. शिवरामन, 2020, "जटिल संरचनाओं की ओर ले जाने वाले अमीनो एसिड का शॉक प्रोसेसिंग - जीवन की उत्पत्ति पर प्रभाव", मोलेक्युल्स, v. 25, p. 5634, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.3390/molecules25235634>.
255. वरुण शर्मा, एस. चैतन्य कुमार, जी.के. सामंता और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2020, "बहु-संरचित-बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक दोलक", ऑप्टिक्स एक्सप्रेस, v. 28, p. 21650-21658, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1364/OE.398011>.
256. एक्स.टी. गुओ, वाई.-एम. यू, वाई. लियू, बी.बी. सू और बी.के. साहू, 2021, "परमाणु घड़ी अनुप्रयोगों के लिए Cd परमाणु के विद्युत द्विध्रुव और चतुर्ध्रुव गुण", फिजिकल रिव्यू ए, v. 103, p. 013109, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.013109>.
257. वाई.-एम. यू, बी.के. साहू, और बी.बी. सुओ, 2020, "Cd⁺, Yb⁺ और Hg⁺ आयनों के जमीनी अवस्था g_j कारक", फिजिकल रिव्यू ए, v. 102, p. 062824, डी.ओ.आई.:<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.102.062824>.

सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन

सौर भौतिकी

1. मोर्य, आर.ए. और अंबस्था, ए., 2021, "उच्च-डिग्री ध्वनिक मोड का उपयोग करके सौर उप-सतह प्रवाह का व्युत्क्रमण", AIP सम्मेलन की लेख पुस्तिका, v. 2336, 020001, 10 pp.
2. उपाध्याय, के., जोशी, बी., मित्रा, पी.एम., भट्टाचार्य, आर., ओबेरॉय, डी., और मॉन्स्टीन, सी., 2020, "यूएसओ/पीआरएल, उदयपुर में कैलिस्टो का उपयोग करते हुए सौर रेडियो अवलोकन", 2019 IEEE MTT-S अंतर्राष्ट्रीय माइक्रोवेव और RF सम्मेलन (IMARC), p. 1-6.

ग्रहीय विज्ञान

3. भट्ट एम., वोहलर सी., अरविंद के., गणेश एस. और भारद्वाज ए., 2021, "रेनर गामा स्वर्ल की रेगोलिथ विशेषताएँ, जैसा कि पोलारिमेट्रिक प्रेक्षणों द्वारा प्रकट किया गया है", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 2430.
4. भट्टाचार्य, ए., जे.पी. पाबारी और एस. जीतरवाल, 2021, "शुक्र में शुमान प्रतिध्वनि: बिजली की गतिविधि के लिए ज्वालामुखी और अनुरेखक पर निर्भरता", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1398.
5. भट्टाचार्य, ए., एस. जीतरवाल, जे.पी. पाबारी और वी. शील, 2021, "मंगल ग्रह पर वायुमंडलीय धूल और बादलों के भार के आकलन के लिए प्रस्तावित मॉडल", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1547.
6. भट्टाचार्य, ए., वी. शील, जे. पी. पाबारी, टी. इमामुरा और के. मैकगॉल्लिड्रक, 2020, "अकात्सुकी रेडियो विज्ञान प्रयोग द्वारा खोजे गए शुक्र बादलों में प्रवाह अस्थिरता", 18वां VEXAG मीटिंग 2020, सार संख्या 8008.
7. ढींगरा डी., चौहान पी., भट्ट एम., कुमार ए., थंगजाम जी., पाटिल ए., भट्टाचार्य एस., चौहान एम., डागर ए., 2021, "चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोमीटर (IIRS) इमेजिंग से स्पेक्ट्रल अवलोकन: रेडियंस डेटा तुलना", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 2436.
8. कुमार, डी.वी.आर., जे.पी. पाबारी, के. आचार्य, एस. जीतरवाल, एस. नांबियार, रश्मि, टी. उपाध्याय, 2021, "वीनसियन लाइटनिंग के डिस्चार्ज करंट पैरामीटर्स और स्टीमर स्पीड पर प्रतिबंध", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1768.
9. कुमार, डी.वी.आर., जे.पी. पाबारी और के. आचार्य, 2020, "क्या जीसीआर प्रेरित आयनीकरण वीनस लाइटनिंग के लिए प्रमुख प्रेरक शक्ति है?", 18वां VEXAG मीटिंग 2020, सार संख्या 8004.
10. जायसवाल एस., आर.आर. महाजन और एम. नंगोम, 2021, "यूक्रिट्स और डायोजनीज में भारी नोबल गैस: फंसे हुए घटकों

को समझने का प्रयास", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1183.

11. जीतरवाल, एस., जे.पी. पाबारी, डी. कुमार, जी. धोटे, एस. नांबियार, रश्मि, टी. उपाध्याय, के. आचार्य, वी. शील और अनिल भारद्वाज, 2020, "बिजली अध्ययन के लिए इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज का समय-आवृत्ति स्थानीयकरण", 18वां VEXAG मीटिंग 2020, सार संख्या 8010.
12. जीतरवाल, एस., टी. उपाध्याय, जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, डी. कुमार, रश्मि और के. आचार्य, 2021, "एक बिजली उपकरण के लिए लघु द्विध्रुवीय एंटीना का गैर-पालक सक्रिय प्रतिबाधा मिलान", 52वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 2162.
13. कुमार ए., आर. आर. महाजन और ए.बी. सर्वाधिकारी, 2021, "साधारण चोंडाइट्स में नियॉन समस्थानिक अध्ययन", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1421.
14. लाजौनी एल., एम.एन., संघानी, डब्ल्यू.डी.ए. रिकार्ड, जे.जे. केल्विनो, के.के. मरहास और एम. बिज़ारो, 2020, "सौर प्रणाली के जन्मपूर्व इतिहास की जांच के लिए पूर्व-सौर सिलिकेट्स का संयुक्त बहु-समस्थानिक और (एस) टीईएम अध्ययन", यूरोपीय भूभौतिकीय संघ, ऑनलाइन बैठक, मई 2020, Vol.14, EPSC2020-23.
15. महाजन आर.आर., एस. के. गोयल, एन. उपाध्याय, ए. औकनूर, पी. शर्मा, जे. कौर, वी. शील, ए. भारद्वाज और सैक टीम, 2020, "भविष्य के मिशनों में ग्रहों के वायुमंडल का मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक अध्ययन: एक केस स्टडी, वीनस न्यूट्रल और आयन मास एनालाइजर (वेनिमा)", 18वां VEXAG मीटिंग 2020, सार संख्या 8026.
16. महाजन, आर. आर. और ए.बी. सर्वाधिकारी, 2021, "मंगल ग्रह के उल्कापिंड टिसिन्ट में नाइट्रोजन और उत्कृष्ट गैस", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1041.
17. नांबियार, एस., जे.पी. पाबारी, रश्मि, एस. जीतरवाल, के. आचार्य, एस.एम.के. प्रणीत, आर. सिंह और डी. कुमार, 2021, "दो और तीन चैनल हाइपरवेलोसिटी डस्ट डिटेक्टरों का तुलनात्मक विश्लेषण", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1904.
18. नरेंद्रनाथ एस., एन.एस. पिल्लई, के. वडोदरिया, डी. ढींगरा, एम. भट्ट, जी. थंगजाम, वी. राधाकृष्ण और वी. त्यागी, 2021, "चंद्रयान-2 लार्ज एरिया सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर से नई अंतर्दृष्टि", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 2230.
19. पाबारी, जे.पी., रश्मि, के. आचार्य, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, वी. शील, ए. भारद्वाज और डी. कुमार, 2021, "क्षुद्रग्रह बेल्ट से इंटरप्लेनेटरी धूल के कणों का पृथक्करण", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द वुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1430.

20. रानी, ए., ए.बी. सर्वाधिकारी, डी.आर. हुड, एस. करुणातिलके और एस. नांबियार, 2021, "मंगल ग्रह पर रासायनिक प्रांतों का संश्लेषण और उनकी भूगर्भिक व्याख्या", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द बुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 2353.
21. श्रीवास्तव, पी., एस. घोष, ए.के. दास, एस.के. डे, एस. मिश्रा और डी. राय, 2021, "रामगढ़ क्रेटर के आकार का मूल्यांकन, भारत: उपग्रह गुरुत्वाकर्षण डेटा से सुराग", 52वां चंद्र और ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, द बुडलैंड्स, टेक्सास, सार संख्या 1906.

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

22. चुटिया, एल., ओझा, एन., गिरच, आई.ए., पाठक, बी., साहू, एल.के., और भुयान, पी.के., 2020, "भारतीय उपमहाद्वीप में सल्फर डाइऑक्साइड का वितरण: रिमोट सेंसिंग ऑब्जर्वेशन और मॉडल रीएनालिसिस", 33वीं इंटरनेशनल यूनियन ऑफ रेडियो साइंस की महासभा और वैज्ञानिक संगोष्ठी, 29 अगस्त - 5 सितंबर, 2020 रोम, इटली में आयोजित, pp. 1-4.

सैद्धांतिक भौतिकी

23. पोद्दार टी.के., एस. मोहंती और एस. जाना, 2020, "अल्ट्रा लाइट डार्क मैटर की खगोलीय जांच", भौतिकी में स्प्रिंगर लेख पुस्तिका, volume 248, pp 221-227.
24. पोद्दार टी.के., एस. मोहंती और एस. जाना, 2020, "कॉम्पैक्ट बाइनरी सिस्टम से अल्ट्रा लाइट डार्क मैटर पर सीमाएं", भौतिकी में स्प्रिंगर लेख पुस्तिका, volume 248, pp 317-320.
25. सरमा, पी., के. राव, एस. रिडाणी, 2020, "विषम गेज-हिग्स कपलिंग की जांच के रूप में Z बोसॉन का ध्रुवीकरण", स्प्रिंगर प्रोसीडिंग्स इन फिजिक्स, वर्कशॉप ऑन फ्रंटियर्स इन हाई एनर्जी फिजिक्स 2019, v. 248, pp. 213-217.

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

26. ए. घोष, डी. यादव, आर.के. सरिपल्ली, और जी.के. सामंता, 2020, "MgO में कैस्केडेड दूसरी हार्मोनिक उत्पन्नता का उपयोग कर उच्च शक्ति, ट्यून करने योग्य, अल्ट्राफास्ट पीला लेजर मध्य-आईआर

Cr^{2+} : ZnS: PPLN क्रिस्टल", नॉनलीनियर फ्रीक्वेंसी जनरेशन और रूपांतरण: सामग्री और उपकरण XIX, 11264.

27. ए. घोष, आर.के. सरिपल्ली, के. सुबिथ, एन.ए. चैतन्य, वी. शर्मा, आई.डी. लियोन, और जी.के. सामंता, 2020, "एप्सिलॉन-नियर-जीरो फिल्म में स्पिन-ऑर्बिट इंटरैक्शन के माध्यम से नॉन-कोलीनियर पॉइन्कारे बीम का निर्माण", Frontiers in Optics, FM7C. 3.
28. ए.एस. राव, और जी.के. सामंता, 2020, "बेसेल बीम्स में हाई पीक पावर, नॉन-डिफ्रेक्टिव और माइक्रो-साइज़ ऑप्टिकल बॉटल उत्पादन", लेजर अनुप्रयोग सम्मेलन, JTh2A. 9.
29. बिस्वास, ए., बनर्जी, ए., लाल, एन., चंद्रवंशी, पी., और सिंह, आर.पी., 2020, "कोईसिडेंस डिटेक्शन आधारित क्वांटम की डिस्ट्रीब्यूशन प्रोटोकॉल", क्वांटम 2.0, QTu8B. 17.
30. बिस्वास, ए., लाल, एन., बनर्जी, ए., और सिंह, आर.पी., 2020, "उलझाव द्वैत सहायक सुरक्षित की डिस्ट्रीब्यूशन", फ्रंटियर्स इन ऑप्टिक्स, OSA टेक्निकल डाइजेस्ट (ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका, 2020), JTu1A.48.
31. डी. यादव, ए. घोष, आर.के. सरिपल्ली, जी.के. सामंता, 2020, " Cr^{2+} : ZnS लेजर के दो-चरण दूसरी हार्मोनिक उत्पन्नता का उपयोग करते हुए उच्च-शक्ति, फेमटोसेकंड, सुसंगत पीला स्रोत", अरेखीय प्रकाशिकी और उसके अनुप्रयोग, 11358, 1135823.
32. के. सुबिथ, आर.के. सरिपल्ली, ए. घोष, और जी.के. सामंता, 2020, "असरेखित पॉइन्कारे बीम की आवृत्ति-दोहरी विशेषताएँ", Frontiers in Optics, FM7C. 2.
33. आर.के. सरिपल्ली, ए. घोष, ए.सी. नेल्लिका, और जी.के. सामंता, 2020, "अल्ट्राफास्ट, उच्च क्रम वेक्टर भंवर बीम की आवृत्ति रूपांतरण", नॉनलीनियर फ्रीक्वेंसी जनरेशन और रूपांतरण: सामग्री और उपकरण XIX, 11264.
34. आर.के. सरिपल्ली, एन.ए. चैतन्य, ए. घोष, वी. शर्मा, आई.डी. लियोन, और जी.के. सामंता, 2020, "एप्सिलॉन-नियर-जीरो फिल्मों में स्पिन-ऑर्बिट कपलिंग के माध्यम से भंवर उत्पन्नता की प्रायोगिक जांच", CLEO: QELS_फंडामेंटल साइंस, FM2B. 81.
35. वी. कुमार, वी. शर्मा, एस. सिंह, और जी.के. सामंता, 2020, "आमतौर पर पारंपरिक भंवर बीम के लिए उपयोग किए जाने वाले झुके हुए लेंस का उपयोग करके एकल फोटॉन के टोपोलॉजिकल चार्ज का प्रत्यक्ष अवलोकन", लेजर विज्ञान, JTu1A. 27.

पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन/तकनीकी रिपोर्ट

पुस्तकें संपादित

- यादव, आर., त्रिवेदी, पी., साहू, एल.के., बेग, जी., और त्रिपाठी, एन., 2020, "वायु प्रदूषण मॉडलिंग", वायु प्रदूषण और पर्यावरण स्वास्थ्य, एनवायरमेंटल केमिस्ट्री फॉर अ सस्टेनेबल वर्ल्ड (ECSW) पुस्तक श्रृंखला का हिस्सा, स्पिंगर, सिंगापुर, v. 20, p. 37-55, https://doi.org/10.1007/978-981-15-3481-2_3
- दवे, पी.एन., चतुर्वेदी, एस. और साहू, एल.के., 2021, "पर्यावरण और जनगण के स्वास्थ्य पर पॉलीक्लोराइनेटेड बाइफिनाइल का प्रभाव", प्रदूषण निवारण और नियंत्रण के लिए उन्नत दृष्टिकोण की पुस्तिका: खंड 1: पारंपरिक और नवीन प्रौद्योगिकी, और प्रदूषण रोकथाम और नियंत्रण के लिए आकलन तकनीक, p. 261-280, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822121-1.00013-8>
- मोहंती, एस., 2020, "एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स एंड कॉस्मोलॉजी", स्पिंगर: भौतिकी में व्याख्यान नोट्स, p. 1-287, doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-56201-4>
- कोटा, वी.के.बी., 2020, "परमाणु नाभिक में SU(3) समरूपता", स्पिंगर नेचर, सिंगापुर, 289 pages; ISBN:978-981-15-3602-1
- कोटा, वी.के.बी., और जैन, ए.के. (संपादक), 2020, "परमाणु भौतिकी में समरूपता की भूमिका", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल स्पेशल टोपिक्स, volume 229, number 14-15, p. 2349-2628
- दास आर., मोहम्मद शमीम के.एम., निम्मा वी., सौम्यश्री एस., कुमार पी. और कुशवाहा आर.के., 2021, "लेजर-प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी की सिग्नल शक्ति और जांच सीमाओं में सुधार (स्पेक्ट्रोस्कोपी की आधुनिक तकनीक: मूल बातें, इंस्ट्रुमेंटेशन, और अनुप्रयोग)", स्पिंगर सिंगापुर, पी. 307-320, आईएसबीएन - 978-981-33-6084-6
- मधुसूदन पी., दास आर., भारद्वाज पी., चंद्रवंशी पी., सौम्यश्री एस., निम्मा वी. और कुशवाहा आर.के., 2021, "ल्ट्राफास्ट परमाणु और आणविक भौतिकी में आधुनिक प्रायोगिक तकनीक (पुस्तक: स्पेक्ट्रोस्कोपी की आधुनिक तकनीक: मूल बातें, इंस्ट्रुमेंटेशन, और अनुप्रयोग)", स्पिंगर सिंगापुर, पी. 257- 285, आईएसबीएन - 978-981-33-6084-6
- ए.के.सिंघवी, 2020, "पुरुषों, महिलाओं और अणुओं के साथ एक जीवन - एम. विजयन द्वारा", भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, बहादुर शाह जफर मार्ग, नई दिल्ली, 330 pp, ISBN - 978-81-939482-6-2
- रे, जे. एस., 2020, "अंडमान द्वीप समूह और उससे सटे अपतटीय: भूविज्ञान, विवर्तनिकी और पुरा जलवायु", स्पिंगर द्वारा 36वें आईजीसी स्मारक खंड और पृथ्वी वैज्ञानिक श्रृंखला की सोसायटी, ISBN 978-3-030-39842-2
- भट्टाचार्य, एस., पांडे, के., कुमार, ए., किंगसन, ओ. और रे, जे.एस., 2020, "अंडमान ओफियोलाइट के गठन और डूबने का समय", अंडमान द्वीप समूह और उससे सटे अपतटीय: भूविज्ञान, विवर्तनिकी और पुरा जलवायु, pp. 19-42, https://doi.org/10.1007/978-3-030-39843-9_2
- अवस्थी, एन., जॉर्ज, बी.जी. और रे, जे.एस., 2020, "अंडमान अग्रभाग में ओलिगोसीन अवसादों के लिए स्रोतों और निक्षेपण पथों का पता लगाना", अंडमान द्वीप समूह और उससे सटे अपतटीय: भूविज्ञान, विवर्तनिकी और पुरा जलवायु, pp. 93-106, https://doi.org/10.1007/978-3-030-39843-9_5

लेख समीक्षा

- कुमारी, के., एन. सिंह, 2020, "स्मृति फंक्शन फॉर्मलिज्म: एक सिंहावलोकन", यूरोपीयन जर्नल फिजिक्स, v.v. 41, p. 053001
- साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., और यादव, आर., 2020, "पृथ्वी के निचले वायुमंडल में ट्रेस गैसों का अवलोकन: इंस्ट्रुमेंटेशन और मंच", करंट साइंस, v.118(12), 1893
- शिओकावा, के., दासो, एस., मितेवा, आर., पल्लमराजू डी., और एस-आर. झांग, 2021, "विशेष अंक की प्रस्तावना: सूर्य की परिवर्तनशीलता और उसके स्थलीय प्रभाव (VarSITI) समापन संगोष्ठी 2019 और स्कोस्टेप 14वीं चतुर्भुज सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP 14)", जर्नल ऑफ एटमोस्फेरिक एंड सोलर-टैरेस्ट्रियल फिजिक्स, v.v. 215, p. 105593
- आनंद एम., रसेल एस., लिन वाई., वाधवा एम., मरहास के.के. और तचिबाना एस., 2020, "ग्रहीय विज्ञान में प्रमुख प्रश्नों को संबोधित करने में नमूना रिटर्न की भूमिका", स्पेस साइंस रिव्यू स्पिंगर, v.v. 216, no. 101
- बैड, एस. और यादव, एम.जी., 2020, "स्पेलोथेम्स से पिछले मानसून परिवर्तनशीलता को संबोधित करते हुए, विशेष खंड, भारत में पेलियोक्लाइमेट अध्ययन", करंट साइंस, v.v. 119, no. 2
- पटेल, ए. और रस्तोगी, एन., 2021, "दक्षिण एशिया में परिवेशी PM और संबंधित स्वास्थ्य विशेष बिंदुओं की ऑक्सीडेटिव क्षमता: एक समीक्षा", एशियन जर्नल ऑफ एटमोस्फेरिक एनवायरनमेंट, v.v. 15, p. 40-50.

बुलेटिन/डाइजेस्ट/पत्रिका लेख

- सक्सेना पी., सोनवानी एस., शर्मा एस., कुमार पी., चंद्रा एन., 2020 फॉगी फेज में कार्बनमय एरोसोल भिन्नता: आतिशबाजी उत्सव के दौरान सूक्ष्म विश्लेषण। फ्रेजेनियस एनवायरनमेंटल बुलेटिन, Volume 29 No. 08/2020 pages 6639-6656
- बनर्जी, यू.एस., आर. भूषण और डी. पद्मलाल, 2020, पिछले दो सहस्राब्दियों के दौरान हाइड्रोक्लाइमेट परिवर्तनशीलता और बल कारकों के चिह्न: पश्चिमी भारत से एक अध्ययन, ओशन डाइजेस्ट, 7(2), 4-10.

तकनीकी रिपोर्ट

9. कुशवाहा, पी.के., एस. उर्मलिया, डी. पल्लमराजू, आर.पी. सिंह, और पी. सूर्यवंशी, (2021)। "CMAP इंस्ट्रुमेंट के लिए लैबव्यू

का उपयोग करके फिल्टर व्हील नियंत्रक कार्ड, तापमान नियंत्रक और स्वचालित सॉफ्टवेयर का डिजाइन और विकास पीआरएल तकनीकी नोट", 2021(PRL-TN-2021-112).

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए पेपर

अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन 25

1. दुगिराला पल्लमराजू और सुबीर मंडल, "रेडियो तकनीक का उपयोग करके प्राप्त निम्न-अक्षांशों पर दिन के समय थर्मोस्फेरिक तरंग गतिकी में नई अंतर्दृष्टि: सौर प्रवाह और मौसमी विविधताओं की प्रतिक्रिया", AGU 2020, 01-17 दिसम्बर, 2020
2. दुगिराला पल्लमराजू, सुबीर मंडल, और दीपक के. करण, "ऑप्टिकल और रेडियो तकनीकों का उपयोग करके प्राप्त दिन के निम्न और विषुवतीय-अक्षांशीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स और तरंग गतिकी की समझ में नए विकास", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, 28 जनवरी-4 फरवरी, 2021
3. दुगिराला पल्लमराजू और सुबीर मंडल, "एक रेडियो तकनीक का उपयोग करके नवीन दृष्टिकोण के माध्यम से प्राप्त निम्न-अक्षांशीय गुरुत्वाकर्षण तरंग व्यवहार पर हाल के परिणाम", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, 28 जनवरी- 4 फरवरी, 2021
4. पी.के. मित्रा, "सौर चक्र 24 में सबसे बड़े सौर प्रज्वाल का बहु-तरंग दैर्ध्य विश्लेषण और मॉडलिंग", अंतरिक्ष विज्ञान पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला, 18-21 मई, 2020
5. नंदिता श्रीवास्तव, "आईपी प्रवाह रस्सी सिमुलेटर (इन्फ्रोस): आईसीएमई के चुंबकीय क्षेत्र वैक्टर की भविष्यवाणी", कोस्पार 2021, 29 जनवरी-3 फरवरी, 2021
6. नंदिता श्रीवास्तव, "लोरेंज़ बल आवर्तक सौर प्रज्वाल में ऊर्जा निर्माण प्रक्रियाओं को उजागर करता है", कोस्पार 2021, 29 जनवरी-3 फरवरी, 2021
7. एच. कुमार, "प्रमुख सौर प्रज्वाल के साथ सौर कलंक में चुंबकीय-झटका संचालित भूकंपीय उत्सर्जन", 'सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति' पर IIA-50 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, 1-4 मार्च, 2021
8. पी.के. मित्रा, "हाइपरबोलिक प्रवाह ट्यूब को शामिल करते हुए फैन-स्पाइन की तरह कॉन्फिगरेशन में अर्ध-गोलाकार रिबन प्रज्वाल की लगातार घटनाएं", 'सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति' पर IIA-50 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, 1-4 मार्च, 2021
9. एच. खरायत, "सक्रिय क्षेत्र NOAA 11947 से पूर्व-सीएमई किरिटीय आर्केड की उत्पत्ति, सक्रियण और ब्लोआउट विस्तार", 'सौर चुंबकत्व और परिवर्तनशीलता के अवलोकन और मॉडलिंग में प्रगति' पर IIA-50 अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन, 1-4 मार्च, 2021
10. एस.एस. नायक, "गैर-बल-मुक्त-क्षेत्र बहिर्वेशन और इसके एमएचडी विकास के माध्यम से 29 मार्च 2014 को X1.0 प्रज्वाल की खोज", एएएस/सौर भौतिकी प्रभाग की बैठक, 18-19 अगस्त, 2020
11. सोनी, एम., गिरच, आई., और ओझा, एन., "भारत में प्रतिक्रियाशील ट्रेस गैसों की रसायनिकी और गतिशीलता", एयरोसोल वायु गुणवत्ता, जलवायु परिवर्तन और जल संसाधनों और ग्रेटर हिमालय में आजीविका पर प्रभाव पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, ARIES, नैनीताल, 14-16 सितंबर, 2020
12. शर्मा, के., गिरच, आई., शर्मा, एन., सिंह, एन., और ओझा, एन., "मध्य हिमालयी घाटी में ओजोन भिन्नतामौसमी परिवर्तन और जैवद्रव्य-ज्वलन का प्रभाव", एयरोसोल वायु गुणवत्ता, जलवायु परिवर्तन एवं ग्रेटर हिमालय में जल संसाधनों और आजीविका पर प्रभाव पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, ARIES, नैनीताल, 14-16 सितंबर, 2020
13. दुर्गा प्रसाद के., "भविष्य के मिशनों पर ईयूवी उपकरण का उपयोग करके मंगल और शुक्र पर सौर वर्णक्रमीय विकिरण की निगरानी करना", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
14. दुर्गा प्रसाद, के. और कल्याण रेड्डी, पी., "अपोलो 17 के थर्मोफिजिकल व्यवहार और चंद्रमा पर चंद्रयान -2 लैंडिंग साइट्स में एक अंतर्दृष्टि", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
15. दुर्गा प्रसाद, के., चन्दन कुमार, संजीव मिश्रा, कल्याण रेड्डी, पी. और जन्मेजय कुमार, "भारतीय मार्स ऑर्बिटर मिशन-2 के लिए लैंगमुइर जांच और इलेक्ट्रिक फील्ड प्रयोग (एलपीईएक्स) का डिजाइन और मूल्यांकन", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
16. महाजन आर. आर., "साधारण चोंड़ाइट्स: नाइट्रोजन सिस्टमेटिक्स", ध्रुवीय विज्ञान पर 11वां संगोष्ठी, राष्ट्रीय ध्रुवीय विज्ञान संस्थान, टोक्यो, जापान, 01-03 दिसंबर, 2020
17. भट्टाचार्य ए., शील वी., पाबारी जे.पी., इमामुरा टी., मैकगौल्लिच के., "अकात्सुकी रेडियो विज्ञान प्रयोग द्वारा खोजे गए शुक्र बादलों में प्रवाह अस्थिरता", 18वें VEXAG मीटिंग 2020, 16-17 नवंबर, 2020
18. हेस, एम., वोहलफार्थ, के., डब्ल्यू.ओहलर, सी., बेरेज़नॉय, ए.ए., भट्ट, एम. और भारद्वाज, ए., "मारे Moscoviense Swirl . पर अंतरिक्ष अपक्षय रुझान", यूरोपीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस 2020, 21 सितंबर-09 अक्टूबर, 2020
19. गोयल एस. के., "एक ऊर्जावान आयन स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके भविष्य के भारतीय मंगल कक्ष और मार्ग में मंगल ग्रह से उच्च ऊर्जा कणों का प्रस्तावित मापन", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
20. गोयल एस. के., "आदित्य सोलर विंड और पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX) आदित्य-L1 मिशन पर", 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
21. पबारी जे.पी., के. आचार्य, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, एस.एम.के. प्रणीत, बी. शाह, जे.बी. रामी, वी. सिंह, आर.आर. महाजन, आर.के. सिंह, टी. उपाध्याय, वी. शील, एस.ए. हैदर और अनिल भारद्वाज, "शुक्र पर ग्रहों की धूल और उसका पता लगाना",

- 43वां COSPAR साइंटिफिक असेंबली, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया, 28 जनवरी- 03 फरवरी, 2021
22. यू. वार्ड, सी. टी. रसेल, पी. जे. ची. एस. ए. हैदर, जे. पाबारी, जे. जी. लुहमैन, "मार्टियन शुमान रेजोनेंस के लिए खोजें", यूरोपीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस 2020, 21 सितंबर- 09 अक्टूबर, 2020
23. हार्ट आर., सी. रसेल, जे. पबारी और टी. झांग, "आयनोस्फेरिक व्हिस्लर-मोड तरंगों से अनुमानित शुक्र पर बिजली की ताकत", यूरोपीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस 2020, 21 सितंबर- 09 अक्टूबर, 2020
24. एन. रस्तोगी, "दिल्ली, भारत में कार्बनिक एरोसोल की विशेषता और स्रोत विभाजन", EGU साधारण सभा 2020, 4-8 मई, 2020
25. एन. रस्तोगी, "दिल्ली, भारत में परिवेशी कण पदार्थ की ऑक्सीडेटिव क्षमता पर बायोमास जलने, आतिशबाजी से उत्सर्जन और धुंध की घटनाओं का प्रभाव", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (AGU) फॉल मीटिंग 2020, 1-17 दिसंबर, 2020

राष्ट्रीय सम्मेलन 37

26. बी. जोशी, "एक कम तीव्रता, लंबी अवधि का सौर विस्फोट और संबद्ध सौर रेडियो तूफान: एसडीओ और पीआरएल-कैलिस्टो अवलोकन", 39वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक, 18-23 फरवरी, 2021
27. एच. कुमार, "प्रमुख सौर प्रज्वाल के साथ लोरेंज़ बल परिवर्तन से जुड़े सौर कलंक में भूकंपीय उत्सर्जन का अध्ययन", 39वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक, 18-23 फरवरी, 2021
28. आर.ई. लुइस, "बड़े पैमाने पर प्रवाह उद्भव के परिणामस्वरूप एक असामान्य सौर कलंक प्रकाश पुल का निर्माण", 39वां भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक, 18-23 फरवरी, 2021
29. आर.ई. लुइस, "सौर चुंबकीय प्रवाह के उद्भव की जांच के लिए स्पेक्ट्रो-ध्रुवणमितीय जांच उपकरण", एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वां बैठक की कार्यशाला 6, 18-23 फरवरी, 2021
30. ए. राजा बायन्ना, "MAST के साथ सौर गतिविधि का वर्णमंडलीय अवलोकन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक की 39वां की कार्यशाला 4, 18-23 फरवरी, 2021
31. के. उपाध्याय, "यूएसओ/पीआरएल में कैलिस्टो द्वारा कम रेडियो फ्रीक्वेंसी पर सौर गतिविधियों का अवलोकन", 39वां एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की बैठक, 8-23 फरवरी, 2021
32. एच. खरायत, "सक्रिय क्षेत्र NOAA 11909 में क्षणिक किरीटीय सिम्मांड से तेजी से किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन और संबद्ध एम-क्लास प्रज्वाल की उत्पत्ति", 39वां भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक, 18-23 फरवरी, 2021
33. सुशांत दत्ता, "गहन रेडियो सर्वेक्षणों में अवशेष रेडियो आकाशगंगाओं की जनसंख्या", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, फरवरी 18-23, 2021
34. पी. हालदर, "रोसेटा मिशन के निष्कर्षों के आधार पर धूमकेतु धूल मॉडल", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, फरवरी 18-23, 2021
35. परवीन कुमार, "रेडियो-लाउड नैरो लाइन सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं में ऑप्टिकल माइक्रो-वेरिफिबिलिटी", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 39वीं वार्षिक बैठक, फरवरी 18-23, 2021
36. शर्मा, एस., कुंडू, एस., साहा, एस. और राजू, पी.एल.एन., "ग्राउंड-आधारित लिडार का उपयोग करके भारत पर वायुमंडलीय बादलों और सीमा परत की जांच", NESAC द्वारा आयोजित TROPMET-2020, 14-17 दिसम्बर, 2020
37. साहा, एस. और शर्मा, एस., "भू-आधारित रामन लिडार और HYSPLIT और MACC-II मॉडल का उपयोग करके अहमदाबाद पर एरोसोल का वर्गीकरण", पर्यावरण निगरानी और जलवायु परिवर्तन आकलन के लिए रिमोट सेंसिंग पर राष्ट्रीय संगोष्ठी: सैक, अहमदाबाद में ISRS द्वारा आयोजित अवसर और चुनौतियां, 18-19 दिसम्बर, 2020
38. पांडा डी.के. और ए.डी. शुक्ला, "मुकुंदपुरा उल्कापिंड में Fe-Ni-S धातु चरण का परिवर्तन", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
39. दुर्गा प्रसाद के., "चंद्रमा का थर्मोफिजिकल व्यवहार-वर्तमान समझ और भविष्य के निहितार्थ", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
40. मिश्रा एस. के., "D ग्रहों के अनुप्रयोगों के लिए जल बर्फ का पता लगाने के लिए इन-सीटू मापन तकनीक का विकास", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
41. चन्दन कुमार, "भविष्य के मंगल मिशन के लिए एलपीईएक्स पेलोड के लिए लैंगमुइर प्रोब इलेक्ट्रॉनिक्स का विकास", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
42. रे डी., "लौह उल्कापिंड की शारीरिक रचना: एक विभेदित क्षुद्रग्रह के मूल को समझना", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
43. सिंह टी., "कूगर-सिरसालिस बेसिन का भूविज्ञान: चंद्रमा पर लंबे समय तक घोड़ी ज्वालामुखी के साक्ष्य", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
44. पंवार एन., "चंद्रयान -1 हाईएसआई डेटा का उपयोग करके चंद्र उच्च अक्षांशों में हेमेटाइट का पता लगाना", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
45. महाजन आर. आर. और पीआरएसटी टीम, "उच्च गहराई पर लौटे चंद्र नमूनों के समस्थानिक विश्लेषण से नई अंतर्दृष्टि", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
46. महाजन आर. आर. और पीआरएसटी टीम, "भारतीय नमूना क्यूरेशन और प्रसंस्करण सुविधा", दूसरी भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
47. भारती आर. आर., आई.बी. स्मिथ, एस. के. मिश्रा और एन. श्रीवास्तव, "मंगला फोसा, मंगल के पास उपसतह परावर्तन का शारद पता लगाना", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
48. उत्तम एस., वी. शील, एस. के. मिश्रा, "भंवर के भीतर धूल का वितरण और मंगल के लिए इसका महत्व", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
49. भट्ट एम., डब्ल्यू.ओहलर सी., अरविंद के., गणेश एस., भारद्वाज ए., "माउंट आबू वेधशाला के ईएमपीओएल का उपयोग करते हुए रेनर गामा भंवर के पोलारिमेट्रिक अवलोकन के पहले परिणाम", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
50. गोयल एस. के., "सूर्य-पृथ्वी L1 बिंदु और मंगल ग्रह की कक्षा से सुपर-थर्मल और ऊर्जावान कणों का प्रस्तावित माप", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021

51. दिनेश कुमार वी. आर., जे. पी. पाबारी, के. आचार्य, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, "वीनस लाइटनिंग रिसर्च की वर्तमान स्थिति", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
52. सना टी., जे. पी. पबारी और वी. शीलो, "मंगल पर धूल भरी आंधी से चलने वाली बिजली का अस्तित्व", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
53. पाबारी सी. पी., एस. नम्बिआर, जे. पी. पाबारी, के. आचार्य, एस. जीतरवाल और रश्मि, "गैलीलियो डस्ट डिटेक्टर से आईडीपी फ्लक्स का विश्लेषण", 2nd भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
54. पाबारी जे.पी., के. आचार्य, वी. शील, अनिल भारद्वाज, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मी, एस.एम.के. प्रणीत, बी. शाह, वी.के. सिंह, आर. सिंह, डी. कुमार और टीम, "आंतरिक सौर मंडल में आईडीपी फ्लक्स मॉडल और प्रेक्षणों की स्थिति", 2nd भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
55. जीतरवाल एस., जे.पी. पाबारी, वी. शील, एस. नांबियार और रश्मी, "भविष्य के मंगल मिशन के लिए एक्स-बैंड रेडियो ऑक्स्यूलेशन ट्रांसमीटर और रिसीवर का डिजाइन और परीक्षण", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
56. जोशी एफ. और जे.पी. पाबारी, "मंगल ग्रह के धूल तूफान की गणितीय मॉडलिंग", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
57. सँवारी आर., जे. पी. पाबारी और आर. गर्ग, "वीनस लाइटनिंग: गणितीय दृष्टिकोण के साथ डेटा विश्लेषण", दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
58. संघानी एम.एन., एल. लाजौनी, एस.वाई. Hsiao, डब्ल्यू.डी.ए. रिकार्ड, जे.जे.केल्विनो, वी. गोयल, के.के. मरहास और एम. बिज़ारो, "प्रीसोलर सिलिकेट्स की संयुक्त समस्थानिक, सूक्ष्म संरचना और (एस) टीईएम जांच", दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
59. कार्तिकेयन बी, के.के. मरहास, वी. गोयल और डी. के. पांडा, "परिस्थितिजन्य स्थिति में सिलिकॉन कार्बाइड पॉलीटाइप वितरण: एक रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन", दूसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
60. नटराजन एस. और के.के. मरहास, "अधुलनशील कार्बनिक पदार्थ की उत्पत्ति: एक बहु-तकनीकी अध्ययन", दूसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 25-26 फरवरी, 2021
61. आर.ई. लुइस, "सौर वायुमंडल में चुंबकीय और वेग क्षेत्रों का अनुमान करना", "सौर गतिविधियां और प्रभामंडल और ग्रहों के वातावरण में उनके प्रभाव" पर उन्नत कार्यशाला, 8-14 मार्च, 2021
62. एस. साहू, "एक सक्रिय प्रवाह रस्सी से एचएक्सआर उत्सर्जन का पहला पता लगाना और संबंधित किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन की प्रारंभ प्रक्रिया", 39वें भारतीय खगोलीय सोसायटी की बैठक, 18-23 फरवरी, 2021

पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और आउटरीच गतिविधियां

विक्रम जयंती समारोह

वर्ष 2019-2020 पीआरएल के संस्थापक डॉ. विक्रम साराभाई की जन्मशतवार्षिकी है और 12 अगस्त 2020 को उनकी 101वीं जयंती थी। सामान्य परिस्थितियों में, पीआरएल इस महत्वपूर्ण अवसर को बड़े उत्साह के साथ मनाती है, लेकिन कोविड-19 महामारी की स्थिति के कारण, यह संभव नहीं था। अतः, पीआरएल ने सोमवार, 10 अगस्त, 10:00 से 12:00 बजे तक "डॉ. विक्रम साराभाई और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल)", विषय पर वेबिनार का आयोजन किया। श्री ए.एस. किरण कुमार, अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद, इस वेबिनार के विशिष्ट अतिथि थे। दो बहुत ही विद्वान वक्ताओं, डॉ. के. कस्तूरीरंगन, मानद विशिष्ट सलाहकार, इसरो, एवं श्री कार्तिकेय साराभाई, निदेशक, पर्यावरण शिक्षा केंद्र, ने उनके निजी संपर्क पर आधारित 'डॉ. विक्रम साराभाई और पीआरएल पर अपनी यादें साझा कीं'। यह वेबिनार यूट्यूब और पीआरएल के फेसबुक पेज पर प्रसारित किया गया, जिसे लगभग 5000 लोगों ने देखा। 12 अगस्त 2020 को पारंपरिक रीति के अनुसार विक्रम जयंती के उपलक्ष्य में मुख्य परिसर में डॉ. विक्रम साराभाई की प्रतिमा और थलतेज परिसर में प्रतिमा पर माल्यार्पण किया गया और वृक्षारोपण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। कार्यक्रम का आयोजन बहुत ही सीमित संख्या में पीआरएल सहयोगियों और साराभाई परिवार के सदस्यों की उपस्थिति में किया गया था, जिसमें कोविड-19 प्रोटोकॉल, सावधानियों और सामाजिक दूरी का पालन किया गया था। अभूतपूर्व स्थिति को देखते हुए, कार्यक्रम को रिकॉर्ड किया गया था जिसे तुरंत पीआरएल की वेबसाइट पर उपलब्ध कराया गया था। सभी प्रोटोकॉल और सावधानियों को ध्यान में रखते हुए उदयपुर सौर वेधशाला में भी कार्यक्रम को बड़े उत्साह के साथ मनाया गया।

एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वीं बैठक

एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 39वीं बैठक 18 फरवरी 2021 को चार ऑनलाइन कार्यशालाओं के साथ शुरू हुई। कार्यशाला 4 (WS4), जिसका शीर्षक सोलर एक्टिव रीजन डायनेमिक्स में वर्तमान अंतर्दृष्टि उदयपुर सौर वेधशाला-पीआरएल और आईआईटी-बीएचयू द्वारा सह-होस्ट की गई थी।

कार्यशाला का उद्देश्य छात्रों और शुरुआती करियर वैज्ञानिकों को सौर सक्रिय क्षेत्र की गतिशीलता पर अपने शोध को साझा करने के लिए एक सामान्य मंच प्रदान करना था, और हमारे चुंबकीय तारा को व्यापक रूप से समझने के लिए अवलोकन और सैद्धांतिक रूप से हमारे प्रयासों को दिशा देने के लिए प्रयास करना था। वार्ता में सूर्य के आंतरिक भाग से लेकर अंतरग्रहीय माध्यम, जिसमें जमीन और अंतरिक्ष दोनों से समकालिक और उच्च-विभेदन प्रेक्षण शामिल थे, विशेष नैदानिक तकनीकों और उन्नत संख्यात्मक अनुसंधान पर जोर दिया गया। कुल 18 प्रस्तुतियाँ थीं, जिनमें 5 आमंत्रित वार्ताएँ शामिल थीं।

WS4 में 4 सत्र थे जो

1. सौर डायनेमो के भौतिकी और सक्रिय क्षेत्रों में उप-फोटोस्फेरिक प्रवाह
2. चुंबकीय प्रवाह उद्भव और परिवहन
3. सौर विस्फोट और अंतरग्रहीय माध्यम में उनके प्रसार
4. एक्टिव रीजन डायनेमिक्स की जांच करने के लिए न्यूमेरिकल सिमुलेशन और मशीन लर्निंग के विषय में थे।

कार्यशाला में लगभग 60 प्रतिभागियों ने भाग लिया था।

पीआरएल द्वारा ऑनलाइन आयोजित द्वितीय भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2021)

बहुत अच्छी प्रतिक्रिया और भागीदारी के साथ प्रथम भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2020) की शानदार सफलता के बाद, पीआरएल द्वारा द्वितीय भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2021) का 25-26 फरवरी, 2021 के दौरान वेबेक्स प्लेटफॉर्म पर वर्चुअल मोड में सफलतापूर्वक आयोजन किया गया। सम्मेलन में हाल के परिणामों और सौर मंडल की वस्तुओं और उनके उपग्रहों के वातावरण, सतह और आंतरिक से संबंधित विभिन्न अध्ययनों पर प्रकाश डाला गया, जिसमें विभिन्न ग्रहीय प्रक्रियाओं और प्रारंभिक सौर प्रणाली शामिल हैं। मॉडलिंग अध्ययन, रिमोट सेंसिंग और ग्रहीय मिशनों, ग्रहों के अनुरूपताओं का उपयोग करते हुए इन-सीटू अवलोकन और प्रयोगशाला अध्ययनों पर लेखों को आमंत्रित किया गया और प्रस्तुत किया गया।

200 से अधिक पंजीकरण और लगभग 130 सार IPSC02021 में प्रस्तुति के लिए प्राप्त किए गए। जिससे यह सम्मेलन बहुत सफल रहा। मौखिक वार्ता के लिए 70 से अधिक प्रस्तुति निर्धारित किए गए थे और लगभग 50 प्रस्तुतियाँ पोस्टर के रूप में निर्धारित की गई थीं। सम्मेलन का उद्घाटन श्री ए.एस. किरण कुमार (अध्यक्ष, शीर्ष विज्ञान बोर्ड और अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद) द्वारा ऑनलाइन मोड में किया गया। डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, पीआरएल ने स्वागत संभाषण दिया, एवं डॉ. वरुण शील, संयोजक (आईपीएससी-2021) ने सम्मेलन का सिंहावलोकन प्रस्तुत किया। दो दिवसीय सम्मेलन में निम्नलिखित विषयों के तहत आठ सत्र शामिल थे: स्थलीय ग्रहों का वातावरण, खगोल जीव विज्ञान और खगोल रसायन, पार्थिव ग्रह- भूविज्ञान और सतह प्रक्रियाएं, सौर विज्ञान और चंद्र विज्ञान, धूमकेतु और सौर प्रणाली प्रक्रियाएं, इंस्ट्रुमेंटेशन और प्रयोगशाला अध्ययन, उल्कापिंड और छोटे पिंड। सम्मेलन की विशिष्टता में यह थी कि सभी पोस्टर लेखकों को स्पष्ट एक मिनट की प्रस्तुति में अपने काम को प्रस्तुत करने का अवसर प्रदान किया गया जो बेहद सफल रहा। प्रत्येक तकनीकी सत्र के दौरान वार्ता के सुचारू निष्पादन और परिवर्तन की देखरेख के लिए मध्यस्थों की एक टीम थी। पीआरएल द्वारा शुरू किए गए आईपीएससी सम्मेलनों की

श्रृंखला में दूसरा, व्यापक विचार-विमर्श देखा गया और व्यवस्थित रूप से ऑनलाइन मोड में आयोजित किया गया।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2021

भारत में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (NSD) प्रत्येक वर्ष 28 फरवरी को रमन प्रभाव की खोज को चिह्नित करने के लिए मनाया जाता है। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह का प्राथमिक उद्देश्य लोगों के दैनिक जीवन में विज्ञान के महत्व के बारे में संदेश को व्यापक रूप से फैलाना है। परिणामस्वरूप, यह आयोजन पूरे देश में विद्यालयों, कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक, वैज्ञानिक, तकनीकी, चिकित्सा और अनुसंधान संस्थानों में मनाया जाता है।

इस वर्ष कोविड-19 महामारी से उत्पन्न बाधाओं के कारण राष्ट्रीय विज्ञान दिवस-2021 कार्यक्रम छात्रवृत्ति, साथ ही अरुणा लाल छात्रवृत्ति परीक्षा और साक्षात्कार, ऑनलाइन मोड में आयोजित किए गए थे। इस बार आयोजन और प्रयास अपारंपरिक थे, लेकिन प्रयासों, दृष्टि, अवधारणा, दूरदर्शिता और एनएसडी समिति और अन्य पीआरएल सहयोगियों के सहयोग से निष्पादन के कारण एनएसडी 2021 का आयोजन सुव्यवस्थित तरीके से किया गया था।

16 जनवरी 2021 को आयोजित स्क्रीनिंग टेस्ट के माध्यम से पीआरएल ने चयनित छात्रों के बीच विभिन्न ऑनलाइन प्रतिस्पर्धी कार्यक्रम आयोजित करके 28 फरवरी 2021 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। पांच छात्रों को व्यक्तिगत साक्षात्कार के माध्यम से चयनित अरुणा लाल छात्रवृत्ति से पुरस्कृत किया गया, जो ऑनलाइन मोड में आयोजित किया गया था। राष्ट्रीय विज्ञान दिवस -2021 में, ऑनलाइन स्क्रीनिंग परीक्षण में कुल लगभग 780 छात्र उपस्थित हुए। कुल मिलाकर, पीआरएल द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए 104 छात्रों का चयन किया गया था।

इसके अतिरिक्त, बालिका शिक्षा को लोकप्रिय बनाने के लिए, पीआरएल ने गुजरात भर के स्कूलों से लगभग 87 छात्रों को ऑनलाइन एनएसडी कार्यक्रम में भाग लेने के लिए आमंत्रित किया। पोस्टर/मॉडल प्रतियोगिता के लिए बारह पुरस्कार छात्रों को दिए गए और विजेताओं ने i) अंतरिक्ष पर्यटन और अंतरिक्ष आवास पर अभिनव विचार (पोस्टर थीम) ii) विज्ञान प्रदर्शन के लिए पुनर्नवीकृत अपशिष्ट (मॉडल थीम) विषयों पर 28 फरवरी 2021 को ऑनलाइन मोड द्वारा अपने मॉडल/पोस्टर प्रस्तुत किए।

पीआरएल में अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस (आईडब्ल्यूडी) समारोह

पीआरएल में 08 मार्च 2021 को अंतरराष्ट्रीय महिला दिवस (आईडब्ल्यूडी) मनाया गया। इस कार्यक्रम की शुरुआत स्वागत-गान से हुई। इस अवसर पर पीआरएल के निदेशक, डॉ. अनिल भारद्वाज ने दर्शकों को संबोधित किया। आमंत्रित वक्ता डॉ. विभूति पटेल, पूर्व प्रोफेसर, टाटा सामाजिक विज्ञान संस्थान और एसएनडीटी महिला विश्वविद्यालय, मुंबई ने "महिला-पुरुष पर कोविड 19 महामारी का प्रभाव: असमानताओं का प्रतिच्छेदन" पर एक व्याख्यान दिया। इस व्याख्यान के बाद काव्य पाठ हुआ। श्री सी.वी.आर.जी. दीक्षितुलु ने समापन संभाषण दिया। धन्यवाद ज्ञापन के साथ कार्यक्रम का समापन हुआ।

पीआरएल में खगोल जीव विज्ञान वेबिनार

खगोल जीव विज्ञान, विज्ञान के अंतःविषयक क्षेत्रों में से एक है जो तेजी से विकसित हो रहा है और इसमें जीवन की उत्पत्ति के रहस्य को उजागर करने की क्षमता है। इस पराविषयक क्षेत्र में भारत में किए गए शोध विकसित हो

रहे हैं, और विभिन्न स्तरों पर खगोल जीव विज्ञान अनुसंधान से जुड़ने के लिए बहुत उत्साह है। शैक्षणिक संस्थानों में पढ़ाए जाने वाले खगोल जीव विज्ञान के कुछ पाठ्यक्रम हैं। बहुत से छात्र खगोल जीव विज्ञान में लघु और दीर्घकालिक परियोजनाओं को पूरा करने में रुचि रखते हैं।

कोविड-19 महामारी के कारण अभी हम जिन अप्रत्याशित परिस्थितियों का सामना कर रहे हैं, उससे एस्ट्रोबायोलॉजी जैसे उभरते अनुसंधान क्षेत्र विषयों के विभिन्न स्तरों पर ग्रीष्मकालीन परियोजनाएं भारी रूप से प्रभावित हुए हैं। यह गति बनाए रखने के लिए आवश्यक है। इसलिए, हम खगोल जीव विज्ञान में अनुसंधान और शिक्षण कर रहे अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय शिक्षाविदों के व्याख्यान की वेबिनार श्रृंखला का आयोजन कर रहे हैं।

व्याख्यानों की श्रृंखला 02 जून 2020 को शुरू हुआ और कुछ महीनों तक चलेगा। वेबिनार पंजीकरण का लिंक पीआरएल वेबिनार पृष्ठ में उपलब्ध है। पंजीकृत प्रतिभागियों को निर्धारित व्याख्यान से एक दिन पहले वेबिनार के लिंक के साथ एक ईमेल अनुस्मारक दिया गया।

अधिक विवरण यहां उपलब्ध हैं: https://www.prl.res.in/prl-eng/activity/astrobiology_webinar

वेबपेज में वेबिनार के लिए पंजीकरण करने और इसे यूट्यूब पर लाइव देखने के लिए लिंक भी शामिल है। पिछली वार्ता के संग्रह को रिकॉर्ड किए गए वीडियो भाग में रखा गया है।

पीआरएल में स्वतंत्रता दिवस - 2020 समारोह

पीआरएल के निदेशक, डॉ. अनिल भारद्वाज द्वारा राष्ट्रीय ध्वजारोहण के साथ 74वां स्वतंत्रता दिवस मनाया गया। यह कार्यक्रम पीआरएल मुख्य परिसर के पुस्तकालय लॉन के पास 10.00 बजे आयोजित की गई थी। कोविड-19 महामारी की वर्तमान स्थिति और गृह मंत्रालय के दिशानिर्देशों के कारण, केवल 50 सदस्यों की उपस्थिति में कोविड प्रोटोकॉल, सावधानियों और सामाजिक दूरी के उपायों का पालन करते हुए स्वतंत्रता दिवस मनाया गया। इस कार्यक्रम में निदेशक, पीआरएल द्वारा एक प्रेरक भाषण दिया गया। सीआईएसएफ कर्मियों को उनके शौर्य के लिए सम्मानित किया गया। सभी स्टाफ सदस्यों के लिए यह समारोह यूट्यूब पर सीधा प्रसारित किया गया। उदयपुर सौर वेधशाला में भी सभी सामाजिक दूरियों के नियमों को ध्यान में रखते हुए यह कार्यक्रम मनाया गया।

उदयपुर सौर वेधशाला (यूएसओ) का स्थापना दिवस

दिनांक 22 सितंबर 2020 को उदयपुर सौर वेधशाला का स्थापना दिवस मनाया गया। इस वर्ष यह कार्यक्रम यूट्यूब पर सीधा प्रसारित किया गया था। उदयपुर सौर वेधशाला का स्थापना दिवस 2020 एक विशेष उपलक्ष्य था क्योंकि गोंग परियोजना के 25 साल पूरे हुए। नेशनल सोलर ऑब्जर्वेटरी (एनएसओ) यूएसए के प्रमुख सिनॉप्टिक कार्यक्रमों में से एक है गोंग या ग्लोबल ऑसिलेशन नेटवर्क ग्रुप और यूएसओ-पीआरएल को इस महत्वपूर्ण वैश्विक साझेदारी का हिस्सा बनने का सौभाग्य प्राप्त है। एनएसओ के वक्ताओं के नक्षत्रीय पैनल में डॉ. जॉन लीबैकर, डॉ. जैक हार्वे, डॉ. फ्रैंक हिल, और डॉ. एलेक्सी पेवत्सोव शामिल थे। उन्होंने क्रमशः NSO-GONG साझेदारी की उत्पत्ति, GONG के तकनीकी पहलुओं, वर्तमान में अवस्थांतर और GONG के भविष्य पर बात की। डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक पीआरएल ने एकत्रित सदस्यों का स्वागत किया और वक्ताओं का परिचय प्रो. नंदिता श्रीवास्तव ने किया। प्रो. शिबू मैथ्यू ने

धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया और डॉ. रोहन लुइस ने ऑनलाइन कार्यक्रम का समन्वयन किया। इस समारोह को <https://www.youtube.com/watch?v=d7ZORaABH-w> पर देखा जा सकता है। ऑनलाइन प्रसारण की व्यवस्था के लिए श्री जय कृष्ण मेका, डॉ. भूषित वैष्णव, और श्री जिगर रावल की विशेष सराहना की जाती है।

महात्मा गांधी की 150वीं जन्मजयंती

कोविड-19 महामारी प्रतिबंधों को ध्यान में रखते हुए पीआरएल में हमारे राष्ट्रपिता महात्मा गांधी की 150वीं जयंती मनाई गई। इस शुभ अवसर पर, कार्यस्थल पर सभी कोविड-19 निवारण दिशानिर्देशों का पालन करते हुए, निदेशक, पीआरएल, रजिस्ट्रार पीआरएल, अध्यक्ष, पीपीईजी, विभिन्न प्रभागों के प्रधान और अन्य स्टाफ सदस्यों ने महात्मा को याद कर श्रद्धांजलि अर्पित की और एक मिनट का मौन रखा।

इसके अलावा, उनकी 150वीं जयंती मनाने के लिए, ऑडिटोरियम के फ़ोरम में एक विशिष्ट क्षेत्र महात्मा को समर्पित किया गया था, जहां उनकी छवि के साथ अंग्रेजी/हिंदी में उनकी आत्मकथा और चरखा को स्थायी प्रदर्शन के रूप में रखा गया था जो गांधी जी के सत्य, अहिंसा और प्रेम के सिद्धांत का भाव प्रकट करता है एवं समानता और सद्भाव लाकर समाज और दुनिया के कल्याण का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

स्मरणोत्सव में, सोमवार 5 अक्टूबर को दोपहर 02.00 बजे एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। प्रतियोगिता में सुश्री अंकिता पटेल प्रथम, श्री योगेश द्वितीय और श्री चिंतन डी. वसावा तीसरे स्थान पर रहे।

पीआरएल में संविधान दिवस समारोह

भारत सरकार ने निर्णय लिया है कि भारत के संविधान को अपनाने के उपलक्ष्य में और संविधान के संस्थापकों के योगदान को सम्मानित करने के लिए प्रत्येक वर्ष 26 नवंबर को "संविधान दिवस" मनाया जाएगा। तदनुसार, विभाग से प्राप्त निर्देशानुसार, 26 नवंबर 2020 गुरुवार को पीआरएल, अहमदाबाद में "संविधान दिवस" मनाया गया।

एक नागरिक के रूप में बुनियादी जागरूकता और दायित्वों को विकसित करने के लिए सभी स्टाफ सदस्यों को अपने कार्यस्थल से संविधान उद्देशिका पढ़ने के लिए अनुरोध किया गया। सभी स्टाफ सदस्यों ने "अपने स्वयं के कार्यस्थल से संविधान उद्देशिका को पढ़ने में उत्साहपूर्वक भाग लिया और उन्होंने देशभक्ति की भावना महसूस की। इसके अतिरिक्त सभी कर्मचारियों/आगंतुकों के ध्यानाकर्षण के लिए पीआरएल परिसर के प्रवेश द्वार के पास संविधान प्रदर्शित किया गया था। कोविड 19 के कारण व्यक्तिशः रूप से संविधान का पठन वरिष्ठ अधिकारियों तक सीमित थी। इस गतिविधि के दौरान, हमारे निदेशक डॉ. अनिल भारद्वाज, रजिस्ट्रार, श्री चावली वीआरजी दीक्षितुल और डीन, प्रो. डी. पल्लम राजू ने भाग लिया, जिन्होंने सभी स्टाफ सदस्यों को संविधान की "उद्देशिका" को स्वयं के कार्यस्थल से पढ़ने एवं सक्रिय रूप से भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया और उन्होंने अपनी गरिमामयी उपस्थिति से गतिविधि के महत्व पर प्रकाश डाला। इसी प्रकार, हमारे थलतेज परिसर, उदयपुर सौर वेधशाला (यूएसओ) उदयपुर और माउंट आबू कार्यालय के अवरक्त वेधशाला में भी हमारे सभी स्टाफ सदस्यों द्वारा संविधान को पढ़ा गया।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2020

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद में 27/10/2020 से

02/11/2020 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2020 मनाया गया और 27/10/2020 को पीआरएल के स्टाफ सदस्यों द्वारा ऑनलाइन अपने-अपने स्थान पर सतर्कता जागरूकता शपथ ली गई। भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद के प्रमुख स्थानों पर सतर्कता जागरूकता के संबंध में बैनर और विभिन्न पुस्तिकाएं प्रदर्शित की गई थीं। इस वर्ष सतर्कता जागरूकता सप्ताह में इस वर्ष सतर्कता जागरूकता सप्ताह के एक भाग के रूप में 'सतर्क भारत, समृद्ध भारत' विषय पर एक निबंध लेखन प्रतियोगिता भी 29/10/2020 को आयोजित की गई थी। इसके अतिरिक्त, पीआरएल के 87 कर्मचारियों को सीवीसी पोर्टल में ई-प्रतिज्ञा के लिए पंजीकृत किया गया है।

गणतंत्र दिवस समारोह

पीआरएल में 26 जनवरी, 2021 को 72वां गणतंत्र दिवस हर्ष और उल्लास से मनाया गया। केंद्रीय औद्योगिक सुरक्षा बल द्वारा सामान्य सलामी के बाद डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, पीआरएल ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया। उन्होंने सीआईएसएफ कर्मियों द्वारा प्रस्तुत गार्ड ऑफ ऑनर का निरीक्षण किया। उसके बाद, उन्होंने वर्ष के दौरान पीआरएल द्वारा गतिविधियों, उपलब्धियों, सम्मान आदि के बारे में दर्शकों को जानकारी दी। उन्होंने सीआईएसएफ कर्मियों को उनकी असाधारण सेवाओं के लिए पुरस्कार भी प्रदान किए और पीआरएल में मनाए गए सतर्कता जागरूकता सप्ताह के दौरान आयोजित निबंध प्रतियोगिता के विजेताओं को पुरस्कार प्रदान किए। अंत में उन्होंने इस शुभ अवसर पर सभी स्टाफ सदस्यों और उनके परिवार को अपनी हार्दिक शुभकामनाएं दीं। स्टाफ सदस्यों ने कोविड-19 दिशानिर्देशों का सख्ती से पालन करते हुए कार्यक्रम में भाग लिया।

यू.एस.ओ. में गणतंत्र दिवस समारोह

उदयपुर सौर वेधशाला में भी गणतंत्र दिवस मनाया गया जिसमें प्रो. नंदिता श्रीवास्तव ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया। यूएसओ-एसडब्ल्यूसी द्वारा 8 मार्च 2020 को आयोजित बैडमिंटन टूर्नामेंट के उपविजेता और विजेताओं को भी इस अवसर पर प्रो. शिबू मैथ्यू और प्रो. नंदिता श्रीवास्तव द्वारा पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

पीआरएल में आयोजित पेंशन अदालत

पेंशन और पेंशनभोगी कल्याण विभाग, नई दिल्ली और अंतरिक्ष विभाग, बैंगलोर के निर्देशों के अनुसार, पेंशन संबंधी विभिन्न शिकायतों को दूर करने के लिए मंगलवार, 19 जनवरी 2021 को पीआरएल, अहमदाबाद में ऑनलाइन मोड के माध्यम से एक पेंशन अदालत का आयोजन किया गया। पीआरएल के 7 पेंशनभोगियों ने पेंशन अदालत में भाग लिया था। श्री आनंद डी मेहता, प्रधान, का. एवं सा.प्र., श्री सुरेश बाबू ए. प्रधान, लेखा और आईएफए और श्री सैथिल बाबू, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी (स्थापना) द्वारा अदालत का संचालन किया गया था। पेंशनभोगियों की शिकायतों/सुझावों को सुना गया और शीघ्र समाधान के लिए नोट किया गया। प्रधान, का. एवं सा.प्र. द्वारा धन्यवाद प्रस्ताव के साथ पेंशन अदालत कार्यक्रम का समापन हुआ।

पीआरएल के विभिन्न परिसरों में स्वच्छता पखवाड़ा 2021

स्वच्छता और सफाई पर जागरूकता उत्पन्न करने पर ध्यान देते हुए पीआरएल, अहमदाबाद में स्वच्छता पखवाड़ा 2021 का आयोजन किया गया। सभी कर्मचारियों, संकाय, छात्रों ने कोविड-19 से संबंधित सभी प्रोटोकॉल और दिशानिर्देशों का पालन करते हुए पीआरएल नवरंगपुरा और थलतेज परिसरों, स्टाफ क्वार्टरों में हिंदी के साथ-साथ अंग्रेजी में भी स्वच्छता शपथ दिलाई। कार्यालय परिसर की सफाई के अलावा, स्टाफ

क्वार्टर (विक्रमनगर, नवरंगपुरा) और अतिथि गृह परिसर में एक विशेष सफाई अभियान चलाया गया। पीआरएल डॉक्टरों ने अनुबंधात्मक 70 कर्मचारियों के लिए अलग-अलग समय पर चिकित्सा शिविर का आयोजन किया। 'जसपुर' गांव में फेस मास्क वितरित किए गए।

स्वच्छता पखवाड़ा समारोह-2021 के हिस्से के रूप में, 'स्वच्छता, स्वास्थ्य और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन' पर 12 मार्च 2020 को श्री हर्षद राय सोलंकी, निदेशक, सॉलिड वेस्ट मैनेजमेंट, अहमदाबाद नगर निगम (एएमसी) द्वारा ऑनलाइन प्लेटफॉर्म वेबेक्स के माध्यम से वेबिनार किया गया। इस वेबिनार के माध्यम से, वक्ता ने स्वच्छता नियमों के महत्व, कोविड-19 के बीच स्वच्छता नियमों और उनके पर्यावरण के अनुकूल निपटान के लिए मूल या स्रोत पर सूखे और गीले कचरे को अलग करने की आवश्यकता के बारे में बताया। इसके अलावा, उन्होंने शहर में स्थित कचरा डंपिंग यार्ड पिराना और पर्यावरण के अनुकूल तरीके से कचरे को साफ करने के लिए उठाए गए कदमों के बारे में बताया। उत्पन्न कचरे के निपटान के लिए, और सूखे और गीले कचरे के निपटान को सुव्यवस्थित करने के लिए, सभी पीआरएल परिसरों, स्टाफ क्वार्टरों, गेस्ट हाउस क्षेत्रों में रंगीन कूड़ेदान (नीले और हरे) वितरित किए गए, ताकि कचरे को अलग और एएमसी मानदंडों के अनुसार निपटान किया जा सके।

पीआरएल ने आवासीय कॉलोनियों में उत्पन्न इलेक्ट्रॉनिक पुर्जों यानी ई-कचरे के निपटान के तरीकों की जांच की। इसके एक हिस्से के रूप में, एकत्रित ई-कचरे को मेसर्स ईसीएस कंपनी (एएमसी द्वारा अधिकृत) को सौंप दिया गया, जो सुरक्षित और पर्यावरण के अनुकूल निपटान का ख्याल रख रही है। मेसर्स ईसीएस कंपनी ने पीआरएल अहमदाबाद को "पुनर्चक्रण का प्रमाण पत्र" जारी किया जिसमें कहा गया है कि आपूर्ति किए गए 3.30 किलोग्राम

ई-कचरे को पर्यावरण के अनुकूल मानकों के अनुसार संसाधित किया गया है। इस स्वच्छता समारोह के दौरान, माउंट आबू और उदयपुर परिसर सहित पीआरएल के सभी परिसरों में एक औषधीय उद्यान विकास कार्यक्रम शुरू किया गया था।

स्वच्छता और सफाई पर जागरूकता उत्पन्न करने के लिए यूएसओ-पीआरएल में स्वच्छता पखवाड़ा 2021 का आयोजन किया गया। कर्मचारियों और छात्रों द्वारा शपथ लेते हुए स्वच्छता पखवाड़ा 22 फरवरी को कार्यालय परिसर में शुरू हुआ, जिसमें कोविड-19 से संबंधित सभी प्रोटोकॉल और दिशानिर्देशों का सख्ती से पालन किया गया। कार्यालय परिसर और स्टाफ आवासीय कॉलोनी की सफाई के अलावा, फतेहसागर झील के किनारे वेधशाला जेटी क्षेत्र में एक विशेष सफाई अभियान शुरू किया गया है। स्वच्छता पखवाड़ा के हिस्से के रूप में, यूएसओ स्टाफ सदस्यों ने कार्यालय परिसर और कार्यालय हाउसिंग कॉलोनी में सामूहिक वृक्षारोपण में भी भाग लिया। इस पखवाड़े के दौरान यूएसओ के मुख्य परिसर में एक छोटा औषधीय उद्यान भी विकसित किया गया है। स्वच्छता अभियान के दौरान यूएसओ के हाउसकीपिंग कर्मियों को फेस मास्क का वितरण किया गया।

पीआरएल माउंट आबू में कोविड-19 से संबंधित सभी प्रोटोकॉल और दिशा-निर्देशों का सख्ती से पालन करते हुए स्वच्छता पखवाड़ा का आयोजन किया गया।

पीआरएल को सर्वश्रेष्ठ अनुरक्षित स्वायत्त निकायों की श्रेणी के तहत वर्ष 2020 के लिए अंतरिक्ष विभाग का स्वच्छता पखवाड़ा पुरस्कार प्राप्त हुआ है।

31/03/2021 को अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति के कर्मियों की स्थिति

केंद्र / यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या 2020-21	अनुसूचित जाति कर्मचारियों की संख्या	अनुसूचित जनजाति कर्मचारियों की संख्या	ओबीसी कर्मचारियों की संख्या
पीआरएल	271	13	08	49

31/03/2021 की स्थिति के अनुसार दिव्यांग व्यक्तियों की संख्या

केंद्र/ यूनिट	कर्मचारियों की कुल संख्या	दिव्यांगों की संख्या व्यक्ति	दिव्यांग कर्मचारियों का वर्गीकरण			
			बधिर एवं मूक	दृष्टिहीन	आंशिक दृष्टिहीन	शारीरिक अक्षमता
पीआरएल	271	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 अवसरों पर सामूहिक शपथ गतिविधि (डिजिटल और व्यक्तिशः उपस्थिति मोड में) की व्यवस्था करता है। भारत के संविधान की 'उद्देशिका' संविधान दिवस को चिह्नित करने के लिए 26 नवंबर को पठन की जाती है। स्वतंत्रता दिवस और गणतंत्र दिवस समारोह पीआरएल कर्मचारियों, उनके परिवार के

सदस्यों और सीआईएसएफ कर्मियों की उपस्थिति में बहुत खुशी और देशभक्ति की भावना के साथ मनाया जाता है। अग्नि सुरक्षा के बारे में जागरूकता फैलाने के लिए, अग्निशमन सेवा सप्ताह 10-15 अप्रैल के दौरान एक सत्र आयोजित किया गया था। आग की घटनाओं के दौरान बरती जाने वाली सावधानियों पर जागरूकता वार्ता और प्रदर्शन आयोजित किया गया।

उक्त गतिविधियाँ कोविड-19 प्रोटोकॉल का पालन करते हुए आयोजित की गईं।

कोविड-19 के प्रसार को रोकने के लिए पीआरएल द्वारा किए गए उपाय

कोविड-19 के प्रसार को रोकने और इसके प्रभाव को कम करने और प्रबंधित करने के लिए, पीआरएल डिस्पेंसरी ने विभिन्न उपाय किए। इसमें केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा समर्थित मानक दिशानिर्देशों का कड़ाई से अनुपालन और पीआरएल-डिस्पेंसरी के लिए विशिष्ट अभिनव उपाय शामिल हैं। सभी आवश्यक उपाय किए गए ताकि केंद्र सरकार द्वारा मानक दिशानिर्देशों को लागू किया जा सके।

- A. एक्सपोजर कम करें
- B. दो गज की दूरी बनायें रखें
- C. श्वसन शिष्टाचार
- D. बार-बार हाथ धोना/हाथ सैनिटाइजेशन

अभिनव उपायों और अच्छे अभ्यासों को अपनाया गया ताकि पीआरएल चिकित्सा सेवाएं कोविड-19 स्थिति से उत्पन्न होने वाली महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना कर सकें और यह सुनिश्चित कर सकें कि:

- a). सभी सीएचएसएस लाभार्थियों को समय पर चिकित्सा सलाह और उपचार मिले।
- b). सभी कोविड 19 संभावितों पर ध्यान केंद्रित किया जा सके।

- c). पीआरएल डिस्पेंसरी परिसर संक्रमण को रोकने के लिए सख्त मानदंडों का पालन करें।
- d). मेडिकल स्टाफ पूरी तरह से सुरक्षित रहें।

एक कोविड-19 टीकाकरण शिविर का भी आयोजन किया गया; जिसका विवरण नीचे दिया गया है। इस तरह के उपायों के कारण, पीआरएल यथोचित रूप से सफल तरीके से महामारी को संभालने और पीआरएल कर्मचारियों और परिवार के न्यूनतम मानव जीवन हानि का प्रबंधन कर सका।

कोविड-19 टीकाकरण शिविर

अग्रणी (फ्रंटलाइन) कार्यकर्ताओं के लिए कोविड-19 टीकाकरण के राष्ट्रीय निर्देशों के अनुसार, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला ने अहमदाबाद नगर निगम (एएमसी) के सहयोग से एएमसी के कोविड-19 सामूहिक टीकाकरण अभियान के अंतर्गत अपने कर्मचारियों, विद्वानों, पीडीएफ और संविदा कर्मियों के लिए कोविड-19 टीकाकरण की सुविधा के लिए कोविड-19 टीकाकरण शिविर आयोजित किए थे। एएमसी के साथ पीआरएल टीम द्वारा व्यापक और विस्तृत समन्वय के बाद, 31 मार्च 2021 को पीआरएल में शिविर की व्यवस्था करना संभव हो पाया। शिविर स्थल पर लाभार्थियों का प्रबंधन करते समय कोविड-19 प्रोटोकॉल का पालन करने के लिए अत्यधिक सावधानी बरती गई थी।

क्षमता निर्माण कार्यक्रम

रेस्पॉड कार्यक्रम

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित अनुसंधान और विकास गतिविधियों के संचालन के लिए, विशेष रूप से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, पृथ्वी के वायुमंडल/आयनोस्फीयर, ग्रह विज्ञान, सौर भौतिकी, अंतरिक्ष मौसम, अंतरिक्ष प्लाज्मा भौतिकी और खगोल रसायन के क्षेत्र में भारत के शिक्षाविदों को वित्त पोषण प्रदान करने के लिए भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) रेस्पॉड कार्यक्रम का प्रबंधन करती है। रेस्पॉड कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के प्रासंगिक क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान को प्रोत्साहित करना है।

पीआरएल में रेस्पॉड कार्यक्रम के मुख्य योजना अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय समीक्षक जर्नलों में शोध पत्रों का प्रकाशन, प्रशिक्षित वैज्ञानिकों का विकास और संबंधित रिसर्च फेलो के पीएच.डी. थीसिस हैं। इसमें प्रस्तावक संगणकीय सुविधाओं को बढ़ाने के लिए धनराशि की भी मांग करते हैं; कभी-कभी रेस्पॉड अनुदान का उपयोग विश्वविद्यालय या संस्थान में अनुसंधान के लिए एक नई प्रयोगशाला सुविधा स्थापित करने के लिए भी किया जाता है।

वर्तमान में चल रही रेस्पॉड परियोजनाओं की संख्या 18 है। वर्ष 2020-2021 में, पीआरएल ने "अंतरिक्ष में अनुसंधान क्षेत्रों" पर एक दस्तावेज निकाला जिसमें पीआरएल के प्रमुख अनुसंधान कार्यक्रमों पर प्रकाश डाला गया और एक "रेस्पॉड बास्केट" भी शामिल है जिसमें काफी संख्या में अत्यावश्यक और महत्वपूर्ण शोध विषय शामिल है। अंतरिक्ष अनुसंधान क्षेत्रों और बास्केट में प्रस्ताव दस्तावेज 7 जनवरी, 2021 को इसरो शिक्षा दिवस पर जारी किए गए थे। रेस्पॉड कार्यक्रम के तहत विस्तृत प्रस्तावों को चुनने और तैयार करने के लिए पीआरएल वैज्ञानिकों द्वारा कुल 19 बास्केट प्रस्ताव प्रस्तुत की गई थी। संक्षेप में, पीआरएल का रेस्पॉड कार्यक्रम देश के विभिन्न हिस्सों में वैज्ञानिकों को अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित विभिन्न पहलुओं और समस्याओं में प्रशिक्षण देने और देश भर में अनुसंधान बुनियादी ढांचे के विकास में बहुत सफल रहा है।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर ऑनलाइन CSSTEAP लघु पाठ्यक्रम

संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक (CSSTEAP) के तत्वावधान में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), अहमदाबाद द्वारा 7-14 दिसंबर, 2020 के दौरान "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान" पर

एक लघु पाठ्यक्रम आयोजित की गयी था। कोविड-19 महामारी को ध्यान में रखते हुए, पाठ्यक्रम ऑनलाइन को आयोजित किया गया था। इस पाठ्यक्रम का उद्देश्य अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में बुनियादी बातों और वर्तमान अनुसंधान प्रवृत्तियों की समझ पैदा करना था, और निम्न विषयों पर प्रमुख ध्यान दिया गया था;

1. सूर्य की संरचना, सौर विस्फोट (फ्लेयर, सीएमई), अंतरिक्ष मौसम का पूर्वानुमान,
2. ऑप्टिकल एरोनॉमी, आयनोस्फीयर, सौर हवा, मैग्नेटोस्फीयर,
3. स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन,
4. ऊपरी, मध्य, निचला वायुमंडलीय गतिशीलता और युग्मन,
5. वायुमंडलीय संरचना और रसायन विज्ञान,
6. वायुमंडल पर एरोसोल और जलवायु प्रभाव

ये व्याख्यान पीआरएल के अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान प्रभाग और यूएसओ (उदयपुर सौर वेधशाला) के विशेषज्ञों द्वारा दिए गए थे। इस पाठ्यक्रम में 11 देशों (बांग्लादेश, इथियोपिया, भारत, लाओ पीडीआर, मंगोलिया, म्यांमार, नेपाल, श्रीलंका, थाईलैंड, उज्बेकिस्तान और यमन) के कुल 61 लोगों ने भाग लिया। प्रतिभागियों से प्राप्त प्रतिक्रिया बहुत सकारात्मक थी।

प्रवेश प्रशिक्षण 2020

संगठन के सदस्यों को ज्ञान, कौशल, योग्यता प्राप्त करने और सही दृष्टिकोण विकसित करने में मदद करने के प्राथमिक उद्देश्य के लिए प्रशिक्षण, शिक्षा और विकास गतिविधियों को संदर्भित करता है, जो सभी विभिन्न कार्यों को निष्पादित करने के लिए आवश्यक हैं।

पीआरएल प्रशासन समय-समय पर इस तरह के कार्यक्रम की योजना बनाने के लिए प्रतिबद्ध है। इस संबंध में, नैनो सिम्स हॉल, पीआरएल, अहमदाबाद में 09/01/2020 को अर्ध-दिवसीय अभिमुखीकरण प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। अभिमुखीकरण प्रशिक्षण कार्यक्रम की शुरुआत श्री रथिन सेनगुप्ता और श्री प्रदीप के. शर्मा द्वारा की गई थी, जिसका उद्देश्य प्रतिभागियों को पीआरएल/अं.वि. के कामकाज के नियमों और विनियमों के बारे में जागरूक करना और उन्हें संस्थान के कार्य करने के वातावरण के आदी बनाना था। प्रतिभागी नवनियुक्त 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 अंतरिक्ष विभाग और पीआरएल का परिचय, सरकार का तंत्र जैसे विषय, श्री गिरीश डी. पडिया और टीम द्वारा कंप्यूटर पर सत्र और COWAA/COINS का परिचय, श्री रथिन सेनगुप्ता द्वारा संचार कौशल और प्रेरणा पर सत्र, सुश्री नंदिनी आर. राव और श्री सुनील डी. हंसराजानी द्वारा क्रय और भंडार पर सत्र, श्री सुरेश बाबू द्वारा लेखा पर सत्र और श्री आनंद डी. मेहता द्वारा तनाव प्रबंधन पर एक समापन सत्र था। प्रशिक्षण की सभी ने सराहना की और सभी विषयों पर चर्चा हुई। यह प्रशिक्षण नए शामिल होने वालों को न केवल काम पर उनकी दक्षता और प्रभावशीलता में सुधार करने में मदद करेगा बल्कि उनके आत्मविश्वास को बढ़ाने में भी मदद करेगा और आत्म-प्रबंधन में सभी की सहायता करेगा।

पीआरएल स्टाफ का प्रशिक्षण

क्षमता निर्माण प्रयासों के एक भाग के रूप में पीआरएल अपने स्टाफ सदस्यों (वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक) को समय-समय पर विभिन्न प्रशिक्षणों/कार्यशालाओं के लिए भेजा जा रहा है। वित्तीय वर्ष 2020-2021 के लिए विभिन्न प्रशिक्षण/कार्यशालाओं में भाग लेने वाले पीआरएल के कर्मचारी निम्नलिखित हैं।

प्रशासनिक कर्मचारी पाठ्यक्रम

1. श्री फेमिक्स जॉर्ज, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.
2. सुश्री श्रेया पांडे, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.
3. श्री कान्हव मुलासी, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.
4. सुश्री ज्योति लिम्बात, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.
5. श्री शशिकांत, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.

6. श्री दीपक कुमार प्रसाद, सार्वजनिक खरीद पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम, एजेएनआइएफएम, फ़रीदाबाद, 06-08 जुलाई, 2020.

वैज्ञानिक और तकनीकी स्टाफ पाठ्यक्रम

7. प्रो. आर.डी. देशपांडे, "कार्यस्थल पर महिलाओं का लैंगिक उत्पीड़न (निवारण, प्रतिषेध और प्रतितोष) अधिनियम, 2013" पर ऑनलाइन अभिमुखीकरण पाठ्यक्रम। राष्ट्रीय लोक सहयोग और बाल विकास संस्थान (एनआईपीसीसीडी), क्षेत्रीय केंद्र, बेंगलूरू, महिला एवं बाल विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा आयोजित, 10 दिसंबर, 2020।
8. प्रो. डी. पल्लमराजू, 'कार्यस्थल पर महिलाओं का लैंगिक उत्पीड़न (निवारण, प्रतिषेध और प्रतितोष) अधिनियम, 2013' पर ऑनलाइन अभिमुखीकरण पाठ्यक्रम। राष्ट्रीय लोक सहयोग और बाल विकास संस्थान (एनआईपीसीसीडी), क्षेत्रीय केंद्र, बेंगलूरू, महिला एवं बाल विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा आयोजित, 10 दिसंबर, 2020।
9. प्रो. आर. डी. देशपांडे, भारतीय उद्योग परिसंघ (सीआईआई) और सेंटर फॉर टेक्नोलॉजी इनोवेशन एंड इकोनॉमिक रिसर्च (सीटीआईआईआर) द्वारा आयोजित सार्वजनिक वित्त पोषित अनुसंधान एवं विकास संस्थानों के नवाचार उत्कृष्टता संकेतक के लिए नोडल अधिकारियों के लिए अभिमुखीकरण कार्यशाला, 20 अगस्त 2020।
10. डॉ. रवींद्र प्रताप सिंह, "वैज्ञानिकों के लिए सामान्य प्रबंधन कार्यक्रम" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम, एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद, 18-29 जनवरी, 2021.
11. डॉ. नीरज श्रीवास्तव, "वैज्ञानिकों के लिए सामान्य प्रबंधन कार्यक्रम" पर प्रशिक्षण कार्यक्रम, एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद, 18-29 जनवरी, 2021.
12. डॉ. सचिंद्रनाथ नायक, डीएसटी प्रायोजित लर्निंग मैनेजमेंट सिस्टम (एलएमएस) का उपयोग करते हुए वर्चुअल प्लेटफॉर्म के माध्यम से द्वितीय विज्ञान प्रशासन और अनुसंधान प्रबंधन कार्यक्रम, एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद, 7-18 दिसंबर, 2020.
13. डॉ. जे. पी. पबारी, डीएसटी प्रायोजित लर्निंग मैनेजमेंट सिस्टम (एलएमएस) का उपयोग करते हुए वर्चुअल प्लेटफॉर्म के माध्यम से द्वितीय विज्ञान प्रशासन और अनुसंधान प्रबंधन कार्यक्रम, एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया, हैदराबाद, 7-18 दिसंबर, 2020.

पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार

राजभाषा प्रसार संबंधी भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला की गतिविधियां

वर्ष 2020 में कोरोना वायरस महामारी के कारण संपूर्ण विश्व का एक गंभीर एवं संवेदनशील परिस्थिति से साक्षात्कार हुआ है। सभी अपनी-अपनी तरह से इस परिस्थिति से बचाव के तरीके ढूंढ रहे हैं एवं साथ ही अपने अस्तित्व के रक्षा के संघर्ष में कई अनोखे परिवर्तन भी देखने को मिल रहे हैं। जहां एक ओर प्रकृति अपनी खोई हुई चमक को वापस लाती हुई पाई गई, वहीं कार्यक्षेत्र में भी हम कई नए परिवर्तन के साक्षी बने। पूरा विश्व अब ऑनलाइन मंच पर अपना अस्तित्व दृढ़ करने में लगा है, ताकि कोरोना महामारी से हम लोहा ले सके और सामाजिक दूरी का पालन करते हुए इसके बढ़ते संक्रमण से बचाव कर सकें। ऑनलाइन मंच के इसी परिप्रेक्ष्य में हमारे कार्यालय, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला ने भी अपने गौरव एवं उत्साह को बनाए रखा और राजभाषा के प्रचार-प्रसार में पूर्ण रुचि एवं उत्साह के साथ ऑनलाइन माध्यम का सहारा लिया। इस संदर्भ के कुछ उपलब्धिपूर्ण बिन्दु निम्नानुसार हैं:

1. नगर राजभाषा कार्यान्वयन स्तर पर 2019-20 के दौरान भारत सरकार की राजभाषा नीति के श्रेष्ठ कार्यान्वयन हेतु भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) को तृतीय पुरस्कार प्राप्त हुआ है। नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में नराकास अध्यक्ष, श्री अमित जैन के कर-कमलों से भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) के निदेशक एवं कार्यालयाध्यक्ष डॉ. अनिल भारद्वाज को शील्ड एवं प्रशस्ति-पत्र प्रदान किया गया।

पी.आर.एल. के हिंदी अधिकारी श्रीमती रुमकी दत्ता को भी नराकास अध्यक्ष के कर-कमलों से शील्ड एवं प्रशस्ति-पत्र प्रदान किया गया।



श्री अमित जैन के कर-कमलों से शील्ड एवं प्रशस्ति-पत्र ग्रहण करते हुए भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) के निदेशक डॉ. अनिल भारद्वाज

2. पी.आर.एल. में नियमित रूप से प्रत्येक तिमाही में राजभाषा नियमों के अनुसार राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक की जाती है जिसकी अध्यक्षता निदेशक, पी.आर.एल. डॉ. अनिल भारद्वाज द्वारा

की जाती है। इन सभी बैठकों में राजभाषा से संबंधित एवं इसके कार्यान्वयन में उपयोगी नीतिगत निर्णय लिए जाते हैं एवं क्रमशः पूरे कार्यालय में हिंदी के प्रयोग के विषय में प्रगति की समीक्षा की जाती है। कोरोना महामारी के कारण इस वर्ष, सभी बैठकें ऑनलाइन माध्यम से आयोजित की गईं।

राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठकों की झलकियां

3. भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, मुख्य परिसर एवं थलतेज परिसर, माउंट आबू अवरक्त वेधशाला एवं उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी के प्रचार प्रसार हेतु हिंदी पखवाड़ा के आयोजन में विभिन्न वैज्ञानिक प्रभागों एवं प्रशासनिक अनुभागों तथा विभिन्न परिसरों के सदस्यों को सम्मिलित किया गया। इस वर्ष 14-28 सितंबर 2020 के दौरान हिंदी पखवाड़ा मनाया गया तथा हिंदी पखवाड़ा कार्यक्रमों/प्रतियोगिताओं का आयोजन अधिकांशतः ऑनलाइन ही किया गया। हिंदी पखवाड़ा प्रारंभ होने से पूर्व निदेशक, पी.आर.एल. द्वारा सभी स्टाफ सदस्यों को अधिकांश कार्यालयीन काम-काज हिंदी में करने का अनुरोध कार्यालयीन आदेश द्वारा किया गया। हिंदी पखवाड़ा समारोह समिति द्वारा विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन किया गया एवं सभी भाषा-भाषी एवं कर्मचारी वर्ग, इन प्रतियोगिताओं में भाग ले सकें, इसका विशेष ध्यान रखा गया। हिंदी पखवाड़ा समारोह का उद्घाटन कार्यक्रम 14 सितम्बर, 2020 को ऑनलाइन मोड से किया गया। इस कार्यक्रम में गुजरात राज्य के डी.जी.पी. डॉ. विनोद कुमार मल्ल, विशेष अतिथि के रूप में उपस्थित रहे। उन्होंने "हिंदी और भारतीय समाज" विषय पर एक व्याख्यान दिया। उद्घाटन कार्यक्रम में पी.आर.एल. के निदेशक, रजिस्ट्रार, डीन एवं पखवाड़ा समिति के अध्यक्ष ने भी दर्शकों को संबोधित किया। गृह मंत्री, श्री अमित शाह का संदेश भी वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, श्री प्रदीप कुमार शर्मा द्वारा सभी को पढ़कर सुनाया गया ताकि कर्मचारी सदस्यों को प्रोत्साहन मिले एवं वे अधिकाधिक कार्य हिंदी में कर सकें। इस पूरे कार्यक्रम को यूट्यूब द्वारा भी प्रसारित किया गया।

हिंदी पखवाड़े के दौरान निम्न कार्यक्रमों का आयोजन किया गया:

- मंगलवार, 15 सितम्बर, 2020 को ऑनलाइन हिंदी टंकण प्रतियोगिता का आयोजन (हिंदी एवं हिंदीतर भाषी) के लिए किया गया जिसमें 36 सदस्यों ने भाग लिया था।
- गुरुवार, 17 सितम्बर, 2020 को सुलेख प्रतियोगिता का आयोजन हुआ जिसमें 06 सहायक स्टाफ सदस्यों ने भाग लिया।
- सोमवार, 21 सितम्बर, 2020 को हमारा कार्य प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में विभिन्न वैज्ञानिक/तकनीकी/प्रशासन क्षेत्रों के प्रतियोगिता समूह बनाकर प्रतियोगिता में भाग लेते हैं। हमारा कार्य प्रतियोगिता में प्रत्येक प्रभाग अपने क्षेत्र में किए गए महत्वपूर्ण कार्यों का विवरण प्रस्तुत करते हैं। ऐसे कुल 11 समूह बनाए गए थे।

इस प्रतियोगिता का सीधा प्रसारण ऑनलाइन माध्यम से पर किया गया था।

- बुधवार, 23 सितम्बर, 2020 को अति मनोरंजक "चित्र क्या बोलता है" प्रतियोगिता का आयोजन (हिंदी एवं हिंदीतर) भाषी के लिए किया गया, जिसमें कुल 25 सदस्यों ने भाग लिया था। इस प्रतियोगिता में समय से 10 मिनट पहले एक चित्र ई-मेल द्वारा प्रतिभागियों को भेजा गया था। प्रतिभागी द्वारा इस चित्र का वर्णन लिखित अथवा टंकित रूप में किया जाना था।
- शुक्रवार, 25 सितम्बर, 2020 को आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया जिसमें प्रतिभागियों द्वारा चुने गए शीर्षक पर उन्हें निर्धारित समय में बोलना होता है। इस प्रतियोगिता में 10 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- शब्द प्रश्नोत्तरी (वर्ड क्विज) प्रतियोगिता का आयोजन भी 25 सितम्बर को किया गया। पी.आर.एल. द्वारा प्रति वर्ष आयोजित इस शब्द प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता में विभिन्न चक्र होते हैं जिनमें हिंदी शब्दों का अर्थ और उसका वाक्य-प्रयोग, समानार्थी तथा विलोम शब्द एवं सामान्य ज्ञान, संगीत आदि जैसे विषय शामिल हैं। इस प्रतियोगिता में दस समूहों ने प्रतिभागिता की जिसमें कुल 30 प्रतिभागी थे।
- सोमवार 28 सितम्बर, 2020 को कविता पाठ का आयोजन किया गया था। इसमें हिंदी में स्वरचित गीत एवं कविताएं प्रस्तुत करने का अवसर दिया जाता है। नौ सदस्यों ने स्वरचित कविता/गीत प्रस्तुत किये एवं इस कार्यक्रम के दौरान 62 दर्शक ऑनलाइन जुड़े हुए थे।

पखवाड़ा के विभिन्न कार्यक्रमों की झलकियां

घ) मूल कार्य हिंदी में करने के लिए हिंदी प्रोत्साहन योजना के विजेता

- (a) श्रीमती नंदिनी राव, प्रथम पुरस्कार
 - (b) श्री अभिषेक, प्रथम पुरस्कार
 - (c) सुश्री जयश्री बालन अय्यर, प्रथम पुरस्कार
 - (d) श्री कार्तिक पटेल, द्वितीय पुरस्कार
 - (e) श्री भगीरथ के. कुंटार, द्वितीय पुरस्कार
 - (f) श्री केयूर पंचासरा, द्वितीय पुरस्कार
 - (g) सुश्री ज्योति लिम्बात, द्वितीय पुरस्कार
 - (h) श्रीमती ऋचा प्रशांत कुमार, तृतीय पुरस्कार
 - (i) श्री सुनील डी. हंसराजाणी, तृतीय पुरस्कार
 - (j) श्रीमती स्नेहा नायर, तृतीय पुरस्कार
 - (k) श्री राजेंद्रकुमार पी. पटेल, प्रोत्साहन पुरस्कार
4. इसके अतिरिक्त प्रत्येक तिमाही में हिंदी में काम करने की दृष्टि से उपयोगी एवं हिंदी के कार्यान्वयन को गति देने के उद्देश्य से विभिन्न विषयों पर हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें विभिन्न विभागों के सदस्यों को बारी बारी से नामांकित किया जाता है। इस बार भी हिंदी में कार्यालयीन कार्य के प्रशिक्षण की दृष्टि से यथार्थि तिमाहियों के दौरान कार्यशालाएं ऑनलाइन मोड में निम्नानुसार आयोजित की गईं।

5. 15 जुलाई 2020, 30 सितंबर 2020, 25 फरवरी 2021 को क्रमशः राजभाषा नियम एवं दैनंदिन कार्य, हिंदी से संबंधित प्रोत्साहन योजनाएं, हिंदी की तिमाही प्रगति रिपोर्ट संकलन के विषय पर श्रीमती रुमकी दत्ता, हिं.अ. द्वारा कार्यशाला प्रस्तुति की गई एवं 04 दिसम्बर 2020 श्रीमती नीलू सेठ, व.हिं.अ., सैक द्वारा हिंदी प्रशिक्षण एवं हिंदी कार्य में सहायता के लिए उपलब्ध माध्यम पर कार्यशाला प्रस्तुति दी गई थी।
हिंदी कार्यशाला
6. हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित विभागीय निरीक्षण के लिए ऑनलाइन माध्यम द्वारा पी.आर.एल. के तीनों परिसरों का निरीक्षण किया गया। 7 दिसम्बर 2020 को यूआरएससी के नियंत्रक द्वारा माउन्ट आबू, 23 दिसम्बर 2020 को निदेशक, ओ.एम.पी.आर., इसरो मुख्यालय, द्वारा मुख्य परिसर एवं 24 दिसम्बर 2020 को अंतरिक्ष विभाग के उप-सचिव द्वारा उदयपुर का निरीक्षण किया गया।
7. अंतरिक्ष विभाग के निर्देशानुसार, सीबीएसई/आईसीएसई तथा अन्य राज्य बोर्ड की XII और X की वर्ष 2020 की परीक्षा में हिंदी विषय में सर्वाधिक अंक प्राप्त करने वाले पी.आर.एल. में कार्यरत कर्मचारियों के बच्चों को पुरस्कृत किया गया।
8. वैज्ञानिक लेखन के संबंध में भी हिंदी में मौलिक पुस्तक लेखन समिति की बैठक आयोजित की जाती है ताकि संस्थान के सभी सदस्य हिंदी में मौलिक पुस्तक लेखन के विषय में जागरूक हों एवं आवश्यक सहयोग दे सकें।
हिंदी में मौलिक पुस्तक लेखन बैठक
9. हिंदी पत्रिका "विक्रम" के ई-अंक का विमोचन 08 जनवरी 2021 को जिसमें संपादक मंडल के सदस्यगण ऑनलाइन जुड़े, संपादक, डॉ. सोम कुमार शर्मा द्वारा पत्रिका की रूप-रेखा के विषय में सभी को अवगत कराने के पश्चात निदेशक, डॉ. अनिल भारद्वाज द्वारा विक्रम के दिसम्बर 2020 अंक का विमोचन किया गया। यह बहुत ही गौरव का क्षण था।
हिंदी पत्रिका "विक्रम" के ई-अंक का विमोचन
10. न.रा.का.स. के तत्वावधान में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.), अहमदाबाद, द्वारा 29 जनवरी 2021 को "हिंदी साहित्य के बीसवीं सदी के साहित्यकारों की जीवनी" पर हिंदी प्रतियोगिता (ऑनलाइन) आयोजित की गई थी। इसके अतिरिक्त "वैश्विक महामारी के प्रभाव" पर अनुच्छेद लेखन भी इस प्रतियोगिता का एक भाग था। इस प्रतियोगिता में अहमदाबाद के 35 केंद्रीय सरकारी कार्यालयों से नामांकन प्राप्त हुए थे एवं लगभग 28 सदस्यों ने प्रतिभागिता की थी। नराकास के इस प्रतियोगिता में श्रीमती स्नेहा नायर, श्री मोहित कुमार सोनी एवं श्री कपिल कुमार भारद्वाज को पुरस्कार प्राप्त हुए हैं।
11. 09 सितंबर 2020 को इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड द्वारा आयोजित हिंदी निबंध प्रतियोगिता में हमारे कार्यालय से सुश्री ज्योति लिम्बात - सहायक, सुश्री अल्का - वैज्ञानिक/इंजीनियर-एस.सी. एवं श्री अभिषेक - प्रशासन अधिकारी ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में श्री अभिषेक को प्रथम पुरस्कार प्राप्त हुआ। अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद द्वारा 16 मार्च 2021 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन स्तर पर हिंदी वर्ग-पहेली प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें पी.आर.एल. के 10 सदस्यों ने भाग लिया।

सुविधाएं एवं सेवाएं

कंप्यूटर केंद्र

संगणकीय सेवा समूह

संगणकीय सेवा समूह (सीएसजी) नेटवर्किंग (इंटरनेट, लोकल एरिया नेटवर्क, वाईफाई, स्पेसनेट), हार्ड परफॉर्मस कंप्यूटिंग, ई-मेल, वेब, डीएनएस, प्रॉक्सी, वीपीएन, सेंट्रलाइज्ड प्रिंटिंग, डीएचसीपी, वीडियो कॉन्फरेंस ईजीपीएस, कोवा/काईन, सॉफ्टवेयर विकास और रखरखाव जैसी सेवाएं/सुविधाएं प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है। वर्ष 2020-2021 के दौरान निम्नलिखित सेवाएं/सुविधाएं प्रदान की गई हैं।

[A] इसरो साइबरस्पेस प्रतियोगिता (आईसीसी) 2020:

इसरो साइबरस्पेस प्रतियोगिता (आईसीसी) 2020 प्रश्नोत्तरी आयोजित करने के लिए संगणकीय सेवा समूह के सदस्यगण सॉफ्टवेयर विकसित करने वाली इसरो/अं.वि. टीम के सदस्य थे। टीम ने ICC-2020 प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता की आवश्यकता को पूरा करने के लिए ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर को पूरी तरह से अनुकूलित किया है। ऑनलाइन लाइव क्विज़ 29/अगस्त/2020 को आयोजित किया गया था जहाँ कुल 2560 छात्रों ने ऑनलाइन क्विज़ में भाग लिया था। टीम द्वारा कार्यक्रम को सफलतापूर्वक संपन्न किया गया। पीआरएल सीएसजी टीम के सदस्यों के निष्ठापूर्ण प्रयासों, योगदान को सहयोगी निदेशक, सीबीपीओ, इसरो द्वारा स्वीकार किया गया।

[B] राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी) 2021:

COVID-19 के कारण, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस -2020 परीक्षा पूरी तरह से ऑनलाइन मोड में आयोजित करने की आवश्यकता थी। इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए, संगणकीय सेवा समूह के सदस्यों ने पूरी तरह से ऑनलाइन मोड में एनएसडी-2020 परीक्षा आयोजित करने के लिए मुक्त सोर्स सॉफ्टवेयर को ठीक करते हुए उसे अनुकूलित किया था। ऑनलाइन परीक्षा में 163 स्कूलों के कुल 663 छात्रों ने भाग लिया था। बिना किसी तकनीकी गड़बड़ी के परीक्षा बहुत अच्छी रही।

[C] भेद्यता मूल्यांकन और प्रवेश परीक्षण:

संगणकीय सेवा समूह ने 2020-2021 के दौरान इसरो/अं.वि. वाइड वल्लरेबिलिटी असेसमेंट एवं पेनेट्रेशन टेस्टिंग (VAPT) गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग लिया है। विशेष रूप से, सीएसजी टीम के सदस्यों के योगदान की सराहना की गई और वैज्ञानिक सचिव, इसरो, सरकार के अपर मुख्य सचिव, वित्त विभाग, कर्नाटक द्वारा खजाने-II, एक एकीकृत वित्त प्रबंधन, कर्नाटक सरकार के VAPT के लिए सराहना की गई।

[D] साइबर सुरक्षा:

वर्ष 2020-2021 के दौरान, पीआरएल आईटी आधारभूत संरचना को साइबर हमलों/खतरों से बचाने के लिए, संगणकीय सेवा समूह के सदस्यों ने कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पॉन्स टीम (CERT-In) और इसरो से प्राप्त सलाह के आधार पर उपयुक्त साइबर सुरक्षा उपाय किए हैं।

[E] डेटा नेटवर्क और सेवाएं:

संगणकीय सेवा समूह ने कोविड -19 लॉकडाउन अवधि के दौरान और पूरे वर्ष 2020-2021 के लिए LAN, WiFi का विश्वसनीय संचार अभिगम बनाए रखते हुए सेवा प्रदान किया है। विशेष रूप से कोविड -19 लॉकडाउन के दौरान, CSG टीम ने पीआरएल उपयोगकर्ताओं के समस्याओं को हल करने के लिए सभी टेलीफोनिक सहायताएं प्रदान की है। कभी-कभी लॉकडाउन अवधि के दौरान, नेटवर्क लाइसेंस सॉफ्टवेयर, इंटरनेट लिंक से संबंधित कुछ समस्याओं को हल करने के लिए टीम के सदस्य कार्यालय में उपस्थित रहते थे।

[F] विक्रम 100 - उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग क्लस्टर:

विक्रम 100 - 100 टीएफ उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा का उपयोग पीआरएल वैज्ञानिक और तकनीकी समुदाय द्वारा व्यापक रूप से किया जाता है। 01 अप्रैल, 2020 से 31 मार्च, 2021 की अवधि के दौरान प्रतिष्ठित वैज्ञानिक पत्रिकाओं में 35 वैज्ञानिक जर्नल ऐसे प्रकाशित किए गए हैं जहां विक्रम 100 सुविधा को स्वीकारा गया है। जून 2015 से अब तक कुल 108 वैज्ञानिक पत्र प्रकाशित हो चुके हैं।

[G] वार्ता

पीआरएल में 07/जनवरी/2021 को "थिंक B4U क्लिक" पर साइबर सुरक्षा जागरूकता के लिए एक वार्ता।

पुस्तकालय और सूचना सेवा

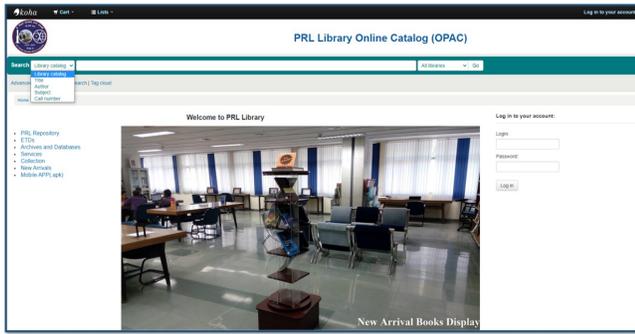
पुस्तकालय और सूचना सेवाएं पीआरएल शोधकर्ताओं और स्टाफ सदस्यों की सूचना संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। ये सूचना सेवाएं पीआरएल के सभी परिसरों में प्रदान की जा रही हैं। इनमें से कुछ महत्वपूर्ण हैं - दस्तावेज (किताबें, जर्नल, सीडी) प्रदान सेवाएं, संस्थागत संग्रह के लिए ऑनलाइन अभिगम (इंट्रानेट और बाह्य अभिगम), ई-जर्नल्स, थीसिस, ई-पुस्तक, संग्रह, तकनीकी रिपोर्ट आदि। पुस्तकालय अंतर पुस्तकालय ऋण सुविधा, Ithenticate उपकरण के माध्यम से साहित्यिक चोरी की जांच की सुविधा, रिप्रोग्राफिक सुविधा, डिजिटल नोटिस बोर्ड के माध्यम से सूचना प्रदर्शन और अनुसंधान कर्ताओं के लिए उनके शैक्षणिक भत्ते का उपयोग करके पुस्तक खरीदने की सुविधा भी प्रदान करता है। वर्ष 2020-21 के दौरान पुस्तकालय में उन्नत और नए संग्रह का उल्लेख नीचे किया गया है:

सांख्यिकी:

वर्ष 2020-21 में मुख्य, थलतेज और यूएसओ परिसरों में तीन पुस्तकालयों के संग्रह में 49 वैज्ञानिक, 6 सामान्य और 18 हिंदी पुस्तकें शामिल की गई हैं। वर्ष के दौरान 1440 अभ्यागतों ने पुस्तकालय का दौरा किया। पुस्तकालय की प्रतिलिपिकरण सेवा की मांग अधिक है, पुस्तकालय ने बाहरी एजेंसी से 2105 प्रति के साथ-साथ 28879 इन-हाउस प्रति की सुविधा प्रदान की। 553 ई-बुक्स उपलब्ध हैं और 190 जर्नलों की सदस्यता ली गयी है, जिनमें से 141 ऑनलाइन हैं।

कोहा सक्षम नया वेब OPAC:

पुस्तकालय में अब उपयोगकर्ताओं के लिए कोहा सॉफ्टवेयर द्वारा एक नया वेब ओपेक है जो उन्हें स्वयं के कार्य-डेस्क से संग्रह ट्रैकने में सक्षम बनाता है। पुस्तकालय ने एक मोबाइल एप्लिकेशन भी शुरू किया है जो उपयोगकर्ता के मोबाइल फोन से लैन पर OPAC तक पहुंच प्रदान करता है।



चित्र संख्या 1: कोहा द्वारा संचालित OPAC स्क्रीन

पुस्तकालय ऑनलाइन संसाधन :

पीआरएल लाइब्रेरी के पास एजीयू डिजिटल लाइब्रेरी, जीएसए आर्काइव, प्रोला, साईस आर्काइव जैसे पूर्ण-पाठ डेटाबेस तक अभिगम जारी है, लाइब्रेरी के पास SPIE और IEEE डिजिटल लाइब्रेरी के अलावा इंजीनियरिंग में नेचर डॉट कॉम और स्प्रिंगर ई-बुक्स तक पहुंच है, जो कि इसरो लाइब्रेरी कंसोर्टियम के अतिशय ज्ञान के माध्यम से है। वर्ष 2020 से सभी इसरो पुस्तकालय 603 स्प्रिंगर ई-जर्नल तक पहुंचने में सक्षम हैं। लाइब्रेरी मुखपृष्ठ इस डिजिटल सामग्री तक पहुंच प्रदान करता है।

पुस्तकालय का नया वेबसाइट:

इस वर्ष पुस्तकालय ने नये पहल के भाग के रूप में, अपने उपयोगकर्ताओं को पुस्तकालय संसाधनों तक बेहतर पहुंच के लिए सक्षम करने के लिए एक नया वेबसाइट तैयार और विकसित किया है। इस वेबसाइट का उद्देश्य पुस्तकालय संरक्षकों को ऑनलाइन संसाधनों और सूचनाओं की निर्बाध सुविधा प्रदान करना है।



चित्र संख्या 2: पुस्तकालय का नया वेबसाइट

साहित्यिक चोरी की जांच की सुविधा:

पुस्तकालय Ithenticate उपकरण के उपयोग द्वारा छात्रों के लिए समानता जांच करने के लिए उत्तरदायी है। थीसिस जमा करने से पहले छात्र इस सुविधा का लाभ उठाते हैं; उपयोगकर्ता विभिन्न पत्रिकाओं में प्रस्तुत किए गए शोध पत्रों की मौलिकता के लिए अपनी सामग्री की जांच भी करवाते हैं।

डिजिटल नोटिस बोर्ड:

यह पुस्तकालय द्वारा पीआरएल की गतिविधियों जैसे डिजीजन सेमिनार, व्याख्यान, सार्वजनिक व्याख्यान, गणतंत्र दिवस समारोह, महिला दिवस समारोह आदि की छवियों के बारे में जानकारी प्रसारित करने के लिए बनाया गया है। इसके अलावा, पीआरएल वैज्ञानिकों के नवीनतम प्रकाशनों की सूची, लैन के माध्यम से एक साथ 3 परिसरों में पुस्तकालय संग्रह में जोड़ी गईं नई किताबों को भी प्रदर्शित किया जाता है। माउंट अबू परिसर को जल्द ही जोड़ दिया जाएगा।

संस्थागत संग्रह:

पुस्तकालय द्वारा अनुरक्षित संस्थागत संग्रह में पीआरएल लेखकों द्वारा 1990 से वर्तमान तक प्रकाशित जर्नल लेख शामिल हैं और यह पुस्तकालय के मुखपृष्ठ के माध्यम से भी जुड़ा हुआ है। पीआरएल लेखकों के लगभग 4300 लेख अब इस संग्रह का हिस्सा हैं। 1952 के बाद से सभी पीआरएल थीसिस (439) अब पीआरएल उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्ण टेक्स्ट उपलब्ध हैं। 1977 के बाद से पीआरएल द्वारा प्रकाशित सभी तकनीकी नोट्स को डिजिटल किया गया है (114) और पीआरएल उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्ण पाठ उपलब्ध हैं। वर्तमान में, पुस्तकालय तस्वीरों के संग्रह का डिजिटलीकरण कर रहा है। डिजिटल लाइब्रेरी सॉफ्टवेयर - ग्रीनस्टोन डिजिटल लाइब्रेरी (जीएसडीएल) का उपयोग करके आसान पुनर्प्राप्ति के लिए प्रत्येक तस्वीर के लिए कैप्शन और मेटाडेटा देने की प्रक्रिया चल रही है।

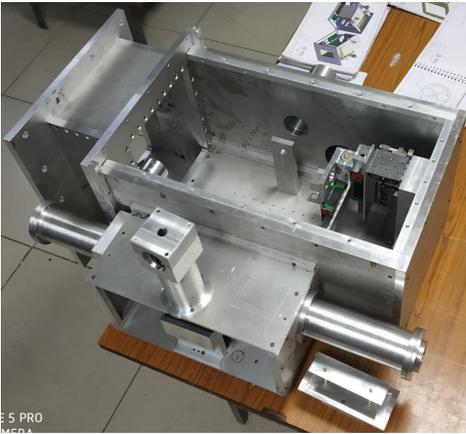
कार्यशाला

वार्षिक रिपोर्ट-2020-21 पीआरएल-कार्यशाला

पीआरएल की यांत्रिक कार्यशाला पीआरएल में विभिन्न परियोजना समूहों के साथ सक्रिय रूप से काम कर रही है। कार्यशाला, प्रयोगशाला के विकासशील कार्यों के विभिन्न यांत्रिक उप-प्रणालियों के डिजाइन अनुकूलन, निर्माण और परीक्षण में लगी हुई है। नवरंगपुरा और थलतेज परिसरों में पीआरएल कार्यशाला सुविधाएं यांत्रिक भागों के निर्माण के लिए कई अत्याधुनिक मशीनों से सुसज्जित हैं, जैसे वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC-850 & VMC 650), वायर-कट इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन (EDM), टर्न मिल सेंटर (TMC, nvu-200), सीएनसी टर्निंग सेंटर (DX 200) आदि। शैक्षणिक वर्ष 2020-2021 में, कार्यशाला आगामी पीआरएल 2.5m टेलीस्कोप, अर्थात् PARAS-2 और NISP के लिए नए बैकएंड उपकरण के विकास में शामिल रही है। कार्यशाला ने विभिन्न प्रयोगात्मक सेट-अप विकसित करने के लिए फेमटोसेकंड प्रयोगशाला के सदस्यों के साथ मिलकर काम किया है। विभिन्न प्रयोगशालाओं और पीआरएल की सुविधाओं की विभिन्न परिचालन गतिविधियों के लिए कार्यशाला सहायता दे रही है। इन पहलुओं पर नीचे चर्चा की गई है।

PARAS-2 यांत्रिक प्रणालियों का विकास

पीआरएल के आगामी 2.5m दूरबीन PARAS-2 (PRL एडवांस रेडियल-वेलोसिटी अबू-स्काई सर्च-2) के लिए कार्यशाला कई यांत्रिक घटकों का निर्माण कर रही है। PARAS-2 एक फाइबर युक्त उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ है जिसे बाह्य ग्रहों का पता लगाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। PARAS-2 CASSEGRAIN यूनिट (चित्र-1) PARAS-2 का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है, जिसे पीआरएल 2.5m दूरबीन के साइड पोर्ट से जोड़ा जाना है। इसमें मुख्य कैसग्रेन इकाई और एक अंशांकन इकाई शामिल है। दोनों को विभिन्न प्रकार के प्रकाशिक तत्वों और मोटरों के साथ रखा गया है। PARAS-2 कैसग्रेन यूनिट के 170 से अधिक भागों का निर्माण पीआरएल-कार्यशाला, मुख्य परिसर में किया गया था।



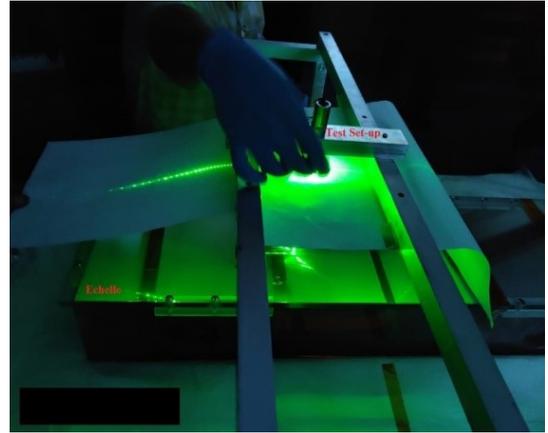
चित्र संख्या 1 : PARAS-2 कैसग्रेन यूनिट

अधिकांश भागों को वीएमसी (वर्टिकल मिलिंग मशीन) का उपयोग करके बनाया गया था। सुचारू गति के लिए रैखिक गाइडवे का उपयोग करके कैसग्रेन इकाई में केंद्र बिंदु को समायोजित करने के लिए 0.5 माइक्रोन से बेहतर स्थिति सटीकता के साथ XY चरण विकसित किया गया था। अंशांकन यूनिट को बॉल स्क्रू तंत्र के लिए विकसित किया गया था, जिसका उपयोग प्रकाश स्रोत के चयन को परमाणुकृत करने के लिए किया गया था। वीएमसी मशीन का उपयोग करके निर्मित सभी भागों के लिए विशिष्ट आयामी सहिष्णुता +/- 50 माइक्रोन की सीमा के भीतर प्राप्त की गई है।

PARAS-2 इंस्ट्रुमेंटेशन सेटअप (चित्र-2) के लिए एकीकृत क्षेत्र असेंबली को भी यहां के सीएनसी टर्निंग और वीएमसी मशीनों का उपयोग करके विकसित किया गया है। एशेले ग्रेटिंग PARAS-2 के सबसे महत्वपूर्ण प्रकाशिकी में से एक है। PARAS-2 के प्रकाशिक संरक्षण के लिए ब्लेज़ कोण का सटीक माप महत्वपूर्ण है। वर्कशॉप में एशेले के ब्लेज़ कोण को मापने के लिए टेस्ट सेटअप विकसित किया गया है (चित्र-3)। लेंस, ऑप्टिकल पोस्ट, एकीकृत क्षेत्र के लिए होल्डर, ऑप्टिकल फाइबर के लिए होल्डर(चित्र-4) आदि कार्यशाला में तैयार किए गए हैं, जिसका उपयोग PARAS-2 के परीक्षण और संरक्षण के दौरान किया गया है।



चित्र संख्या 2: PARAS-2 के लिए एकीकृत क्षेत्र असेंबली



चित्र संख्या 3 : PARAS-2 में एशेले ग्रेटिंग के लिए परीक्षण सेटअप

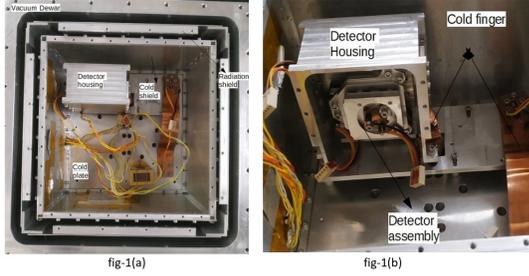


चित्र संख्या 4 : PARAS-2 के लिए फाइबर होल्डर

NISP टेस्ट डेवर असेंबली का विकास

NISP उपकरण (आगामी पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए) को अंदरूनी सुविधाओं का उपयोग करके डिजाइन और निर्मित किया जा रहा है। डिटेक्टर असेंबली, कोल्ड प्लेट, कोल्ड शील्ड और इंटरमीडिएट

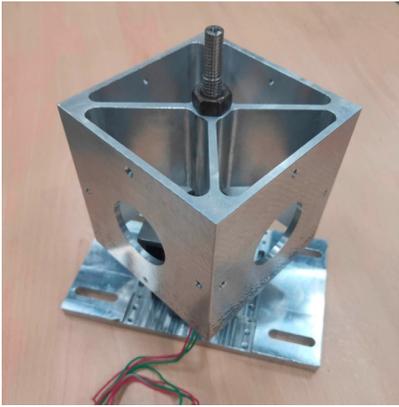
रेडिएशन शील्ड जैसे सटीक घटकों को निर्मित किया गया है, और एकीकृत प्रणाली को चित्र -5 में दिखाया गया है। असेंबली के विभिन्न हिस्सों को वीएमसी और ईडीएम वायर कट मशीन पर एल्युमिनियम, कॉपर, Ti6Al4V, और FR4 जैसी विभिन्न सामग्रियों से तैयार किया गया है। 77K तापमान और 10-5 mbar दबाव के लिए डिटेक्टर और फिल्टर व्हील असेंबलियों का परीक्षण करने के लिए एक परीक्षण निर्मित किया गया है। डिटेक्टर असेंबली का क्रायोजेनिक स्थितियों में परीक्षण किया गया था, और इसको लक्षणवर्णित किया जा रहा है।



चित्र संख्या 5 : एनआईएसपी टेस्ट ड्यूवर असेंबली

MFOSC-P उपकरण के लिए एक नई ग्रेटिंग माउंट यूनिट का विकास

ग्रेटिंग मोटर 1.2 मीटर दूरबीन पर माउंट फेट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा-पाथ फाइंडर (MFOSC-P) उपकरण में उपयोग की जाने वाली मोटरों में से एक है। इस उपकरण में एकल फोकल रेड्यूसर-आधारित ऑप्टिकल श्रृंखला में इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रदान करने की क्षमता है। स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए तीन अलग-अलग तल-परावर्तन ग्रेटिंग और इमेजिंग मोड के लिए एक फोल्ड दर्पण हैं, जो उद्देश्य से डिज़ाइन किए गए टावर-जैसे तंत्र पर लगाए गए हैं। इस असेंबली को स्टेपर मोटर द्वारा घुमाया जाता है ताकि वांछित ग्रेटिंग या दर्पण को पुतली की स्थिति में रखा जा सके। हार्डवेयर को पीआरएल कार्यशाला में विकसित किया गया था (चित्र-6)।



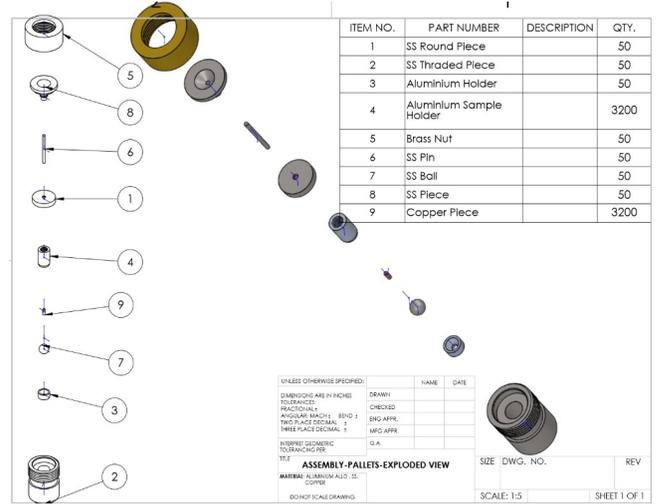
चित्र संख्या 6: MFOSC-P इंस्ट्रूमेंट के लिए ग्रेटिंग माउंट यूनिट

असेंबली में 5 उप-प्रणालियां शामिल हैं जैसे ग्रेटिंग होल्डर मॉड्यूल, बेस प्लेट, मोटर के लिए माउंट, बेयरिंग कवर और केंद्रीय शाफ्ट। ग्रेटिंग होल्डर मॉड्यूल की आसन्न सतहों के बीच सतह की चिकनाई और कोण के संदर्भ में अति आवश्यक थी; अन्यथा, यह स्पेक्ट्रम में अवांछित बदलाव

में प्रतिबिंबित होगा। इलेक्ट्रॉनिक लिमिट सेंसर लगाने का भी प्रावधान किया गया। असेंबली को पीआरएल कार्यशाला में संतोषजनक ढंग से बनाया गया था, और तंत्र का परीक्षण MFOSC-P प्रकाशिकी प्रयोगशाला में किया गया था। इस विकास के लिए VMC और EDM वायर कट मशीनों का इस्तेमाल किया गया।

एटोमिक मास स्पेक्ट्रोमीटर के लिए ग्रेफाइट प्रेसिंग यूनिट

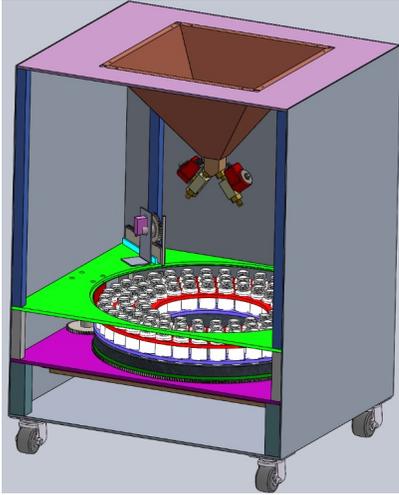
एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर में नमूना लक्ष्यों का विशिष्ट आकार और रूप होता है। ये लक्ष्य विशेष एल्यूमीनियम मिश्र धातु से बने होते हैं। हमने AMS मशीन के लिए आवश्यक आयामों के अनुसार प्रेसिंग यूनिट (चित्र-7) विकसित की है। ग्रेफाइट प्रेसिंग यूनिट के पुर्जे टीएमसी-200 nVU (सीएनसी) मशीन पर स्टेनलेस स्टील-304, एल्यूमिनियम अलॉय-6082, पीतल, और ऑक्सीजन मुक्त कॉपर सामग्री से निर्मित हैं, और एक असेंबली में कुल 9 पुर्जे हैं। कुल 50 असेंबली बनाई गई है और सफलतापूर्वक निष्पादन करते सिद्ध हुए हैं। अब तक 3200 Al लक्ष्य का उत्पादन किया गया है, और TMC m/c में ऑक्सीजन मुक्त कॉपर रॉड से 3200 पिन बड़े पैमाने पर उत्पादन की प्रक्रिया में हैं। प्रत्येक भाग की सुचारू मशीनिंग के लिए अलग-अलग सीएनसी प्रोग्राम और टूल सेटिंग्स बनाई गई थीं।



चित्र संख्या 7 : एटोमिक मास स्पेक्ट्रोमीटर के लिए ग्रेफाइट प्रेसिंग यूनिट

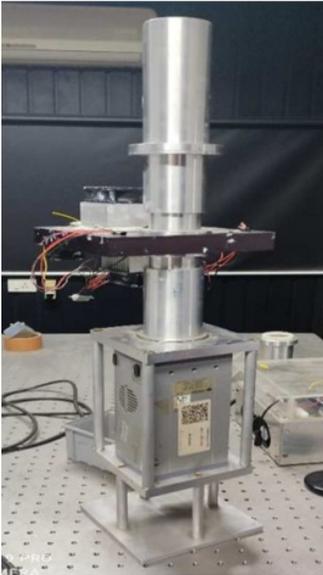
वर्षा जल नमूना पारखी का विकास

स्वचालित वर्षा जल नमूना संग्राहक (चित्र-8) को जल विज्ञान अनुप्रयोग के लिए उच्च-आवृत्ति वर्षा एकत्र करने के लिए डिज़ाइन किया गया था, और इसका परीक्षण पिछले मानसून अवधि के दौरान सफलतापूर्वक किया गया था। बारिश की तीव्रता और प्रवाह के आधार पर, यह उपकरण स्वचालित रूप से गणना कर सकता है और क्रमिक रूप से 30 मिलीलीटर क्षमता की 90 खाली शीशियों को स्टोर कर सकता है। इसके वास्तविक संचालन के लिए एक तांबे की कीप, बेयरिंग के लिए एक ब्रैकेट, 5 एल्यूमिनियम शीट कवर (3 मिमी मोटा), सोलनॉइड वाल्व के लिए चार पीतल के कप्लर्स, उपकरण के सामने 2 एल्यूमीनियम दरवाजे, 3 इंच आकार के 4 नंबर ढलाईकार पहियों को निर्मित और संयोजित किया गया था। इन सभी पुर्जों के संयोजन के बाद, वर्षा जल के नमूने एकत्र करने के लिए उपकरण का परीक्षण किया गया है।



चित्र संख्या 8 : वर्षा जल नमूना पारखी का विकास

सीसीडी आधारित बहु तरंगदैर्घ्य वायु चमक प्रकाशमापी (CMAP)-फ्लैज्ड संस्करण



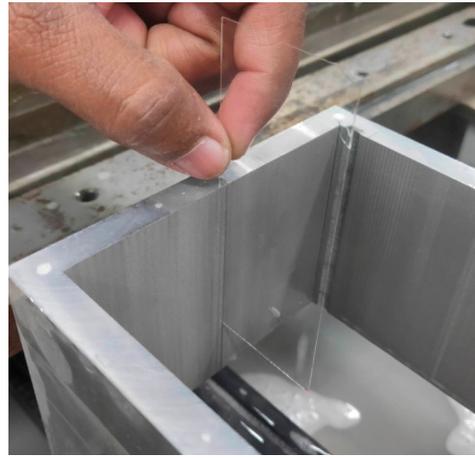
चित्र संख्या 9: सीसीडी आधारित बहु तरंगदैर्घ्य वायु चमक प्रकाशमापी (CMAP)-फ्लैज्ड संस्करण

सीसीडी आधारित बहु तरंगदैर्घ्य वायु चमक प्रकाशमापी (CMAP)-फ्लैज्ड संस्करण सीसीडी आधारित बहु तरंगदैर्घ्य वायु चमक प्रकाशमापी (CMAP) फ्लैज्ड संस्करण में लेंस लगाने के लिए ऑप्टिकल लेंस, लॉक रिंग के साथ पीतल खांचा युक्त तीन-बैरल व्यवस्था को डिजाइन और निर्मित किया गया था। CMAP फ्लैज्ड वर्जन में कुल 20 अलग-अलग हिस्सों को जोड़ा गया था, जिसमें 200 मिमी x 75 मिमी आकार के 2 एल्यूमीनियम बैरल, 130 मिमी x 75 मिमी आकार के 4 एल्यूमीनियम बैरल, 75 mm x 50 mm के 8 पीतल के लेंस आवास, व्यास 60 mm x 3 mm मोटाई के 6 लॉक रिंग हैं। संकलित उपकरण को CMAP के रूप में जाना जाता है और प्रकाशिकी

अक्ष के पास लगे सीसीडी पर प्रकाश को केंद्रित करके रात की चमक के उत्सर्जन को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।

एक्स-रे प्रकाशिकी के लिए स्पाइडर हाउसिंग

एक्स-रे प्रकाशिकी के विकास की दिशा में हाल की प्रगति में, ग्रेजिंग आवक एक्स-रे प्रकाशिकी के लिए यांत्रिक आवास (चित्र-10) को पीआरएल कार्यशाला के साथ पीआरएल एक्स-रे प्रकाशिकी प्रयोगशाला द्वारा डिजाइन और निर्मित किया गया है। यह प्रकाशिकी अपने फोकल बिंदु पर 1 मिमी X 1 मिमी के छोटे आकार के आयाम 85 मिमी X 85 मिमी के समानांतर एक्स-रे किरण पर केंद्रित करने के लिए डिजाइन किया गया है। खांचे का आकार, प्रत्येक स्लॉट के लिए 2-डिग्री वृद्धि के साथ 0.5 मिमी चौड़ा और 5 मिमी गहरा है। आवास के लिए कुल 180 खांचे बनाए गए हैं। इस उद्देश्य के लिए वीएमसी और ईडीएम वायर कट मशीनों का उपयोग किया जाता है।

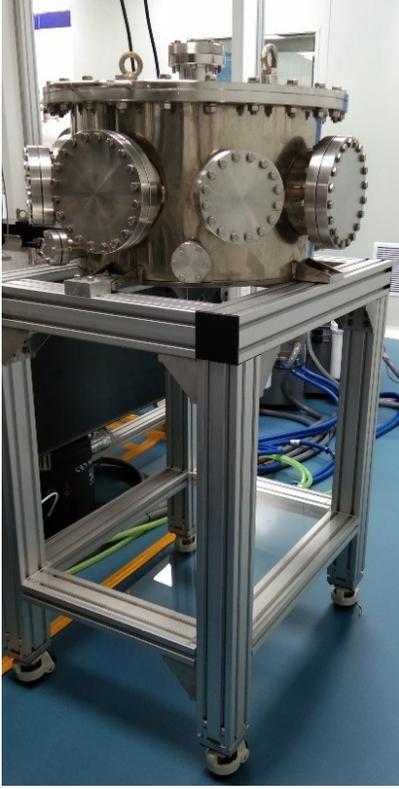


चित्र संख्या 10 : एक्स-रे प्रकाशिकी के लिए स्पाइडर हाउसिंग

फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला के लिए विकास गतिविधियां

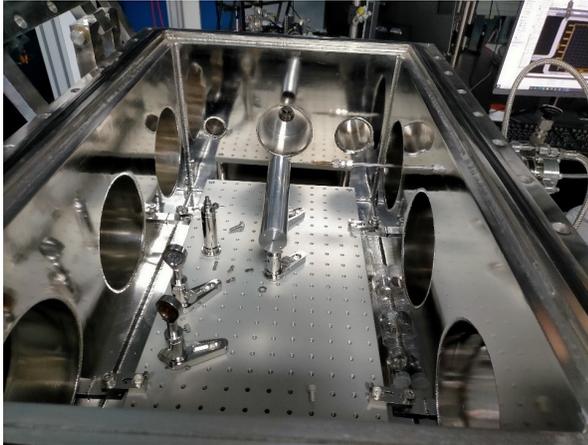
पीआरएल कार्यशाला, फेमटोसेकंड प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों और सदस्यों के साथ मिलकर काम कर रही है ताकि विभिन्न प्रयोगों और उप-प्रणालियों के विकास में मदद और सहायता की जा सके। इनका वर्णन नीचे किया गया है:

- प्लाज्मा रसायनिकी सेटअप के लिए डिजाइन और विभिन्न घटकों का निर्माण कई गैसों के साथ फेमटोसेकंड लेजर-प्रेरित प्लाज्मा उत्सर्जन की अन्योन्यक्रिया में आणविक प्रजातियों के गठन की जांच करने के लिए पीआरएल में फेमटोसेकंड लेजर लैब में प्लाज्मा केमिस्ट्री सेटअप को विकसित किया गया था। एल्युमीनियम फ्रेम और इस सेटअप के विभिन्न घटकों को पीआरएल की कार्यशाला में डिजाइन और निर्मित किया गया था। आवश्यकता के अनुसार एक समायोज्य स्थिति वाले फाइबर की माउंटिंग उपयोगकर्ता की आवश्यकताओं के आधार पर निर्मित की गई है। हमने सैंपल माउंटिंग के लिए विभिन्न ऑप्टिकल पोस्ट, ब्रेडबोर्ड और एडेप्टर प्लेट भी विकसित किए हैं। एल्युमीनियम के साथ प्लाज्मा रसायन सेटअप। फ्रेम चित्र-11 में दिखाया गया है।



चित्र संख्या 11: प्लाज्मा रसायनिकी सेटअप, फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला, एएमओपीएच

- (B) उच्च हार्मोनिक जनरेशन सेटअप के लिए गैस-प्रकोष्ठ और लेजर बीम परिरक्षण का निर्माण इस वर्ष फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला में हायर हार्मोनिक जनरेशन सेटअप स्थापन चल रहा है। फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला टीम द्वारा सामना की जाने वाली एक समस्या वैक्यूम कक्ष की मिरर फिनिशिंग वॉल के कारण पृष्ठभूमि की रोशनी थी। पीआरएल कार्यशाला में विभिन्न घटकों का निर्माण किया गया।

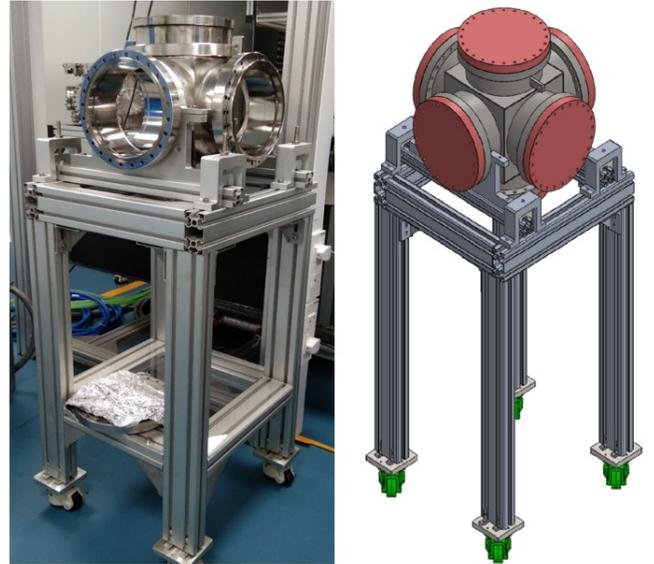


चित्र संख्या 12 : उच्च हार्मोनिक जनरेशन सेटअप, फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला, एएमओपीएच

पीआरएल कार्यशाला में गैस प्रकोष्ठ का निर्माण किया गया था। गैस प्रकोष्ठ 0.25 इंच के स्टेनलेस स्टील के पाइप से बना होता है जो एक छोर पर बंद होता है, और दूसरी तरफ गैस डालने के लिए खुला होता है। इस गैस प्रकोष्ठ में दबाव की आवश्यकता के आधार पर इस पाइप की लंबाई और व्यास का चयन किया गया था। इस गैस प्रकोष्ठ में एक रेखा में दो छेद होने चाहिए जिसमें लगभग 50 माइक्रोन का एक छेद हो। लेजर बीम को लगभग 50-माइक्रोन छेद के माध्यम

से गैस प्रकोष्ठ में केंद्रित होना चाहिए, और HHG द्वारा उत्पन्न XUV फोटॉन को दूसरे पाइप से 50-माइक्रोन छेद द्वारा लेजर बीम के साथ गुजरना चाहिए। कार्यशाला मंस एसएस पाइप में उप-50-माइक्रोन छेद बनाना मुश्किल था, और इस प्रकार हमने 50-माइक्रोन छेद बनाने के लिए एक फेमटोसेकंड लेजर का उपयोग किया है। इस काम के बाद, बैकग्राउंड लाइटों को रोकने के लिए कई नियोजित पाइप तैयार किए गए। निर्मित घटकों को चित्र-12 में दिखाया गया है।

- (C) पराध्वनिक आण्विक बीम चैंबर: AI. स्टैंड और अवयवों का निर्माण। पराध्वनिक आण्विक बीम उत्पन्न करने के लिए फेमटोसेकंड लेजर लैब में एक नया सिक्स-वे क्रॉस वैक्यूम चैंबर स्थापित किया गया है। यह वैक्यूम चैंबर एक उच्च हार्मोनिक जनरेशन (XUV स्पेक्ट्रोमीटर) सेटअप से जुड़ा है। फेमटोसेकंड लेजर बीम के संबंध में दोनों निर्वात कक्षों का संरक्षण एक चुनौतीपूर्ण कार्य था। कार्यशाला में फर्श के संदर्भ में निर्वात कक्ष की केंद्र ऊंचाई का पता लगाने के लिए डिजाइन तैयार किया गया है। C-क्लैप को निर्माण और स्थापित किया गया है। इसके अलावा, वैक्यूम कक्ष के भीतर प्रकाश केंद्रित करने से पहले लेजर बीम को कई बार गुजरना पड़ता है। इस प्रकार, हमने एक गोलाकार ब्रेडबोर्ड विकसित किया जिस पर लेजर बीम को निर्देशित करने के लिए पांच मिरर माउंट लगाए गए थे। ब्रेडबोर्ड, AI.स्टैंड, माउंट और संरक्षण C-क्लैप बनाने से पहले चित्र बनाए गए थे। निर्मित घटकों को चित्र-13 में दिखाया गया है।

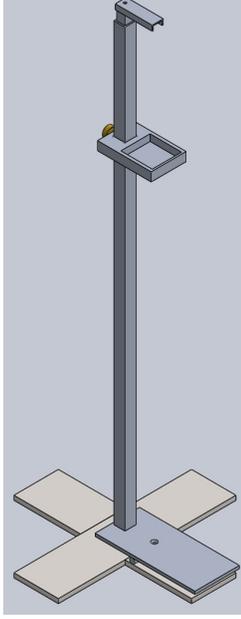


चित्र संख्या 13: HHG सेटअप के पराध्वनिक आण्विक बीम चैंबर, फेमटोसेकंड लेजर प्रयोगशाला, एएमओपीएच

अन्य सहायक गतिविधियाँ

- (A) फुट ऑपरेटेड (पांव द्वारा संचालित) साबुन डिस्पेंसर अप्रैल-2020 में कोविड लॉकडाउन अवधि के दौरान, कार्यशाला ने 20 फुट ऑपरेटेड सोप डिस्पेंसर असेंबली (चित्र-14) का निर्माण किया है, जिसका उपयोग पीआरएल परिसर में किया जा रहा है। इन इकाइयों को स्वच्छ तरीके से हाथ-मुक्त प्रयोग के लिए इन-हाउस डिजाइन किया गया था। कुल 140 विभिन्न भागों को मशीन का रूप दिया गया और निर्माण किया गया था। एक असेंबली का समग्र आयाम 406 mm L x 406 mm W x 1050 mm H हैं। असेंबली का स्कवेयर

आधार को मजबूती देने के लिए 8 मिमी मोटी MS सपाट पारों से बनाया गया था। लोहे में जंग से बचाव के लिए सभी असेंबली के प्रत्येक भाग पर ऑटोमोटिव सफेद पेंट और प्राइमर का छिड़काव किया गया।



चित्र संख्या 14 : फुट ऑपरेटेड सोप डिस्पेंसर

- (B) चॉपर ब्लेड यूनिट और X-Y-Z चरण कार्यशाला ने कांटम विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रयोगशाला के लिए घटकों का विकास किया है, जैसे प्रयोगशाला में विभिन्न प्रयोगों के लिए हेलिकॉप्टर ब्लेड इकाई, X-Y-Z चरण। X-Y-Z चरण को बेस, अपर हॉरिजॉन्टल स्लाइडवे और वर्टिकल स्लाइडवे, इंस्ट्रूमेंट माउंटिंग पैड, आदि जैसे सटीक घटकों के साथ तैयार किया गया है (चित्र 15 और 16)।



fig-2 (a)

चित्र संख्या 15 : चॉपर ब्लेड यूनिट

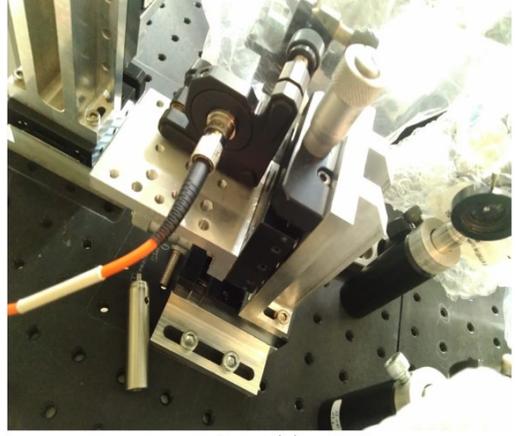


Fig. - 2 (b)

चित्र संख्या 16 : X-Y-Z चरण

- (C) ASPEX के लिए HV कनेक्टर्स उच्च वोल्टेज (HV) कनेक्टर (चित्र-17), ADITYA-L1 मिशन के ASPEX पेलोड के भीतर उपयोग किए जाने वाले, 6061T6 ग्रेड Al से निर्मित किए गए थे जो उच्च ग्रेड सटीकता वाली सामग्री है।



चित्र संख्या 17 : ASPEX के लिए HV कनेक्टर्स

- (D) पीआरएल दूरबीन के लिए व्हील एनकोडर सिस्टम पीआरएल दूरबीन का गुंबद से तालमेल करने के लिए व्हील एनकोडर सिस्टम महत्वपूर्ण है। एनकोडर के लिए व्हील कार्यशाला में तैयार किया गया है। गुंबद की रेल द्वारा संचालित पहिया एक घर्षण ड्राइव बनाता है, जैसा कि चित्र -18 में दिखाया गया है।



चित्र संख्या 18 : PRL दूरबीन के लिए व्हील एनकोडर सिस्टम

मानद फेलो एवं संकाय

मानद फेलो

ए. हेविश

जे.ई. ब्लामोंट [13 अप्रैल 2020 को दिवंगत]

के. कस्तूरीरंगन

पी.जे. कूटजन [28 जनवरी 2021 को दिवंगत]

एस.ए. हैदर

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी

जे.सी. बोस फेलो

एम.एम. सरीन

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी

DST-SERB- विशिष्ट फेलोशिप

मानद संकाय

ए.के. सिंघवी

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएस

DST-SERB- विज्ञान वर्ष के चेयर प्रोफेसर

ए.एस. जोशीपुरा

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी

जे.सी. बोस और राजा रामन्ना फेलो

जे.एन. गोस्वामी

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएस

इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

आर. श्रीधरन

एफएएससी, एफएनएएससी, नासी मानद वरिष्ठ वैज्ञानिक

श्याम लाल

एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी

इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

एस.डी. रिडाणी

एफएनए, एफएनएएससी एवं इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

डी.पी.के. बनर्जी

सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक

पी.आर.एल. स्टाफ

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
1	ए.बी. शाह	वैज्ञा./इंजी.-एसजी	स्वचालन, रोबोटिक्स, पेलोड विकास एवं एफपीजीए	एसटीएस	बी.ई. (1984)
2	ए.डी. शुक्ला	एसोसिएट प्रोफेसर	भू-रसायन शास्त्र एवं ब्रह्मांडरसायन	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
3	ए.के. सुधीर	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	रसायनिकी/वायुमंडलीय एरोसोल और जैव-भूरसायनिकी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2018)
4	ए. शिवम्	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स और त्वरक द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.टेक. (2018)
5	आदित्य सारदा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डिजाइन और विकास/अंतरिक्ष आधारित उपकरण	एसपीएससी	बी.टेक. (2015)
6	अभिजित चक्रवर्ती अध्यक्ष, ए एंड ए	प्रोफेसर	खगोल विज्ञान, एक्सोप्लैनेट, ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, तारकीय उच्च विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी	एसटीएस	पीएच.डी. (1999)
7	अभिषेक	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य प्रशासन	उसौवे	पीजीडीआईपी (2009)
8	अभिषेक जे. वर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	पेलोड का यांत्रिक डिजाइन, लैब परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी, UHV वैक्यूम प्रयोग	पीएसडीएन	बी.ई. (2016)
9	अभिषेक प्रसाद	सहायक	प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (2013)
10	अडालजा हितेशकुमार लवजीभाई	वैज्ञा./इंजी.-एसई	अंतरिक्ष और जमीन आधारित उपकरणों का यांत्रिक/थर्मल डिजाइन	एसटीएस	एम.टेक. (2009)
11	आकाश गांगुली	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	मशीन लर्निंग, भूजल/जलवायु परिवर्तन, संख्यात्मक मॉडलिंग और इंस्ट्रुमेंटेशन	जीएसडीएन	बी.ई. (2017)
12	अलका सिंह	वैज्ञा./इंजी.-एससी	हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर डिजाइन एवं विकास, अंतर्निहित प्रणाली	एसटीएस	बी.ई. (2015)
13	आलोक श्रीवास्तव	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	साइबर सुरक्षा, सिस्टम समन्वय, नेटवर्किंग	सीओएमएसआर	एम.एससी. (1998)
14	अमन के. खत्री	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सिविल इंजीनियरिंग	सीएमडीवी	बी.ई. (2017)
15	अमी के. पटेल	वरि. परि. सहायक	क्रय एवं लेखा	एडीएमसी	एमबीए (2011)
16	अमित बासु सर्बाधिकारी	एसोसिएट प्रोफेसर	ग्रहीय भू-रसायन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2007)
17	अमिताभ गुहाराय	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय तरंगें, मध्य वायुमंडलीय गतिशीलता	एसपीएससी	पीएच.डी. (2010)
18	अमोघ औकनूर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित पेलोड का संरचनात्मक डिजाइन, वैक्यूम सेटअप और प्रयोग	पीएसडीएन	बी.टेक. (2017)
19	अमजद हुसैन लस्कर	असिस्टेंट प्रोफेसर	पुराजलवायु, आइसोटोप समस्थानिकी, अपारंपरिक स्थिर समस्थानिक भूरसायन, भूकालक्रम	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
20	आनंद डी. मेहता	प्रधान का एवं सा.प्र.	कार्मिक और सामान्य प्रशासन, स्थापना	एडीएमजीएन	एमबीए (2012)
21	अंगम दिलीपकुमार सिंह	वरिष्ठ प्रोफेसर	परमाणु संरचना और गुण, असतत समरूपता उल्लंघन, और अतिशीतल परमाणु	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (1998)
22	अनिल भारद्वाज एफएनए, एफएससी, एफएनएससी	निदेशक	ग्रहीय एवं अंतरिक्ष विज्ञान, सौर मंडल अन्वेषण	एडीएमडीआईआर	पीएच.डी. (1992)
23	अनिलकुमार एल. यादव	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन एवं टीईसी माप के लिए जीपीएस/ जीएनएसएस/ आईआरएनएसएस	एसपीएससी	एम.एससी. (2014)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
24	अनिर्बान घोष	वरि. वैज्ञ. सहायक-ए	सेमीकंडक्टर डिवाइस, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, क्रांति ऑप्टिक्स, स्ट्रक्चर्ड ऑप्टिकल बीम्स	एएमओपीएच	एम.एससी. (2016)
25	अनीशा कुल्हरी	वैज्ञानिक सहायक	सौर अवलोकन	उसौवे	एम.एससी. (2016)
26	अंकला राजा बयाना	वैज्ञ./इंजी.-एसएफ	ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, अनुकूली प्रकाशिकी, सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2015)
27	अंकिता पटेल	वैज्ञ./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	बी.ई. (2015)
28	अंकुरकुमार जे. डाभी	वरि. वैज्ञ. सहायक-ए	ग्राफिटाइजेशन, एक्सलैरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर, रेडियोकार्बन डेटिंग, आइसोटोप-रेडियो मास स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
29	अर्पित आर पटेल	वैज्ञ./इंजी.-एसई	FPGA आधारित सिस्टम, अंतरिक्ष मिशन के लिए हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर	पीएसडीएन	एम.ई. (2010)
30	अरविंद सिंह	एसोसिएट प्रोफेसर	महासागर जैव-भू-रसायन विज्ञान और जलवायु परिवर्तन	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2011)
31	अरविंद सिंह राजपुरोहित	असिस्टेंट प्रोफेसर	वातावरण/बहुत कम द्रव्यमान वाले तारों और भूरे बौने तारे	एसटीएस	पीएच.डी. (2013)
32	असीम जैनी	वैज्ञ./इंजी.-एससी	सिविल इंजीनियरिंग	सीएमडीवी	बी.टेक. (2016)
33	आशिर्बाद नायक	वैज्ञ./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स	एसटीएस	बी.ई. (2017)
34	आशीष जी. सवडकर	वरिष्ठ सहायक	हिंदी एवं प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.ए. (1999)
35	आशीष कुमार	वैज्ञ./इंजी.-एससी	सिविल इंजीनियरिंग	उसौवे	बी. टेक. (2016)
36	अतुल ए. मानके	वैज्ञ./इंजी.-एसडी	सॉफ्टवेयर विकास	एसपीएससी	एम.टेक. (2013)
37	अवध कुमार	वैज्ञानिक सहायक	नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर और वैक्यूम सेटअप	पीएसडीएन	एम.एससी. (2018)
38	अभीक सरकार	एसोसिएट प्रोफेसर	मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक सिमुलेशन	एसटीएस	पीएच.डी. (2005)
39	आयशा एम. अशरफ	वैज्ञ./इंजी.-एससी	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एसपीएससी	एम.टेक. (2019)
40	बी.जी. ठाकोर	वरि. परियोजना अटेंडेंट	क्रय	एडीएमपीआर	नौवी (1991)
41	बी. ऐनी मटिल्ला	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य प्रशासन एवं लेखा	एडीएमजीएन	एम.कॉम. (1997)
42	बंकिमचन्द्र एन. पंड्या	तकनीशियन-जी	वैज्ञानिक ग्लास ब्लोइंग	जीएसडीएन	आई.टी.आई. (2003)
43	बालामुरुगन शिवरामन	एसोसिएट प्रोफेसर	एस्ट्रोकेमिस्ट्री - एस्ट्रोबायोलॉजी	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2009)
44	भूपेंद्र जे. पांचाल	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	प्लंबिंग सेवाएं	सीएमडीवी	एम.ए. (2002)
45	भूषित जी. वैष्णव	वैज्ञ./इंजी.-एसई	परमाणु और आणविक भौतिकी, अकादेमिक प्रशासन	एडीएमजीएन	पीएच.डी. (2008)
46	भुवन जोशी	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2007)
47	बिजया कुमार साहू	प्रोफेसर	उप-परमाणु भौतिकी, सापेक्षी परमाणु और आणविक बहु-कण विधियों की जांच, कम्प्यूटेशनल भौतिकी	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2006)
48	बिनल पी. उमरवाडिया	वरिष्ठ फार्मासिस्ट-बी	फार्मसी एवं पीआरएल डिस्पेंसरी	डीआईएसएसआर	D.P. (1987)
49	बैरेड्वी रम्या	वैज्ञ./इंजी.-एसडी	इंस्ट्रुमेंटेशन, प्रोग्रामिंग, पीसीबी डिजाइन	उसौवे	एम. टेक. (2019)
50	ब्रजेश कुमार	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी, सौर दोलन, सौर ऊर्जावान क्षणिकाएँ, सौर अनुकूली प्रकाशिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2007)
51	चंदन कुमार	वैज्ञ./इंजी.-एसडी	पेलोड विकास, एवं अंतरिक्ष मिशन डेटा विश्लेषण	पीएसडीएन	बी.टेक. (2015)
52	चावली वी.आरजी दीक्षितुलु	रजिस्ट्रार	लेखा एवं सामान्य प्रशासन	एडीएमआरओ	पीजीडीआईपी (1997)
53	चेरुकुरी श्री वैष्णव	वैज्ञ./इंजी.-एससी	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	एम.एससी. (2019)
54	चित्रा राघवन	वैज्ञ./इंजी.-एससी	आयनमंडलीय अध्ययन के लिए अंतरिक्ष-आधारित इंस्ट्रुमेंटेशन और सिमुलेशन	एसपीएससी	एम.टेक. (2019)
55	डी.एल. कलाल	प्रोजेक्ट कुक	प्रोजेक्ट कुक	एडीएमजीएन	नौवी (1986)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
56	डी. पल्लम राजू डीन एवं अध्यक्ष, एसपीएससी	वरिष्ठ प्रोफेसर	अंतरिक्ष मौसम, चुंबकमंडल - आयनमंडल - तापमंडल युग्मन प्रक्रियाएं	एसपीएससी	पीएच.डी. (1997)
57	देबब्रत बनर्जी	प्रोफेसर	ग्रहीय विज्ञान, गामा रे स्पेक्ट्रोस्कोपी और ल्यूमिनेसेंस भौतिकी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (1997)
58	देबी प्रसाद प्रधान	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य एवं सीएचएसएस प्रशासन	एडीएमजीएन	एमबीए (2016)
59	दिक्षा रॉय सरकार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	सॉफ्टवेयर और ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	बी.टेक. (2016)
60	दीपक कुमार पैकरा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	बी.टेक. (2018)
61	दीपक कुमार प्रसाद	सहायक	लेखा	एडीएमसी	बी.एससी. (2014)
62	दिब्येंदु चक्रवर्ती	प्रोफेसर	अंतरिक्ष मौसम, आयनमंडल, तापमंडल, चुंबकमंडल, सौर हवा	एसपीएससी	पीएच.डी. (2008)
63	दिनेश मेहता	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	वेब विकास, डेटाबेस और सिस्टम प्रशासन, साइबर सुरक्षा, आईटी सुरक्षा	एडीएमडीएन	एम.टेक. (2013)
64	दिनेश यादव	वैज्ञानिक सहायक	अवलोकन	एसटीएस	एम.एससी. (2018)
65	दीपक जे. पंचाल	वरिष्ठ सहायक	लेखा	एडीएमसी	एस.एससी. (1982)
66	दीपक कुमार पांडा	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	परमाणु इंस्ट्रुमेंटेशन, ग्रहीय विज्ञान, उल्कापिंड, भू-रसायन, आइसोटोप भू-रसायन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2019)
67	दिशेन्द्र	वैज्ञानिक सहायक	पायथन, आईओटी, ब्लॉकचेन, एंबेडेड सिस्टम, हार्डवेयर हैकटिविटी	एसटीएस	बी.एससी. (2018)
68	दिव्यांग जी. अड्यालकर	वरिष्ठ नर्स-बी	पीआरएल डिस्पेंसरी	डीआईएसएसआर	डी.एन. (2006)
69	द्विजेश रे	एसोसिएट प्रोफेसर	उल्कापिंड, ग्रहीय भूविज्ञान, आग्नेय पेट्रोलॉजी, भू-रसायन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)
70	फेमिक्स जॉर्ज	सहायक	लेखा	एडीएमसी	बी.कॉम. (2015)
71	जी.एस. राजपुरोहित	वरि. तक. सहायक-सी	माउंट आबू टेलिस्कोप संचालन	एसटीएस	बी.एससी. (1986)
72	गरिमा अरोरा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उल्कापिंड के नमूनों का प्रयोगशाला विश्लेषण	पीएसडीएन	एम.एससी. (2015)
73	गिरजेश आर. गुप्ता	असिस्टेंट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2011)
74	गौतम कुमार सामन्ता	एसोसिएट प्रोफेसर	क्रांटम ऑप्टिक्स, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, क्रांटम सेंसिंग, क्रांटम कम्युनिकेशन	एमओपीएच	पीएच.डी. (2009)
75	एच.आर. वाघेला प्रधान, कार्यशाला	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	कार्यशाला प्रबंधन ड्राफ्टिंग, डिजाइनिंग, सीएडी/सीएएम, प्रोग्रामिंग और सीएनसी मशीनों का संचालन/हैंडलिंग	कार्यशाला	एमबीए (2003)
76	हरीश एस. गढ़वी	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय एरोसोल, ब्लैक कार्बन, रिमोट सेंसिंग, जलवायु परिवर्तन	एसपीएससी	पीएच.डी. (2006)
77	हर्ष चोपड़ा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	पीसीबी की तैयारी और उसौवे अनुरक्षण	उसौवे	आई.टी.आई. (1990)
78	हर्षबिन परमार	वरि. परि. सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	एमबीए (2011)
79	हेमल दीपककुमार शाह	प्रधान, क्रय एवं भंडार	भंडार एवं क्रय प्रशासन	एडीएमपीआर	एमबीए (2003)
80	हिरल डी. मोदी	वरिष्ठ सहायक	निदेशक कार्यालय प्रशासन	एडीएमडीआईआर	बी.कॉम. (2008)
81	हिरण्मय मिश्रा अध्यक्ष, टीएचईपीएच	वरिष्ठ प्रोफेसर	चरम स्थितियों में दृढ़ अत्योन्यक्रिया, चरण संक्रमण, क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा, सापेक्षी हाइड्रोजननामिक्स	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (1994)
82	हितेंद्र दत्त मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	सिस्टम प्रबंधन, नेटवर्क और आईटी सुरक्षा	सीओएमएसआर	एमसीए (2003)
83	हितेश चंदुलाल पंचाल	लेखा अधिकारी	लेखा	एडीएमसी	एम.कॉम. (2012)
84	इशिता पी. शाह	लेखा अधिकारी	लेखा संबंधित सेवाएँ एवं कर-निर्धारण	एडीएमसी	सीए (2011)
85	जे.के. जैन	वरि. तक. सहायक-सी	वैज्ञानिक अवलोकन	एसटीएस	एम.एससी (2009)
86	जयेश पी. पाबारी	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	इंटरप्लेनेटरी डस्ट, प्लेनेटरी लाइटनिंग, स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन, एंड सिग्नल/इमेज प्रोसेसिंग	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2011)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
87	जलधि टी. मेहता	वरिष्ठ सहायक	भूविज्ञान का सामान्य प्रशासन	जीएसडीएन	पीजीडीबीएम(2012)
88	जन्मेजय कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल इंजीनियरिंग, पेलोड डिजाइन	पीएसडीएन	बी.टेक. (2015)
89	जपजी मेहर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सिमुलेशन/इंस्ट्रूमेंट परफॉर्मेंस	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
90	जय कृष्ण मेका	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	CAD डिजाइन, उपकरण एवं FPGA प्रोग्रामिंग	एएमओपीएच	बी.टेक. (2015)
91	जयश्री बालन अय्यर	वरि. परि. सहायक	प्रशासन, सीएचएसएस, विजिटर प्रबंधन प्रणाली, प्रेषण, पेंशन कार्ड, संपर्क कार्य	एडीएमजीएन	बी.एचएससी. (1993)
92	जिगर ए. रावल प्रधान, कंप्यूटर केंद्र	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	साइबर सुरक्षा, लिनक्स सिस्टम एवं नेटवर्क प्रशासन, उच्च निष्पादन कंप्यूटिंग	सीओएमएसआर	बी.ई. (1999)
93	जीतेन्द्र कुमार	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक उपकरणों के साथ सहायता	जीएसडीएन	एम.एससी. (2015)
94	जीतेन्द्र कुमार पंचाल	तकनीशियन-जी	विद्युतीय रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2007)
95	ज्योति लिम्बात	सहायक	रजिस्टार कार्यालय का प्रशासन	एडीएमआरओ	एम.एससी. (2015)
96	ज्योतिरंजन एस. रे	वरिष्ठ प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री	जीएसडीएन	पीएच.डी. (1998)
97	के.जे. भावसार	वैज्ञा./इंजी.-एसई	विद्युत अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.ई. (1995)
98	के.आर. नाम्बियार	वरि. निजी सचिव	सचिवीय एवं प्रशासनिक कार्य	सीएमडीवी	पीयूसी (1979)
99	के.के. शशिकुमार	वरि. प्रशा. अधिकारी	प्रशासन, परिवहन, संपदा	एडीएमजीएन	एमबीए (2014)
100	कैला बिपिनकुमार	तकनीशियन-एफ	सीएनसी / वीएमसी और ईडीएम मशीनों में संचालन और प्रोग्रामिंग, सीएडी मॉडलिंग और सीएएम प्रोग्रामिंग	कार्यशाला	टीसी (2007)
101	कन्हव मुलासी	सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (2017)
102	कपिल कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	एस्ट्रोनॉमिकल मैकेनिकल स्ट्रक्चरल डिजाइन	एसटीएएस	बी.टेक. (2015)
103	कर्णम दुर्गा प्रसाद	वैज्ञा./इंजी.-एसई	चंद्र और ग्रहीय सतह विज्ञान, इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2018)
104	कार्तिक पटेल	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य प्रशासन एवं स्थापना	एडीएमजीएन	एमबीए (2011)
105	कसारला प्रशांत कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम डिजाइन, इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएएस	बी.ई. (2017)
106	केतन पटेल	असिस्टेंट प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2012)
107	केयूर डी. पंचासरा	वरि. परि. सहायक	लेखा कार्य	एडीएमएस	बी.कॉम. (2003)
108	किशुक आचार्य	एसोसिएट प्रोफेसर	एस्ट्रोकेमिस्ट्री और एस्ट्रोबायोलॉजी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2008)
109	कुलजीत कौर मरहास	प्रोफेसर	आइसोटोप कॉस्मोकैमिस्ट्री, ग्रहीय विज्ञान	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2001)
110	कुंतार भगीरथकुमार के.	वरि. परि. सहायक	प्रशासनिक कार्य	एडीएमजीएन	एमबीए (2010)
111	कुशाग्र उपाध्याय	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सौर रेडियो खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन	उसौवे	बी.टेक. (2017)
112	लाड केविकुमार ए.	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इंस्ट्रुमेंटेशन, सीएडी, परिमित तत्व विश्लेषण, प्रायोगिक एवं कम्प्यूटेशनल तरल सक्रिय, पतली फिल्म कोटिंग सिस्टम, डिजाइन और अनुकूलन	एसटीएएस	बी.ई. (2017)
113	लखनसिंह जी चावड़ा	तकनीशियन-जी	वैज्ञानिक उपकरण, सोल्डरिंग/डिसोल्डरिंग कार्य	जीएसडीएन	आई.टी.आई. (2006)
114	लकुम याज्ञिककुमार बी.	तकनीशियन-एफ	इलेक्ट्रॉनिक्स एवं आईटी सहायता	सीओएमएसआर	आई.टी.आई. (2010)
115	लोकेश कुमार देवांगन	असिस्टेंट प्रोफेसर	तारा गठन	एसटीएएस	पीएच.डी. (2011)
116	लोकेश कुमार साहू	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय विज्ञान, ट्रेस गैसें, वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs)	एसपीएससी	पीएच.डी. (2005)
117	लवजीत मीना	तकनीकी सहायक	सिविल कार्य	उसौवे	डीसीई (2013)
118	एम.जी. यादव	प्रोफेसर	रेडियोकार्बन डेटिंग और पेलियोक्लाइमेटोलॉजी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2003)
119	महेश गड्डुम	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उपकरणों का रखरखाव और संचालन	जीएसडीएन	एम.एससी. (2013)
120	महेश ए. रावल	वरिष्ठ एलवी चालक-बी	चालक कार्य	एडीएमजीएन	नौवीं (1989)
121	मलईदेवन पी.	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स, सिमुलेशन	एसपीएससी	बी.टेक. (2015)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
122	मनन शाह	वैज्ञा./इंजी.-एसई	अंतरिक्ष और जमीन आधारित वैज्ञानिक उपकरण का विकास	जीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
123	मानश रंजन सामल	असिस्टेंट प्रोफेसर	स्टार फॉर्मेशन, स्टार क्लस्टर, इंटरस्टेलर मीडियम, यंग स्टेलर ऑब्जेक्ट्स	एसटीएस	पीएच.डी. (2011)
124	मणियार रजाअहमद एम.	वरिष्ठ सहायक	क्रय प्रशासन	डीएमपीआर	PGDIP (2018)
125	मनीषा डी. पटेल	वरिष्ठ नर्स-बी	नर्सिंग कार्य	डीआईएसएसआर	बी.एससी. (2009)
126	मनीषा मिश्रा	वरि. परि. सहायक	क्रय	डीएमपीआर	एम.एससी. (2011)
127	मंटू मेहेर	सहायक	क्रय	डीएमपीआर	बी.एससी. (2015)
128	मौ. नुरुल आलम	पुस्तकालय सहायक-बी	पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2017)
129	मेघा यू. भट्ट	रीडर	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग, दृश्यमान - इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
130	मितेश बी. भावसार	तकनीशियन-जी	सर्किट फेब्रिकेशन एंड टेस्टिंग, सोल्डरिंग / डीसोल्डरिंग वर्क, सपोर्टिंग स्पेस साइंस इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएससी	आई.टी.आई. (1998)
131	मिथुन नीलकंदन पी.एस.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	बी.टेक. (2014)
132	मोहित कुमार सोनी	वैज्ञा./इंजी.-एससी	एवियोनिक्स इंस्ट्रुमेंटेशन (हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर), ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रुमेंटेशन, इमेज प्रोसेसिंग और डीप लर्निंग	एसपीएससी	बी.टेक. (2019)
133	मुदित कुमार श्रीवास्तव	एसोसिएट प्रोफेसर	ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी, ऑप्टिकल इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी इंस्ट्रुमेंट्स का विकास	एसटीएस	पीएच.डी. (2012)
134	मुकेश एम. सरदवा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	सौर उपकरण के लिए यांत्रिक घटक	उसौवे	आई.टी.आई. (1998)
135	एन. जैन	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	उसौवे में विद्युत प्रणालियों के डिजाइन, विकास और रखरखाव समन्वय	उसौवे	एमआईई (2002)
136	एन.एस. राजपूत	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	टेलीस्कोप संचालन के साथ सहायता	एसटीएस	आठवीं (1985)
137	नफीस अहमद	वैज्ञा./इंजी.-एससी	1.2M इन्फ्रारेड टेलीस्कोप का संचालन और रखरखाव	एसटीएस	एमआईई (2015)
138	नमित महाजन	प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचपीएच	पीएच.डी. (2004)
139	नंदिनी रवि राव	क्र. एवं भं. अधिकारी	क्रय प्रशासन	डीएमपीआर	बी.एससी. (1991)
140	नन्दिता श्रीवास्तव उप प्रधान (प्रशासन)	वरिष्ठ प्रोफेसर	सौर भौतिकी, अंतरिक्ष मौसम	उसौवे	पीएच.डी. (1994)
141	नरेंद्र ओझा	रीडर	वायुमंडलीय रसायन विज्ञान, पृथ्वी प्रणाली मॉडलिंग	एसपीएससी	पीएच.डी. (2014)
142	नवीन चौहाण	असिस्टेंट प्रोफेसर	ल्यूमिनेसेंस डेटिंग, ल्यूमिनेसेंस फिजिक्स, डोसिमेट्री	एमओपीएच	पीएच.डी. (2013)
143	नविंदर सिंह	एसोसिएट प्रोफेसर	सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी	टीएचपीएच	पीएच.डी. (2006)
144	नीलम जेएसएसवी प्रसाद	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	टेलीस्कोप बैक-एंड इंस्ट्रुमेंट्स और कंट्रोल सिस्टम का विकास, एंटीना डिजाइन	एसटीएस	बी.टेक. (2015)
145	नीरज कुमार तिवारी	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	यांत्रिक और थर्मल डिजाइन/अंतरिक्ष उपकरण	एसटीएस	बी.टेक. (2015)
146	नीरज रस्तोगी	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय विज्ञान: एरोसोल रसायन विज्ञान	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2005)
147	नीरज श्रीवास्तव	एसोसिएट प्रोफेसर	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग, प्रयोगशाला परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2015)
148	नीलेशकुमार एन. डोडिया	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	बढ़ई कार्य	सीएमडीवी	एस.एससी. (2000)
149	निम्मा विनिथा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अल्ट्राफास्ट स्पेक्ट्रोस्कोपी, लेजर एवं ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन	एमओपीएच	एम.टेक. (2019)
150	निर्भय उपाध्याय	वैज्ञा./इंजी.-एसई	सिस्टम इंजीनियरिंग/स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	एम.टेक. (2008)
151	निशांत सिंह	वैज्ञा./इंजी.-एससी	डिजाइन और विकास अंतरिक्ष आधारित उपकरण	पीएसडीएन	बी.ई. (2017)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
152	निष्ठा अनिलकुमार प्रधान, पुस्तकालय	पुस्तकालय अधिकारी-एफ	पुस्तकालय एवं सूचना सेवा	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2012)
153	पी. नरेंद्र बाबू	वैज्ञा./इंजी.-एससी	विद्युतीय एवं अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.टेक. (2013)
154	पी.एस. पटवाल	तकनीकी अधिकारी-सी	टेलीस्कोप इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	एसटीएस	डी.ई.एल.ई. (1993)
155	पी.एस. राजपूत	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	टेलीस्कोप संचालन में सहायता	एसटीएस	नौवीं (1983)
156	पडिया गिरीशकुमार डी.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डेटाबेस प्रशासन, वेब एप्लिकेशन सुरक्षा ऑडिटिंग, एप्लिकेशन वर्चुअलाइजेशन, लिनक्स सर्वर प्रशासन, शैल स्क्रिप्टिंग	सीओएमएसआर	एम.टेक. (2013)
157	पंकज कुमार कुशवाहा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष वाहित और जमीन आधारित वैज्ञानिक उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	एसपीएससी	बी.टेक. (2016)
158	परमार विरल मनुभाई	वैज्ञा./इंजी.-एसई	इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग - विद्युत अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.ई. (2002)
159	पार्थ कोनार	एसोसिएट प्रोफेसर	सैद्धांतिक कण भौतिकी, उच्च ऊर्जा कोलाइडर, डीप मशीन लर्निंग	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2005)
160	पटेल अनिल शिवपूजन	तकनीकी सहायक	विद्युत रखरखाव	सीएमडीवी	बी.ई. (2015)
161	पेडिरेड्डी कल्याण श्रीनिवास आर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल इंजीनियर, संरचनात्मक और थर्मल विश्लेषण/पेलोड संरचना	पीएसडीएन	बी. टेक. (2016)
162	पीयूष शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	पीएसडीएन	एम.टेक. (2017)
163	पूजा चंद्रवंशी	वैज्ञा./इंजी.-एससी	क्रांटम कम्युनिकेशन, डेटा अधिग्रहण और ऑटोमेशन	एमओपीएच	बी.ई. (2016)
164	प्रभाबेन टी. चौहान	वरिष्ठ सहायक	प्रेषण	एडीएमजीएन	बी.ए. (1999)
165	प्राची वी. प्रजापति	वैज्ञा./इंजी.-एससी	एनआईआर-ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन एंड ऑब्जर्वेशन	एसटीएस	एम.एस.(2019)
166	प्रदीप कुमार शर्मा	वरि. प्रशा. अधिकारी	सामान्य प्रशासन, सीआईएसएफ मामले	एडीएमजीएन	एम.ए. (2012)
167	प्रदीप सिंह चौहान	क्र. एवं भं. अधिकारी	खरीद, अनुबंध प्रबंधन	एडीएमपीआर	बी.एससी. (2010)
168	प्रदीप शिवाजी सूर्यवंशी	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ग्राउंड एंड स्पेस बेस्ड ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएससी	एम.एससी. (2016)
169	प्रज्ञा पाण्डेय	पुस्तकालय सहायक-बी	सूचना सेवाएँ एवं दस्तावेजीकरण	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2019)
170	प्रणव आर. अध्वरु	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	डिजाइन और विकास/वैज्ञानिक उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	जीएसडीएन	बी.ई. (1991)
171	प्रशांत जांगिड़	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	वेब अनुप्रयोग विकास, वेबसाइट विकास	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2015)
172	प्रशांत कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसई	लेजर प्लाज्मा भौतिकी, एनर्जेटिक पार्टिकल मास स्पेक्ट्रोस्कोपी विकास	एमओपीएच	पीएच.डी. (2020)
173	प्रतीक्षा नायक	वैज्ञा./इंजी.-एससी	रेडियोकार्बन डेटिंग सेटअप, डेटा विश्लेषण के लिए वेब अनुप्रयोग	जीएसडीएन	बी.टेक. (2017)
174	प्रीति के. पोद्दार	वरि. परि. सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	पीजीडीसीए (1993)
175	आर.ए. परमार	वरि. परियोजना अटेंडेंट	कार्यालय अटेंडेंट	एडीएमजीएन	नौवीं (1988)
176	आर.डी. देशपांडे अध्यक्ष, जीएसडीएन	प्रोफेसर	आइसोटोप हाइड्रोलॉजी, हाइड्रोजियोलॉजी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2007)
177	आर.एच. कलाल	कैटीन बॉय-सी	कैटीन कार्य	एडीएमजीएन	आठवीं (1987)
178	आर.के. जारोली	वरि. परि. सहायक	उसौवे में कार्यालय के काम में सहायता	उसौवे	बी.कॉम. (1987)
179	आर.पी. सिंह अध्यक्ष, एएमओपीएच	वरिष्ठ प्रोफेसर	लेजर भौतिकी, क्रांटम ऑप्टिक्स और क्रांटम संचार	एमओपीएच	पीएच.डी. (1994)
180	आर.आर. महाजन	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	उल्कापिंड, नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमेट्री, नाइट्रोजन, वैक्यूम, लेजर, मंगल	पीएसडीएन	एम.टेक. (1997)
181	आर.आर. शाह	वैज्ञा./इंजी.- एसजी	टेलीस्कोप इंस्ट्रुमेंटेशन एंड कंट्रोल	एसटीएस	एमबीए (1997)
182	राहुल पाठक	वैज्ञा./इंजी.-एससी	डिजाइन और विकास/भू-आधारित और अंतरिक्ष-वाहित उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	एसपीएससी	बी.टेक. (2013)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
183	राहुल शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डेटाबेस प्रशासन (EGPS, COWAA), नेटवर्किंग	सीओएमएसआर	एम.एससी. (2013)
184	राजेंद्र कुमार पटेल	वरिष्ठ एलवी चालक-बी	चालक कार्य	एडीएमजीएन	आठवीं (1984)
185	राजेश ए. पटेल	तकनीशियन-एफ	प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2014)
186	राजेश कुमार कुशवाहा	असिस्टेंट प्रोफेसर	फेमटोसेकंड/एटोसेकंड स्पेक्ट्रोस्कोपी, टकराव भौतिकी, चरम फोटोनिक्स	एमओपीएच	पीएच.डी. (2010)
187	राजेशकुमार जी. कैला	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	मास्टरकैम सॉफ्टवेयर का उपयोग करके वीएमसी/टीएमसी मशीन का संचालन और प्रोग्रामिंग, लेद/मिलिंग मशीन	कार्यशाला	आई.टी.आई. (1998)
188	राजीव रंजन भारती	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	ग्रहीय सुदूर संवेदन	पीएसडीएन	एम.एससी. (2003)
189	राकेशकुमार जी. माहर	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	उपयोगकर्ता विशिष्ट वैज्ञानिक कार्यों का डिजाइन और निर्माण	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (1998)
190	राम लखन अग्रवाल	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	पारंपरिक लेद और मिलिंग मशीनें	सीएमडीवी	बी.टेक. (2013)
191	रमितेन्द्रनाथ भट्टाचार्य	प्रोफेसर	सोलर फिजिक्स, डायनेमिक्स ऑफ द सोलर कोरोना, मैग्नेटिक रीकनेक्शन, न्यूमेरिकल सिमुलेशन	उसौवे	पीएच.डी. (2006)
192	रश्मि	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2019)
193	रश्मि रंजन	वरि. क्र. एवं भं. अधिकारी	भंडार, प्रशासन, डीजीएस एंड डी अनुबंध	एडीएमएसटी	एम.ए. (2011)
194	रवि भूषण	प्रोफेसर	समुद्र विज्ञान, पेलियोक्लाइमेट, महासागर जैव-भू-रसायन, एएमएस रेडियोकार्बन डेटिंग	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)
195	रवीन्द्र प्रताप सिंह	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	एमएलटी डायनेमिक्स, एयरग्लो, एटमॉस्फेरिक वेक्स, ऑप्टिकल/आईआर इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएससी	पीएच.डी. (2018)
196	ऋचा प्रशांत कुमार	खानपान प्रबंधक	खानपान, आतिथ्य एवं संपदा प्रबंधन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (2009)
197	ऋषिकेश शर्मा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्पेक्ट्रोस्कोपी और फोटोमेट्रिक डेटा विश्लेषण, एक्सोप्लैने, खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	एम.एससी. (2017)
198	ऋषितोष कुमार सिन्हा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग/मंगल और चंद्रमा	पीएसडीएन	एम.टेक. (2011)
199	रोहन यूजीन लुइस	असिस्टेंट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2011)
200	रोहित मीना	वैज्ञानिक सहायक	एरोसोल रसायन विज्ञान	जीएसडीएन	एम.एससी. (2018)
201	रुमकी दत्ता	सहायक निदेशक, राजभाषा	हिंदी अनुभाग प्रशासन	एडीएमजीएन	एम.ए. (2004)
202	एस. रामचंद्रन	वरिष्ठ प्रोफेसर	एरोसोल, विकिरण, और रसायन विज्ञान-जलवायु अन्योन्यक्रिया	एसपीएससी	पीएच.डी. (1996)
203	एस. वेंकटरमणी	वैज्ञा./इंजी.-एसजी	वायुमंडलीय विज्ञान, ट्रेस गैस	एसपीएससी	एम.एससी. (1986)
204	एस. विजयन	असिस्टेंट प्रोफेसर	ग्रहीय सुदूर संवेदन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2013)
205	सबा अब्बासी	सहायक	क्रय सेवा	एडीएमएसटी	एमबीए (2015)
206	सचिंद्रनाथ नायक	प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी	एसटीएस	पीएच.डी. (2003)
207	समीर वी. दाणी प्रधान, डिस्पेंसरी	चि. अधिकारी-एसएफ	चिकित्सा और सी.एच.एस.एस. प्रबंधन	डीआईएसएसआर	एमबीबीएस (1993)
208	संदीप बी. मंगलानी	कनि. वैयक्तिक सहायक	आशुलिपि एवं सचिवीय कार्य	एडीएमडीआईआर	एसएचएएनडी (2017)
209	संदीप एच. दोषी	तकनीकी अधिकारी-डी	कंप्यूटर रखरखाव	एसटीएस	डीआईपी (1982)
210	संदीपकुमार एस. गलथारा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	विद्युत रखरखाव कार्य	सीएमडीवी	डी.ई.एल.ई. (2002)
211	संगीता वर्मा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	भूविज्ञान, स्थिर समस्थानिक	जीएसडीएन	एम.फिल (2008)
212	संजय कुमार मिश्रा	असिस्टेंट प्रोफेसर	प्लाज्मा भौतिकी/धूल प्लाज्मा, ग्रहीय प्लाज्मा वायुमंडल	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
213	संजय एस. वैरागड़े प्रधान, सीएमजी	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	निर्माण और अनुरक्षण	सीएमडीवी	बी.ई. (1993)
214	संजीव कुमार	एसोसिएट प्रोफेसर	जैव भू-रसायन विज्ञान, स्थिर समस्थानिक, जलवायु और पर्यावरण परिवर्तन	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2006)
215	संजीव कुमार मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	अंतरिक्ष-आधारित अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2016)
216	संकेत पटेल	वैज्ञानिक सहायक	भूविज्ञान	जीएसडीएन	एम.एससी. (2018)
217	संतोष वी. वडवाले	प्रोफेसर	एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी, सोलर और ग्रहीय एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी/इंस्ट्रुमेंटेशन	एसटीएस	पीएच.डी. (2003)
218	सत्यजीत सेठ	असिस्टेंट प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2014)
219	सेथिल बाबू टी.जे.	वरि. प्रशा. अधिकारी	स्थापना और सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (1995)
220	शैलेशगिरि ई. गोस्वामी	तकनीशियन-एफ	विद्युतीय रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2013)
221	षण्मुगम एम.	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	अंतरिक्ष उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2017)
222	शशांक उर्मालिया	वैज्ञा./इंजी.-एससी	जमीन आधारित और अंतरिक्ष उपकरणों के लिए यांत्रिक डिजाइन	एसपीएससी	बी.ई. (2014)
223	शशि कांत	सहायक	सीएमजी कार्यालय सहायक	सीएमडीवी	बी.एससी. (2016)
224	शशिकिरण गणेश	एसोसिएट प्रोफेसर	आकाशगंगा, धूमकेतु, खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन, पोलारिमेट्री	एसटीएस	पीएच.डी. (2010)
225	शिवू के. मैथ्यू उप-प्रधान (तकनीकी)	प्रोफेसर	सौर भौतिकी, सौर इंस्ट्रुमेंटेशन	उसौवे	पीएच.डी. (1999)
226	शीतल हितेश पटेल	चि. अधिकारी-एसएफ	संक्रामक और असंक्रामक रोगों का चिकित्सा प्रबंधन	डीआईएसएसआर	एम.डी. (1999)
227	शिव कुमार गोयल	वैज्ञा./इंजी.-एसई	विकिरण माप के लिए ग्रह और अंतरिक्ष उपकरण (आवेशित कण, एक्स-रे, गामा-किरणें) और मास स्पेक्ट्रोमीटर	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
228	श्रीया नटराजन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	उल्कापिंडों में कार्बनिक अध्ययन, समस्थानिक ब्रह्मांड रसायन, स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
229	श्रेया पाण्डेय	सहायक	परियोजना लेखांकन और कॉइन्स संकलन	एडीएमएसी	एम.कॉम. (2019)
230	स्नेहा नायर	वरिष्ठ सहायक	प्रशासन एवं कार्यालयीन कार्य	एसपीएससी	एम.एससी. (2012)
231	सोम कुमार शर्मा	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय गतिशीलता, मौसम और जलवायु, वायुमंडल की लिडार जांच	एसपीएससी	पीएच.डी. (2010)
232	सोमाभाई एन. कोटेड	वरि. परियोजना अटेंडेंट	क्लीनर एवं निदेशक कार्यालय में सहायता	एडीएमडीआईआर	पांचवीं (1990)
233	सोनम जीतरवाल	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
234	सौरिता साहा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	निचला वायुमंडल/बादल, सीमा परत, रमन लिडार, सीलोमीटर	एसपीएससी	बी.टेक. (2017)
235	श्रीराग नारायणन नांबियार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	प्लैनेटरी साइंस, एब्लेशन फिजिक्स, न्यूमेरिकल मॉडलिंग, स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	बी.ई. (2017)
236	सृष्टि शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	वेब अनुप्रयोग विकास, डेटाबेस प्रबंधन	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2012)
237	श्रुबाबती गोस्वामी एफएनए, एफएससी, एफएनएससी, एफटीडब्ल्यूएस	वरिष्ठ प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (1998)
238	सुजाता कृष्णा	वरि. परियोजना अटेंडेंट	कार्यालय सहायता	एडीएमजीएन	एस.एससी. (1982)
239	सुनील डी. हंसराजानी	वरि. परि. सहायक	भंडार प्रशासन	एडीएमएसटी	बी.कॉम. (1991)
240	सुनील कुमार सिंह	प्रोफेसर	आइसोटोप और एलिमेंटल जियोकेमिस्ट्री	जीएसडीएन	पीएच.डी. (1999)
241	सूरज कुमार	सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.कॉम. (2015)
242	सुरजीत मोहंती	वैज्ञा./इंजी.-एससी	खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी	एसटीएस	बी.टेक. (2018)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
243	सुरेश बाबू ए.	प्रधान लेखा एवं आईएफए	वित्त एवं लेखा	एडीएमएसी	पीजीडीआईपी (2005)
244	सुरेशकुमार के. पटेल	लेखा अधिकारी	लेखा सेवा	एडीएमएसी	एम.कॉम. (2014)
245	सुशील कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2014)
246	सुधार प्रमोदकुमार	तकनीशियन-एफ	कार्यशाला कार्य	कार्यशाला	डी.एम.ई. (2016)
247	श्वेतपुष्पा सौम्यश्री	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	लिब्स, फेमटोसेकंड भौतिकी, पेलोड संबंधित सिमुलेशन	एएमओपीएच	बी.ई. (2017)
248	टी.ए. राजेश	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	वायुमंडलीय एरोसोल, ब्लैक कार्बन	एसपीएससी	पीएच.डी. (2019)
249	टी.के. सुनीलकुमार	वरि. तक. सहायक-सी	ट्रेस गैस विश्लेषकों का रखरखाव	एसपीएससी	बी.फार्म (1991)
250	टी.एस. नीतू	वरि. परि. सहायक	भंडार प्रशासन	एडीएमएसटी	एम.कॉम. (2007)
251	तेजस एन. सरवैया	वैज्ञा./इंजी.-एसई	साइबर सुरक्षा, सर्वर वर्चुअलाइजेशन, लिनक्स/यूनिक्स sysadmin, नेटवर्क समन्वय, शैल स्क्रिप्टिंग, वेबसाइट/सर्वर ऑडिटिंग	सीओएमएसआर	एम.ई. (2014)
252	टिकल लाड़िया	तकनीकी अधिकारी-सी	अंतरिक्ष और भू आधारित उपकरण के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	एएमआईई (2020)
253	वी.एच. चावड़ा	तकनीशियन-जी	मेसनरी कार्य	सीएमडीवी	नौवी (1980)
254	वी.आर. पटेल	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	कार्यशाला सेवाएं	कार्यशाला	बारहवीं (1985)
255	वैभव दीक्षित	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	ऑप्टिकल, एस्ट्रोनॉमिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, एडेप्टिव ऑप्टिक्स, एआई, डीप लर्निंग	एएसटीएस	एम.टेक. (2017)
256	वैभव वरिश् सिंह राठौर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	साइबर सुरक्षा, लिनक्स और यूनिक्स सिस्टम एडमिन, नेटवर्क प्रबंधन, वर्चुअलाइजेशन, सर्वर/वेबसाइट ऑडिट	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2017)
257	वरुण शील अध्यक्ष, पीएसडीएन	प्रोफेसर	ग्रहीय वातावरण की मॉडलिंग	पीएसडीएन	पीएच.डी. (1996)
258	वीरेश सिंह	असिस्टेंट प्रोफेसर	सक्रिय गांगेय नाभिक और उनका विकास, रेडियो खगोल विज्ञान	एएसटीएस	पीएच.डी. (2012)
259	विजयसिंह एम. राठौड़	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	विद्युत मरम्मत एवं अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	एच.एससी. (1996)
260	विक्रम गोयल	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ग्रहीय विज्ञान, आइसोटोप कॉस्मोकेमिस्ट्री	पीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
261	विमलेश कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, सिंगल फोटोन, क्वांटम ऑप्टिक्स, स्ट्रक्चर्ड ऑप्टिकल बीम	एएमओपीएच	बी.टेक. (2016)
262	विनायक कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	खगोल भौतिकी, प्रोग्रामिंग	एएमओपीएच	बी.टेक. (2013)
263	विनीत गोस्वामी	असिस्टेंट प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री, जियोक्रोनोलॉजी, केमिकल ओशनोग्राफी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
264	वीरेंद्र कुमार पाध्या	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	जल विज्ञान और आयन मास स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.टेक. (2013)
265	विशाल जोशी	असिस्टेंट प्रोफेसर	खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एएसटीएस	पीएच.डी. (2014)
266	विशाल एम. शाह	तकनीकी अधिकारी-ई	वैज्ञानिक और अंतरिक्ष इलेक्ट्रॉनिक उपकरण निर्माण	एएसटीएस	डी.ई.ई. (1982)
267	विष्णु कुमार धाकड़	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	वायुमंडलीय एरोसोल	एसपीएससी	एम.एससी. (2016)
268	विष्णुभाई आर पटेल	वैज्ञा./इंजी.-एससी	CAD सीएम प्रोग्रामिंग, वर्कशॉप कार्य	कार्यशाला	बी.ई. (2018)
269	विवेक कुमार मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	टेलीस्कोप मिरर कोटिंग और सफाई, उपकरण का यांत्रिक रखरखाव	एएसटीएस	बी.ई. (2015)
270	वुडुतला नरेश	लेखा अधिकारी	लेखा सेवा	एडीएमएसी	सीए (2012)
271	युगल एस. जैन	वरिष्ठ लेखा अधिकारी	लेखा बजट और लेखा परीक्षा	एडीएमएसी	एमबीए (2009), सीए (2014)

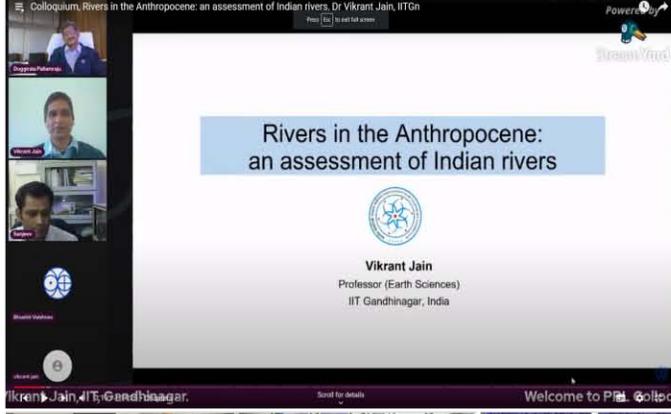
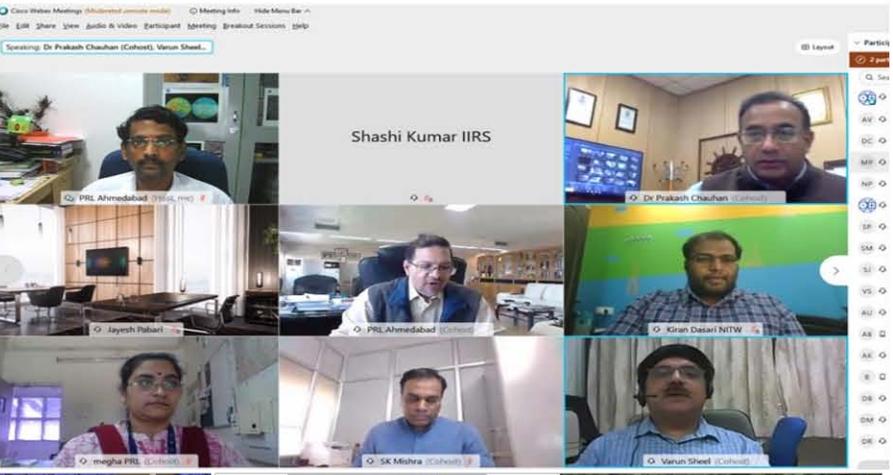
#संक्षिप्त नाम	पदनाम
इंजी.	इंजीनियर
वरि.	वरिष्ठ
वैज्ञा.	वैज्ञानिक
तक.	तकनीकी
परि.	परियोजना
चि.	चिकित्सा
कनि.	कनिष्ठ
प्रशा.	प्रशासनिक
क्र.	क्रय
भं.	भंडार



पी.आर.एल. में गतिविधियां Events at PRL



Indian Planetary Science Conference (IPSC)-2021



Dr. Bibha Chowdhuri Memorial Lecture, Unlocking secrets of the Universe at CERN, 31.03.2021

Remembering Dr. Bibha Chowdhuri – A tribute

Shrubati Goswami
Physical Research Laboratory
Ahmedabad

PRL Colloquium

Speaker: Prof. Dipankar Banerjee,
Director, Aryabhata Research Institute of Observational Sciences (ARIES),
Haridwar, Uttarakhand

Title of the Colloquium: "Long term study of the Sun using Kodakalmer Digitised archive"

Date: Wednesday, 16 December 2020
Time: 08:00 PM - 08:30 PM
All are welcome to attend

Dr. Bibha Chowdhuri Memorial Lecture, Unlocking secrets of the Universe at CERN, 31.03.2021

पी.आर.एल. में गतिविधियां Events at PRL

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
Physical Research Laboratory, Ahmedabad
[HTTPS://WWW.PRL.RES.IN](https://www.prl.res.in)

First Dr. Bibha Chowdhuri
Memorial Lecture
on
Wednesday, 31 March 2021
@ 16:00 hrs

Dr. Bibha Chowdhuri (1913-1991)

"Unlocking secrets of the Universe at CERN"
Archana Sharma CERN
Geneva Switzerland March 31 2021

First Dr. Bibha Chowdhuri Memorial Lecture PRL
March 31, 2021

PRL Colloquium, "The Molecular Universe", 02.12.2020, Prof. Alexander Tielens

Xander Tielens
Leiden Observatory & Astronomy Department University of Maryland

The Molecular Universe

PRL Colloquium, Electron and positron scattering from molecules, Prof Bobby Antony, 28.10.20

Electron and positron scattering from molecules
[progress – problems – possibilities]

Bobby Antony
(bobby@iitd.ac.in, 91-88600-1333)

Department of Physics
Indian Institute of Technology (Indian School of Mines) Dhanbad
www.iitd.ac.in/~bobby

28.10.2020

"Radiation Dosimetry and Radiation Protection in Space Missions" 3.2.21 Dr. Bhaskar Mukherjee

Bhaskar Mukherjee^{a,b}

^aSchool of Physics, The University of Sydney, NSW 2006 Australia
^bInstitute of Radiation Medicine, Helmholtz Zentrum München
D-85764 Neuherberg, Germany

HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

PRL Colloquium - 3 February 2021
Physical Research Laboratory, Ahmedabad India

PRL Colloquium, "Beyond Penrose - Black holes and Spacetime Singularities", 9.12.20, Dr Pankaj Joshi

—BEYOND PENROSE—
BLACK HOLES AND NAKED
SINGULARITIES

Pankaj S Joshi
-Final Fate of Massive Stars in the Universe-

Colloquium, "Variability of Monsoons at Different Scales", Prof Ravi S. Nanjundiah, Director, IITM

Variability of the Indian Summer Monsoon at Various Scales

Ravi S Nanjundiah^{1,2}
In Collaboration With
A Chakraborty¹, N Karmakar¹ & G Srivastava²

¹ Indian Institute of Tropical Meteorology
Pune 411008
² CAOS & IITM, Indian Institute of Science, Bengaluru

PRL Colloquium 6 Jan 2021

Structured Light

By a variety of approaches

How to Shape Light with Spatial Light Modulators

Camelia Rosales-Guzmán and Andrew Forbes

PRL Colloquium, "Coherence, Chaos and Turbulence in Plasmas", 03.03.21, Prof. Bimla Buti

Coherence, Chaos and Turbulence in Plasmas

B. Buti
Centre for Science and Society
(A unit of Buti Foundation)
New Delhi

PRL Colloquium (March 3, 2021)

Colloquium, Internal Bores in the Mesosphere: A manifestation of Atmospheric Gravity Waves, 23.12.20

Internal bores in the Mesosphere: A manifestation of Atmospheric Gravity waves

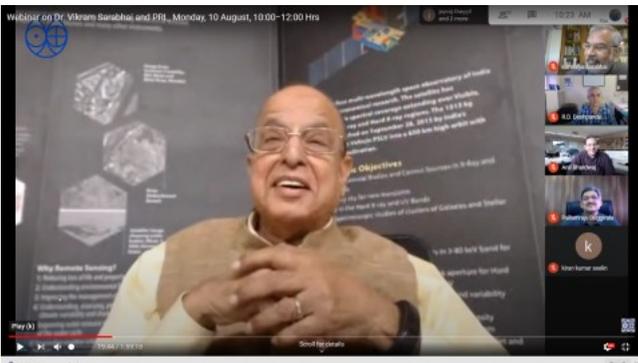
S Gurburam
Indian Institute of Geomagnetism, New Mumbai
Email: gurburam.s@gmail.com
PRL Colloquium, 23 December 2020

3rd PRL-IAPT Dr. Vikram Sarabhai Lecture

NEUTRINOS: THE INVISIBLE MESSENGERS

Shrubati Goswami
Physical Research Laboratory,
Ahmedabad, India

3rd PRL-IAPT Dr. Vikram Sarabhai Lecture
11th February, 2021



पी.आर.एल. में गतिविधियां Events at PRL



PRL International Women's Day Lecture - 2021-20210308

Commemoration of International Women's Day by Physical Research Laboratory in Ahmedabad

Gender Implications of COVID19 Pandemic: Intersection of Inequalities
by Professor Vibhuti Patel (Ph. D. Economist)
Mobile/WhatsApp: +919321040048



YouTube Channel: PRL Ahmedabad
1.41K subscribers

HOME VIDEOS PLAYLISTS COMMUNITY CHANNELS ABOUT

Created playlists:

- PRL ka Amrut Vyakhyaan (Updated 5 days ago)
- PRL Colloquium
- PRL
- PRL Archive

Efforts to build scientific temper: Awareness & Popularisation

Dr. Vikram A. Sarabhai

USO / PRL

Participants (197)

Chat

From Chaitanya Vijay (Rakesh) to everyone: 2:25 PM
 CLINICISITY
 From Ravi Shash Shandayapat to everyone: 2:25 PM
 From Anshika Singh to everyone: 2:25 PM
 thank u sir
 From gaurav Harshwa Ramesh bhul to everyone: 2:25 PM
 thank u sir

Claro Webex Meetings (Moderated unmuting mode)

Poster Winners

Ansh	Meet	Manan	Pratham	Prasham	Anushka
Vedantika	Nachiket	Nandini	Saket	Piyush	Kush
Diya	Vatsal	Prasham	Sneh	Deekshita	

Model Winners

ALS 2021 Winners

Speaking PRL Ahmedabad (Host)

Participants (87)

Chat

From Chaitanya Vijay (Rakesh) to everyone: 2:25 PM
 CLINICISITY
 From Ravi Shash Shandayapat to everyone: 2:25 PM
 From Anshika Singh to everyone: 2:25 PM
 thank u sir
 From gaurav Harshwa Ramesh bhul to everyone: 2:25 PM
 thank u sir



“समकालीन विश्व में अधिकांश कार्यों में ऐसे संगठनों की आवश्यकता है जिनमें सृजनात्मक सोच एवं नवप्रवर्तन, अस्तित्व एवं विकास के आवश्यक उपादान हों” -डॉ. विक्रम ए. साराभाई

“Most tasks encountered in the contemporary world call for organizations wherein creative thinking and innovation are essential ingredients of survival as well as growth”
-Dr. Vikram A. Sarabhai