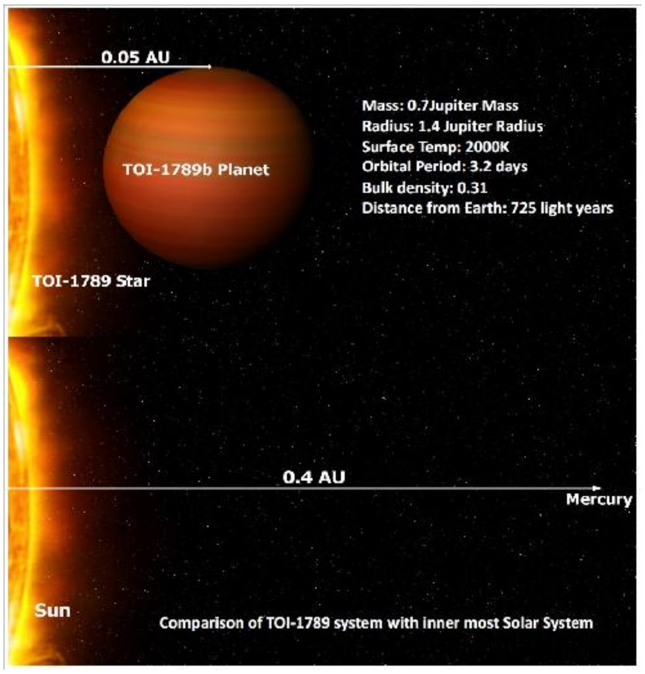
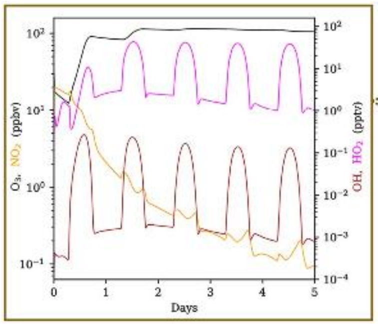
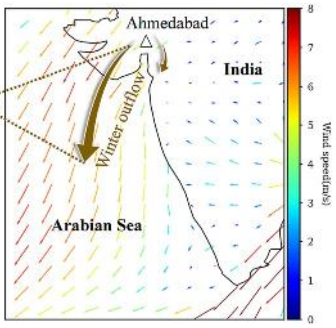
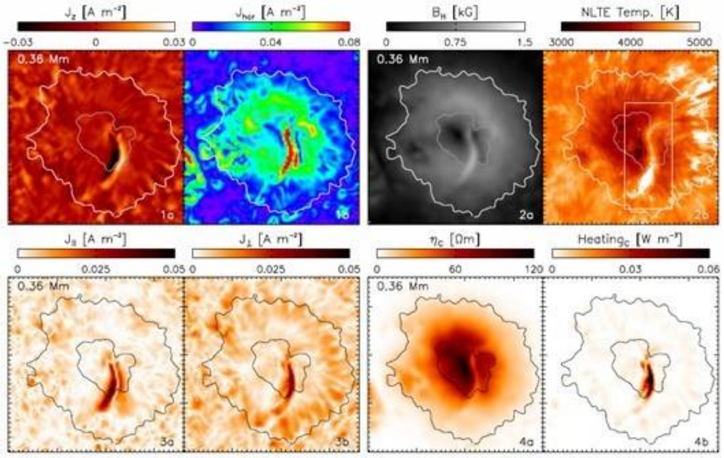
भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

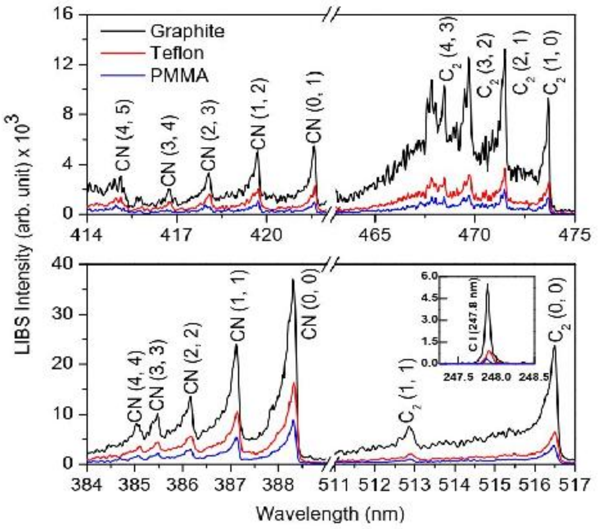
Physical Research Laboratory, Ahmedabad

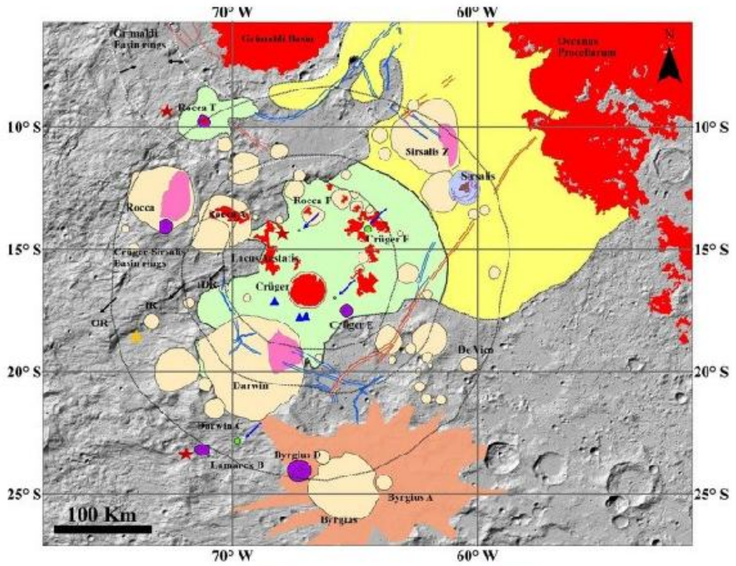


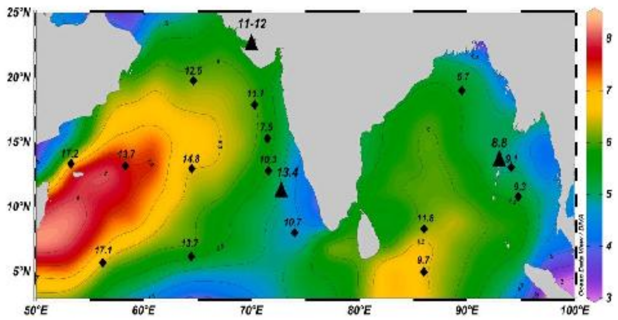








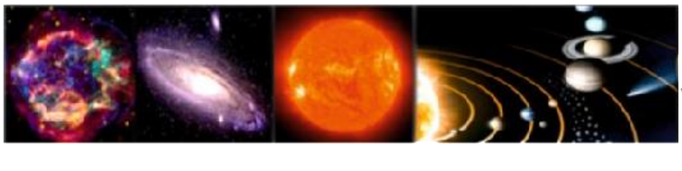


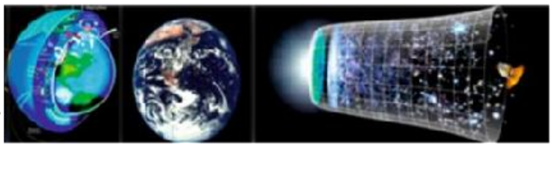


वार्षिक प्रतिवेदन

Annual Report

2021-2022





मुख्य कवर पेज:

शीर्ष दायां पैनल: अहमदाबाद के अनुवात में हवा का मॉडल अनुरूपित प्रकाशरसायन क्रम-विकास

शीर्ष बायां पैनल: ग्रह की विशेषताओं के साथ TOI-1789 तारा-ग्रह प्रणाली की कलात्मक चिह्न

केंद्रीय दायाँ पैनल: NOAA AR 12002 में 13 मार्च 2014 को प्रमुख सनस्पॉट में भौतिक पैरामीटर

केंद्रीय बायां पैनल: 800 nm Ti के साथ अन्योन्यक्रिया करते समय हवा में ग्रेफाइट, पीएमएमए, और टेफ्लॉन का LIBS उत्सर्जन स्पेक्ट्रा: 29 fs अवधि के सेफायर लेजर स्पंद

निचला बायां पैनल: औसत हवा की गति (m s^{-1}) के कलर कंटूर के साथ उत्तरी हिंद महासागर में वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दर

निचला दायाँ पैनल: SLDEM 2015 से प्राप्त पहाड़ी-छाया मानचित्र पर शायित Crüger-Sirsalis बेसिन का भूवैज्ञानिक मानचित्र

बैक कवर पेज के अंदर: पीआरएल में विभिन्न कार्यक्रम

बैक कवर पेज: पीआरएल के प्लैटिनम जयंती समारोह के आधिकारिक लोगो के साथ पीआरएल के 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
कू: https://www.kooapp.com/profile/prlahmedabad
इन्स्टाग्राम : https://www.instagram.com/prl1947/
लिंकडीन: https://www.linkedin.com/in/prl-ahmedabad-89600122b

संपर्क

वेबसाइट

वार्षिक प्रतिवेदन

2021 – 2022

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

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

2 (i) डॉ. के. शिवन, अध्यक्ष, इसरो — सदस्य
सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार — (13.01.2022 तक)
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

2 (ii) श्री एस. सोमनाथ, अध्यक्ष, इसरो — सदस्य
सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार — (14.01.2022 से)
अंतरिक्ष भवन, न्यू बी.ई.एल. रोड
बेंगलुरु-560231

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

कर्मक्षेत्र शिक्षा संस्था के मनोनीत

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

अहमदाबाद शिक्षा समाज के मनोनीत

5. श्री संजय एस. लालभाई — सदस्य
कुलपति एवं अध्यक्ष, बोर्ड ऑफ गवर्नर्स, अहमदाबाद विश्वविद्यालय
अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, अरविंद लिमिटेड
अहमदाबाद-380009

गुजरात सरकार के मनोनीत

6 (i) श्रीमती अंजु शर्मा, आई.ए.एस., — सदस्य
प्रधान सचिव, उच्चतर एवं तकनीकी शिक्षा — (18.06.2021 तक)
गुजरात सरकार, गांधीनगर-382010

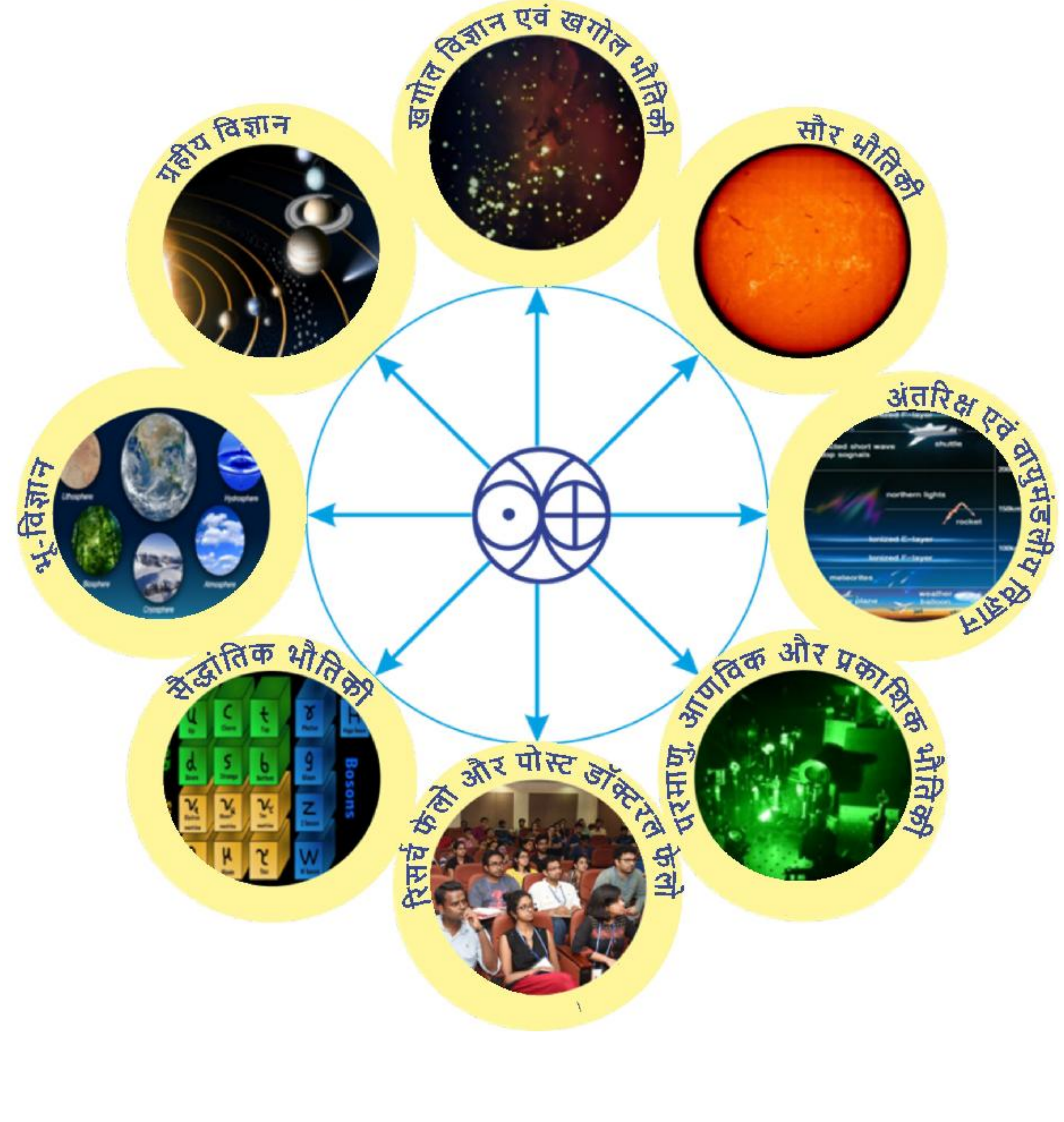
6 (ii) श्री एस. जे. हैदर, आई.ए.एस., — सदस्य
प्रधान सचिव, उच्चतर एवं तकनीकी शिक्षा — (19.06.2021 से)
गुजरात सरकार, गांधीनगर-382010

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद

7. डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक — सदस्य (पदेन)

8. रजिस्ट्रार — सदस्य (पदेन)

वैज्ञानिक अनुसंधान और गतिविधियों के क्षेत्र



विषय सूची

पी.आर.एल. प्रबंधन परिषद . . . 1
निदेशक की कलम से . . . 1
ख़बरों में पी.आर.एल. . . . 5
उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम . . . 6
राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/विश्वविद्यालयों के साथ पीआरएल के सहयोगात्मक कार्य . . . 13
पीआरएल की बाह्य रूप से वित्तपोषित परियोजनाएं . . . 16
आयोजित फील्डवर्क/अभियान/अवलोकन . . . 18
पुरस्कार और सम्मान . . . 19
मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ शोध-पत्र एवं शोध प्रबंध थीसिस पुरस्कार . . . 21
मानव संसाधन विकास . . . 26
शोध प्रबंध प्रस्तुति . . . 32
पी आर एल का अमृत व्याख्यान . . . 33
पी.आर.एल. मे आयोजित सम्मेलन/संगोष्ठियाँ/कार्यशालाएं . . . 36
सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं . . . 37
विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान . . . 42
पी.आर.एल. के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान प्रसार व्याख्यान . . . 45
अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी . . . 47
छात्र प्रशिक्षण . . . 51
प्रभाग अभ्यागत . . . 55
पी.आर.एल. में विज्ञान . . . 56
- खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी . . . 56
- सौर भौतिकी . . . 80
- ग्रहीय विज्ञान . . . 87
- अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान . . . 114
- भूविज्ञान . . . 129
- सैद्धांतिक भौतिकी . . . 145
- परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी . . . 150

प्रकाशन . . . 159
- जर्नल . . . 159
- सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन . . . 175
- पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन/तकनीकी रिपोर्ट . . . 177

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए शोध-पत्र . . . 179
पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और विज्ञान प्रसार गतिविधियां . . . 188
क्षमता निर्माण कार्यक्रम . . . 193
पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार . . . 198
सुविधाएं एवं सेवाएं . . . 201
मानद फेलो एवं संकाय . . . 209
पी.आर.एल. स्टाफ . . . 210

निदेशक की कलम से

वर्ष 2021-2022 विशेष है क्योंकि भारत स्वतंत्रता के 75 वर्ष और अपने जनमानस, संस्कृति और उपलब्धियों के गौरवशाली इतिहास का उत्सव "आजादी का अमृत महोत्सव" (AKAM) मना रहा है। यह महोत्सव भारत के लोगों को समर्पित है, जिन्होंने न केवल भारत की विकासशील यात्रा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, बल्कि उनमें वह शक्ति और क्षमता भी है जो भारत 2.0 को सक्रिय करने के लिए भी प्रधान मंत्री के आत्मनिर्भर भारत दृष्टिकोण को सक्षम करने की भावना से प्रेरित है। वर्ष 1947 में स्थापित, पीआरएल अपनी स्थापना के 75 वर्ष मना रहा है। इस भावना को ध्यान में रखते हुए, इस प्लेटिनम जयंती वर्ष में, पीआरएल की अब तक की यात्रा की उत्कृष्ट और समृद्ध विरासत को स्मरण करते हुए विभिन्न कार्यक्रमों की योजना बनाई गई है एवं निर्धारित समयानुसार उनके आयोजन किये जा रहे हैं। पीआरएल के चारों परिसरों में गतिविधियों में अधिकतम सार्वजनिक प्रतिभागिता सुनिश्चित करने के लिए, विज्ञान लोकप्रियकरण, आउटरीच गतिविधियां, व्याख्यान, वेबिनार, सांस्कृतिक और खेल-कूद आयोजन, और जागरूकता कार्यक्रम शामिल हैं, लेकिन ये केवल इन्हीं गतिविधियों तक सीमित नहीं है। 4 अगस्त 2021 को "पीआरएल का अमृत व्याख्यान" (पीकेएवी) के नाम से ऑनलाइन वेबिनार श्रृंखला की शुरुआत, प्रमुख कार्यक्रमों में से एक है। इस वेबिनार श्रृंखला का उद्देश्य पीआरएल के गठन के 75 वर्षों को चिह्नित करने के लिए 75 व्याख्यानों का आयोजन करना है। मार्च 2022 के अंत तक, प्रत्येक बुधवार को लगातार 35 व्याख्यान दिए गए हैं।

विज्ञान में उत्कृष्टता पीआरएल में अनुसंधान की पहचान बनी हुई है। इसमें पोस्ट-डॉक्टोरल और रिसर्च फेलोशिप कार्यक्रमों के बाद उत्कृष्ट और अत्यधिक मांग वाले युवा वैज्ञानिकों का सुदृढ़ प्रशिक्षण शामिल है। इस वर्ष पीआरएल के शोध के परिणामस्वरूप 300 सहकर्मी-समीक्षित वैज्ञानिक प्रकाशन हुए। नौ शोध छात्रों को पीएच.डी. उपाधि, और कई शोधकर्ताओं ने अपने डॉक्टोरल करियर के दौरान किए जा रहे अपने कार्यों के लिए राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार प्राप्त किए हैं। इस वर्ष प्रतिष्ठित पुरस्कारों और सम्मानों की सूची राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अकादमी फेलोशिप से लेकर अंतर्राष्ट्रीय युवा वैज्ञानिक और प्रारंभिक कैरियर पुरस्कारों तक व्याप्त है। कई सहयोगियों को राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहकर्मी-समीक्षित पत्रिकाओं के संपादकीय बोर्डों, विश्वविद्यालयों में अध्ययन बोर्ड, विज्ञान सलाहकार समितियों और अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों की शासी परिषद के सदस्यों के रूप में सेवा देने के लिए आमंत्रण प्राप्त हुआ। कई सहयोगियों को अंतर्राष्ट्रीय संस्थाओं की समितियों में अग्रणी पदों के लिए चुना गया था। इस वर्ष भी, स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय द्वारा प्रकाशित अपने संबंधित क्षेत्रों में दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों की सूची में दो पीआरएल संकाय सूचीबद्ध हैं। पीआरएल संकाय सदस्यों द्वारा विश्वविद्यालयों, संस्थानों, और राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों या संगोष्ठियों में पूर्ण या आमंत्रित वार्ता देने के लिए लगभग 140 आमंत्रण प्राप्त हुए, जो अंतर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न अनुसंधान क्षेत्रों में पीआरएल के अग्रणी भूमिका को दर्शाते हैं। पीआरएल के वैज्ञानिकों का भारत और विदेशों में प्रतिष्ठित संस्थानों और विश्वविद्यालयों में विशिष्ट अध्ययन विशेषज्ञों के साथ सक्रिय सहयोग है। पीआरएल के वैज्ञानिक खगोल भौतिकी, ग्रहीय और अंतरिक्ष विज्ञान के वैश्विक अंतरिक्ष मिशनों के डेटा का उपयोग करने में भी सबसे आगे हैं एवं नए, पथप्रदर्शक और ज्ञानवर्धक परिणाम लाने में योगदान दे रहे हैं। विशेष रूप से, पीआरएल द्वारा उपलब्धियों की विविधता प्रदान करने के लिए पीआरएल में किए जा रहे अनुसंधान के भिन्न-भिन्न क्षेत्रों के परिणामों का एक छोटा सा नमूना नीचे दिया गया है।

एक तप्त-बृहस्पति की खोज की गई है, जो एक विकसित F-टाइप तारे, TOI-1789 के निकट 3.21 दिनों की अवधि में बहुत करीब से परिक्रमा कर रहा है। यह अब तक ज्ञात सबसे कम घनत्व वाले बाह्यग्रह में से एक है। TOI-1789b सभी ज्ञात ग्रहों में से उन 10 बाह्यग्रह की एक अनूठी श्रेणी

के अंतर्गत आता है, जो विकसित तारों के बहुत निकट कक्षा (0.05 एयू के भीतर) में परिक्रमा कर रहे हैं। यह पीआरएल और भारत का दूसरा बाह्यग्रह खोज है। इस तरह की खोज, तारों के चारों ओर ग्रहों के गठन की भौतिकी और कक्षीय गतिकी की भौतिकी को समझने में मदद करती हैं।

टाइप-I विस्फोटों के विभिन्न चरणों में एस्ट्रोसैट के LAXPC और SXT के अवलोकनों का उपयोग करके Be/X-रे बाइनरी पल्सर EXO2030+375 का समय और वर्णक्रमीय अध्ययन किया गया जिसमें 41.3 s स्पंदन के साथ 0.5-30 keV ऊर्जा रेंज में 2.5 $\times 10^{35}$ ergs^{-1} की न्यूनतम चमक का पता चला, जो एक्स-रे प्रकाश वक्रों में स्पष्ट रूप से पाए गए थे। यह खोज EXO 2030+375 में अब तक की अत्यंत कम द्रव्यमान अभिवृद्धि दर पर स्पंदनों की पहली दृढ़ पहचान स्थापित करती है। चंद्रयान-2 मिशन पर एक्सएसएम से अवलोकनों का उपयोग करते हुए पहली बार छोटे B-श्रेणी सौर प्रज्वाल के लिए समय-विभेदित एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण किया गया। परिणाम दर्शाते हैं कि तापमान का विकास और प्रज्वाली प्लाज्मा से उत्सर्जन, मानक प्रज्वाल मॉडल से अच्छी तरह मेल खाते हैं। इससे पता चला है कि, उनके बड़े समकक्ष की तरह, छोटे प्रज्वाल भी मानक प्रज्वाल मॉडल का पालन करते हैं। स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण से आगे पता चलता है कि न्यून प्रथम आयनीकरण संभावित तत्वों की मौलिक प्रचुरता प्रज्वाल के प्रेरक चरणों के दौरान उनके किरीटीय से प्रकाशमंडलीय मूल्यों में परिवर्तित हो जाती है, जो बाद में पुनर्प्राप्त हो जाते हैं। यह त्वरित पुनर्प्राप्ति चुंबकीय पुन: संयोजन-संचालित अल्फ़वेन तरंगों की ओर पहला अप्रत्यक्ष साक्ष्य भी प्रदान करती है, जिनके अवलोकनों का लंबे समय से आवश्यकता थी।

डन सोलर टेलीस्कोप से कैल्शियम आयन उत्सर्जनों और हेलिओसेस्मिक एंड मैग्नेटिक इमेजर से वेक्टर चुंबकीय क्षेत्र माप का उपयोग करके, एक सनस्पॉट पर तीव्र विद्युत धाराएं और दृढ़ क्रोमोस्फेरिक तापमान वृद्धि, जो प्रकाश पुल के स्थान पर बड़े स्केल पर चुंबकीय प्रवाह के उद्भव के कारण होती है, उस घटना का अध्ययन किया गया था। धाराओं के विसरण से तापमान की अधिकता निचले क्रोमोस्फीयर में 0.4 और 0.7 Mm के बीच स्थित होती है और संभवतः लगभग 13 घंटे तक चलने वाले प्रवाह उद्भव के पूरे मार्ग पर बनी रहती है। चुंबकीय क्षेत्र टोपोलॉजी (सांस्थितिकी) और ताप व्युत्क्रम के मॉडल को मिलाकर यह अध्ययन सनस्पॉट में विद्युत धाराओं के ओमिक विसरण के माध्यम से निचले क्रोमोस्फेरिक ताप का प्रत्यक्ष प्रमाण प्रदान करता है। सीएमई से जुड़े डीएच टाइप II विस्फोट के अध्ययन महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे मुख्य रूप से ऊर्जावान और व्यापक सीएमई से जुड़े हैं जो प्रायः अंतरिक्ष-मौसम प्रक्षोभ का कारण बनते हैं। सौर चक्र 23 और 24 के लिए डीएच टाइप II रेडियो विस्फोट के लक्षण का पता लगाया गया। परिणाम बताते हैं कि सीएमई या प्रज्वाल एनर्जेटिक्स की प्रारंभिक गति आंशिक रूप से टाइप II विस्फोट की अवधि से संबंधित है और सीएमई से जुड़े प्रघात का अस्तित्व सीएमई, प्रज्वाल और किरीटीय एवं अंतरग्रहीय माध्यम की स्थिति से संबंधित कई कारकों द्वारा निर्धारित किया जाता है। अवलोकित सौर प्रज्ज्वाल रिबन चमक को समझने के लिए चुंबकीय पुन: संयोजन पर हॉल इफेक्ट का महत्व सर्वप्रथम डेटा-आधारित हॉल एमएचडी सिमुलेशन का उपयोग करके अध्ययन किया गया है। पुन: संयोजन के लिए अनुकूल टोपोलॉजी का पता लगाने के लिए संख्यात्मक तकनीकों के आधार पर जांच में 3डी शून्य, अर्ध- विभाजक परत, और एक चुंबकीय प्रवाह रस्सी की उपस्थिति का पता चला। इन टोपोलॉजी से जुड़े चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की गतिशीलता का एक व्यापक विश्लेषण हॉल एमएचडी के दौरान तेजी से और कुशल पुनर्संयोजन के साथ-साथ प्रेक्षित प्रज्ज्वाल चमक के साथ एक उत्कृष्ट अनुपात-अस्थायी समझौते को प्रकट करता है जो मानक एमएचडी सिमुलेशन में प्राप्त नहीं किया जाता है। मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल के दिनों में NO घनत्व के लिए एक प्रकाशरासायनिक मॉडल को 120 और 200 किमी की ऊंचाई के लिए MAVEN पर NGIMS के अवलोकनों का उपयोग करके विकसित किया गया है। यह पाया गया है कि स्थानीय CO_2 और N_2 घनत्व भिन्नताएं NO घनत्व में परिवर्तन का कारण बन सकती हैं और परिणामस्वरूप इसकी दिन की तीव्रता 2 से 5 के कारक से भिन्न हो सकती है।

चंद्रमा पर अस्पष्ट प्रघात बेसिन की पहचान करना और उनके स्थानिक-अस्थायी विस्तार की पहचान करना महत्वपूर्ण है। पहली बार, चंद्रमा पर एक अस्पष्ट प्रघात बेसिन के विकोडित भूविज्ञान की सूचना दी गई है। क्रगर सिरसालिस बेसिन (~475 किमी व्यास और 16^{o}S / 293^{o}E के अवस्थान के साथ) विशिष्ट रूप से पूर्व-नेक्टेरियन युग, चंद्रमा के ज्वालामुखीय इतिहास को अनन्य रूप से दर्शाता है।

समस्थानिक अनुपातों के लिए नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करते हुए नए कार्बोनेसियस कॉन्ड्राइट बुखारा के विश्लेषण से पता चला है कि कॉस्मिक रे एक्सपोज़र की उम्र 22 मिलियन वर्ष है, जो इस उल्कापिंड के अपने जनक पिंड से बहुत पहले बाहर निकलने का संकेत देता है। नाइट्रोजन समस्थानिक प्रचिह्न सौर हवा की तुलना में भारी अनुपात को इंगित करता है, जो प्रोटो-प्लैनेटरी डिस्क के विकसित क्षेत्र से नाइट्रोजन को बाधित करने वाले कॉन्ड्राइट घटकों को दर्शाता है। एक स्रोत और एक पृष्ठभूमि क्षेत्र पर विशेष रूप से, मानसून के बाद और सर्दियों के दौरान, जब कृषि अपशिष्ट और जैवद्रव्य जलन की लंबी दूरी का परिवहन होता है, समकालीन मापे गए ब्लैक कार्बन (BC) ऐरोसोल के विश्लेषण से BC के लिए संभावित स्रोतों और स्रोत क्षेत्रों में अलग-अलग अंतर सामने आए है । उत्तर-पश्चिमी भारत और भारत-गंगा के मैदान से उत्सर्जन पृष्ठभूमि क्षेत्र तक पहुँचता है। अवलोकन-मॉडल तुलना से पता चलता है कि मॉडल शहरी अहमदाबाद में BC द्रव्यमान को काफी कम आंकता है, जबकि उच्च ऊंचाई, पृष्ठभूमि गुरुशिखर पर अवलोकन-मॉडल का मेल अच्छा है, जो ऐरोसोल उत्सर्जन सूची में सुधार की आवश्यकता का सुझाव देता है। अत्याधुनिक मास्टर मैकेनिज्म मॉडल के मापनों के साथ जोड़ते हुए, अहमदाबाद में उष्ण कटिबंधीय शहरी वातावरण पर प्रकाश रसायन की जांच की गई। इसके परिणाम हिंद महासागर की ओर बहिर्वाह में एक मजबूत ओजोन वृद्धि और असंख्य द्वितीयक कार्बनिक की उपस्थिति प्रकट करते हैं। विशेषतः, माप-चालित सिमुलेशन का उपयोग हाइड्रॉक्सिल रेडिकल स्तरों (दोपहर में ~0.3 pptv) का अनुमान लगाने और इसके बजट का विश्लेषण करने के लिए किया गया है। इस अध्ययन का अत्यंत महत्व है क्योंकि OH रेडिकल वातावरण की स्वतः-सफाई क्षमता को नियंत्रित करता है, लेकिन उष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में इसके प्रत्यक्ष माप की कमी बनी हुई है। भारतीय देशांतर में दो अक्षांशीय स्थानों से इन-हाउस निर्मित दिन समय प्रकाशिक स्पेक्ट्रोग्राफ का उपयोग करते हुए ऑक्सीजन के व्यापक फील्ड-ऑफ-व्यू प्रकाशिक मापन ने संयुक्त रूप से 5°-18° चुंबकीय अक्षांशों की एक बड़ी सीमा को शामिल किया। इससे दिन समय उत्सर्जन में अवलोकित तापमंडल के अक्षांशीय विद्युतगतिकी व्यवहार पर भूमध्यरेखीय विद्युत क्षेत्रों (जैसा कि भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोजेट बलों में देखा गया है) के प्रभाव की व्यवस्थित जांच को सक्षम हुआ। इन अध्ययनों से पता चलता है कि भूमध्यरेखीय विद्युत क्षेत्रों का प्रभाव कम से कम भूमध्यरेखीय आयनीकरण विसंगति शिखा क्षेत्र तक लगभग अभिन्न होते हैं, इसका भूमध्यरेखीय विद्युतगतिकी की हमारी समझ पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) ने उपमहाद्वीप में प्राचीन सभ्यताओं के उत्थान और पतन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। मध्य से देर होलोसीन काल में, सिंधु घाटी या हड़प्पा सभ्यता भारत के पश्चिमी भाग में फली-फूली और मेघालय युग (वर्तमान से 4.2 kyr पूर्व) की शुरुआत के आसपास समाप्त हो गई। ऐसा माना जाता है कि लंबे समय तक सूखे की स्थिति या आईएसएम वर्षा में कमी के कारण सिंधु सभ्यता में पतन आई है। प्रॉक्सी रिकॉर्ड और अन्य उपलब्ध अध्ययनों का उपयोग करते हुए, पीआरएल वैज्ञानिकों ने दिखाया कि आईएसएम वर्तमान से 4.2 kyr

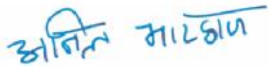
पूर्व काफी कमजोर था, जो संभवतः हड़प्पा सभ्यता के फैलाव और प्रवास का कारण बना। दो रेडियोमेट्रिक कालनिर्धारण विधियों के बीच तुलना, कालनिर्धारण सीमा और विभेदन में एक महत्वपूर्ण अंतर प्रदर्शित करती है। इस अध्ययन से पता चलता है कि 10Be विधि बहुत अच्छी तरह से रेडियोकार्बन विधि की नकल करती है। स्थिर अवसादन दर का उपयोग करके अपनी सीमा से परे रेडियोकार्बन आयु के बहिर्वेशन से युग के अनुमान में त्रुटियां हो सकती हैं। 50 kyr से अधिक रेडियोकार्बन युगों के बहिर्वेशन के लिए आकाशीय 10Be विधि का उपयोग एक संभावित उपकरण के रूप में किया जा सकता है। हाल के परिणामों ने 1990-2010 के दौरान मैंगलोर से दूर दक्षिण पूर्वी अरब सागर में समुद्री सतह की लवणता में एक स्पष्ट गिरावट दिखाई है। कई डेटासेट के विश्लेषण के परिणाम बताते हैं कि समुद्र की सतह की लवणता में कमी एक क्षेत्रीय दशकीय प्रवृत्ति का भाग है, जो कि बंगाल की खाड़ी से कम लवणता वाले पानी के परिवहन में वृद्धि और सर्दियों के महीनों में तेज तटीय धाराओं के कारण है। ब्रह्मांड विज्ञान के इस सूक्ष्मता के युग में, अदीप्त पदार्थ ब्रह्मांड के प्रमुख पदार्थ घटक के रूप में मापी जाने वाली रहस्यपूर्ण कणों में से एक है। विभिन्न प्रतिमानों के बीच, कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाला विशाल कण एक रोमांचक संभावना प्रदान करता है। यहां, प्रारंभिक ब्रह्मांड में इसकी प्रायः-शून्य बहुतायत से शुरू होकर, ब्रह्मांड के गर्म होने पर थर्मल बाथ कण के हानि या क्षय से धीरे-धीरे अदीप्त पदार्थ की मात्रा बढ़ती है। इस संदर्भ में, एक रोचक संभावना विकसित की गई है जिसमें एक चैनल के माध्यम से ताप प्रभावों के कारण डार्क मैटर का उत्पादन होता है जो पहले संभव नहीं था। एक-लूप हिग्स+4-पार्टन कुंडलता आयाम के लिए कॉम्पैक्ट एनालिटिकल एक्सप्रेशन व्युत्पन्न किए गए हैं, जो अदिश सिद्धांत और फर्मियन सिद्धांत के बीच आकर्षक संबंध को प्रकट करते हैं। एक नया तंत्र प्रस्तावित किया गया है जो एक अतिरिक्त स्थानिक आयाम के साथ सिद्धांतों में विसंगति निरसन के साथ फर्मियन द्रव्यमान के अवलोकित पैटर्न को जोड़ता है। पदानुक्रमित द्रव्यमान अतिरिक्त आयाम में फ़र्मियन के विशिष्ट स्थानीयकरण के परिणामस्वरूप होता है, जो एक एबेलियन गेज समरूपता और क्वांटम सुधार के तहत इसकी स्थिरता द्वारा निर्धारित किया जाता है। एक नया क्वांटम कुंजी वितरण (QKD) प्रोटोकॉल, जिसे संयोग जांच प्रोटोकॉल कहा जाता है, विकसित किया गया है, और यह सबसे लोकप्रिय QKD प्रोटोकॉल, यानी, BB84 और डिकॉय-अवस्था की तुलना में 70% अधिक सुरक्षित कुंजी दर देने के लिए प्रदर्शित किया गया। एक फेमटोसेकंड तंतु-प्रेरित प्लाज्मा प्लूम से आणविक उत्सर्जन गतिकी की जांच आणविक प्रजातियों जैसे कि CN और C_2 की गई है। यह पाया गया है कि आणविक संकेत तीव्रता, तंतु में नमूने के गुण और स्थिति पर दृढ़ता से निर्भर करती है। सिंगल बीम लाइन और केवल दो क्वाड्रेंट डिटेक्टरों का उपयोग करके 2 mm से अधिक की देशांतरीय सीमा पर लगभग 2 μm के विस्थापन को मापने की सटीकता प्राप्त करने के लिए एक तकनीक का प्रदर्शन किया गया था। पीआरएल ने विभिन्न स्तरों और मंचों पर विज्ञान की पहुंच और लोकप्रियकरण की दिशा में अपनी गतिविधियों को उत्साह के साथ जारी रखा। पीआरएल अपने विशेषज्ञता के विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान की उन्नति के लिए साप्ताहिक वार्ता के आयोजन के विषय में न केवल उच्चतम स्तर पर वैज्ञानिक प्रकृति और भावना के प्रसार के लिए प्रतिबद्ध है, बल्कि बहुत महत्वपूर्ण रूप से शिक्षा और साथ ही, विद्यालयों और कॉलेजों के स्तर पर शिक्षा, प्रोत्साहन, और उच्च स्तर पर जनसाधारण के लिए विज्ञान के प्रसार के लिए भी प्रतिबद्ध है। समय-समय पर विभिन्न आयोजनों के माध्यम से, ग्रामीण पृष्ठभूमि के छात्रों को पीआरएल में आने के लिए प्रोत्साहित करके विशेष ध्यान दिया जाता है और कई अवसरों पर विज्ञान में उत्साह का अनुभव प्राप्त करने का अवसर प्रदान किया जाता है। पिछले वर्ष के दौरान, महामारी की स्थिति को देखते हुए, पीआरएल अपनी प्रचार-प्रसार गतिविधियों के लिए ऑनलाइन प्लेटफॉर्म का सर्वोत्तम उपयोग करता रहा। इस दिशा में हमारे प्रयासों को आगे बढ़ाने के लिए, पीआरएल ने विशेष रूप से गुजरात राज्य में ग्रामीण क्षेत्रों में रहने वाले आर्थिक रूप से दुर्बल वर्गों के छात्रों/छात्राओं के लिए एक छात्रवृत्ति योजना शुरू की है, जिसे विक्रम साराभाई प्रोत्साहन योजना "विकास" कहा जाता है। पीआरएल के विशेषज्ञों द्वारा सहयोगात्मक प्रयोगात्मक कार्यों, चर्चाओं और प्रशिक्षण को पूरा करने के लिए विभिन्न संस्थानों और विश्वविद्यालयों के कई शोधकर्ताओं को इस वर्ष पीआरएल में आने का अवसर प्राप्त हुआ है। कोविड-19 महामारी से उत्पन्न चुनौतियों से प्रभावित हुए बिना, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में गुजरात राज्य के लगभग 600 छात्रों/छात्राओं की महत्वपूर्ण प्रतिभागिता देखी गई, जिनमें से 150 छात्रों/छात्राओं को 26 फरवरी 2022 को आयोजित ऑनलाइन कार्यक्रम में भाग लेने के लिए चयनित किया गया था। पांच प्रतिभाशाली छात्रों/छात्राओं को अरुणा लाल फेलोशिप से सम्मानित किया गया। इसके अतिरिक्त, इसके अतिरिक्त, जिन विद्यार्थियों ने स्क्रीनिंग परीक्षण में भाग लिया था, उन्हें ऑनलाइन विज्ञान दिवस समारोह में आमंत्रित करके विद्यार्थियों में विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए विशेष प्रयास किए गए। पीआरएल के निरंतर और अथक क्षमता-निर्माण के प्रयास इस वर्ष भी अधिक जोश के साथ जारी रहे। मई-जुलाई 2021 के दौरान ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम में लगभग 40 छात्रों/छात्राओं ने भाग लिया और लगभग 40 छात्रों/छात्राओं ने ऑनलाइन मोड में जनवरी-अप्रैल 2022 के दौरान पीआरएल संकाय के साथ अपने चार महीने के परियोजना प्रशिक्षण को पूरा किया। इस शैक्षणिक वर्ष के दौरान पीआरएल द्वारा आयोजित प्रमुख ऑनलाइन बैठकों और कार्यक्रमों में अगस्त 2021 में संघनित पदार्थ भौतिकी पर सम्मेलन, प्रथम शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन और सितंबर 2021 में प्रथम "फ्रंटियर्स इन जियोसाइंसेस रिसर्च सम्मेलन", प्रथम डॉ. अरविंद भटनागर स्मारक व्याख्यान, प्रथम "उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष से संदेशवाहक" संगोष्ठी, और नवंबर 2021 में प्रकाशिकी और फोटोनिक्स में छात्र सम्मेलन (SCOP), जनवरी 2022 में प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन, फरवरी 2022 में द्वितीय डॉ. बिभा चौधुरी स्मृति व्याख्यान और चतुर्थ पीआरएल - आइएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान, मार्च 2022 में तृतीय भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022)शामिल हैं। प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं की वेबिनार श्रृंखला अप्रैल 2021 में शुरू की गई थी जिसमें युवा वैज्ञानिक (डॉक्टोरल और पोस्ट-डॉक्टोरल फेलो) दुनिया भर से एस्ट्रोकेमिस्ट्री और एस्ट्रोबायोलॉजी के क्षेत्रों में काम कर रहे हैं, उन्होंने अपना कार्य प्रस्तुत किया। अब तक 14 व्याख्यान हो चुके हैं। पीआरएल प्लेटिनम प्लैनेटरी सेमिनार सीरीज़ (पीपीपी-एसएस) का आयोजन किया जा रहा है, जहां सितंबर 2021 से युवा और अनुभवी वैज्ञानिक हर महीने गुरुवार को लगभग दो से तीन सेमिनार दे रहे हैं।

पीआरएल के वैज्ञानिक इसरो के रेस्पाँड कार्यक्रम के माध्यम से भारत में संस्थानों और विश्वविद्यालयों के शोधकर्ताओं के साथ सक्रिय सहयोग कर रहे हैं, जिसमें वे अत्यधिक विशिष्ट क्षेत्रों में क्षमता निर्माण और मानव संसाधन विकास के लिए अपनी विशेषज्ञता का विस्तार करते हैं। पीआरएल सीएसएसटीईएपी (एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) के तत्वावधान में आयोजित पाठ्यक्रमों के माध्यम से एशिया, प्रशांत के प्रतिभागियों को अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान के क्षेत्र में शिक्षा प्रदान करती है। अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान में 12वीं पोस्ट ग्रेजुएट पाठ्यक्रम (एसएएस-12) को पीआरएल द्वारा 01 अक्टूबर 2021 - 31 मार्च 2022 के दौरान ऑनलाइन आयोजन किया गया, जो इस वर्ष जून तक जारी रहेगा। इस पाठ्यक्रम में बांग्लादेश, इथियोपिया, मंगोलिया, नेपाल, उज्बेकिस्तान और भारत के प्रतिभागी शामिल हैं।

पीआरएल को इस वर्ष में कई गणमान्य व्यक्तियों के आतिथ्य करने का सुअवसर प्राप्त हुआ, जिन्होंने सभी पीआरएल परिसरों का परिभ्रमण किया है। इनमें राजस्थान के राज्यपाल माननीय कलराज मिश्र, श्री तल्लीन कुमार, सदस्य, वित्त, एवं सदस्य, अंतरिक्ष आयोग, भारत सरकार, और श्री पवन गोयंका, सचिव, इनस्पेस, भारत सरकार शामिल हैं। हम उनकी यात्रा से उत्साहित हैं और पीआरएल द्वारा किए जा रहे कार्यों की उच्च और उत्कृष्ट गुणवत्ता पर उनके द्वारा की गई बहुत ही सराहनीय टिप्पणियों को विनम्रता से स्वीकार करते हैं। पीआरएल में सभी प्रशासनिक और आधिकारिक संचार

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 प्रतिभागिता निरंतर बढ़ती जा रही है। पीआरएल को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, अहमदाबाद की ओर से हिंदी में सर्वश्रेष्ठ कार्य के लिए वर्ष 2020-2021 का द्वितीय पुरस्कार प्राप्त हुआ है।

वैज्ञानिक अनुसंधान, क्षमता निर्माण, मानव संसाधन विकास और ज्ञान के प्रसार में उत्कृष्टता के लिए प्रयास करने के हमारे उद्यम में, हमें श्री ए.एस. किरण कुमार, अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद, श्री एस. सोमनाथ, सचिव, अंतरिक्ष विभाग, और पीआरएल प्रबंध परिषद के सभी सदस्यों का आंतरिक प्रोत्साहन प्राप्त होता रहा है। मैं उनके सुदक्ष परामर्श, मार्गदर्शन और पीआरएल पर दृढ़ विश्वास के लिए आभार प्रकट करता हूं।



अनिल भारद्वाज

निदेशक

ख़बरों में पी.आर.एल.

1. "सौर कोरोना की जांच के लिए इसरो वैज्ञानिकों द्वारा भारतीय मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM) का उपयोग।" https://www.isro.gov.in/update/28-feb-2022/indian-mars-orbiter-mission-mom-used-investigating-solar-corona-isro-scientists
2. "अध्ययन दर्शाते हैं, कि अहमदाबाद की धूल अभेद्य (अन्हैकेबल) क्वांटम संचार को परिवर्तित कर सकती है।" https://timesofindia.indiatimes.com/city/ahmedabad/abad-dust-can-muddy-unhackable-quantum-communication-shows-study/articleshow/89392585.cms
3. "अंतरिक्ष विभाग ने हैक-प्रूफ क्वांटम संचार का सफल प्रदर्शन किया" https://www.prl.res.in/prl-eng/sites/default/files/images/prl_in_news/prl-news-quantum.jpg
4. "मंगल जीवंत है! भारतीय वैज्ञानिकों को सतह पर मिली अनोखी गतिविधि" https://www.indiatoday.in/science/story/mars-boulder-movement-tracks-indian-scientists-physical-research-laboratory-nasa-isro-1904142-2022-01-25
5. "वायुमंडलीय कार्बन डाइऑक्साइड को हटाने के लिए समुद्री क्षारीयता बढ़ाने के तरीके तलाश रहे स्वर्णजयंती फेलो" https://dst.gov.in/swarnajayanti-fellow-exploring-ways-enhancing-ocean-alkalinity-removing-atmospheric-carbon-dioxide
6. "एक विस्फोटी तारे के ख़बर से खगोलविदों में प्रसन्नता" https://www.nature.com/articles/d41586-021-03508-0
7. "सौर किरीट के रहस्यों का विमोचन: चंद्रयान-2 सोलर एक्स-रे मॉनिटर से प्राप्त नए परिणाम" https://www.isro.gov.in/update/22-jun-2021/unraveling-mysteries-of-solar-corona-new-results-chandrayaan-2-solar-x-ray
8. "पीआरएल वैज्ञानिकों द्वारा एक उप-विशाल (सब-जायंट) तारे के चारों ओर एक स्फीत तप्त-बृहस्पति की खोज" https://www.isro.gov.in/update/15-nov-2021/discovery-of-inflated-hot-jupiter-around-sub-giant-star-prl-scientists
9. "कैसे युवा स्थूल आदितारे (प्रोटोस्टार) गठित होते हैं" https://www.nature.com/articles/d44151-021-00086-y
10. "मंगल ग्रह पर एक अज्ञात क्रेटर अरेबिया टेरा में ज्वालामुखीय संरचनाओं पर अध्ययन, JGR–प्लानेट्स में नवंबर 2021 के अंक में कवर पेज बना" https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jgre.21394
11. "कुछ मिलिसेकंड में प्राकृतिक चयन: जटिल स्थूल पैमाना संरचना का प्रघात-प्रेरण का निर्माण" https://www.isro.gov.in/update/14-jun-2021/natural-selection-few-milliseconds-shock-induced-formation-of-complex-macroscale

उल्लेखनीय वैज्ञानिक परिणाम

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

- छोटे B-श्रेणी के सौर प्रज्वाल के लिए समय-विभेदित एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण पहली बार चंद्रयान -2/एक्सएसएम से प्रेक्षणों का उपयोग करके किया गया था। परिणाम बताते हैं कि तापमान का विकास और प्रज्वाल प्लाज्मा का उत्सर्जन माप मानक प्रज्वाल मॉडल से अच्छी तरह से मेल खाता है, यह सुझाव देता है कि उनके बड़े समकक्ष की तरह, छोटे प्रज्वाल भी मानक प्रज्वाल मॉडल का पालन करते हैं। हमारे स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण से पता चलता है कि कम एफआईपी (प्रथम आयनीकरण उर्जा) तत्वों की मौलिक बहुतायत प्रज्वालों के प्रेरक चरणों के दौरान उनके किरीट से प्रकाशमंडल मूल्यों में बदल जाती है। फिर भी, संबंधित किरीटीय मूल्यों को प्रज्वाल के क्षय चरणों के दौरान जल्दी से ठीक कर लिया जाता है। जबकि कोरोना से प्रकाशमंडलीय मूल्यों में बहुतायत में परिवर्तन पहले बड़े प्रज्वालों के लिए देखा गया था, उनकी शीघ्र पुनःप्राप्ति निश्चित रूप से पहली बार देखी गई है। यह शीघ्र पुनर्प्राप्ति चुंबकीय पुनः संयोजन-संचालित अल्फ़वेन तरंगों की ओर पहला अप्रत्यक्ष साक्ष्य भी प्रदान करती है, जिसका अवलोकन लंबे समय से अपेक्षित था।

- हमने एक विकसित F-टाइप स्टार, TOI-1789 के आसपास 3.21 दिनों ($a \sim 0.05$AU) की अवधि में बहुत करीब से एक गर्म-बृहस्पति की परिक्रमा की खोज की है। यह भारत से दूसरी बहिर्ग्रह खोज है। यह भी एक बहुत ही अनोखी खोज है क्योंकि विकसित तारों के आसपास अब तक ज्ञात 10 से भी कम प्रकार के ग्रह मौजूद हैं। इस तरह की खोजों से हमें तारों के चारों ओर ग्रहों के गठन की भौतिकी और साथ ही कक्षीय गतिकी की भौतिकी को समझने में मदद मिलती है। प्रारंभ में टीईएसएस प्रकाशमिति डेटा का उपयोग करते हुए एक बहिर्ग्रह उम्मीदवार के रूप में पहचाना गया, आगे की आवश्यक प्रेक्षणों के लिए लंबित, बहिर्ग्रह को अंततः पीआरएल के 43 सेमी दूरबीन से अनुवर्ती भू-आधारित क्षणस्थायी डेटा और उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ, PARAS से बड़े स्केल पर माप का उपयोग करके खोजा गया था। PARAS स्पेक्ट्रोग्राफ एवं TCES स्पेक्ट्रोग्राफ, TLS जर्मनी से बड़े स्केल पर माप का उपयोग करके खोजा गया TOI-1789b का द्रव्यमान $M_P = 0.70 \pm 0.16\ M_J$ पाया गया, जिसका त्रिज्या $R_P = 1.44^{+0.24}_{-0.14}\ R_J$ है, और ρ_P = $0.28^{+0.14}_{-0.12}$ g cm^3 का थोक घनत्व है। यह इसे अब तक का सबसे कम ज्ञात घनत्व बहिर्ग्रह में से एक बनाता है। TOI-1789b सभी ज्ञात ग्रहों में से 10 बहिर्ग्रह की एक बहुत ही अनूठी श्रेणी के अंतर्गत आता है, जो विकसित तारों की बहुत करीबी कक्षा (0.05 AU के भीतर) में परिक्रमा कर रहे हैं। अपने मूल तारे से इतनी निकटता के कारण, ग्रह में उच्च घटना प्रवाह और उच्च सतह का तापमान $\sim$2000 K है, जो TOI-1789b के बढ़े हुए त्रिज्या के पीछे मुख्य कारण है।

- सामान्यतः विशाल OB तारे (M $\gtrsim$ 8 $M_\odot$) आकाशगंगाओं और ब्रह्मांड के विकास पर अपनी ऊर्जा के माध्यम से महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। हालांकि, उनके महत्व के बावजूद, बड़े तारों के सटीक गठन तंत्र को उजागर करना तारा गठन अनुसंधान में उत्कृष्ट मुद्दों में से एक है। यह बड़ा तारा गठन में द्रव्यमान संचय की प्रक्रिया की समझ से सीधे संबंधित है, जो एक प्रमुख विवृत शोध समस्या भी है। हाल के वर्षों में, कई बहु-तरंग दैर्ध्य बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण विशाल तारा गठन क्षेत्रों में हब-फिलामेंट सिस्टम की सामान्य उपस्थिति को प्रकट करते हैं। इस तरह के हब-फिलामेंट सिस्टम में, कई पारसेक-स्केल फिलामेंट्स को विशाल तारों के पोषी केंद्रीय सघन क्षेत्रों में निर्देशित किया जाता है। इसलिए, बड़ा तारा गठन के अध्ययन के लिए हब-फिलामेंट सिस्टम में केंद्रीय हब के आंतरिक वातावरण की सावधानीपूर्वक जांच की आवश्यकता होती है। इस संदर्भ में, बहु स्केल और बहु-तरंगदैर्ध्य दृष्टिकोण का उपयोग करके एक विशाल तारा गठन क्षेत्र W42 का अवलोकन किया गया है। इसके निष्कर्ष दुर्लभ युवा विशाल O-टाइप प्रोटोस्टार W42-MME (द्रव्यमान $\sim$19 $M_\odot$) के आसपास एक डिस्क-आउटफ्लो सिस्टम ($\sim$800 AU से 9000 AU तक) की खोज करते हैं। इसके अलावा, यह पाया गया है कि विशाल प्रोटोस्टार बनाने वाला कोर, उसके लोप से पहले पूरा द्रव्यमान जमा नहीं करता है, बल्कि इसके बजाय, कोर और अंतःस्थापित प्रोटोस्टार एक साथ द्रव्यमान प्राप्त करते हैं।

- एस्ट्रोसैट वेधशाला के सॉफ्ट एक्स-रे टेलीस्कोप का उपयोग करके सक्रिय M-बौना द्विआधारी EQ Peg पर पाए गए तीन बड़े लंबी अवधि के फ्लेयर्स का व्यापक अध्ययन किया गया है। 0.3-7-keV बैंड में फ्लेयर्स की चरम एक्स-रे चमक $\sim$5-10 $\times$ 10^{30} erg/s के भीतर पाई गई है। प्रज्वालों के ई-फोल्डिंग उदय और क्षय का समय क्रमशः 3.4-11 और 1.6-24 ks की सीमा में होता है। वर्णक्रमीय विश्लेषण से संकेत मिलता है कि पहले दो प्लाज्मा तापमान के साथ तीन तापमान कोरोना की उपस्थिति सभी फ्लेयर्स के दौरान स्थिर रहती है और प्रज्वाल के बाद का अवलोकन $\sim$3 and $\sim$9 MK पर होता है। उच्चतम उत्सर्जन माप 3.9-7.1 $\times$ 10^{53} cm^{-3} पाए गए जबकि प्रचुरता सौर प्रचुरता के 0.16-0.26 गुना पर चरम पर थी। तीनों प्रज्वालों के लिए चुंबकीय क्षेत्र $<$100 G होने का अनुमान है। तीनों प्रज्वालों की अनुमानित ऊर्जा $\gtrsim$ 10^{34}-10^{35} erg है, जो उन्हें अतिप्रज्वाल श्रेणी में डालता है। सभी तीन अतिप्रज्वाल EQ Peg पर अब तक देखी गई सबसे लंबी अवधि के प्रज्वाल भी पाए गए हैं।

- Be/X-ray बाइनरी (द्वितारा) पल्सर EXO 2030+375 का समय और वर्णक्रमीय अध्ययन एस्ट्रोसैट के LAXPC और SXT के साथ प्रेक्षणों का उपयोग करके 2016, 2018, और 2020 में इसके टाइप-I विस्फोट के विभिन्न चरणों में किया गया है। पहले के अवलोकनों की तुलना में, इन अवलोकनों के दौरान पल्सर मंद था। 0.5-30 keV ऊर्जा रेंज में 2.5 $\times 10^{35}$ erg/s की न्यूनतम चमक पर, एक्स-रे प्रकाश वक्रों में 41.3 s स्पंदनों का स्पष्ट रूप से पता लगाया गया था। यह खोज EXO 2030+375 में अब तक की अत्यंत कम द्रव्यमान अभिवृद्धि दर पर स्पंदनों की पहली दृढ़ पहचान स्थापित करती है। कई संकीर्ण नतियों की उपस्थिति के कारण पल्स प्रोफाइल का आकार जटिल है। हालांकि स्रोत के तेज होने पर $\sim$80 keV

तक स्पंदन का पता चला था, सबसे कम स्रोत चमक पर एस्ट्रोसैट अवलोकनों में से एक के दौरान स्पंदन ~25 keV तक सीमित थे। एस्ट्रोसैट डेटा के स्पेक्ट्रल विश्लेषण से पता चला है कि पल्सर का स्पेक्ट्रम ~2 के शक्ति-सिद्धांत इंडेक्स के साथ तेज था। अवलोकित कम चमक पर फोटॉन-सूचकांक के मूल्य पल्सर के उप-सूक्ष्म क्षेत्र में ज्ञात तरीके का पालन करते हैं।

- अपने 2018 जून विस्फोट के दौरान बदलते दिखने वाले सक्रिय आकाशगांगेय नाभिक NGC 1566 की प्रकृति की जांच विभिन्न एक्स-रे वेधशालाओं के डेटा का उपयोग करके की गई है। विस्फोट के दौरान, स्रोत की एक्स-रे तीव्रता इसकी शांत अवस्था की तीव्रता की तुलना में ~25-30 गुना तक बढ़ जाती है। स्रोत का समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण एक्सएमएम-न्यूटन, नुस्टार, और नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशालाओं के साथ अर्ध-समकालीन अवलोकनों का उपयोग करके पूर्व-विस्फोट, विस्फोट और विस्फोट के बाद अवधि के दौरान किया गया है। परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने के लिए विचरण, सामान्यीकृत विचरण, और भिन्नात्मक आरएमएस आयाम की गणना विभिन्न ऊर्जा बैंडों में की गई है। ब्रॉड-बैंड 0.5-70 keV स्पेक्ट्रा घटनात्मक मॉडल के साथ-साथ भौतिक मॉडल से सुसज्जित हैं। विस्फोट के दौरान स्पेक्ट्रा में एक दृढ़ नरम एक्स-रे अतिरिक्त का पता लगाया गया है। नरम-अतिरिक्त उत्सर्जन जटिल पाया गया है और आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क में गर्म कॉम्पटनाइजिंग क्षेत्र में उत्पन्न हो सकता है। यह पाया गया है कि चमक में अचानक वृद्धि के लिए अभिवृद्धि दर में वृद्धि जिम्मेदार है। परिणाम बताते हैं कि NGC 1566 में स्पिन पैरामीटर a* ~0.2 के साथ एक कम-घूर्णी ब्लैक होल के पोषण किए जाने की संभावना है।

- 2006 और 2019 के बीच नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशाला के डेटा का उपयोग करके सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा Mrk 509 का विस्तृत वर्णक्रमीय और समय विश्लेषण किया गया है। प्रकाशिक (ऑप्टिकल)/यूवी से एक्स-रे उत्सर्जन में परिवर्तनशीलता गुणों का अध्ययन करने के लिए, कुल 275 निर्देशित बिंदु प्रेक्षण इस काम में इस्तेमाल किया गया था। पूरी अवधि में औसत स्पेक्ट्रम शक्ति कानून सातत्य के ऊपर एक दृढ़ नरम एक्स-रे अतिरिक्त प्रदर्शित करता है। नरम एक्स-रे अतिरिक्त ~120 eV और ~460 eV के तापमान वाले दो ताप घटकों द्वारा अच्छी तरह से वर्णित है। आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क में एक प्रकाशिक रूप से मोटे और गर्म कॉम्पटनाइजिंग प्लाज्मा की उपस्थिति के कारण गर्म ताप घटक होने की संभावना है। यूवी और ऑप्टिकल बैंड (0.95-0.99) के भीतर सहसंबंध की ताकत यूवी/ऑप्टिकल और एक्स-रे बैंड (0.40-0.53) के बीच के सहसंबंध से अधिक मजबूत पाई गई है। ये परिणाम स्पष्ट रूप से सुझाव देते हैं कि एक्स-रे और यूवी/ऑप्टिकल उत्सर्जन के उत्सर्जक क्षेत्र अलग या आंशिक रूप से अन्योन्यक्रियाकारी हैं। प्रकाश वक्रों में धीमी भिन्नताओं को दूर करने के बाद, हम पाते हैं कि जब हम एक्स-रे लैग को हटा देते हैं, लैग स्पेक्ट्रम को मानक शकुरा-सुन्याव अभिवृद्धि डिस्क के लिए 4/3 नियम द्वारा अच्छी तरह से वर्णित पाया जाता है । इन सभी परिणामों से पता चलता है कि वास्तविक डिस्क जटिल है, और यूवी उत्सर्जन को एक्स-रे और ऑप्टिकल उत्सर्जन देने के लिए अभिवृद्धि डिस्क के पुन: संसाधन होने की संभावना है।

- कृष्ण छिद्र (ब्लैक होल) उम्मीदवार MAXI J0637-430 का विस्तृत समय और वर्णक्रमीय अध्ययन NICER और नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशाला के प्रेक्षणों का उपयोग करके इसके 2019-2020 के प्रस्फोट के दौरान किया गया है। यह पाया गया है कि विस्फोट के दौरान स्रोत नरम-मध्यवर्ती, उच्च-नरम, कठोर-मध्यवर्ती और निम्न-कठोर अवस्थाओं के माध्यम से विकसित होता है। भिन्नात्मक rms आयाम के साथ कमजोर परिवर्तनशीलता >20% देखी गई है। NICER के साथ 0.7-10 keV स्पेक्ट्रा का अध्ययन एक संयुक्त डिस्क-ब्लैक-बॉडी और nthcomp मॉडल के साथ-साथ अन्तरतारकीय अवशोषण के साथ किया गया है। उदय चरण में डिस्क का तापमान 0.6 keV होने का अनुमान है और घटते चरण में धीरे-धीरे घटकर 0.1 keV हो गया है। डिस्क घटक कम-कठोर अवस्था के दौरान पता लगाने योग्य नहीं था या अनुपस्थित नहीं था। अवस्था-संक्रमण चमक और अभिवृद्धि प्रवाह के भीतरी किनारे से, हम अनुमान लगाते हैं कि ब्लैक होल का द्रव्यमान d < 10 kpc की स्रोत दूरी मानते हुए 5-12 सौर द्रव्यमान की सीमा में होगा।

सौर भौतिकी

- किरीटीय लूप सौर वातावरण के बुनियादी निर्माण खंड हैं और विभिन्न लंबाई के स्केल पर प्रेक्षित किए जाते हैं। उनके गठन में बेहतर अंतर्दृष्टि के लिए, स्पेक्ट्रोस्कोपिक और इमेजिंग अवलोकनों का उपयोग करके छोटे स्केल क्षणिकों और तत्पश्चात क्षणिक गर्म और ठंडे लूप के गठन का अध्ययन किया गया। ऊर्जा आकलनों से पता चलता है कि प्रवाह निरसन आसानी से गर्म क्षणिकों को शक्ति प्रदान कर सकता है लेकिन यह ठंडे क्षणिकों के लिए अपर्याप्त है। जीवनकाल अनुमान और चुंबकीय क्षेत्र बहिर्वेशन इन लूपों के भीतर छोटे स्केल और सूक्ष्म संरचनाओं की उपस्थिति का सुझाव देते हैं। इनके परिणाम लूप गठन और शामिल तापगतिकी के भौतिकी पर महत्वपूर्ण तत्व प्रदान करते हैं।

- ओमिक विसरण उन कई प्रक्रियाओं में से एक है जिन्हें सौर वर्णमंडल को गर्म करने का कारण बताया गया है। हालांकि, इसका समर्थन करने के लिए बहुत कम अवलोकन संबंधी प्रमाण हैं। एक सौर कलंक पर तीव्र विद्युत धाराएं और मजबूत वर्णमंडलीय तापमान वृद्धि, जो प्रकाश पुल के स्थान पर बड़े स्केल पर चुंबकीय प्रवाह के उद्भव के कारण होती है, इन अवलोकनों का उपयोग करके अध्ययन किया गया था। धाराओं के विसरण से तापमान की अधिकता निचले वर्णमंडल में 0.4 और 0.7 Mm के बीच स्थित होती है और संभवतः लगभग 13 घंटे तक चलने वाले प्रवाह के पूरे मार्ग पर बनी रहती है। चुंबकीय क्षेत्र टोपोलॉजी और तापीय व्युत्क्रम के मॉडल के संयोजन से एक अध्ययन, सौर कलंक में विद्युत धाराओं के ओमिक विसरण के माध्यम से कम वर्णमंडलीय ताप का प्रत्यक्ष प्रमाण प्रदान करता है।

- विफल-विस्फोट एम-क्लास फ्लेयर के संभावित कारणों की जांच बहु-तरंगदैर्ध्य प्रेक्षणों और किरीटीय चुंबकीय क्षेत्रों के अरेखीय बल-मुक्त क्षेत्र बहिर्वेशन का उपयोग करके की गई थी। अध्ययन से पता चलता है कि चुंबकीय क्षय सूचकांक शुरू में प्रवाह रस्सियों की ऊंचाई के भीतर टोरस-अस्थिर सीमा तक बढ़ गया और फिर तेजी से नकारात्मक मूल्यों तक पहुंचने में असफल विस्फोट के लिए सबसे अधिक जिम्मेदार है।

- सीएमई से जुड़े DH टाइप II बर्स्ट के अध्ययन महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे मुख्य रूप से ऊर्जावान और व्यापक सीएमई से जुड़े हैं जो अक्सर अंतरिक्ष-मौसम के प्रक्षोभ का कारण बनते हैं। सौर चक्र 23 और 24 के लिए DH टाइप II रेडियो बर्स्ट की विशेषता का पता लगाया गया। परिणाम बताते हैं कि सीएमई की प्रारंभिक गति या प्रवाह एनर्जेटिक्स आंशिक रूप से टाइप II बर्स्ट की अवधि से संबंधित हैं और सीएमई से जुड़े झटके का अस्तित्व सीएमई, प्रज्ज्वाल और

किरीटीय और अंतरग्रहीय माध्यम की स्थिति से संबंधित कई कारकों / मापदंडों द्वारा निर्धारित किया जाता है।

- अवलोकित सौर प्रज्ज्वाल रिबन चमक को समझने के लिए चुंबकीय पुन: संयोजन पर हॉल इफेक्ट का महत्व सर्वप्रथम डेटा-आधारित हॉल एमएचडी सिमुलेशन का उपयोग करके अध्ययन किया गया है। पुन: संयोजन के लिए अनुकूल टोपोलॉजी का पता लगाने के लिए संख्यात्मक तकनीकों के आधार पर जांच में 3डी शून्य, अर्ध-विभाजक परत (क्यूएसएल), और एक चुंबकीय प्रवाह रस्सी की उपस्थिति का पता चला। इन टोपोलॉजी से जुड़े चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की गतिशीलता का एक व्यापक विश्लेषण हॉल एमएचडी के दौरान तेजी से और कुशल पुनर्संयोजन के साथ-साथ प्रेक्षित प्रज्ज्वाल चमक के साथ एक उत्कृष्ट अनुपात-अस्थायी समझौते को प्रकट करता है जो मानक एमएचडी सिमुलेशन में प्राप्त नहीं किया जाता है।

ग्रहीय विज्ञान

- पहली बार, मंगल के रासायनिक प्रांतों का एक समेकित नक्शा तैयार किया गया है, जो चिरकालिक रासायनिक प्रवृत्तियों को प्रदर्शित करता है और अत्यधिक विभेदित मेंटल स्रोत के भीतर आंशिक गलन से संबंधित जटिल प्रक्रियाओं को दर्शाता है। परिणाम हेस्पेरियन तराई इकाइयों से अलग है और कार्यप्रणाली को अन्य ग्रहों के पिंडों पर भी लागू किया जा सकता है।

- अस्पष्ट प्रघात घाटियों की पहचान करना और चंद्रमा पर उनके स्थानिक-अस्थायी विस्तार की पहचान करना महत्वपूर्ण है। पहली बार, चंद्रमा पर एक अस्पष्ट प्रघात बेसिन के गूढ़ भूविज्ञान की सूचना दी गई है। C*ü*rger–Sirsalis बेसिन (∼475 किमी व्यास और 16.0°S/293.0°E के स्थान के साथ), विशिष्ट रूप से पूर्व-नेक्टेरियन युग का चंद्रमा के ज्वालामुखी संबंधी इतिहास को प्रदर्शित करता है।

- समस्थानिक अनुपातों के लिए नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करते हुए नए कार्बोनेसियस कॉन्ड्राइट बुखारा के विश्लेषण से पता चला है कि कॉस्मिक रे एक्सपोज़र की उम्र 22 Ma है, जो इस उल्कापिंड के अपने जनक पिंड से बहुत पहले बाहर निकलने का संकेत देता है। नाइट्रोजन समस्थानिक प्रचिह्न सौर हवा की तुलना में भारी अनुपात को इंगित करता है, जो प्रोटो-प्लैनेटरी डिस्क के विकसित क्षेत्र से नाइट्रोजन को बाधित करने वाले कॉन्ड्राइट घटकों को दर्शाता है।

- मुकुंदपुरा CM2.0 कॉन्ड्राइट में मापा गया ब्रह्मांड जनित रेडियोन्यूक्लाइड सौर चक्र की तीव्रता पर निर्भर है। ^{60}Co की अनुपस्थिति छोटे पूर्व-वायुमंडलीय आकार को बाधित करती है, जबकि Ne, Ar, और संयुक्त Ne-Al सिस्टमैटिक्स के ब्रह्मांडीय स्थिर समस्थानिक मुकुंदपुरा के लिए 6 Ma की जोखिम आयु उत्पन्न करते हैं। इसके अलावा, उल्कापिंड में सौर पवन नोबल गैसें मौजूद हैं, जो चट्टान के रेगोलिथिक एक्सपोजर का संकेत देती हैं।

- मंगल के मध्य अक्षांशों में लोबेट डेब्रिस एप्रन लेट अमेजोनियन के दौरान व्यापक हिमनद की पुष्टि करता है। एरेबस मोंटेस क्षेत्र में भू-आकृतियों की हमारी रूपात्मक जांच ने विशिष्ट अधोगामी (डाउन-ग्रेडिएंट) प्रवाह विशेषताओं और एकीकृत प्रवाह पैटर्न के अनुरूप लोबेट डेब्रि एप्रन जमाव के प्रमाण प्रकट करता है। निष्कर्ष लेट-अमेजोनियन भूवैज्ञानिक इतिहास में मंगल ग्रह पर हिमनद भूमि प्रणालियों के लिए तेजी से जमा होने वाले साक्ष्य का समर्थन के लिए आधार प्रदान करते हैं।

- मंगल पर एक ही स्थान की अलग-अलग समय पर ली गई उच्च-विभेदन छवियां दर्शाती हैं कि सभी नए बोल्डर इजेक्टा गिरते हैं। हमारे परिणामों से पता चला कि बोल्डर फॉल इजेक्टा को गायब होने में ∼2 से 4 मंगल वर्ष लगते हैं, जबकि पृथ्वी पर बोल्डर फॉल इजेक्टा शायद ही कभी संरक्षित होता है। हमने पाया कि इनसाइट की लैंडिंग साइट से सटे सेर्बेरस फॉसे क्षेत्र ∼30 % बोल्डर फॉल इजेक्टा को होस्ट करता है, जो वर्तमान में क्षेत्र की सक्रियता का सुझाव देता है।

- अवलोकन योग्य शुमान रेजोनेंस की मॉडलिंग और मंगल ग्रह के लिए मंगल वर्ष 28 का विश्लेषण, धूल डेविल के उल्टे शंकु के आकार पर विचार करते हुए किया गया था। यह पाया गया है कि शुमान रेजोनेंस अनिवार्य रूप से धूल डेविल के आकार पर निर्भर करता है और चालकता पर ज्यादा निर्भर नहीं करता है।

- सतह, आसपास के वातावरण और हार्डवेयर पर लैंडिंग के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक संख्यात्मक मूल्यांकन अध्ययन किया गया है। भविष्य के चंद्र अभियानों के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न सामग्रियों का सुझाव सतह, आसपास के वातावरण और हार्डवेयर पर लैंडिंग के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक संख्यात्मक मूल्यांकन अध्ययन किया गया है। भविष्य के चंद्र अभियानों के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न सामग्रियों का सुझाव देते हुए, क्षति का एक मात्रात्मक अनुमान लगाया गया है। DSMC कोड का उपयोग प्लूम की गतिशीलता और चंद्र मिट्टी के साथ इसकी अन्योन्यक्रिया का मूल्यांकन करने के लिए किया गया है। जब आसपास के क्षेत्र में कई लैंडिंग की मांग की गई है तब एक मिशन के विज्ञान और इंजीनियरिंग पहलुओं के लिए कार्य के निहितार्थ हैं।

- ओजोन ताप दरों की पहली बार मौसमी परिवर्तनशीलता की सूचना मिली है। यह पाया गया है कि निम्न और मध्य अक्षांशों पर, ओजोन ताप दर Ls ∼47.5° तक बढ़ गई। बाद में, वे Ls ∼127.5° तक कम हो गए और फिर वे Ls ∼167.5° और 327.5° के बीच न्यूनतम मान तक पहुंच गए।

- मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल के दिनों में NO घनत्व के लिए एक प्रकाशरासायनिक मॉडल को 120 और 200 किमी की ऊंचाई के लिए MAVEN पर NGIMS के अवलोकनों का उपयोग करके विकसित किया गया है। यह पाया गया है कि स्थानीय CO_2 और N_2 घनत्व भिन्नताएं NO घनत्व में परिवर्तन का कारण बन सकती हैं और परिणामस्वरूप इसकी दिन की तीव्रता 2 से 5 के कारक से भिन्न हो सकती है।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

- एक स्रोत और एक पृष्ठभूमि क्षेत्र पर विशेष रूप से, मानसून के बाद और सर्दियों के दौरान, जब कृषि अपशिष्ट और जैवद्रव्य जलन की लंबी दूरी का परिवहन होता है, समकालीन मापे गए ब्लैक कार्बन (BC) ऐरोसोल के विश्लेषण से BC के लिए संभावित स्रोतों और स्रोत क्षेत्रों में अलग-अलग अंतर सामने आए है । उत्तर-पश्चिमी भारत

और भारत-गंगा के मैदान से उत्सर्जन पृष्ठभूमि क्षेत्र तक पहुँचता है। अवलोकन-मॉडल तुलना से पता चलता है कि मॉडल शहरी अहमदाबाद में BC द्रव्यमान को काफी कम आंकता है, जबकि उच्च ऊंचाई, पृष्ठभूमि गुरुशिखर पर अवलोकन-मॉडल का मेल अच्छा है, जो ऐरोसोल उत्सर्जन सूची में सुधार की आवश्यकता का सुझाव देता है।

- पहली बार बहु-तरंग दैर्ध्य एथेलोमीटर का उपयोग करके शहरी और आसपास के अर्ध-शहरी वातावरण में ब्लैक कार्बन (BC) द्रव्यमान की सघनता का व्यापक विश्लेषण किया गया, जिससे वाहनों और आवासीय उत्सर्जन के सापेक्ष स्रोत की मात्रा का पता चला। इसके अलावा, विभिन्न ईंधन प्रकारों, क्षेत्र और ईंधन विशिष्ट अवशोषण Ångström exponent (α) के लिए, BC द्रव्यमान सांद्रता की वर्णक्रमीय निर्भरता का उपयोग किया गया। क्षेत्र और ईंधन विशिष्ट α का अनुप्रयोग, और परिणामी विभाजन डेटा (वाहन बनाम आवासीय) वायु गुणवत्ता सुधार पर भविष्य की नीतियों की योजना बनाने के लिए उपयोगी होंगे।

- पहली बार जलवायु मॉडल से अनुरूपण के साथ-साथ एशिया पर उपग्रह और जमीन-आधारित अवलोकनों के विश्लेषण से मॉडल अनुमानों में बड़े अंतर-मॉडल अंतर और मॉडल अनुरूपण तथा अवलोकनों के बीच विसंगतियों का पता चला, क्योंकि अधिकांश मॉडल हाल ही में देखी गई ऐरोसोल में परिमाण और रुझान घटनाओं को पकड़ने में सक्षम नहीं हैं। मॉडल एयरोसोल रसायन विज्ञान, भौतिकी और मौसम विज्ञान के अत्याधुनिक उपचार के साथ युग्मित मॉडल इंटरकंपेरिसन प्रोजेक्ट चरण 6 (सीएमआईपी 6) प्रयोग का हिस्सा थे। मॉडल-अवलोकन तुलना पर इन परिणामों को, ऐरोसोल के कारण अनुमानित/अपेक्षित भविष्य के जलवायु प्रभावों और विभिन्न शमन उपायों के संभावित मूल्य की जांच करते समय ध्यान में रखा जाना चाहिए।

- कानपुर (दक्षिण एशिया) और बीजिंग (पूर्वी एशिया) पर प्रकाश-अवशोषित ब्लैक कार्बन (BC) के वायुमंडलीय लोडिंग के दो दशकों के उच्च गुणवत्ता वाले अवलोकनों का पहली बार उपयोग करके ऊर्जा संक्रमण के जलवायु लाभों पर ध्यान केंद्रित करने वाला एक विश्लेषण, और संबंधित भारत और चीन में बदलती ऊर्जा, उत्सर्जन और आर्थिक प्रवृत्तियों के इन अवलोकनों से पता चला है कि 2001 और 2017 के बीच BC के कारण अवशोषण ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई में काफी कमी आई है जो की कानपुर से 40% और बीजिंग पर 60% की कमी दर्शाती है । हमारे निष्कर्ष जलवायु के लिए (CO_2 कमी के लाभों से परे), अतिरिक्त लाभ दिखाते हैं और दक्षिण और पूर्वी एशिया में स्थिरता के कई अन्य मुद्दों के लिए, चल रहे स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन और खपत संक्रमण के लिए प्रेरणा प्रदान करते हैं, खासकर जब वे वायु प्रदूषक के कम उत्सर्जन से जुड़े होते हैं। ऊर्जा संक्रमण और ऐरोसोल अवशोषण लोडिंग में रुझानों को जोड़ने वाला ऐसा विश्लेषण, जो अब तक अनुपलब्ध है, एशिया पर ऐरोसोल जलवायु प्रभावों, जो काफी अनिश्चित है, का अनुकरण करने के लिए महत्वपूर्ण है ।

- जंगल की आग और कृषि अवशेष जलाने से जैवद्रव्य जलन का उत्सर्जन, ऐरोसोल , वायु गुणवत्ता और जलवायु के भौतिक और रासायनिक गुणों को प्रभावित कर सकता है। जैवद्रव्य जलने के उत्सर्जन से प्रभावित दक्षिण (कानपुर और गांधी कॉलेज) और दक्षिण पूर्व एशिया (सिंगापुर) में तीन स्थानों पर जांच की गई ऐरोसोल विशेषताओं और विकिरण बल पर जैवद्रव्य जलने के प्रभाव के विश्लेषण से पता चला है कि परिणाम निम्न और उच्च अग्नि गणना परिदृश्य के लिए समान रहे। अग्नि गणना परिदृश्य यह सुझाव देते हैं कि ऐरोसोल के गुण और उनके विकिरण प्रभाव ऐरोसोल उत्सर्जन के स्रोतों में भिन्नता से अधिक नियंत्रित होते हैं जिसके परिणामस्वरूप उनकी संरचना (रासायनिक) में भिन्नता होती है, और ऐरोसोल उत्सर्जन (भौतिक) की मात्रा से कम होती है।

- एक जटिल प्रकाशरसायन मॉडल के साथ अत्याधुनिक माप को एकीकृत करके एक उष्णकटिबंधीय शहरी वातावरण (अहमदाबाद) पर प्रकाशरसायन की जांच की गई है। परिणामों ने हिंद महासागर की ओर बहिर्वाह में ओजोन और कई माध्यमिक जैविकों के मजबूत निर्माण का खुलासा किया। विशेष रूप से, माप संचालित अनुरूपण का उपयोग हाइड्रॉक्सिल रेडिकल (दोपहर में $\sim$0.3 pptv) के स्तर का अनुमान लगाने और इसके बजट का विश्लेषण करने के लिए किया गया है। यह अध्ययन सबसे महत्वपूर्ण है क्योंकि OH रेडिकल वातावरण की स्वयं-सफाई क्षमता को नियंत्रित करता है, परंतु उष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में इसके प्रत्यक्ष माप की कमी बनी हुई है।

- हिमालय की दून घाटी में शहरी ओजोन में भिन्नताओं को अनुकरण करने के लिए एक नया मॉडलिंग दृष्टिकोण- मशीन लर्निंग को लागू किया गया है। ओजोन और मौसम विज्ञान में पिछले बदलावों के साथ प्रशिक्षित मॉडल ने स्वतंत्र ओजोन अवलोकनों ($r^2 \sim 0.7$) को सफलतापूर्वक पुन: पेश किया। अग्रगामियों को शामिल करने से बाहरी कारकों/तथ्यों को पकड़ने के लिए मॉडल की क्षमता में और वृद्धि हुई, जो वायु गुणवत्ता आकलन में महत्वपूर्ण हैं। इस अध्ययन से पता चलता है कि नाजुक हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र पर प्रदूषण और मौसम विज्ञान के बीच प्रतिक्रिया को समझने के लिए मशीन लर्निंग पारंपरिक मॉडलों को मजबूती से पूरक कर सकता है।

- कोविड-19 महामारी के प्रकोप के कारण भारत में एक सख्त लॉकडाउन को लागू करना आवश्यक हो गया, जिससे मानवजनित गतिविधियों में भारी कमी आई। BTEX (बेंजीन, टोल्यून, एथिलबेनज़ीन और ज़ाइलीन) के रूप में जाने जाने वाले सुगंधित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (VOCs) का ऊंचा स्तर मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। हमने कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान लगातार मापे गए BTEX डेटा का गहन विश्लेषण किया और हमारे पिछले डेटा (वर्ष 2014-2015-2018 के लिए PTR-TOF-MS) को एक संदर्भ के रूप में इस्तेमाल किया जा रहा है (सामान्य रूप से व्यवसाय का प्रतिनिधित्व (BAU) स्थितियों का प्रतिनिधित्व करता है)। हमने लॉकडाउन प्रतिबंधों के कारण उत्सर्जन में कमी के लिए परिवर्तनों का श्रेय निर्धारित करने लिए एक व्यापक डेटा विश्लेषण किया। लॉकडाउन के दौरान, सामान्य वर्षों (2014-2015-2018) के दौरान इसी अवधि से मौसम विज्ञान-संशोधित BTEX सांद्रता 54-88% मे कमी पाई गई। मानवजनित उत्सर्जन में कमी के अलावा, प्रकाशरसायन प्रक्रियाओं और बाष्पीकरणीय उत्सर्जन के बीच संतुलन लॉकडाउन अवधि के दौरान BTEX एकाग्रता और संरचना को नियंत्रित करता प्रतीत होता है। BTEX सांद्रता में ये महत्वपूर्ण कमी लोगों की आवाजाही में बदलाव के अनुरूप है जैसा कि लॉकडाउन के दौरान गतिशीलता डेटा से अनुमान लगाया गया है। हालांकि लागू किया गया लॉकडाउन से परिवेशी BTEX सांद्रता में कमी, वायु गुणवत्ता के लिए एक अच्छा बदलाव था, क्योंकि ये यौगिक प्राथमिक प्रदूषक हैं और द्वितीयक प्रदूषकों के अग्रदूत हैं। इसके अलावा, हमारा अध्ययन स्थानीय और क्षेत्रीय कारकों पर विचार करने वाली अधिक प्रभावी विज्ञान-आधारित नीतियों की आवश्यकता का सुझाव देता है। यह

भारत में एक शहरी स्थल पर परिवेशी BTEX सांद्रता पर लॉकडाउन के प्रभाव की जांच करने वाला सबसे व्यापक अध्ययन है।

- विभिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों से निपटने के लिए पौधों के पास कई रक्षा तंत्र हैं, और VOCs का उत्सर्जन उनमें से एक है। प्राकृतिक स्रोतों से उत्सर्जित VOCs को जैवजनित VOCs (बीवीओसी) के रूप में जाना जाता है। उष्णकटिबंधीय वन से उत्सर्जित बीवीओसी वैश्विक वायुमंडलीय VOCs उत्सर्जन का एक महत्वपूर्ण अंश है। हालांकि, उष्णकटिबंधीय जंगलों पर खासकर दक्षिण एशियाई उष्णकटिबंधीय जंगलों में BVOCs की माप बहुत सीमित है, । C2-C5 गैर-मीथेन VOCs (NMVOCs) की परिवेशी वायु सांद्रता को भारत के मध्य पश्चिमी घाट में स्थित भगवान महावीर अभयारण्य (BMS) के एक दूरस्थ वन स्थल पर मापा गया था। उष्णकटिबंधीय आर्द्र सदाबहार, उष्णकटिबंधीय अर्ध-सदाबहार और उष्णकटिबंधीय नम पर्णपाती वनों से आच्छादित पश्चिमी घाट की वन वनस्पति में महत्वपूर्ण विविधता है। कुल मापे NMVOCs में हल्के एल्केन्स (एथेन और प्रोपेन का योग) का औसत प्रतिशत योगदान भारत के एक विशिष्ट शहरी स्थल की तुलना में BMS पर $\sim$65% से बहुत अधिक था। यह अध्ययन दक्षिण एशिया के सुदूर वन क्षेत्रों में ओजोन और द्वितीयक ऐरोसोल के गठन के लिए अग्रणी प्रकाशरसायन को समझने के लिए वीओसी और अन्य प्रतिक्रियाशील ट्रेस गैसों के व्यापक माप की आवश्यकता का सुझाव देता है।

- अहमदाबाद के ऊपर एक सीलोमीटर लिडार का उपयोग करके वायुमंडलीय सीमा परत (ABL) विशेषताओं की जांच की गई है और एक स्पष्ट सर्दी-गर्मी का अंतर पाया गया है। ABL को मानसून के दौरान ह्रास होते पाया गया है और ABL के शीर्ष पर घने बादलों की उपस्थिति के कारण abs को असमान होता पाया गया है। सक्रिय मानसून के विपरीत मानसून की शुरुआत के दौरान ABL गहन होता है तथा मानसून की वापसी के दौरान ABL फिर से बढ़ जाता है। ABL का ऐसा मात्रात्मक मूल्यांकन पहले इस क्षेत्र में उपलब्ध नहीं था, जिसका उपयोग अब संख्यात्मक मॉडल में, प्रतिनिधित्व में सुधार के लिए किया जा सकता है और इस तरह ABL गतिशीलता के कारण विकिरण और जलवायु प्रभावों का अनुमान लगाया जा सकता है।

- दक्षिणी गोलार्ध के दौरान कम अक्षांश वाले मध्य वातावरण में ग्रहीय लहर (पीडब्लू) से जुड़ी गतिशील परिवर्तनशीलता, मामूली अचानक समताप मंडल ताप ने अर्ध-16-दिन और अर्ध-6-दिवसीय तरंगों की एक प्रमुख भागीदारी को प्रकट किया। पीडब्लू के मध्य से निम्न-अक्षांश प्रसार के साथ-साथ सर्दियों के गोलार्ध में महत्वपूर्ण लहर संचालित अक्षांशीय मिश्रण का उल्लेख किया गया है।

- एक हिमालयी स्थान पर मेसोस्फेरिक बोर प्रसार का एक प्रमुख प्रचिह्न देखा गया है। संभवतः गतिकी/रसायन विज्ञान द्वारा संचालित स्थिर तापीय संरचना उपयुक्त डक्ट निर्माण के माध्यम से शानदार बोर प्रसार का पक्ष लेती है। क्षोभमंडल मौसम की स्थिति, जैसे, फ्रंट, जेट धाराओं को मेसोस्फेरिक गतिशील घटना का स्रोत माना जाता है।

- उष्मामंडलीय OI 630.0 nm रात्रिचमक उत्सर्जन में सूर्यास्त के बाद में वृद्धि का कारण दक्षिणी हवा (या भूमध्यरेखीय हवाओं की समाप्ति) के उत्तर की ओर मुड़ना पाया गया है। वायुचमक की यह विशेषता उस समय के दौरान दक्षिणी हवाओं के अस्तित्व के लिए एक प्रॉक्सी के रूप में काम कर सकती है, जिसके बारे में जानकारी प्राप्त करना मुश्किल है।

- विषुवत्त विद्युतगतिकी के प्रभाव पर अक्षांशीय भिन्नता की जांच दो स्व निर्मित बड़े दृश्य क्षेत्र प्रकाशिक स्पेक्ट्रोग्राफ्द्वारा की गई है जो संयुक्त रूप से $5-18^{\circ}$ चुंबकीय अक्षांश को कवर करते हैं। OI 630.0nm दिनचमक उत्सर्जन में अक्षांशीय भिन्नता की जांच विषुवत्त इलेक्ट्रोजेट के एक कार्य के रूप में की गई, जिसका उपयोग विषुवत्त विद्युतगतिकी की ताकत का प्रतिनिधित्व करने के लिए किया गया था। यह पता चला कि विषुवत्त विद्युतगतिकी का प्रभाव विषुवत्त आयनीकरण विसंगति के शिखा अक्षांश तक लगभग समान है। इस जानकारी का दिन और रात दोनों समय में विषुवत्त विद्युतगतिकी की समझ पर दूरगामी प्रभाव पड़ता है।

भूविज्ञान

- हाल के वर्षों में, उत्तरी हिंद महासागर की सतह $\Delta^{14}C$ मानों के सापेक्ष वायुमंडलीय रेडियोकार्बन मान कम हो गए हैं। यह इंगित करता है कि बम रेडियोकार्बन का बड़ा अंश वायुमंडल से समुद्र के जलाशय में चला गया है।

- दो रेडियोमेट्रिक कालनिर्धारण विधियों के बीच तुलना कालनिर्धारण सीमा रेखा और विभेदन में एक महत्वपूर्ण अंतर प्रदर्शित करती है। इस अध्ययन से पता चलता है कि ^{10}Be विधि रेडियोकार्बन विधि की बहुत अच्छी तरह से नकल करती है। एक स्थिर अवसादन दर का उपयोग करके अपनी सीमा से परे रेडियोकार्बन आयु के बहिर्वेशन से आयु अनुमान में त्रुटियां हो सकती हैं। आकाशीय ^{10}Be विधि का उपयोग 50 kyr से अधिक की रेडियोकार्बन आयु को बहिर्वेशित करने के लिए एक संभावित उपकरण के रूप में किया जा सकता है।

- मध्य हिंद महासागर से तलछट कोर से निर्धारित ^{10}Be/^{9}Be जमाव प्रवाह, पिछले 43 ka के दौरान जमाव प्रवाह और ^{10}Be/^{9}Be अनुपात में परिवर्तन दर्शाता है, जो दिखाता है कि स्थानीय प्रक्रियाएं ^{10}Be अवसाद कॉलम में जमाव को प्रभावित करती हैं। पुनर्निर्मित ^{10}Be प्रवाह प्राचीन भू-चुंबकीय क्षेत्र की ताकत में बदलाव को इंगित करता है।

- उत्तरी हिंद महासागर में अंडमान और लक्षद्वीप द्वीप समूह के कोरल से बम रेडियोकार्बन रिकॉर्ड के आधार पर, इस क्षेत्र में वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों का अनुमान लगाया गया है। लक्षद्वीप क्षेत्र से परिकलित शुद्ध क्षेत्रीय CO_2 प्रवाह इसे महासागर से CO_2 के स्रोत के रूप में दर्शाता है, जबकि उत्तरी अंडमान CO_2 के कुंड के रूप में कार्य करता है।

- समस्थानिक संरचना पर आधारित अध्ययनों से पता चला है कि लक्षद्वीप प्रवाल संभावित रूप से मानसून से संबंधित वर्षा और समुद्री सतह के तापमान (एसएसटी) दोनों परिवर्तनों के बारे में जानकारी प्रदान कर सकते हैं। लक्षद्वीप के प्रवाल इस क्षेत्र में मानसून से प्रेरित मौसमी एसएसटी शीतलन रिकॉर्ड करते हैं।

- पिछले 39 kyr के लिए पेलियोरेडॉक्स प्रॉक्सी का उपयोग करके अरब सागर में अतल जल द्रव्यमान (>3800 मीटर) की रेडॉक्स स्थितियों के पुनर्निर्माण के आधार पर, यह दिखाया गया है कि अल्प ऑक्सीजन युक्त mNADW की आपूर्ति में वृद्धि और दक्षिणी

महासागर में मजबूत गहरे मिश्रण के परिणामस्वरूप हिमनद अवधि के दौरान ऑक्सिक स्थिति में गिरावट आई।

- हिमालय की झील में ब्लैक कार्बन की स्थिर समस्थानिक संरचना का उपयोग करते हुए, इस क्षेत्र में प्राकृतिक से मानवजनित बदलाव की समयरेखा की पहचान की गई। साथ ही, उसी डेटा का उपयोग करके, क्षेत्र में आग की घटनाओं का पुनर्निर्माण किया गया; जिसे क्षेत्र के ऐतिहासिक अभिलेखों का उपयोग करके सत्यापित गया था। इस अध्ययन ने क्षेत्रीय वातावरण में परिवर्तन के एक कुशल रिकॉर्डर के रूप में झील तलछट की क्षमता को और मजबूत किया।

- समुद्र की सतह की लवणता में दशकीय परिवर्तन जल विज्ञान चक्र और/या महासागर परिसंचरण में परिवर्तन के एक मार्कर के रूप में कार्य करते हैं। पूर्वी अरब सागर में वाष्पीकरण, वर्षा, महाद्वीपीय अपवाह और तटीय धाराएँ लवणता को नियंत्रित करती हैं। हाल के परिणामों ने 1990-2010 के दौरान मैंगलोर से दूर दक्षिणपूर्वी अरब सागर में समुद्र की सतह की लवणता में एक स्पष्ट गिरावट दिखाई है। कई डेटासेट के हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि समुद्र की सतह की लवणता में कमी एक क्षेत्रीय दशकीय प्रवृत्ति का हिस्सा है, जो कि बंगाल की खाड़ी से कम लवणता वाले पानी के परिवहन में वृद्धि और सर्दियों के महीनों में तेज तटीय धाराओं के कारण है।

- भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (आईएसएम) भारतीय उपमहाद्वीप में रहने वाले लोगों की सामाजिक-आर्थिक स्थितियों को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। आईएसएम ने उपमहाद्वीप में प्राचीन सभ्यताओं के उत्थान और पतन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। मध्य से देर होलोसीन काल में, सिंधु घाटी या हड़प्पा सभ्यता भारत के पश्चिमी भाग में फली-फूली और मेघालय युग (वर्तमान से पहले 4.2 kyr) की शुरुआत के आसपास ढह गई। ऐसा माना जाता है कि लंबे समय तक सूखे की स्थिति या आईएसएम वर्षा में कमी के कारण सिंधु सभ्यता में गिरावट आई है। प्रॉक्सी रिकॉर्ड और अन्य उपलब्ध अध्ययनों का उपयोग करते हुए पीआरएल वैज्ञानिकों ने दिखाया कि आईएसएम वर्तमान से 4.2 kyr पहले के आसपास काफी कमजोर था जो संभवत: हड़प्पा सभ्यता के फैलाव और प्रवास का कारण बना।

- मोलिब्डेनम समुद्र में सबसे प्रचुर मात्रा में संक्रमण धातु है और कई जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, क्योंकि Mo रेडॉक्स परिवर्तनों के साथ सक्रिय रूप से जुड़ा हुआ है, Mo समस्थानिक रचना (δ^{98}Mo) को पिछले समुद्री रेडॉक्स परिवर्तनों को समझने के लिए कुशलतापूर्वक उपयोग किया जा सकता है। वर्तमान समुद्र के पानी का δ^{98}Mo $\sim$2.3 के निरंतर मूल्यों को दर्शाता है, जिसे महासागर के Mo समस्थानिक भू-रसायन के सिद्धांत के रूप में लिया जा सकता है। हालांकि, इसके विपरीत, बंगाल की उत्तरी तटीय खाड़ी से हमारे हाल के परिणाम खुला समुद्री जल की तुलना में काफी हल्के δ^{98}Mo (औसत = 1.64 $\pm$0.42; 1σ) दिखाते हैं। । हमारे परिणामों से पता चला है कि निलंबित कण पदार्थ पर अवशोषी Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड चरणों की स्वस्थाने कमी और विघटन इन पानी में घटे / हल्के Mo की व्याख्या कर सकते हैं। हमने यह भी अनुमान लगाया है कि Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड अंश पर अवशोषी छने योग्य (लीचेबल) Mo अंश का लगभग 5-11% इन जलों में सबऑक्सिक/एनोक्सिक स्थितियों के तहत प्रवाहित किया जाता है।

- प्रकाश को अवशोषित करने वाले कार्बनिक एरोसोल (भूरे कार्बन, BrC के रूप में कहा जाता है) को पृथ्वी की जलवायु और वायु गुणवत्ता को प्रभावित करते दिखाया गया है। ब्लैक कार्बन के विपरीत जो तरंग दैर्ध्य में समान रूप से अवशोषित होता है, BrC यूवी क्षेत्र की ओर अधिक अवशोषित होता है। विभिन्न BrC प्रजातियां विभिन्न तरंग दैर्ध्य पर अलग-अलग अवशोषण प्रदर्शित करती हैं। BrC का अनोखा ऑनलाइन मापन नई दिल्ली में एक संकलित विश्लेषणात्मक प्रणाली का उपयोग करके किया गया था, जिसने BrC के अवशोषण गुणांक, द्रव्यमान अवशोषण दक्षता और अवशोषण एंगस्ट्रॉम घातांक में एक बड़ी दैनिक परिवर्तनशीलता दिखाई। जैवद्रव्य जलन व्युत्पन्न BrC सभी स्रोतों में सबसे अधिक अवशोषित करने वाला था। इस कार्य से यह निष्कर्ष निकलता है कि BrC परिवर्तनशील प्रकाशिक गुणों वाली विभिन्न प्रजातियों का मिश्रण है।

सैद्धांतिक भौतिकी

- गुरुत्वाकर्षण तरंगों (GW) की खोज ने खगोल विज्ञान के लिए एक नई राह खोल दी है। बाइनरी-पल्सर जैसे विशाल पिंडों से जीडब्ल्यू की गणना फेनमैन आरेख तकनीकों का उपयोग करके किया गया है । इसने स्केलर और वेक्टर बोसॉन (जो ब्रह्मांड का अल्ट्रा-लाइट डार्क मैटर हो सकता है) जैसे अन्य प्रकाश कणों के विकिरण की गणना करने और क्वांटम फील्ड सिद्धांत की तकनीकों का उपयोग करके संशोधित गुरुत्वाकर्षण का परीक्षण करने के लिए एक विधि प्रदान की है।

- एक नया तंत्र प्रस्तावित किया गया है जो एक अतिरिक्त स्थानिक आयाम के साथ सिद्धांतों में विसंगति रद्दीकरण के साथ फर्मियन द्रव्यमान के देखे गए पैटर्न को जोड़ता है। पदानुक्रमित द्रव्यमान अतिरिक्त आयाम में फ़र्मियन के विशिष्ट स्थानीयकरण का परिणाम है जो एक एबेलियन गेज समरूपता और क्वांटम सुधार के तहत इसकी स्थिरता द्वारा निर्धारित किया जाता है।

- 2015 में खोजे गए CaMn$_2$-Al$_{10}$ सिस्टम के लिए स्पिन उतार-चढ़ाव के शक्तिशाली स्व-संगत पुनर्सामान्यीकरण सिद्धांत का उपयोग करते हुए, हम प्रदर्शित करते हैं कि यह प्रणाली स्थानांतरित होने वाले चुंबकत्व का मामला है। हमने प्रतिलोम स्थैतिक (पैरामैग्नेटिक) संवेदनशीलता की गणना की है और इसकी तुलना प्रायोगिक डेटा (फिज़. रेव. बी 92, 020413, 2015) से की है। मेल बहुत अच्छा है। हमने विभिन्न तापमानों पर स्पिन के उतार-चढ़ाव की गणना की है और हबर्ड हैमिल्टन में इलेक्ट्रॉनिक सहसंबंध यानी (I = 0.3136 eV) की मजबूती का भी अनुमान लगाया है। एससीआर सिद्धांत के ढांचे के भीतर व्युत्क्रम स्थैतिक (पैरामैग्नेटिक) संवेदनशीलता डेटा की हमारी मात्रात्मक व्याख्या के आधार पर, हम निर्णायक रूप से निष्कर्ष निकाल सकते हैं CaMn2Al10 भ्रमणकारी चुंबकत्व की घटना को प्रदर्शित करता है। इसके अलावा, हमारी डीएफटी और डीएफटी + यू गणना मजबूत Mn-Al संकरण की पुष्टि करती है जो इस प्रणाली में भ्रमणकारी चुंबकत्व के पीछे की कुंजी है।

- लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर जैसे कण भौतिकी प्रयोग में विभिन्न वेधशालाओं की भविष्यवाणी करने के लिए क्वांटम क्रोमोडायनामिक्स का गहन ज्ञान आवश्यक है। इस तरह के किसी भी अवलोकन को इंफ्रा-रेड और कोलिनियर (आईआरसी) सुरक्षा

का पालन करना चाहिए, यानी, कोलिनियर विभाजन द्वारा घटकों पर कोई भी संशोधन या उत्सर्जन के अतिरिक्त घटना में सभी अवलोकनों को अपरिवर्तित रखना चाहिए। आधुनिक डीप-लर्निंग एल्गोरिदम एक शक्तिशाली तंत्र प्रदान करते हैं जो इनपुट के रूप में मापित गुणों को लेता है। हालांकि, वे आम तौर पर लंबी दूरी की भौतिकी के लिए अतिसंवेदनशील बनने के लिए ऐसे आईआरसी निर्माण को छोड़ देते हैं। हम एक ग्राफ न्यूरल नेटवर्क एल्गोरिथम तैयार करते हैं जो डिजाइन द्वारा आईआरसी सुरक्षित है, जिससे नेटवर्क आउटपुट कम-ऊर्जा प्रभावों के प्रति कम संवेदनशील होता है। हम अन्य एल्गोरिदम के समान प्रदर्शन करने के लिए ऐसी सामान्य लेकिन सीधी संरचना पाते हैं, जो आईआरसी असुरक्षित हैं।

- ब्रह्मांड विज्ञान के इस सूक्ष्मता युग में, डार्क मैटर (DM) ब्रह्मांड के प्रमुख पदार्थ घटक के रूप में मापी जाने वाली रहस्यमय वस्तुओं में से एक है। विभिन्न प्रतिमानों के बीच, कमजोर रूप से परस्पर क्रिया करने वाला विशाल कण एक रोमांचक संभावना प्रदान करता है। यहां, प्रारंभिक ब्रह्मांड में इसकी लगभग-शून्य बहुतायत से शुरू होकर, ब्रह्मांड के गर्म होने पर थर्मल बाथ कण के विनाश या क्षय से धीरे-धीरे डार्क मैटर की मात्रा बढ़ती है। इस संदर्भ में, हमने एक रोमांचक संभावना विकसित की है जहां एक चैनल के माध्यम से थर्मल प्रभावों के कारण डार्क मैटर का उत्पादन होता है जो पहले प्रबंधित था

- एक्सिओन के मध्यम गुण यानी, इसके द्रव्यमान और स्व-युग्मन का अनुमान कोबायाशी-मास्कावा-टी'हूफ्ट निर्धारक अंतःक्रिया के साथ तीन फ्लेवर वाले पॉलीकोव लूप विस्तारित नंबू-जोना-लासिनियो (पीएनजेएल) मॉडल के भीतर लगाया गया है। एक ही मॉडल के भीतर मजबूत अन्योन्यक्रिया की टोपोलॉजिकल संवेदनशीलता का भी अनुमान लगाया गया है। यह देखा गया है कि पॉलीयाकोव लूप क्षमता द्वारा सिम्युलेटेड (सांख्यिकीय) बद्धता प्रभाव इन सभी मात्राओं के आकलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, विशेष रूप से, महत्वपूर्ण तापमान के पास। एक्सिओन का द्रव्यमान और स्व-युग्मन दोनों ही काइरल और विसंक्रमण संक्रमण के साथ सहसंबद्ध हो जाते हैं। पीएनजेएल मॉडल के भीतर प्राप्त इन सभी मात्राओं के परिणामों की तुलना काइरल पर्टर्बेशन थ्योरी, नंबू-जोना-लासिनियो (एनजेएल) मॉडल और लैटिस क्यूसीडी सिमुलेशन परिणामों से की गई है। परिमित बेरियन घनत्व पर एक्सिओन के गुणों के परिणाम भी प्रस्तुत किए गए हैं।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

- एक नया क्वांटम कुंजी वितरण (QKD) प्रोटोकॉल, जिसे संयोग जांच प्रोटोकॉल कहा जाता है, विकसित किया गया था और यह सबसे लोकप्रिय QKD प्रोटोकॉल यानी BB84 और डिकॉय-स्टेट की तुलना में 70% अधिक सुरक्षित कुंजी दर देने के लिए प्रदर्शित किया गया था।

- क्वांटम कुंजी वितरण (क्यूकेडी) के लिए साइड चैनल के माध्यम से संभावित सूचना रिसाव की गणना स्रोत और ईव्सड्रॉपर के बीच पारस्परिक जानकारी का मूल्यांकन करके की गई थी। कमजोर सुसंगत स्पंदों को संचारित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न लेजर डायोड के लिए पैरामीटर मानों के बीच क्रॉस सहसंबंध के हमारे प्रयोगात्मक अवलोकनों के आधार पर, ईव्सड्रॉपर को सूचना रिसाव को कम करने के तरीकों का सुझाव दिया गया था।

- विद्युत द्विध्रुव आयाम ($\mathrm{E1_{PV}}$) का उल्लंघन करने वाले परमाणु घूर्णी-स्वतंत्र समता की एक बेहतर गणना या ^{133}Cs में 6S $\leftrightarrow$ 7S का प्रदर्शन किया गया था, जो सबसे सटीक (0.3%) माप ने परमाणु दुर्बल चार्ज के लिए मानक मॉडल (SM) पूर्वानुमान $Q^{SM}W$ = −73.23(1) के विरुद्ध एक नया मूल्य Q_w = -73.71$(26)_{ex}(23)_{th}$ प्राप्त किया। गणना में प्रगति, प्रक्षोभी सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत के एक प्रकार का उपयोग करके प्राप्त किया गया था, जिसने कोर, वैलेंस और उत्तेजित अवस्थाओं के योगदान को पिछले उच्च-सटीकता गणना के विपरीत समान स्तर पर $\mathrm{E1_{PV}}$ पर माना था। इस दृष्टिकोण ने कोर सहसंबंध प्रभावों के संकेत के संबंध में पहले से चल रहे विवाद को हल किया। कण भौतिकी के विभिन्न परिदृश्यों में इन परिणामों के प्रभावों पर चर्चा की गई।

- एक फेमटोसेकंड फिलामेंट-प्रेरित प्लाज्मा प्ल्यूम से आणविक उत्सर्जन गतिकी की जांच फेमटोसेकंड लेजर और इमेजिंग तकनीकों का उपयोग करके की गई है। परिवेशी परिस्थितियों में इन नमूनों से आणविक प्रजातियों जैसे CN और C_2 के विकास की गतिशीलता का अध्ययन किया गया है। हम पाते हैं कि आणविक संकेत तीव्रता नमूना गुणों और तंतु में नमूने की स्थिति पर दृढ़ता से निर्भर करती है।

- फेमटोसेकंड लेजर स्पंदों का उपयोग करके CH_3Cl के मजबूत-क्षेत्रीय आयनीकरण एक स्व-निर्मित COLTRIMS (कोल्ड टारगेट रिकॉइल आयन मोमेंटम स्पेक्ट्रोमीटर) सेटअप अध्ययन किया गया था। बढ़ती तीव्रता और पल्स अवधि के साथ H+ उत्पत्ति में वृद्धि देखी गई। दूसरी ओर, H_2^+ और H_3^+ उपज तीव्रता के साथ बढ़ी, लेकिन बढ़ी हुई स्पंदों कमी गई।

- अंतरतारकीय माध्यम (आईएसएम) के विविध वातावरण और हमारे सौर मंडल में अन्य जटिल कार्बनिक अणुओं के साथ आइसोप्रीन और इसके ओलिगोमर्स मौजूद होने की उम्मीद है। उन क्षेत्रों में इन अणुओं के रसायन विज्ञान का पता लगाने और समझने में सहायता के लिए, हमने आइसोप्रीन के शुद्ध आणविक आयनों और इसके कुछ ओलिगोमर्स: लिमोनीन, α-पाइनीन और β-पाइनीन की ऐसी खगोलीय स्थितियों में निर्वात पराबैंगनी (वीयूवी) प्रकाशअवशोषण अध्ययन किया है। हमने आइसोप्रीन और उसके ओलिगोमर्स के पहले निम्न तापमान (10K) VUV स्पेक्ट्रा की सूचना दी है। लंबी तरंग दैर्ध्य पर आइसोप्रीन अवशोषण को गैस चरण की तुलना में लगभग $\sim$20 nm लाल की ओर शिफ्ट पाया गया है जो सामान्य रूप से अणुओं के रूप में अद्वितीय है, कम तापमान के साथ नीले रंग में शिफ्ट होने की उम्मीद है। लंबी तरंग दैर्ध्य पर विशिष्ट अवशोषण के साथ आइसोप्रीन की यह अनूठी विशेषता बर्फीले कणों पर पता लगाने के लिए इसकी उम्मीदवारी का समर्थन करती है।

- एक तलछटी मैट्रिक्स में क्वार्ट्ज द्वारा प्राप्त विकिरण डोज में वितरण का सैद्धांतिक अनुमान और मोंटे कार्लो अनुकरण किया गया था। परिणामों का उपयोग क्वार्ट्ज के एकल कण से प्राप्त डोज में वितरण की व्याख्या करने के लिए किया गया था। डोज में ऐसे वितरण से आयु प्राप्त करने के लिए एक पद्धति का प्रस्ताव किया गया था।

- सिंगल बीम लाइन और केवल दो क्वाड्रेंट डिटेक्टरों का उपयोग करके 2 मिमी से अधिक की अनुदैर्ध्य सीमा पर लगभग 2 μm के विस्थापन को मापने की सटीकता प्राप्त करने के लिए एक तकनीक का प्रदर्शन किया गया था।

राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/विश्वविद्यालयों के साथ पीआरएल के सहयोगात्मक कार्य

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** प्रस्तावित दक्षा मिशन, फ्यूचर ब्रॉड-बैंड एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी मिशन, वैज्ञानिक विश्लेषण और चंद्रयान -2 / एक्सएसएम अवलोकनों की व्याख्या, गैलेक्टिक एक्स-रे बायनेरिज़ और सक्रिय गेलेक्टिक न्यूक्ली (एजीएन) का एस्ट्रोसैट डेटा), अन्य अंतरिक्ष-आधारित एक्स-रे वेधशालाओं जैसे एनआईसीईआर, स्विफ्ट, नुस्टार से वैज्ञानिक विश्लेषण और परिणामों की व्याख्या के लिए एस्ट्रोसैट-सीजेडटीआई डेटा विश्लेषण
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** एरीज, नैनीताल, एकेडेमिया सिनिका इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, ताइपे, ताइवान एशियागो एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी, इटली एटॉमिक एस्ट्रोफिजिक्स ग्रुप, DAMTP, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, यूके, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, कैम्ब्रिज, यूनाइटेड किंगडम सेंट्रल यूनिवर्सिटी ऑफ हिमाचल प्रदेश, धर्मशाला,। अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र (सीएसआर), दक्षिण अफ्रीका दयानंद सागर विश्वविद्यालय, बेंगलुरु, . दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर। दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली। हेलियोफिजिक्स ग्रुप, जीएसएफसी, नासा, आईआईए बंगलौर, आईआईएसईआर, मोहाली, आईआईएसईआर, तिरुपति, आईआईएसटी, तिरुवंतपुरम, आईआईटी बॉम्बे, मुंबई, आईआईटी, इंदौर, आईआईटी, कानपुर, आईएनएएफ एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी ऑफ पडोवा, इटली आईयूसीएए, पुणे, इंस्टीट्यूट ऑफ एप्लाइड फिजिक्स रूसी विज्ञान अकादमी, निज़नी नोवगोरोड, रूस, इंस्टिट्यूट नैशनल डी एस्ट्रोफिसिका, ऑप्टिका वाई इलेक्ट्रोनिका (आईएनएओई), टोनंत्ज़िंटला, मैक्सिको, इंस्टिट्यूट डी रेडियोएस्ट्रोनोमिया वाई एस्ट्रोफिसिका, यूएनएएम, मोरेलिया, मैक्सिको, कील यूनिवर्सिटी, यूनाइटेड किंगडम लेबरटोयर डी'एस्ट्रोफिजिक डी'एस्ट्रोफिजिक मार्सिले, मार्सिले, फ्रांस, महाराष्ट्र उदयगिरि महाविद्यालय, उदगीर, मालवीय राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जयपुर, मोंटेरे इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च इन एस्ट्रोनॉमी, कैलिफोर्निया, यूएसए, एनसीआरए-टीआईएफआर पुणे, थाईलैंड का राष्ट्रीय खगोलीय अनुसंधान संस्थान, चियांगमाई, थाईलैंड, राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान , डेनमार्क के तकनीकी विश्वविद्यालय, डेनमार्क, निकोलस कोपरनिकस खगोलीय केंद्र, पोलिश विज्ञान अकादमी, पोलैंड, न्यूक्लियो डी एस्ट्रोनोमिया डे ला फैकल्टाड डी इंजेनिरिया, सैंटियागो, चिली , प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता, आरआरआई, बैंगलोर, एस.एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता, एसएजी-यूआरएससी, बैंगलोर, एसटीएक्स ग्रुप सोलर ऑर्बिटर मिशन, ईएसए, सोलर फिजिक्स ग्रुप, एसएजी-यूआरएससी, बैंगलोर, स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाड़ा यूनिवर्सिटी, नांदेड़, टीआईएफआर, मुंबई, थ्यूरिंगर लैंडेस्टर्नवार्ट टुटनबर्ग, टॉटनबर्ग , जर्मनी, यूआरएससी, बेंगलुरु, यूनिवर्सिटी। ग्रेनोबल आल्प्स, सीएनआरएस, आईपीएजी, ग्रेनोबल, फ्रांस, यूनिवर्सिटी डि टोरिनो, टोरिनो, इटली, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सैन डिएगो, यूएसए, ग्रोनिंगन विश्वविद्यालय, नीदरलैंड, लीसेस्टर विश्वविद्यालय, यूनाइटेड किंगडम, मिनेसोटा विश्वविद्यालय, मिनियापोलिस, संयुक्त राज्य अमेरिका, वारसॉ विश्वविद्यालय खगोलीय वेधशाला, पोलैंड, वुहान विश्वविद्यालय, चीन।

सौर भौतिकी

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** ग्लोबल ऑसिलेशन नेटवर्क ग्रुप (गोंग) कार्यक्रम, सौर आकृतियों जैसे सनस्पॉट, फिलामेंट्स की स्वतः जांच और उनकी विशेषताओं का निष्कर्षण, उप-प्रकाशमंडलीय गतिकी और सक्रिय क्षेत्रों के चुंबकीय क्षेत्र मापन का का उपयोग करके सौर विस्फोटों की जांच।
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** अरेसीबो ऑब्जर्वेटरी, यूनिवर्सिटी ऑफ सेंट्रल फ्लोरिडा, अरेसीबो, यूएसए सीयू शाह यूनिवर्सिटी, वाधवान, गुजरात सीसीएसयू, मेरठ सेंटर फॉर स्पेस प्लाज्मा एंड एरोनोमिक रिसर्च, द यूनिवर्सिटी ऑफ अलबामा इन हंट्सविले, यूएसए, डिपार्टमेंट ऑफ फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, कैलिफोर्निया स्टेट यूनिवर्सिटी, नॉर्थ्रिज, यूएसए आईआईए, बेंगलुरू इंस्टिट्यूट राइसरचे सोलारी लोकार्नो (आईआरएसओएल), स्विट्जरलैंड कोरिया खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान, डेजॉन, कोरिया गणराज्य मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर सोलर सिस्टम रिसर्च, जर्मनी एनसीआरए, पुणे एनआईटी, कालीकट, राष्ट्रीय सौर वेधशाला, बोल्डर, सीओ, यूएसए , रॉसलैंड सेंटर फॉर सोलर फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ ओस्लो, नॉर्वे SERF, अहमदाबाद। ग्राज़ विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रिया विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, डेजॉन, कोरिया गणराज्य, वीआईटी, चेन्नई।

ग्रहीय विज्ञान

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** ग्रहीय वातावरण; प्रघात उल्कापिंडों का प्रयोगशाला विश्लेषण; मंगल ग्रह के उल्कापिंड और ग्रहीय अनुरूप कणों का प्रयोगशाला विश्लेषण, Ch2 डेटा का उपयोग करके चंद्रमा का प्रभाव क्रेटर अध्ययन, मंगल ग्रह पर उल्कापिंड अध्ययन, खगोलीय और भूवैज्ञानिक जांच, हिमनदों की भूवैज्ञानिक जांच, मंगल ग्रह पर सक्रिय प्रक्रियाएं, मंगल ग्रह की अवनालिकाएं, चंद्रमा पर प्लाज्मा पर्यावरण, आकाशीय बिजली का प्रायोगिक अनुरूपण और भविष्य के ग्रहीय मिशनों के लिए और आकाशीय बिजली का पता लगाने वाले एंटीना का विकास, चंद्रयान -3 लैंडर के लिए चास्टे पेलोड विकास, सतह और आसपास के हार्डवेयर संरचनाओं पर चंद्र लैंडिंग के प्रभाव के संख्यात्मक अनुरूपण, ग्रहीय सुदूर संवेदन।

- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** लेबोरेटोइरे डी मेटेरोलॉजी डायनेमिक (एलएमडी, फ्रांस), आईआईटी खड़गपुर, आईआईटी (आईएसएम), धनबाद, प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता, पर्यावरण विज्ञान स्कूल, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम, केरल, सीएनआरएस (सेंटर नेशनल डे रेचेर्चे साइंटिफिक), एलपीजी, नैनटेस विश्वविद्यालय, फ्रांस, भौतिक भूगोल विभाग, यूट्रेक्ट विश्वविद्यालय, नीदरलैंड, अनुप्रयुक्त विज्ञान विभाग, गौहाटी विश्वविद्यालय, गुवाहाटी, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम, चारूसैट, चांगा, गुजरात, अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम, द्रव नोदन प्रणाली केंद्र (एलपीएससी), वलियामाला, केरल, बनस्थली विद्यापीठ, राजस्थान, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, कोलकाता, उज़्बेकिस्तान विज्ञान अकादमी, ताशकंद, उज़्बेकिस्तान, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय, नैनटेस विश्वविद्यालय (फ्रांस).

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** दिन के समय ऊपरी वायुमंडलीय गतिकी, भूमध्यरेखीय गतिकी, रात के समय में भूमध्यरेखीय गतिकी, आयनमंडलीय भौतिकी, सबस्टॉर्म और विकिरण बेल्ट भौतिकी, शीघ्र प्रवेश विद्युत क्षेत्र, मध्यम पैमाने परिवहन आयनमंडलीय प्रक्षोभ (MSTID) भौतिकी, रिंग करंट विषमता, सौर हवा और हेलिओस्फेरिक भौतिकी, निम्न अक्षांश आयनोस्फेरिक इलेक्ट्रोडायनामिक्स, जियोमैग्नेटिक स्टॉर्म, इक्वेटोरियल एफ-लेयर वर्टिकल ड्रिफ्ट, इक्वेटोरियल इलेक्ट्रोजेट, गगन एसबीएएस टीईसी, वायु गुणवत्ता मूल्यांकन तकनीक, भारत में अनौपचारिक इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट रीसाइक्लिंग और संबद्ध क्षेत्रों से वायु प्रदूषण, पीएम (पार्टिकुलेट मैटर) और ओजोन के बीच संबंधों की जांच भारत में विभिन्न शहरी वातावरण, कार्बनमय एरोसोल उत्सर्जन, स्रोत विभाजन और जलवायु प्रभाव (NCAP-COALESCE), स्रोत विभाजन के लिए मार्कर के रूप में स्थूल परिवेश एयरोसोल में धातु, रासायनिक संरचना और भारत के उच्च ऊंचाई वाले पश्चिमी हिमालय पर वायुमंडलीय एरोसोल के विकिरण बल, तमिलनाडु में प्रदूषक स्तरों पर लॉकडाउन का प्रभाव दिल्ली मेगासिटी: स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों और रासायनिक जीवनकाल की भूमिका, ट्रोपोपॉज़ एरोसोल परत के बैलून वाहित अवलोकन, ऊपरी वायुमंडलीय अध्ययन के लिए ऑप्टिकल प्रयोग, अंतरिक्ष मौसम अध्ययन, भू-चुंबकीय तूफान प्रभाव, मेसोस्फीयर-थर्मोस्फीयर-आयनोस्फीयर (एमटीआई) अध्ययन, प्राथमिक की फोटोकैमिकल काल-प्रभावन वीओसी, तटीय वातावरण में वीओसी के स्तर और संरचना में समुद्र और भूमि हवा परिसंचरण का प्रभाव, हिमालय घाटी में वायु रसायन शास्त्र, मध्य वायुमंडलीय लहर और ज्वार की गतिशीलता, निचले और मध्य वातावरण में दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता, उल्का अध्ययन, बादल भारत में विभिन्न स्थानों पर वायुमंडलीय सीमा परत की विशेषताएं और गतिशीलता, मध्य वायुमंडलीय तापमान और ओजोन।
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण, नई दिल्ली; आंध्र विश्वविद्यालय, विशाखापत्तनम; ब्रिटिश अंटार्कटिक सर्वेक्षण, कैम्ब्रिज, यूके; सीएसआईआर-एनआईओ, गोवा; वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, राजस्थान केंद्रीय विश्वविद्यालय, अजमेर; डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, डिब्रूगढ़; पर्यावरण और स्थिरता विभाग, सीएसआईआर- खनिज और सामग्री प्रौद्योगिकी संस्थान, भुवनेश्वर; पर्यावरण प्रदूषण आकलन प्रयोगशाला, दून विश्वविद्यालय, देहरादून; फेडरल विश्वविद्यालय कैम्पिना ग्रांडे, कैम्पिना ग्रांडे, ब्राजील; जीएफजेड जर्मन रिसर्च सेंटर फॉर जियोसाइंसेज, जर्मनी; ईट कानपुर; आईआईटी दिल्ली; आईआईजी - नवी मुंबई; आईआईटी - इंदौर; आईआईटी-बॉम्बे; आईआईटी-चेन्नई; इंस्टिट्यूटो नेशनल डे पेसकेसस एस्पेसियास (आईएनपीई), साओ पाउलो, ब्राजील; जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय (जेएनटीयूएच), हैदराबाद; वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी के लिए प्रयोगशाला, यूएसए; वायुमंडलीय भौतिकी के लाइबनिज़ संस्थान (आईएपी), कुहलंग्सबोर्न, जर्मनी; लॉस एलामोस नेशनल लेबोरेटरी, यूएसए; आईआईटी, बॉम्बे, मुंबई; नासा लैंगली रिसर्च सेंटर, हैम्पटन, वीए, यूएसए के साथ प्रमुख संस्थान के रूप में बहु संस्थान क्षेत्र अभियान; नागोया विश्वविद्यालय, जापान; नॉर्थम्ब्रिया विश्वविद्यालय, यूके; उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद; एसआरएम विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई; अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, त्रिवेंद्रम; यूनिवर्सिडेड डू वेले दो पाराइबा (यूएनआईवीएपी), ब्राजील; मुंबई विश्वविद्यालय; सस्केचेवान विश्वविद्यालय, कनाडा; यूटा स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए; इस्टिटूटो नाज़ियोनेल डि जियोफिसिका ई वल्कानोलोगिया (आईएनजीवी), रोम, इटली; आर्यभट्ट रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ ऑब्जर्वेशनल साइंसेज (एरीज), नैनीताल; सैक, अहमदाबाद; आईआईआरएस, देहरादून; एनई-सैक, शिलांग; लखनऊ में इस्ट्रैक (बैंगलोर) केंद्र; एनएआरएल, गाडंकी; एनआरएससी, हैदराबाद; ला-रीयूनियन विश्वविद्यालय, रीयूनियन, फ्रांस; एनसीएमआरडब्ल्यूएफ (एमओईएस), दिल्ली; आईएमडी, दिल्ली; आईआईए (बैंगलोर) लेह कैंपस, लेह; जेएनयू, दिल्ली; दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली; अहमदाबाद विश्वविद्यालय, अहमदाबाद; पीपीएन स्नातकोत्तर महाविद्यालय, छत्रपति साहू जी महाराज विश्वविद्यालय, कानपुर।

भूविज्ञान

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** दिल्ली में एरोसोल के स्रोत, हैदराबाद, जम्मू और कोलकाता में कार्बनमय एरोसोल, यूटीएलएस एरोसोल की संरचना, बैटल अभियान, वायुमंडल में CO2 इन्वेंट्री; बेसिन-स्केल N_2 निर्धारण, रिवराइन ट्रेस गैस डायनेमिक्स, लैकस्ट्रिन पैलियो-बायोजियोकेमिस्ट्री; कैम्ब्रियन स्ट्रैटिग्राफी; अरब सागर पारिस्थितिकी; मैंग्रोव कार्बन स्टॉक; समुद्री और तटीय क्षेत्र में संरचना और निक्षेपण प्रवाह फॉस्फोराइट की स्ट्रैटिग्राफी; ओपिओलाइट्स का भू-रासायनिक विश्लेषण; जलवायु और सभ्यता, गैर-पारंपरिक स्थिर समस्थानिक परदे के पीछे का विकास और अनुप्रयोग, होलोसीन जलवायु पुनर्निर्माण, समुद्र स्तर परिवर्तन, पुरा पर्यावरण अध्ययन; हिमालय में वनस्पति पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का प्रभाव; पुरातत्व और हड़प्पा सभ्यता; होलोसीन के दौरान जल-जलवायु परिवर्तनशीलता; अरब सागर लवणता; महासागर में कार्बन स्थिरीकरण और CO_2; पैलियोसैलिनिटी माप में अनिश्चितता; हिंद महासागर में उथल-पुथल; हिंद महासागर परिसंचरण; मिट्टी के ज्वालामुखी में ब्रेशिया; डेल्टाई पर्यावरण परिवर्तन; पिघला हुआ पानी और भूजल पुनर्भरण; ठंडे शुष्क रेगिस्तान में नदी के प्रवाह के स्रोत; भूजल जल विज्ञान; भूजल की भू-रसायन।
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** आईआईटी कानपुर, कानपुर; हैदराबाद विश्वविद्यालय; जम्मू केंद्रीय विश्वविद्यालय; बोस संस्थान; सीएनआरएस, फ्रांस; नासा, यूएसए; भूमध्यसागरीय समुद्र विज्ञान संस्थान, मार्सिले, फ्रांस; इवा वुमन यूनिवर्सिटी, दक्षिण कोरिया; आईआईएसईआर, मोहाली; वाडिया हिमालय भूविज्ञान संस्थान, देहरादून; राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र, त्रिवेंद्रम;

राष्ट्रीय तटीय अनुसंधान केंद्र, चेन्नई; समुद्री जीवन संसाधन और पारिस्थितिकी केंद्र, कोचीन; राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा; पांडिचेरी विश्वविद्यालय (अंडमान और निकोबार द्वीप समूह); पी. डी. पेट्रोलियम विश्वविद्यालय, गांधीनगर; अहवाज़ विश्वविद्यालय, ईरान; मणिपुर केंद्रीय विश्वविद्यालय, मणिपुर; एकेडेमिया सिनिका, ताइवान; राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद; कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, रिवरसाइड, यूएसए; राष्ट्रीय ताइवान महासागर विश्वविद्यालय, ताइवान; आईआईटी, बीएचयू; बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पेलियोसाइंसेज, लखनऊ; आईआईएसईआर, कोलकाता; आईआईटी, खड़गपुर; डेक्कन कॉलेज, पुणे; भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर; जियोमार हेल्महोल्ट्ज़ सेंटर फॉर ओशन रिसर्च, कील, जर्मनी; एरिज़ोना विश्वविद्यालय, यूएसए; तस्मानिया विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया; बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी; कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता

सैद्धांतिक भौतिकी

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** हाई एनर्जी फिजिक्स, न्यूट्रिनो फिजिक्स, ड्यून, एलएचसी में हिग्स इंटरेक्शन को मापना, इंफ्रा-रेड और कॉलिनियर सेफ ग्राफ न्यूरल नेटवर्क का निर्माण, कन्वेन्शनल ग्राफ न्यूरल नेटवर्क के साथ विसंगति का पता लगाना, क्यूसीडी सटीक गणना, सटीक गणना के लिए उपकरणों और तकनीकों का विकास, बिखराव आयाम, वक्र स्पेसटाइम में न्यूट्रिनो ऑसिलेशन, ग्रैंड यूनिफाइड सिद्धांत में लेप्टोजेनेसिस, कंडेंस्ड मैटर फिजिक्स, क्वार्क-ग्लूऑन प्लाज्मा
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** इंपीरियल कॉलेज लंदन, यूके; कैम्पिनास स्टेट यूनिवर्सिटी, ब्राजील; असम डॉन बॉस्को विश्वविद्यालय, सोनापुर, असम; रॉयल इंस्ट टेक, स्टॉकहोम; स्टॉकहोम विश्वविद्यालय, ओकेसी; आईआईएसईआर (आईआईएसईआर), कोलकाता; हरीश-चंद्र अनुसंधान संस्थान (एचआरआई), इलाहाबाद; कण भौतिकी फेनोमेनोलॉजी संस्थान, डरहम, यूनाइटेड किंगडम; भौतिकी और खगोल विज्ञान स्कूल, ग्लासगो विश्वविद्यालय, ग्लासगो, यूनाइटेड किंगडम; डरहम विश्वविद्यालय, यूके; फ्रीबर्ग विश्वविद्यालय, जर्मनी; फर्मिलैब, यूएसए; इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेशन डीएन रिसर्च, मोहाली; राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिरापल्ली; हार्वर्ड यूनिवर्सिटी, यूएसए; उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन; परमाणु भौतिकी संस्थान, क्राको, पोलैंड।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** ल्यूमिनेसेंस डेटिंग, अल्ट्राफास्ट एटॉमिक एंड मॉलिक्यूलर फिजिक्स, एस्ट्रोकेमिकल प्रासंगिकता के अणुओं का प्रकाशावसोषण, प्लास्मोनिक्स, लाइट-मैटर इंटरेक्शन, रामन स्कैटरिंग, क्वांटम ऑप्टिक्स, नॉनलीनियर ऑप्टिक्स और स्ट्रक्चर्ड ऑप्टिकल बीम।
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** महाराजा सयाजीराव विश्वविद्यालय, बड़ौदा, आईआईटी गांधीनगर, इंस्टीट्यूट ऑफ इंफ्रास्ट्रक्चर टेक्नोलॉजी रिसर्च एंड मैनेजमेंट (आईआईटीआरएएम) अहमदाबाद, नेशनल फिजिकल लेबोरेटरी (एनपीएल) दिल्ली, सेंट्रल यूनिवर्सिटी ऑफ झारखंड, आईआईटी मद्रास, वीज़मैन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, इज़राइल, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, हैदराबाद, भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, कोलकाता, फोटोनिक विज्ञान संस्थान (आईसीएफओ), बार्सिलोना, विटवाटरसैंड विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका, टेक्नोलोजिको डी मोंटेरे, मैक्सिको, अहमदाबाद विश्वविद्यालय, अहमदाबाद।
- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** खगोल रसायन बर्फ की निर्वात पराबैंगनी स्पेक्ट्रोस्कोपी, सौर मंडल बर्फ पर अतिवेग प्रभाव, खगोल रसायन बर्फ का आयन विकिरण, खगोल रसायन बर्फ और कघोलकणों का परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी, खगोल रसायन बर्फ के दूर अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी।
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस, बैंगलोर, आईआईटी-मद्रास, चेन्नई, आरआरसीएट इंदौर, टीआईएफआर, मुंबई, और इंटर-यूनिवर्सिटी एक्सेलेरेटर सेंटर, नई दिल्ली, केंट यूके विश्वविद्यालय, एटमकी हंगरी, आरहूस यूनिवर्सिटी डेनमार्क, नेशनल सिंक्रोट्रॉन रेडिएशन रिसर्च सेंटर ताइवान, प्लैनेटरी स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला - डीएलआर-बर्लिन जर्मनी, ग्रेनोबल आल्प्स फ्रांस विश्वविद्यालय, इन्फ्रारेड एक्सपेरिमेंट्स के लिए मुक्त इलेक्ट्रॉन लेजर FELIX - निजमेजेन, नीदरलैंड।
- **सहयोगात्मक कार्यों का क्षेत्र:** परमाणु भौतिकी
- **सहयोगी संस्थान/विश्वविद्यालय:** भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर 143005, पंजाब, भारत; भौतिकी विभाग, आईआईटी दिल्ली, भारत; भौतिकी विभाग और परमाणु, आणविक और ऑप्टिकल विज्ञान और प्रौद्योगिकी केंद्र, आईआईटी तिरुपति; क्वांटम इंजीनियरिंग, अनुसंधान और शिक्षा केंद्र, टीसीजी क्रेस्ट, कोलकाता; भौतिकी विभाग, यूनिवर्सिडेड फेडरल डी सांता कैटरीना, ब्राजील; भौतिकी विभाग, जैवस्काइला विश्वविद्यालय, फिनलैंड; कण भौतिकी और खगोल भौतिकी संस्थान, स्विट्जरलैंड; मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, यूएसए; रसायन विज्ञान विभाग, ग्रेजुएट स्कूल ऑफ साइंस, हिरोशिमा विश्वविद्यालय, जापान; परमाणु अध्ययन केंद्र, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान; इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स, ग्रेजुएट स्कूल ऑफ आर्ट्स एंड साइंसेज, टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान; इंस्टिट्यूट डी फिजिक डी नाइस, यूनिवर्सिटी कोटे डी'ज़ूर, सीएनआरएस, फ्रांस; संघनित पदार्थ भौतिकी के लिए बीजिंग राष्ट्रीय प्रयोगशाला, भौतिकी संस्थान, चीनी विज्ञान अकादमी, बीजिंग, चीन; फ्रिट्ज-हैबर-इंस्टीट्यूट डेर मैक्स-प्लैंक-गेसेलशाफ्ट, बर्लिन, जर्मनी; भौतिकी विभाग, पेंसिल्वेनिया स्टेट यूनिवर्सिटी यूनिवर्सिटी, यूएसए।

पीआरएल की बाह्य रूप से वित्तपोषित परियोजनाएं

क्रमांक	वित्तीय संस्था	पीआई	स्थिति	अवधि	व्यापक क्षेत्र
1.	डीएसटी	आर पी सिंह	सक्रिय	2019-2022	क्वांटम आईटी फोटोनिक उपकरण
2.	डीएसटी/एसइआरबी	ब्रजेश कुमार	सक्रिय	2020-2022	सौर गतिकी और अंतरिक्ष मौसम
3.	इंडो उज़्बेक एसडब्ल्यूसी	नंदिता श्रीवास्तव	सक्रिय	2021-2024	अंतरिक्ष मौसम
4.	भारत-यू.एस. विज्ञान और प्रौद्योगिकी फोरम	नंदिता श्रीवास्तव	सक्रिय	2021-2024	अंतरिक्ष मौसम
5.	डीएसटी सीईएफआईपीआरए	कुलजीत कौर मरहास	सक्रिय	2021-2024	कोन्ड्राइट का अध्ययन
6.	यूरोप्लैनेट 2024	कुलजीत कौर मरहास	सक्रिय	2021-2022	कोन्ड्राइट का अध्ययन
7.	डीएसटी सीईएफआईपीआरए	नीरज रस्तोगी	सक्रिय	2021-2023	एशियाई प्रदूषण हस्ताक्षर की खोज
8.	इसरो-नासा (सह-पीआई)	नीरज रस्तोगी	सक्रिय	2021-2024	स्ट्रैटोस्फेरिक एरोसोल की जांच
9.	डीएसटी	अरविंद सिंह	सक्रिय	2022-2026	जैव भू-रासायनिक सायक्लिंग
10.	डीएसटी सीईएफआईपीआरए	अरविंद सिंह	सक्रिय	2020-2023	हिंद महासागर में डाइनाइट्रोजन स्थिरीकरण
11.	एमओईएस	अरविंद सिंह	सक्रिय	2022-2025	समुद्री कार्बन में जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाएं
12.	सीएआरएस	गौतम के सामन्ता	सक्रिय	2021-2023	फोटोनिक्स
13.	एसइआरबी (मैट्रिक्स)	केतन पटेल	सक्रिय	2022-2025	भव्य एकीकृत सिद्धांतों में बैरियोजेनेसिस
14.	डीएसटी (इंस्पायर)	केतन पटेल	सक्रिय	2015-2021	उच्च आयाम में मानक मॉडल फ्लेवर पहेली
15.	यूरोपीय ग्रह अनुदान	बी शिवरामन	सक्रिय	2021-2022	एस्ट्रोकेमिस्ट्री

क्रमांक	वित्तीय संस्था	पीआई	स्थिति	अवधि	व्यापक क्षेत्र
16.	केंट यूनिवर्सिटी के साथ द रॉयल सोसाइटी इंटरनेशनल एक्सचेंज ग्रांट , यूके	बी शिवरामन	सक्रिय	2020-2022	खगोल रासायनिक बर्फ
17.	डीएलआर,बर्लिन(जर्मनी) के दौरे के लिए यूरोप्लेनेट ग्रांट	बी शिवरामन	सक्रिय	2022	शॉक संसाधित ग्रहीय एनालॉग्स की स्पेक्ट्रोस्कोपी
18.	बीमटाइम ग्रांट , एनएसआरआरसी, ताइवान	बी शिवरामन	सक्रिय	2021-2023	एस्ट्रोकेमिकल बर्फ की वीयूवी स्पेक्ट्रोस्कोपी
19.	दुनिया भर में विज्ञान और इंजीनियरिंग में डीएएडी-रिसर्च इंटर्नशिप (जर्मनी)	बी शिवरामन	सक्रिय	2022	विज्ञान और इंजीनियरिंग में अनुसंधान इंटर्नशिप
20.	यूरोप्लैनेट ट्रांसनेशनल एक्सेस ग्रांट [फास्ट ट्रैक]	सुरेंद्र विक्रम सिंह	सक्रिय	2022	बर्फीले चंद्रमाओं पर जैवप्रचिह्नों की पहचान करना

आयोजित फील्डवर्क/अभियान

वायुमंडल

1. शहरी और तटीय क्षेत्रों से एकत्रित गैसों के आधार पर विभिन्न मौसमों में किया गया एरोसोल के जैवद्रव्य दहन के कारण वायुमंडलीय घटकों पर प्रभाव, और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों पर समुद्र और भूमि की हवा का अध्ययन।

2. देश के विभिन्न क्षेत्रों में कार्बनयुक्त एरोसोल और माइक्रोप्लास्टिक का अध्ययन किया गया, जिसमें एरोसोल के नमूने क्षेत्र में एकत्र किए गए और उनके रासायनिक गुणों का पीआरएल में विश्लेषण किया गया।

महासागर-वायुमंडल की अन्योन्यक्रिया

3. मानसून के बाद के मौसम के दौरान बंगाल की खाड़ी और अरब सागर के ऊपर समुद्री हवा में सल्फर और वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों का मापन सागर कन्या पर शिप क्रूज अभियान के आधार पर किया गया था।

4. अरब सागर में (अक्टूबर -नवंबर 2021 के दौरान) ओआरवी सागर कन्या (एसके -374) पर एक समुद्र विज्ञान अभियान चलाया गया था, जिसमें ट्रेस तत्वों के वितरण, प्राथमिक उत्पादकता, नाइट्रोजन निर्धारण, कोष बहुतायत, रेडफील्ड अनुपात में भिन्नता के अध्ययन के लिए अध्ययन किया गया था। सतही महासागर, समुद्री ब्लैक कार्बन, Be-10 वितरण, रेडियो कार्बन, पुरासमुदी विशेषताओं, माइक्रोप्लास्टिक्स, और वायुमंडलीय वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के लिए वायुमंडलीय इनपुट

5. पीआरएल वैज्ञानिकों के नेतृत्व में और एनसेस त्रिवेंद्रम, बीएचयू वाराणसी, सीयूएसएटी कोच्चि, आईआईएसईआर पुणे और पांडिचेरी विश्वविद्यालय जैसे विभिन्न संस्थानों के वैज्ञानिकों की एक टीम ने समुद्र के भूवैज्ञानिक और महासागर-वायुमंडलीय विकास का अध्ययन करने के लिए अंडमान सागर में (सितंबर-अक्टूबर 2021 के दौरान) ओआरवी सागर कन्या बोर्ड पर जिसमें तलकर्षण का उपयोग करके समुद्र के पानी से शैल नमूनों से डेटा एकत्र किया गया था, ग्रेविटी कोरर का उपयोग करके अवसाद कोर, सीटीडी रोसेट सैंपलर का उपयोग करके पानी के नमूने और कई वायुमंडलीय ट्रेस गैसों और एरोसोल के नमूने प्रयोग किए।

समुद्री भू-रसायन

6. मध्य भारत के बैतूल बेल्ट से पाधर मैफिक-अल्ट्रामैफिक कॉम्प्लेक्स के पेट्रो-जियोकेमिस्ट्री और Sr-Nd आइसोटोप का अध्ययन किया गया, जिसमें शैल के नमूने एकत्र किए गए थे।

जैव-भू-रासायनिक चक्रण

7. अंडमान द्वीप समूह (मार्च से अप्रैल 2021) की मैंग्रोव मिट्टी की कार्बन अवशोषण क्षमता का अनुमान लगाने के लिए मिट्टी के नमूनों का संग्रह किया गया था।

8. कार्बन और नाइट्रोजन के आकलन के लिए झेलम नदी के किनारे सैंपलिंग और जीएचजी फ्लक्स का आकलन किया गया।

ठोस पृथ्वी भूरसायन

9. चतुष्कीय हिमनदों के कालक्रम के पुनर्निर्माण का अध्ययन करने के लिए नुब्रा घाटी और गंगालास घाटी से क्षय चट्टानों के नमूने एकत्र करने के लिए नुब्रा घाटी, उत्तर-पश्चिमी हिमालय में क्षेत्र कार्य किया गया था।

पुरस्कार और सम्मान

संकाय

अनिल भारद्वाज

1. राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत का प्रो. एम. जी. के. मेनन व्याख्यान पुरस्कार, 2021
2. निर्वाचित फेलो, एस्ट्रोनॉटिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, बैंगलोर, 2021
3. निर्वाचित परिषद सदस्य, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत, इलाहाबाद, 2022
4. राष्ट्रीय डिजाइन संस्थान सीनेट के सदस्य, (वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार के तत्वावधान में स्वायत्त संस्थान), अहमदाबाद, 2021-2023

एस. ए. हैदर

5. निर्वाचित: 16-24 जुलाई, 2022 के दौरान एथेंस, ग्रीस में आयोजित होने वाली 44वीं COSPAR सभा में उप-आयोग C3 के अध्यक्ष

एम. एम. सरीन

6. सह-अध्यक्ष, संयुक्त राष्ट्र/जीईएसएएमपी वर्किंग ग्रुप 'क्लाइमेट चेंज एंड ग्रीन हाउस गैस रिलेटेड इम्पैक्ट्स ऑन कंटैमिनेंट्स इन द ओशन" पर आईएईए (मोनाको) द्वारा प्रमुख एजेंसी के रूप में प्रायोजित किया गया है। GESAMP संयुक्त राष्ट्र का एक अंतर-एजेंसी सलाहकार निकाय है।
7. सदस्य, सीएसआईआर-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा की अनुसंधान परिषद
8. सदस्य, 'पारिस्थितिकी, पर्यावरण, पृथ्वी और महासागर विज्ञान और जल' (E3OW) के तहत अनुसंधान परियोजनाओं के लिए सीएसआईआर विशेषज्ञ/निगरानी समिति

सुभेंद्र मोहंती

9. भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, 2021 में फेलो के रूप में निर्वाचित

दुग्गिराला पल्लमराजू

10. 2021-2024 की अवधि के लिए COSPAR में वैज्ञानिक आयोग (SC-C) के उपाध्यक्ष के रूप में चुने गए

एस. रामचंद्रन

11. एसोसिएट संपादक, पर्यावरण विज्ञान में फ्रंटियर्स
12. स्टैनफोर्ड यूनिवर्सिटी द्वारा प्रकाशित अपने-अपने क्षेत्रों (वायुमंडलीय और जलवायु विज्ञान) में दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिक
13. एफिलिएट स्कॉलर, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी

नंदिता श्रीवास्तव

14. अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम पहल (ISWI) के राष्ट्रीय समन्वयक के रूप में मनोनीत
15. तारकीय और सौर भौतिकी के संपादकीय बोर्ड में एक सहयोगी संपादक के रूप में आमंत्रित (खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष विज्ञान में फ्रंटियर्स और भौतिकी में फ्रंटियर्स का विशेष खंड)

वरुण शील

16. सदस्य के रूप में मनोनीत, आईपीएसटीआरए की कार्यक्रम इंटरफेज समिति (विज्ञान, प्रौद्योगिकी, अनुसंधान और अनुप्रयोगों पर आईएआरएससी कार्यक्रम); IARSc- विज्ञान में उन्नत अनुसंधान संस्थान, बैंगलोर, जनवरी 2021
17. मनोनीत अध्यक्ष, IPSTRA पैनल फॉर प्लेनेटरी साइंसेज एंड एक्सप्लोरेशन, मई 2021
18. स्कूल ऑफ इंजीनियरिंग एंड एप्लाइड साइंस, अहमदाबाद विश्वविद्यालय, मार्च 2021 में परम शावक एचपीसी प्रणाली के लिए सदस्य, सलाहकार समिति के रूप में नामांकित

बी. के. साहू

19. स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय द्वारा 2021 में प्रकाशित संबंधित अनुसंधान क्षेत्रों में दुनिया के शीर्ष 2% वैज्ञानिकों में सूचीबद्ध

देवव्रत बनर्जी

20. सदस्य, विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार (एसटीआई) नीति निधि के लिए तकनीकी सलाहकार समिति, GUJCOST

रवि भूषण

21. बीरबल साहनी इंस्टीट्यूट ऑफ पेलियोसाइंसेज, अनुसंधान सलाहकार परिषद, सदस्य (2021-2024)।
22. रेडियोकार्बन जर्नल, सहयोगी संपादक
23. एसोसिएट एडिटर, फ्रंटियर्स इन मरीन साइंसेज (समुद्री जैव भू-रसायन विज्ञान अनुभाग)
24. सदस्य, संपादकीय बोर्ड: पेलियोसाइंसेज जर्नल

कुलजीत कौर मरहास

25. SERB-POWER फेलो, विज्ञान और इंजीनियरिंग अनुसंधान बोर्ड-एक्सप्लोरेटरी रिसर्च में महिलाओं के लिए अवसरों को बढ़ावा देना (DST), 2021
26. निरंतर परिषद सदस्य, (द्वितीय कार्यकाल) मौसम विज्ञान सोसायटी 2018-2022

नीरज रस्तोगी

27. एशियन जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट, संपादकीय सलाहकार बोर्ड 2020 से वर्तमान तक
28. गुजरात के लिए नोडल फैकल्टी, राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP), पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, 2019 से वर्तमान तक
29. सदस्य, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान के लिए अध्ययन समिति, एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र, (सीएसएसटीईएपी), संयुक्त राष्ट्र, 2021 से।

सोम कुमार शर्मा

30. "जर्नल ऑफ इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग" के एसोसिएट एडिटर

जी. के. सामंता

31. पिछले तीन वर्षों के लिए IEEE फोटोनिक्स सम्मेलन (आईपीसी) 2021 की तकनीकी समिति के रूप में कार्य किया
32. संपादकीय बोर्ड के सदस्य, जर्नल ऑफ़ ऑप्टिक्स, IOP
33. अतिथि संपादक, भारत में प्रकाशिकी में प्रगति पर विशेष अंक

जयेश पी. पाबारी

34. जीटीयू, अहमदाबाद में कई विषयों के लिए डॉक्टरेट अनुसंधान समिति के सदस्य
35. CSPIT, CHARUSAT, चांगा, नाडियाद में 'बोर्ड ऑफ स्टडीज' के सदस्य

अरविंद सिंह

36. DST -स्वर्णजयंति फ़ेलोशिप (2021)
37. प्रकाशक: JGR: महासागर (एक AGU पत्रिका) (जुलाई 2021 - वर्तमान)
38. SOLAS (सरफेस ओशन लोअर एटमॉस्फियर स्टडी) की वैज्ञानिक संचालन समिति के सदस्य (2022-2024)
39. EGU's वर्ष का ब्लॉग (2021) पुरस्कार

नरेंद्र ओझा

40. सैद्धांतिक भौतिकी के अंतर्राष्ट्रीय केंद्र (ICTP) पुरस्कार के लिए चयनित - 2021

सौरिता साहा

41. अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसटी), अहमदाबाद में मौखिक प्रस्तुति में प्रथम पुरस्कार, 5-7 अप्रैल 2021

नीरज श्रीवास्तव

42. ग्रह विज्ञान और अन्वेषण के लिए आईपीएसटीआरए पैनल, सदस्य, मई 2022

छात्र

निधि त्रिपाठी

43. अलेक्जेंडर वॉन हम्बोल्ट फाउंडेशन, जर्मनी द्वारा हम्बोल्ट रिसर्च फेलोशिप

योगेश

44. 11-12 जनवरी, 2022 के दौरान पीआरएल द्वारा आयोजित प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन - 2022 (ISWC-2022) में प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिक पुरस्कार

बिजॉय दलाल

45. पूर्ण सत्र 3 में "पिछले दो सौर चक्रों के बीच सुपराथर्मल कणों की तुलना: अंतर्दृष्टि" शीर्षक वाले पोस्टर के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार: 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, IISER कोलकाता, 31 जनवरी से 4 फरवरी, 2022

मान्यताएं, सर्वश्रेष्ठ पेपर एवं थीसिस पुरस्कार

संकाय

अनिल भारद्वाज

1. भारतीय संस्थान खगोल भौतिकी, शासी परिषद के सदस्य, बैंगलोर
2. सदस्य, सुनंदा और सतीमय बसु इंटरनेशनल अर्ली करियर अवार्ड कमेटी ऑफ अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन, 2021
3. भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, शासी परिषद के सदस्य, मुंबई
4. AOGS प्रकाशन समिति के सदस्य, 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. अध्यक्ष, यूआरएसआई की भारतीय समिति- रेडियो विज्ञान के अंतर्राष्ट्रीय संघ, 2020-2023
8. सदस्य, गुजरात के लिए राज्य लेखापरीक्षा सलाहकार बोर्ड (SAAB), 2020-2021
9. सदस्य, भौतिकी, खगोल भौतिकी और लेजर के क्षेत्र में डीएसटी के अंतर्राष्ट्रीय सहयोग कार्यक्रमों के लिए परियोजना सलाहकार समिति (पीएसी)। (अध्यक्ष: प्रो. ए. के. रायचौधुरी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई कोलकाता में एसईआरबी के विशिष्ट फेलो और पूर्व निदेशक एस.एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज।), फरवरी 2020-वर्तमान
10. अहमदाबाद / गांधीनगर सिटी नॉलेज एंड इनोवेशन क्लस्टर (CKIC) के लिए सलाहकार समिति के सदस्य के रूप में नामित, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, गुजरात सरकार, अप्रैल, 2021
11. पुस्तक श्रृंखला के सलाहकार बोर्ड के सदस्य: 2015 से ग्रह विज्ञान, विश्व वैज्ञानिक में प्रगति
12. सदस्य, एसएस भटनागर पुरस्कार समिति, 2021
13. अध्यक्ष, वैज्ञानिक 'एच'/उत्कृष्ट वैज्ञानिक, सीएसआईआर-मानव संसाधन विकास समूह (सीएसआईआर-एचआरडीजी), सीएसआईआर, 2021 अक्टूबर के पद के लिए वैज्ञानिक/प्रौद्योगिकीविद की खोज-सह-चयन समिति।
14. पैनल सदस्य, अंतरिक्ष विकिरण पर यूएस-इंडिया स्पेस एक्सप्लोरेशन डायलॉग, ऑनलाइन ARIES, 27 जनवरी, 2022
15. सदस्य, सलाहकार समिति, TFIR, ऊटी, 2022 की कॉस्मिक रे प्रयोगशाला
16. सदस्य, भारतीय विज्ञान अकादमी पृथ्वी और ग्रह विज्ञान के लिए अनुभागीय समिति, 2022-2024
17. विश्व अंतरिक्ष के हिस्से के रूप में राष्ट्रीय विज्ञान संग्रहालय और मास्टर नियंत्रण सुविधा परिषद, इसरो, भोपाल के क्षेत्रीय विज्ञान केंद्र द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित "भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम की यात्रा - अतीत, वर्तमान और भविष्य" पर पैनल चर्चा में मॉडरेटर और पैनल सदस्य सप्ताह (थीम: अंतरिक्ष में महिलाएं), 8 अक्टूबर, 2021
18. सह-संयोजक, सत्र ST-22-PS03, "भविष्य और वर्तमान अंतरिक्ष मिशन और अंतरिक्ष और ग्रह विज्ञान के लिए इंस्ट्रुमेंटेशन", AOGS वर्चुअल 18 वीं वार्षिक बैठक, सिंगापुर, 1-6 अगस्त, 2021
19. स्पेस-टेक फेस्ट में मुख्य अतिथि, "नेशनल स्टूडेंट्स स्पेस चैलेंज", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर, 10 दिसंबर, 2021
20. मुख्य अतिथि, AARUSH-21, SRM-IST, चेन्नई का राष्ट्रीय स्तर का तकनीकी-प्रबंधन उत्सव, 16 सितंबर, 2021
21. मुख्य अतिथि, पीएचडी अभिविन्यास कार्यक्रम, इंडस विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 22 जनवरी, 2022
22. सम्मानित अतिथि, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने के लिए राष्ट्रीय संगोष्ठी में, राष्ट्रीय होम्योपैथी संस्थान, कोलकाता, भारतीय शिक्षण मंडल के साथ - दक्षिणबंगा प्रांत, 28 फरवरी, 2022
23. सम्मानित अतिथि, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह में, इंडस विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 2 मार्च, 2022
24. मुख्य अतिथि, समापन समारोह, राष्ट्रीय विज्ञान सप्ताह, VIT, भोपाल, 3 मार्च 2022

एस. ए. हैदर

25. दूसरी अवधि (2022-2026) के लिए विस्तारित जे.सी. बोस राष्ट्रीय फैलोशिप
26. 16-24 जुलाई, 2022 के दौरान 44वीं COSPAR वैज्ञानिक सभा, एथेंस, ग्रीस में आयोजित होने वाले C3.2 आयोजन का मुख्य वैज्ञानिक आयोजक (MSO)

श्रुबबती गोस्वामी

27. IUPAP के सदस्य, C11 आयोग (2022-2025)
28. सदस्य, कार्यक्रम सलाहकार समिति, भौतिकी II, SERB, नवंबर 2021 से
29. जून 2021 से स्क्रीनिंग कमेटी SUPRA, SERB के सदस्य
30. सह-चयनित सदस्य, भौतिक और गणितीय विज्ञान पर विशेषज्ञ समिति, SERB, जुलाई 2021 से
31. सदस्य, विज्ञान शिक्षा पैनल, भारतीय विज्ञान अकादमी, फरवरी 2022 से।
32. सदस्य, पोट्टीपुरम अनुसंधान केंद्र प्रबंधन बोर्ड, DAE, (2021-)

33. टीम लीडर, कंट्री टीम ऑफ इंडिया, ICWIP 2021 (ऑनलाइन) मेलबर्न में आयोजित
34. डॉ. बिभा चौधरी पर फिजिक्स न्यूज का विशेष अंक अतिथि संपादक
35. सदस्य, अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति, TAUP 2021, सितंबर 2021 में ऑनलाइन आयोजित, वालेंसिया
36. सदस्य, अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति, न्यूट्रिनो 2022, मई-जून 2022, सियोल कोरिया में आयोजित किया जाएगा
37. सदस्य, अंतर्राष्ट्रीय सलाहकार समिति, अब 2022, सितंबर 2022, ओट्रान्टो, इटली में आयोजित की जाएगी
38. सदस्य, राष्ट्रीय सलाहकार समिति, डीएई-एचईपी संगोष्ठी, दिसंबर 2022 में आयोजित होने वाली, ISER, मोहाली, भारत

दुग्गिराला पल्लमराजू

39. सदस्य, 21-27 अगस्त 2021 के दौरान आयोजित IAGA-IASPEI बैठक के लिए स्थानीय आयोजन समिति
40. सदस्य, राष्ट्रीय सलाहकार समिति, एक दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन, "सामग्री विज्ञान में प्रगति: चुनौतियां और अवसर (AMSCO-2021)", 21 सितंबर 2021, भौतिकी विभाग, महाराजा कृष्णकुमारसिंहजी भावनगर विश्वविद्यालय, गुजरात, भारत
41. अध्यक्ष, सत्र 6: आईडीपी, ऊपरी वायुमंडल और एसडब्ल्यू इंटरेक्शन वीनस साइंस कॉन्फ्रेंस 2021, ऑनलाइन सम्मेलन 23 - 24 सितंबर 2021
42. अध्यक्ष, वैज्ञानिक संगठन समिति, प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन 11-12 जनवरी 2022
43. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, SCOSTEP 15वीं चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15), फरवरी 21-25, 2022, अलीबाग, भारत
44. सह-अध्यक्ष, स्थानीय आयोजन समिति, SCOSTEP 15वीं चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15), फरवरी 21-25, 2022, अलीबाग, भारत
45. संयोजक, प्रेस्टो पिलर 2 पर सत्र 3: स्पेस वेदर एंड एटमॉस्फियर, SCOSTEP 15वीं क्वाडरेनियल सोलर-टेरेस्ट्रियल फिजिक्स सिम्पोजियम (STP-15), फरवरी 21-25, 2022, अलीबाग, भारत में
46. 4 वैज्ञानिक सत्रों के लिए अध्यक्ष, S3-PRESTO पिलर 2, स्पेस वेदर एंड अर्थ्स एटमॉस्फियर, SCOSTEP 15वीं चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP-15), फरवरी 21-25, 2022, अलीबाग, भारत
47. वैज्ञानिक सत्र के लिए अध्यक्ष, सौर स्थलीय भौतिकी के लिए S7-नई जमीन- और अंतरिक्ष-आधारित पहल, SCOSTEP 15वीं चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिक संगोष्ठी (STP-15), फरवरी 21-25, 2022, अलीबाग, भारत
48. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति, 16वीं इक्वेटोरियल एरोनॉमी (ISEA-16) पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी क्योटो, जापान, सितंबर 12 - 16, 2022 में आयोजित की जाएगी
49. विशेषज्ञ सदस्य, RESPOND समीक्षा समिति

नंदिता श्रीवास्तव

50. प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद जनवरी 11–12, 2022 के दौरान एसओसी सदस्य
51. सह-अध्यक्ष, एसओसी, 25–29 मार्च, 2022 के दौरान एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आईआईटी रुड़की की 40वीं बैठक।
52. सदस्य, एसओसी और सदस्य एलओसी, 15वें क्वाड्रेनियल सोलर-टेरेस्ट्रियल फिजिक्स सिम्पोजियम (एसटीपी-15), आईआईजी, मुंबई में 21–25 फरवरी, 2022 को आयोजित किया गया।
53. 15वें चतुर्वर्षीय सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15) में तीन सत्रों में सत्र अध्यक्ष, आईआईजी, मुंबई में आयोजित, फरवरी 21–25, 2022 (ऑनलाइन)
54. सदस्य, संयोजक, COSPAR 2022 सत्र E2.2 जून, 2022 के दौरान "डेटा-संचालित सिमुलेशन के माध्यम से सौर और तारकीय विस्फोटों की भौतिकी की हमारी समझ में प्रगति को उत्प्रेरित करना"
55. पामेरियो और अन्य में सह-लेखक शोध पत्र। 2021 को प्रेस विज्ञप्ति के रूप में हाइलाइट किया गया है
    - https://blog.frontiersin.org/2021/07/21/astronomy-space-sciences-predicting-stealth-coronal-mass-ejections/
    - https://frontiers.altmetric.com/details/107638162/news
    - https://www.brusselstimes.com/belgium/178921/belgian-scientists-help-develop-new-method-to-predict-hidden-solar-storms/
    - https://www.issibern.ch/spotting-hard-to-detect-coronal-mass-ejections-from-the-sun/
56. मिश्रा और अन्य में सह-लेखक शोध पत्र। विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा 2021 पर प्रकाश डाला गया है, 'अध्ययन जांच करता है कि उपग्रहों की निगरानी के लिए महत्वपूर्ण सूर्य के कोरोना से निकलने वाले उत्सर्जन अंतरिक्ष मौसम की भविष्यवाणी को प्रेरित करता है' https://pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=175671
57. मिश्रा और अन्य 2021 में शोध पत्र के सह-लेखक, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा हाइलाइट किया गया, "पिछले दशक में छोटे सौर तूफान वैज्ञानिकों को चकित करते हैं" https://pib.gov.in/PressReleseDetail.aspx?PRID=1781703
58. खगोल विज्ञान, खगोल भौतिकी और अंतरिक्ष इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इंदौर में पीएच.डी. थीसिस परीक्षक

वरुण शील

59. PS-04 के मुख्य संयोजक, "स्थलीय दुनिया का विज्ञान और अन्वेषण", AOGS की 18 वीं वार्षिक बैठक, 01-06 अगस्त 2021, ऑनलाइन
60. तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022) के संयोजक, ऑनलाइन, 14-16 मार्च 2022, PRL, अहमदाबाद
61. 'पृथ्वी के चुंबकमंडल, आयनमंडल और थर्मोस्फीयर पर अंतरिक्ष मौसम के प्रभाव' के सह-संयोजक, ISWC-2022, 11-12 जनवरी, 2022
62. अध्यक्षता सत्र, ISWC-2022, ऑनलाइन, 11-12 जनवरी 2022
63. अध्यक्षता सत्र, वीनस-एससी-2021, ऑनलाइन, 23-24 सितंबर 2021
64. अध्यक्षता सत्र, MetMeSS-2021, ऑनलाइन, 29-30 नवंबर 2021

65. प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), जनवरी 11-12, 2022 के सदस्य-एसओसी
66. सदस्य-एसओसी, वीनस विज्ञान सम्मेलन (वीनस-एससी-2021), पीआरएल द्वारा ऑनलाइन आयोजित, 23-24 सितंबर 2021
67. सदस्य-एसओसी, "उल्कापिंड, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष से संदेशवाहक" पर संगोष्ठी (मेटमेस-2021), पीआरएल द्वारा ऑनलाइन आयोजित, 29-30 नवंबर 2021

संतोष वडवाले

68. 14-16 मार्च 2022 के दौरान आयोजित 'भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन 2022' में "छोटे निकायों, एक्सोप्लैनेट और सौर मंडल प्रक्रियाओं" पर एक सत्र की अध्यक्षता करने के लिए आमंत्रित किया गया।
69. 31 जनवरी से 4 फरवरी 2022 के दौरान IISER, कोलकाता द्वारा आयोजित 21वें राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी के खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी सत्र के राष्ट्रीय संयोजक के रूप में आमंत्रित किया गया।

देवव्रत बनर्जी

70. LOC सदस्य, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 14-16, मार्च, 2022

डी. चक्रवर्ती

71. सदस्य, इंटरनेशनल जियोस्पेस सिस्टम प्रोग्राम (टीजीआईजीएसपी), 2021-2025 पर कोस्पर टास्क ग्रुप
72. सदस्य, AGU SPA फेलो कमेटी (SPAFC), 2022
73. सदस्य, राष्ट्रीय सलाहकार समिति, प्लाज्मा विज्ञान और अनुप्रयोग, 20-21 दिसंबर, 2021 (PSA-2021), भौतिकी विभाग, सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरत द्वारा आयोजित। ORAL सत्र (सत्र अध्यक्ष) और उभरते वैज्ञानिक पुरस्कार प्रस्तुतियों के लिए निर्णायक सदस्य बनने के लिए भी आमंत्रित किया गया
74. S3 PRESTO पिलर 2 में एक सत्र की अध्यक्षता: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वातावरण, STP-15, 21-25 फरवरी, 2022
75. इसरो द्वारा वीनस साइंस एंड एक्सप्लोरेशन कैटेगरी, 2021 में COSPAR-2022 आयोजन समिति के लिए नामांकित किया गया
76. सदस्य, बोर्ड ऑफ स्टडीज ऑफ द स्पेस एंड एटमॉस्फेरिक साइंस कोर्स, सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक (CSSTEAP), 2021
77. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति (एसओसी), कार्यशाला -1 (25 मार्च 2022) 'ग्रहों के अंतरिक्ष मौसम' पर एएसआई-2022 की बैठक में, 25-29 मार्च 2022
78. सदस्य, RESPOND समीक्षा समिति
79. अध्यक्ष, सौर-स्थलीय भौतिकी पर विशेषज्ञों का पैनल, विज्ञान, प्रौद्योगिकी, अनुसंधान और अनुप्रयोगों पर आईएआरएससी कार्यक्रम (आईपीएसटीआरए), विज्ञान में उन्नत अनुसंधान संस्थान (आईएआरएससी), 2021
80. 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022 के दौरान आईआईएसईआर-कोलकाता द्वारा आयोजित राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 2022 में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार (पिछले दो सौर चक्रों के बीच सुपरथर्मल कणों की तुलना: अंतर्दृष्टि) में सह-लेखक
81. 11-12 जनवरी, 2022 के दौरान पीआरएल द्वारा आयोजित प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन - 2022 (ISWC-2022) में अर्ली करियर साइंटिस्ट अवार्ड पेपर (पिछले चार सौर चक्रों के दौरान सौर पवन हीलियम बहुतायत में भिन्नता पर जांच) में सह-लेखक
82. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति (एसओसी), भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), पीआरएल, 11-12 जनवरी, 2022। इसके अलावा, एक सत्र के संयोजक
83. सदस्य, स्थानीय आयोजन समिति (LOC), तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, 2022
84. सदस्य, वैज्ञानिक आयोजन समिति (एसओसी), Venus Science Conference (Venus-SC-2021), पीआरएल, 23-24 सितंबर, 2021। "रेडियो और आयनोस्फेरिक विज्ञान" पर एक सत्र की भी अध्यक्षता की

एस. नायक

85. सदस्य, विज्ञान सलाहकार समिति: आर्यभट्ट अवलोकन विज्ञान अनुसंधान संस्थान, नैनीताल
86. जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी के अतिथि संपादक
87. सदस्य, राष्ट्रीय आयोजन समिति: खगोलभौतिकीय जेट और अवलोकन सुविधाओं पर सम्मेलन: राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य: अप्रैल 05-09, 2021, ARIES, नैनीताल
88. पीएच.डी. थीसिस के लिए बाहरी परीक्षक (i) भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (IIT), कानपुर, (ii) पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पुडुचेरी, (iii) दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, (iv) उत्तर बंगाल विश्वविद्यालय, पश्चिम बंगाल, (v) टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई।
89. खगोलभौतिकीय जेट और प्रेक्षण सुविधाओं पर राष्ट्रीय सम्मेलन में सत्र अध्यक्ष: राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य: 05-09 अप्रैल, 2021, ARIES, नैनीताल

सोम कुमार शर्मा

90. CSSTEAP (संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) के तहत अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान (एसएएस) पाठ्यक्रम के लिए बोर्ड ऑफ स्टडीज (बीओएस) के सदस्य
91. CSSTEAP (संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) के तहत सैटेलाइट मौसम विज्ञान (SATMET) पाठ्यक्रम के लिए बोर्ड ऑफ स्टडीज (BoS) के सदस्य
92. डॉस/इसरो सेंटर में वैज्ञा./इंजी.-एससी की भर्ती समिति के विशेषज्ञ सदस्य
93. NSA पोस्टडॉक्टरल प्रोग्राम (NPP)-2021-2022 के समीक्षा पैनल के विशेषज्ञ सदस्य
94. विभागीय प्रोन्नति समिति (DPC) के डॉस/इसरो केंद्रों के विशेषज्ञ सदस्य
95. उन्नत अनुसंधान के संवर्धन के लिए इंडो-फ्रांसीसी केंद्र (IFCPAR/CEFIPRA) परियोजनाओं की समीक्षा पैनल पर
96. इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग की कार्यकारी परिषद के संयुक्त सचिव के रूप में चुने गए
97. विभिन्न वित्त पोषण योजनाओं/एजेंसियों जैसे DST-INSPIRE, NPDF, MoES.को प्रस्तुत वैज्ञानिक परियोजनाओं के समीक्षा पैनल पर
98. सीएसटीटी (मानव संसाधन विकास मंत्रालय) के तहत बीईएल (डीआरडीओ) इलेक्ट्रॉनिक्स शब्दावली वृद्धि बोर्ड का एक विशेषज्ञ सदस्य

नीरज रस्तोगी

99. सत्र अध्यक्ष, "एयरोसोल, वायु गुणवत्ता और महासागर-वायुमंडल युग्मन" राष्ट्रीय सम्मेलन में 'भूविज्ञान अनुसंधान सम्मेलन (एफजीआरसी) में सीमांत, ऑनलाइन, अहमदाबाद, भारत में, सितंबर 27-28, 2021

एस. गणेश

100. पीएचडी थीसिस के लिए बाहरी परीक्षक सैम हिगिनबॉटम यूनिवर्सिटी, प्रयागराज, जनवरी 2022 को प्रस्तुत किया।

भुवन जोशी

101. 21वें राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022 (NSSS-2022), IISER-कोलकाता में 31 जनवरी से 4 फरवरी 2022 के दौरान PS-3 (सौर और ग्रह विज्ञान) में सह-अध्यक्ष

ब्रजेश कुमार

102. एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया, आईआईटी रुड़की, रुड़की की 40 वीं वार्षिक बैठक, 26–29 मार्च, 2022 के दौरान "सूर्य और सौर प्रणाली" श्रेणी में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पेपर के लिए जज

जयेश पी. पाबारी

103. संयोजक, शुक्र विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर 2021
104. LOC सदस्य, 3वीं भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 14-16, मार्च, 2022
105. इंडियन सोसायटी फॉर टेक्निकल एजुकेशन, नई दिल्ली के आजीवन सदस्य
106. इंडियन सोसायटी ऑफ रिमोट सेंसिंग, देहरादून के आजीवन सदस्य

बालामुरुगन शिवरामन

107. सह-अध्यक्ष, राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022, आईआईएसईआर कोलकाता द्वारा आयोजित, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022 (ऑनलाइन)
108. सत्र के लिए अध्यक्ष "एस्ट्रोकेमिस्ट्री, एस्ट्रोबायोलॉजी और आईएसएम", भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन - 2022, पीआरएल, अहमदाबाद, 14 - 16 मार्च, 2022 (ऑनलाइन)
109. सदस्य, एसएसपीओ समिति, इसरो माइक्रोग्रैविटी विज्ञान प्रयोगों के लिए

किंशुक आचार्य

110. सत्र अध्यक्ष, शुक्र विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), 23-24 सितंबर 2021, पीआरएल अहमदाबाद
111. LOC सदस्य, भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन-2022, 14-16 मार्च 2022, पीआरएल, अहमदाबाद

नीरज श्रीवास्तव

112. सत्र अध्यक्ष, IPSC 2022, 14-17 मार्च 2022, पीआरएल
113. सत्र अध्यक्ष, वीनस विज्ञान सम्मेलन, 2021, 23-24 सितंबर 2021, पीआरएल
114. संयोजक, बीडीआर समिति, ग्रहीय रॉक नमूना प्रौद्योगिकी, माई विजन 2030, इसरो

अमित बसु सर्बाधिकारी

115. जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: प्लैनेट्स (`https://doi.org/10.1002/jgre.21394`) पर "उत्तर-मध्य अरब टेरा, मार्स के एक फर्श फ्रैक्चर्ड क्रेटर में क्षेत्रीय रूप से वितरित टेक्टोनो-ज्वालामुखी का साक्ष्य" पेपर का कवर पेज उपस्थिति
116. सत्र अध्यक्ष, उल्कापिंड, उल्कापिंड और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। 22-23 नवंबर 2021, पीआरएल, अहमदाबाद
117. सत्र अध्यक्ष, भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022) 14-16 मार्च 2022, पीआरएल, अहमदाबाद
118. खंड (खनिज, पेट्रोलॉजी और चंद्रमा की सतह की भू-रसायन विज्ञान) संपादक "चंद्र विज्ञान का विश्वकोश", स्प्रिंगर प्रकाशन

वीरेश सिंह

119. एम.फिल के लिए एक समीक्षक के रूप में सेवा की। टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR) मुंबई में, जनवरी 2022 को थीसिस प्रस्तुत किया गया।

गिरजेश आर. गुप्ता

120. 'सूट/आदित्य-एल1' के साथ सनस्पॉट में लहरें और दोलनों पर अग्रणी अन्वेषक
121. JRF और PDF के क्रमशः JAP/IISc और ARIES में समीक्षा के लिए बाहरी परीक्षक

मेघा भट्ट

122. सत्र अध्यक्ष, IPSC 2022, 14-17 मार्च 2022,
123. सत्र अध्यक्ष, NSSS 2022, 31 जनवरी-4 फरवरी 2022, IISER कोलकाता

के. वेंकटेश

124. संयोजक, प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), पीआरएल, अहमदाबाद, 11-12 जनवरी 2022

अतुल अशोक मानके

125. सदस्य, स्थानीय आयोजन समिति (एलओसी), प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), पीआरएल, 11-12 जनवरी, 2022। इसके साथ, प्रथम ISWC2022 (https://www.prl.res.in/iswc2022) के लिए वेब पोर्टल डिजाइन और विकसित किया जिसमें कुछ प्रमुख विशेषताएं हैं जैसे प्रतिभागियों का ऑनलाइन पंजीकरण, एब्सट्रैक्ट सबमिशन और कुछ एमआईएस रिपोर्ट

छात्र

हेमा खरायत

126. अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन (एसईआरएफ), अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICSST-2021) अहमदाबाद द्वारा 5-7 अप्रैल, 2021 के दौरान आयोजित मौखिक प्रस्तुति के लिए दूसरा पुरस्कार

प्रबीर के मित्रा

127. प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, जनवरी 11–12, 2022 के दौरान सम्मेलन सत्रों के सारांश के लिए टीम के सदस्य

सना अहमद

128. MetMeSS-20212021, 22-23 नवंबर 2021, पीआरएल, अहमदाबाद में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार के लिए तीसरा पुरस्कार जीता

शांवली सॉ मंडल

129. आईसीएमई शॉक्स के प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिक पुरस्कार में कण त्वरण को समझना, पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (आईएसडब्ल्यूसी- 2022), पीआरएल, 11-12 जनवरी, 2022

अर्चिता राय

130. के.डी. अभ्यंकर बेस्ट थीसिस प्रेजेंटेशन माननीय उल्लेख पुरस्कार पीएचडी थीसिस प्रस्तुति "इन्फ्रारेड एस्ट्रोनॉमिकल इंस्ट्रुमेंटेशन एंड पोलराइजेशन स्टडीज", एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया की 40वीं बैठक में, मार्च, 2022 को आईआईटी, रुड़की में आयोजित किया गया

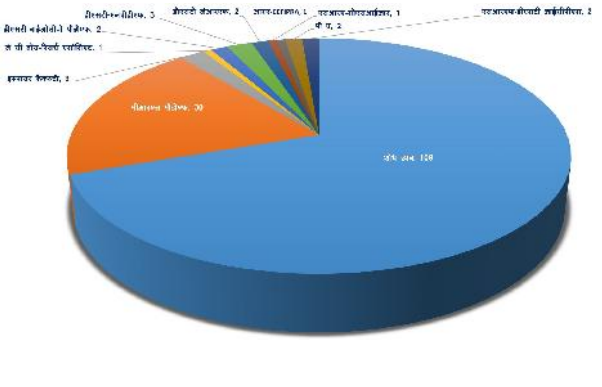
मानव संसाधन विकास

पीआरएल में मानव संसाधन विकास

पीआरएल के पास डॉक्टोरल, पोस्ट-डॉक्टोरल और विजिटिंग साइंटिस्ट कार्यक्रमों के साथ एक मजबूत मानव संसाधन विकास (एचआरडी) घटक है। इसके अलावा, हमारे पास विश्वविद्यालय के शिक्षकों के लिए एक सहयोगी कार्यक्रम है और विज्ञान और इंजीनियरिंग दोनों में स्नातक और स्नातकोत्तर छात्रों के लिए परियोजना प्रशिक्षण है। पीआरएल विज्ञान और इंजीनियरिंग विषयों से स्नातक और स्नातकोत्तर स्तर के छात्रों के लिए पाठ्यक्रम के एक भाग के रूप में परियोजना प्रशिक्षण का आयोजन करता है। इसका उद्देश्य छात्रों को पीआरएल में चल रही वर्तमान शोध गतिविधियों में एक अंतर्दृष्टि प्रदान करना है जिसे वे अपने कॉलेजों में लौटने के बाद भी जारी रख सकते हैं। इसका उद्देश्य उन्हें अपने उच्च अध्ययन और करियर में बुनियादी विज्ञान में अनुसंधान करने के लिए प्रेरित करना भी है। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान वैज्ञानिक उत्पादन और कर्मचारियों की संख्या का संक्षिप्त विवरण यहां दिया गया है। इस वर्ष लगातार महामारी की स्थिति के कारण छात्रों की सुरक्षा और राज्य और केंद्र सरकारों द्वारा समय-समय पर जारी विभिन्न सलाह के पूर्ण पालन में प्रशिक्षण कार्यक्रम केवल वर्चुअल मोड के माध्यम से आयोजित किए गए थे।

अनुसंधान कार्यक्रम

प्रयोगशाला का एक महत्वपूर्ण उद्देश्य प्रायोगिक और सैद्धांतिक भौतिकी के विभिन्न पहलुओं में शोध छात्रों को प्रशिक्षित करने के लिए भौतिकी, पृथ्वी और ग्रह विज्ञान और रसायन विज्ञान में स्नातकोत्तर और पोस्ट-डॉक्टोरल 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 पीएचडी की डिग्री प्राप्त होती है। पीआरएल पोस्ट-डॉक्टोरल शोध करने के अवसर प्रदान करता है। इन कार्यक्रमों के अंतर्गत अध्येताओं की संख्या को चित्र 1 में दर्शाया गया है।



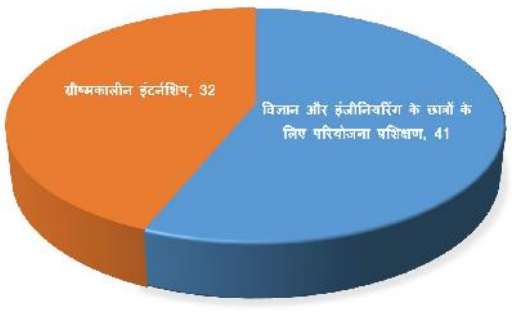
चित्र 1: अनुसंधान कार्यक्रम

बाह्य वित्तपोषित योजनाओं के माध्यम से अनुसंधान कार्यक्रम

पीआरएल उम्मीदवारों को पीआरएल के सभी परिसरों में अपना शोध करने के लिए डीएसटी, सीएसआईआर, एनबीएचएम, यूजीसी, इसरो रिस्पॉन्ड इत्यादि जैसी सरकारी एजेंसियों से बाहरी फंडिंग के साथ प्रोत्साहित करता है। ऐसे उम्मीदवार समय-समय पर लागू होने वाली संबंधित फंडिंग एजेंसियों के फेलोशिप नियमों द्वारा नियंत्रित होंगे। ऐसे उम्मीदवारों के पास पीएचडी के लिए पंजीकरण करने का विकल्प होगा। किसी भी संस्थान/विश्वविद्यालय में डिग्री, जिसके साथ पीआरएल का एमओयू है, जो संबंधित विश्वविद्यालय/संस्थान की आवश्यक पात्रता मानदंड और पाठ्यक्रम कार्य आवश्यकता को पूरा करने के अधीन है। निम्नलिखित तालिका पीआरएल में चल रहे बाह्य वित्त पोषित परियोजनाओं का सार प्रस्तुत करती है और चित्र 1 पीआरएल में शोधार्थियों/पीडीएफ/आरए के आंकड़े देती है, जिसमें बाहरी रूप से वित्त पोषित परियोजनाओं के माध्यम से नियोजित परियोजनाएं शामिल हैं।

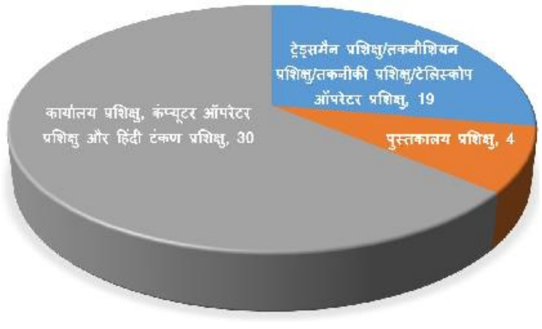
प्रशिक्षण के अवसर

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



चित्र 2: इंटर्नशिप प्रशिक्षण कार्यक्रम

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

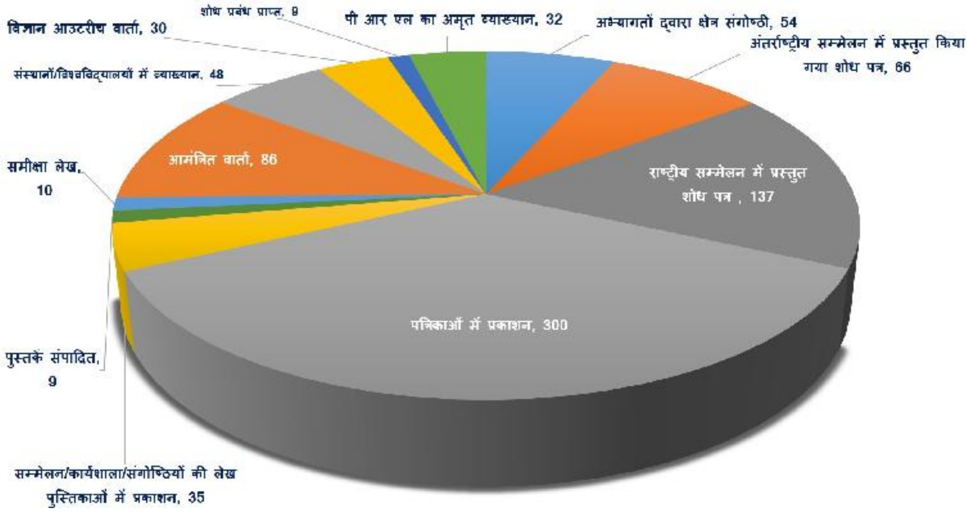


चित्र 3: तकनीकी और प्रशासनिक क्षेत्रों में प्रशिक्षण कार्यक्रम

अनुसंधान योगदान

पीआरएल वैज्ञानिकों द्वारा किए गए शोध कार्य प्रतिष्ठित और समीक्षित राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय पत्रिकाओं में प्रकाशित होते हैं। हमारे कुछ वैज्ञानिकों को भी अपनी विशेषज्ञता के क्षेत्र में समीक्षा लेख लिखने के लिए आमंत्रित किया जाता है। हमारे कुछ वैज्ञानिकों ने पुस्तकों का संपादन भी किया है।

हमारे कई वैज्ञानिक देश और विदेश में सम्मेलनों और संगोष्ठियों में भाग लेते हैं जहां वे 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 और अंतर्राष्ट्रीय 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। निर्धारण वर्ष 2021-22 के दौरान अनुसंधान आउटपुट चित्र 4 में दिखाया गया है। ये सभी गतिविधियाँ केवल मौजूदा COVID-19 स्थिति के कारण 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 निभा रहा है। इसके अलावा, यह उदयपुर में सौर वेधशाला और इन्फ्रारेड वेधशाला अल 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

31/03/2022 को अनुसूचित जाति/अनुसूचित जनजाति के कार्मिकों 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	279	12	07	53

31/03/2022 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	279	5	1	0	0	4

अनुसंधान फैलोशिप कार्यक्रम और प्री-पीएचडी पाठ्यक्रम

पीआरएल जूनियर रिसर्च फेलोशिप (जेआरएफ) प्रदान करता है जिससे पीएच.डी. पीआरएल में चल रही अनुसंधान गतिविधियों के व्यापक क्षेत्रों में डिग्री। पीआरएल की स्थापना के बाद से लगभग 460 शोध विद्वानों ने अपनी पीएच.डी. डिग्री। पीआरएल के पूर्व छात्रों ने भारत और विदेशों में संस्थानों और कार्यक्रमों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) सत्तर के दशक की शुरुआत में पीआरएल में शामिल हो गया 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, प्रत्येक जेआरएफ को एक निर्धारित पूर्व-पीएचडी से गुजरना पड़ता है। अनुसंधान में शामिल होने से पहले पाठ्यक्रम कार्य। (ए) विभिन्न विश्वविद्यालयों/आईआईटी की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए, जहां पीआरएल शोधार्थी अपने पीएचडी के लिए पंजीकरण करते हैं। डिग्री, और (बी) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के दिशानिर्देश, जेआरएफ को कठोर पाठ्यक्रम के दो सेमेस्टर की पेशकश की जाती है। इसके अलावा, जेआरएफ को अपने पाठ्यक्रम कार्य के एक भाग के रूप में चार परियोजनाओं को करने की भी आवश्यकता होती है। वर्ष 2021-22 में 19 नए जेआरएफ पीआरएल में शामिल हुए हैं और 09 एसआरएफ को पीएच.डी. डिग्री।

2021 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. खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी के मूल सिद्धांत-[प्रशिक्षक: डॉ. मुदित कुमार श्रीवास्तव और डॉ. विशाल जोशी]
2. प्रकाश-पदार्थ परस्पर क्रिया-[प्रशिक्षक: डॉ आर पी सिंह और डॉ राजेश कुशवाहा]
3. प्रकृति में स्थिर समस्थानिक-[प्रशिक्षक: डॉ अमजद हुसैन लस्कर]
4. समस्थानिक भू-रसायन-[प्रशिक्षक: डॉ विनीत गोस्वामी]
5. ग्रहीय वायुमंडल और पर्यावरण-[प्रशिक्षक: डॉ जयेश पाबारी, डॉ दुर्गा प्रसाद और प्रो वरुण शील]
6. ग्रहीय भूविज्ञान-[प्रशिक्षक: डॉ. एस. विजयन और डॉ. नीरज श्रीवास्तव]
7. पृथ्वी के निचले और मध्य वायुमंडल की भौतिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. एस. रामचंद्रन और प्रो. सोम कुमार शर्मा]
8. पृथ्वी के निकट अंतरिक्ष की भौतिकी और निदान-[प्रशिक्षक: डॉ रवींद्र प्रताप सिंह और डॉ दिब्येंदु चक्रवर्ती]
9. सौर भौतिकी की मूल बातें-[प्रशिक्षक: डॉ ब्रजेश कुमार]
10. उन्नत विद्युतगतिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. श्रुबबती गोस्वामी]
11. क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत का परिचय-[प्रशिक्षक: डॉ सत्यजीत सेठ]
12. सांख्यिकी यांत्रिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. नविंदर सिंह]
13. मूल ब्रह्मांड रसायन-[प्रशिक्षक: प्रो. डी. बनर्जी और डॉ. के. के. मरहास]
14. ग्रहीय भू-रसायन विज्ञान और ब्रह्मांड रसायन, प्रशिक्षक-[प्रशिक्षक: प्रो. कुलजीत मरहास और डॉ. अमित बासु सरबाधिकारी]

सेमेस्टर 2 पाठ्यक्रम

15. ग्रहीय सुदूर संवेदन भूगर्भशास्त्र-[प्रशिक्षक: डॉ. नीरज श्रीवास्तव और श्री ऋषितोष सिन्हा]
16. पुराजलवायु और पुरासमुद्रविज्ञान-[प्रशिक्षक: प्रो. एम. जी. यादव और प्रो. रवि भूषण]
17. ठोस पृथ्वी और भू-रासायनिक तरीके-[प्रशिक्षक: प्रो. अनिल डी. शुक्ला]
18. भूतल महासागर और निचला वायुमंडल अध्ययन (सोलास)-[प्रशिक्षक: डॉ. ए के सुधीर]
19. भूविज्ञान अनुसंधान में इंस्ट्रूमेंटेशन और डेटा प्रबंधन-[प्रशिक्षक: श्री आकाश गांगुली और श्री ए शिवम]
20. उन्नत विद्युतगतिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. श्रुबबती गोस्वामी]
21. क्वांटम क्षेत्र सिद्धांत का परिचय-[प्रशिक्षक: डॉ सत्यजीत सेठ]
22. सांख्यिकीय यांत्रिकी-[प्रशिक्षक: प्रो. नविंदर सिंह]
23. सामान्य सापेक्षता और ब्रह्माण्ड विज्ञान-[प्रशिक्षक: डॉ केतन एम पटेल]
24. सौर आंतरिक संरचना, गतिशीलता और चुंबकद्रवगतिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. के. वेंकटेश]

25. सक्रिय सूर्य और अंतरिक्ष मौसम-[प्रशिक्षक: डॉ. टी. ए. राजेश और डॉ. एच. गढ़वी]
26. एरोसोल, ट्रेस गैस, और विकिरण प्रभाव-[प्रशिक्षक: प्रो. एल. के. साहू और प्रो. एस. रामचंद्रन]
27. पृथ्वी के वायुमंडल में गतिशील, रासायनिक और युग्मन प्रक्रियाएं-[प्रशिक्षक: डॉ. ए. गुहारे और डॉ. एस. के. शर्मा]
28. तारा गठन और तारा समूह-[प्रशिक्षक: डॉ. लोकेश देवांगन और डॉ. मानश आर. सामल]
29. गांगेय और परागांगेय खगोल विज्ञान-[प्रशिक्षक: डॉ. एस. नाइक और डॉ. वीरेश सिंह]
30. खगोलीय इंस्ट्रूमेंटेशन-[प्रशिक्षक: डॉ. संतोष वडावले और डॉ. मुदित श्रीवास्तव]
31. सौर आंतरिक संरचना, गतिशीलता और चुंबकद्रवगतिकी-[प्रशिक्षक: डॉ. ब्रजेश कुमार और प्रो. रमित भट्टाचार्य]
32. सक्रिय सूर्य और अंतरिक्ष मौसम-[प्रशिक्षक: डॉ. भुवन जोशी और प्रो. नंदिता श्रीवास्तव]
33. पराबैंगनी और एक्स-रे सूर्य-[प्रशिक्षक: डॉ. गिरजेश गुप्ता और डॉ. ए. राजा बयाना]
34. इंस्ट्रूमेंटेशन-[प्रशिक्षक: डॉ रोहन यूजीन लुइस]
35. क्वांटम प्रकाशिकी और नैनोफोटोनिक्स-[प्रशिक्षक: डॉ शशि प्रभाकर डॉ सत्येंद्र नाथ गुप्ता]
36. परमाणु और आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी-[प्रशिक्षक: डॉ राजेश कुशवाहा और डॉ भालामुरुगन शिवरामन]

2021 बैच के जेआरएफ द्वारा किए गए परियोजना की सूची इस प्रकार है:

चाहत कौशिक

1. "प्रकाश की कक्षीय कोणीय गति की अवस्थाओं का निर्माण और लक्षण वर्णन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर पी सिंह, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]
2. "सुपरकॉन्टिनम संरचित बीम का उत्पादन", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जी के सामंत, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

आकाश सुंद्रयाल

3. "सेफियस क्लाउड में युवा तारकीय वस्तुओं का पूर्व-मुख्य अनुक्रम विकास", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मानस सामल, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]
4. "प्रलयकारी चर आरडब्ल्यू त्रि और इसके ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा में कमी", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विशाल जोशी, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

वर्षा एम नायर

5. "लोनार इम्पैक्ट क्रेटर, भारत और मार्टियन शेरगोटाइट से शॉक्ड फेल्डस्पार और मास्केलिनाइट्स: इनसाइट्स इन फॉर्मेशन प्रोसेस एंड कम्पेरेटिव प्लैनेटोलॉजी", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. द्विजेश रे, विभाग: ग्रहीय विज्ञान]
6. "जुवांटे दोर्सा क्षेत्र, मंगल में भूवैज्ञानिक विशेषताओं पर अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विजयन एस, विभाग: ग्रहीय विज्ञान]

नरेंद्रनाथ लायक

7. "एक्स-रे बैनरों की अभिवृद्धि गतिशीलता को समझना", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. सचिंद्र नायक, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]
8. "डिस्क अभिवृद्धि का मानक मॉडल", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. सचिंद्र नायक, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

हरिताश्री एस

9. "अहमदाबाद के ऊपर सीलोमीटर CL31 से क्लाउड बेस ऊंचाई माप का विश्लेषण", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. सोम कुमार शर्मा, विभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान]
10. "ग्राउंड-आधारित अवलोकनों का उपयोग करते हुए मध्य पूर्व में एक प्रमुख धूल तूफान के बाद एरोसोल और संबंधित विकिरण प्रभावों का आकलन: निहितार्थ", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. एस रामचंद्रन, विभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान]

वैष्णवी परिहार

11. "सुतल झील तलछट, चमोली, उत्तराखंड के भीतर मौलिक व्यवहार", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. ए डी शुक्ला, विभाग: भूविज्ञान]

राहुल कुमार अग्रवाल

12. "अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के मैंग्रोव तलछट में ब्लैक कार्बन का आकलन।", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. संजीव कुमार, विभाग: भूविज्ञान]
13. "भूजल में घुले हुए अकार्बनिक कार्बन में रेडियोकार्बन और स्थिर कार्बन समस्थानिक अनुपात माप: भूजल गतिकी पर प्रभाव", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अमजद हुसैन लस्कर, विभाग: भूविज्ञान]

श्रेया मेहता

14. "87 सीनियर / 86 सीनियर और सीनियर सांद्रता पश्चिम-बहने वाली अंबिका नदी बेसिन के जलग्रहण में दक्कन ट्रैप को बहाते हुए: सिलिकेट क्षरण दर और CO2 ड्रॉडाउन के लिए निहितार्थ", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विनीत गोस्वामी, विभाग: भूविज्ञान]
15. "डेटिंग और पेलियोमानसून पुनर्निर्माण के लिए कश्मीर से दो स्पेलोथेम्स में रेडियोकार्बन और स्थिर आइसोटोप अनुपात", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अमजद हुसैन लस्कर, विभाग: भूविज्ञान]

इंद्रजीत कबीराज

16. "स्थानिक संरचित ऑप्टिकल बीम का निर्माण", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जी के सामंत, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]
17. "फेमटोसेकंड लेजर फिलामेंटेशन पर एक अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. राजेश कुमार कुशवाहा, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

किरण

18. "भारत में हीटवेव का बढ़ता रुझान", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. नरेन्द्र ओझा, विभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान]
19. "गैस क्रोमैटोग्राफी और उसका अनुप्रयोग", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. एल के साहू, विभाग: अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान]

गोल्डी आहूजा

20. "गांगेय देशांतर पर एम्बेडेड फिलामेंट्स का अध्ययन [224°, 233°]", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. लोकेश कुमार देवांगन, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]
21. "सौर सतह प्रवाह परिवहन का मॉडल -एक खिलौना", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अवीक सरकार, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

संदीप कुमार दुबे

22. "सीएमई का शीथ संचय प्रसार मॉडल", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. नंदिता श्रीवास्तव, विभाग: सौर भौतिकी]
23. "मस्त डेटा कमी", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. षिबू के मैथ्यू, विभाग: सौर भौतिकी]

रवि चौरसिया

24. "मस्तूल प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए सनस्पॉट्स में सुपर-पेनमब्रल फाइब्रिल्स का विश्लेषण", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. रोहन यूजीन लुइस, विभाग: सौर भौतिकी]
25. "सौर चक्र-23 और 24 के लिए आईसीएमई के मानकों की तुलना करना", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. नंदिता श्रीवास्तव, विभाग: सौर भौतिकी]

अरिजीत मैती

26. "APOGEE सर्वेक्षण का उपयोग करके आकाशगंगा सितारों की धातुता का अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. शशि किरण गणेश, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

धीमन बिस्वास

27. "क्वांटम यादृच्छिक संख्या जनरेटर बनाने के लिए अत्याधुनिक प्रयोगों की एक संक्षिप्त समीक्षा", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. जी के सामंत, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

नीरज कुमार तिवारी

28. "सौर पवन ऊर्जा स्पेक्ट्रम", सेमेस्टर 1 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. अवीक सरकार, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]
29. "एक तारे की SED मॉडलिंग: वर्णक्रमीय प्रकार की व्युत्पत्ति", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. विशाल जोशी, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

आशीष कुमार मंडल

30. "UVIT का उपयोग करते हुए एक सहजीवी प्रणाली का झिलमिलाता अध्ययन", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: मुदित कुमार श्रीवास्तव, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

जोएल एम सुनील

31. "OAM प्रकाश की अवस्थाओं के लिए हेलिसीटी सॉर्टर", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. आर पी सिंह, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]
32. "OAM प्रकाश की अवस्थाओं के लिए हेलीसिटी सॉर्टर", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. शशि प्रभाकर, विभाग: परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी]

ऋतश्री

33. "डार्क मैटर डिटेक्शन एंड फेनोमेनोलॉजी", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. पार्थ कोनार, विभाग: सैद्धांतिक भौतिकी]

अर्जुन कृष्णन यू एम

34. "गाऊसी मॉडुलन के साथ निरंतर परिवर्तनशील क्वांटम कुंजी वितरण", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 04 जनवरी 2022 से 25 अप्रैल 2022तक, [पर्यवेक्षक: डॉ. मुदित के श्रीवास्तव, विभाग: खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी]

दीपांशु श्रीवास्तव

35. "डार्क मैटर कैंडिडेट के रूप में प्राइमर्डियल ब्लैक होल्स", सेमेस्टर 2 प्रोजेक्ट, 03 अगस्त 2021 से 23 नवंबर 2021तक, [पर्यवेक्षक: प्रो. पार्थ कोनार, विभाग: सैद्धांतिक भौतिकी]

शोध प्रबंध प्रस्तुति

[पी आर एल छात्र/परियोजना सहयोगी/कर्मचारी]

सुबीर मंडल

1. "निम्न और भूमध्यरेखीय अक्षांशों पर दिन के समय थर्मोस्फेरिक तटस्थ तरंग गतिशीलता", आईआईटी गांधीनगर, 01-06-2021, [पर्यवेक्षक: दुग्गीराला पल्लमराजु]

राहुल कुमार कुशवाहा

2. "इंटरस्टेलर आइसी मेंटल्स की इन्फ्रारेड और वैक्यूम अल्ट्रावाइलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर, 06-07-2021, [पर्यवेक्षक: जनार्दन पद्मनाभन और बालामुरुगन शिवरामन]

अर्चिता राय

3. "इन्फ्रारेड खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन और ध्रुवीकरण अध्ययन", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 29-08-2021, [पर्यवेक्षक: शशिकिरण गणेश]

हरीश

4. "इम्पैक्ट क्रेटर्स के माध्यम से मंगल के भूवैज्ञानिक इतिहास में अंतर्दृष्टि", आईआईटी गांधीनगर, 20-09-2021, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]

सुश्री एस. नायक

5. "सौर वायुमंडल में चुंबकीय क्षेत्र और विद्युत धारा", आईआईटी गांधीनगर, गांधीनगर, 22-09-2021, [पर्यवेक्षक: रमित भट्टाचार्य]

प्रियांक पाराशरी

6. "ब्रह्माण्ड संबंधी टिप्पणियों के साथ नए भौतिकी की जांच", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 12-10-2021, [पर्यवेक्षक: सुभेंद्र मोहंती]

संदीप के. राउत

7. "तारकीय-द्रव्यमान वाले ब्लैक होल पर अभिवृद्धि की विभिन्न अभिव्यक्तियाँ", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 21-10-2021, [पर्यवेक्षक: संतोष वडवाले]

सुरेंद्र विक्रम सिंह

8. "जैव अणुओं के प्रभाव प्रेरित प्रघात के तहत एक प्रयोगात्मक जांच", आईआईटी गांधीनगर, 29-11-2021, [पर्यवेक्षक: बालामुरुगन शिवरामन]

दीपिका साहू

9. "उत्तरी हिंद महासागर के अकार्बनिक और कार्बनिक पूल में गैर-रेडफील्डियन C:N:P अनुपात", आईआईटी - गांधीनगर, 31-01-2022, [पर्यवेक्षक: अरविंद सिंह]

पी आर एल का अमृत व्याख्यान

1. **प्रो. हेरोल्ड सी. कोनोली जेआर.**
रोवन विश्वविद्यालय, एनजे, यूएसए
ओसिरिस-आरईएक्स: सक्रिय क्षुद्रग्रह बेन्नू से रेगोलिथ की वापसी के लिए नमूना विज्ञान और भूगर्भिक संदर्भ
04 अगस्त 2021

2. **श्री एस. सोमनाथ**
विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वीएसएससी), इसरो, तिरुवनंतपुरम
आसमान तक पहुंच : भारतीय प्रक्षेपण वाहन
11 अगस्त 2021

3. **प्रो. प्रबल के मैत**
भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर
सीमित पानी: कई आश्चर्य
18 अगस्त 2021

4. **प्रो. चंद्रिमा साहा**
भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, नई दिल्ली
हमारी रोग प्रतिरोधक क्षमता और उभरती हुई बीमारियाँ
25 अगस्त 2021

5. **प्रो. पी पी मजुमदार**
भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर
परिर्वतनशील जलवायु में बाढ़
01 सितंबर 2021

6. **प्रो. आलोक धवन**
जैव चिकित्सा अनुसंधान केंद्र, लखनऊ, भारत
नैनो सामग्री की सुरक्षा: अनुसंधान से नीति तक की यात्रा
08 सितंबर 2021

7. **डॉ. पूर्णिमा जलिहाल**
राष्ट्रीय महासागर प्रौद्योगिकी संस्थान, चेन्नई, भारत
महासागरों से हरित ऊर्जा और स्वच्छ जल
15 सितंबर 2021

8. **डॉ. वैलेन्टिन मार्टिनेज पिलेट**
नेशनल सोलर ऑब्जर्वेटरी (NSO) बोल्डर, यूएसए
अगले दशक के लिए सौर भौतिकी में संभावनाएं: एक बहु संदेशवाहक युग
22 सितंबर 2021

9. **प्रो. काजुओ शिओकावा**
अंतरिक्ष-पृथ्वी पर्यावरण अनुसंधान संस्थान, नागोया विश्वविद्यालय, जापान
ऊपरी वायुमंडल और पृथ्वी के चारों ओर अंतरिक्ष में औरोरा और एयरग्लो की गतिशीलता
29 सितंबर 2021

10. **डॉ. मधुलिका गुहाठाकुरता**
नासा, यूएसए
ए साँग फॉर द सोल
06 अक्टूबर 2021

11. **डॉ. राल्फ लोरेंजो**
जॉन्स हॉपकिन्स एप्लाइड फिजिक्स लैब, मैरीलैंड, यूएसए।
शुक्र की बिजली का रहस्य
13 अक्टूबर 2021

12. **डॉ. एम. राजीवन**
पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय, भारत सरकार
सामाजिक-आर्थिक लाभ के लिए पृथ्वी प्रणाली विज्ञान
20 अक्टूबर 2021

13. **प्रो. जोनाथन टेनीसन**
यूनिवर्सिटी कॉलेज लंदन (यूसीएल), मुख्य वैज्ञानिक, क्वांटेमोल लिमिटेड, यूसीएल।
एक्सोप्लैनेट किससे बने होते हैं? एक्सोप्लैनेट के लक्षण वर्णन में सहायता करने के लिए आणविक रेखा सूचियाँ
27 अक्टूबर 2021

14. **प्रो. वी. आदिमूर्ति**
विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम
अंतरग्रहीय मिशनों और ग्रहों की सुरक्षा के उपायों में मंगलयान से परे अवसर और चुनौतियाँ
03 नवम्बर 2021

15. **श्री संजय लालभाई**
अध्यक्ष और प्रबंध निदेशक, अरविंद लिमिटेड, अहमदाबाद
व्यापार यात्रा और मार्ग में सीखना
10 नवम्बर 2021

16. **प्रो. सामी के. सोलंकी**
मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर सोलर सिस्टम रिसर्च, एमपीएस, गॉटिंगेन, जर्मनी।
सूर्य के चुंबकीय क्षेत्र और वैश्विक जलवायु परिवर्तन
17 नवम्बर 2021

प्रथम डॉ. अरविंद भटनागर स्मृति व्याख्यान

17. **प्रो. एंड्रयू बॉवी**
समुद्री और अंटार्कटिक अध्ययन संस्थान (IMAS), तस्मानिया विश्वविद्यालय, होबार्ट, तस्मानिया
GEOTRACES और दक्षिणी महासागर लौह जैव-भू-रसायन - हम कहाँ आ गए हैं?
24 नवम्बर 2021

18. **प्रो. पॉल हो**
जेम्स क्लर्क मैक्सवेल टेलीस्कोप, पूर्वी एशिया वेधशाला, मौना के हवाई, यूएसए
पूर्वी एशियाई वेधशाला का विकास
01 दिसम्बर 2021

19. **प्रो. रोहिणी गोडबोले**
भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर।
ब्रह्मांड में डार्क मैटर पर प्रकाश डालना
08 दिसम्बर 2021

20. **प्रो. श्रीरूप रायचौधरी**
टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, मुंबई,
फ्यूचर कोलाइडर
15 दिसम्बर 2021

21. **प्रो. दीपांकर साहा**
अध्यक्ष प्रोफेसर, मानव रचना इंटरनेशनल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च एंड स्टडीज, फरीदाबाद। पूर्व सदस्य, सीजीडब्ल्यूबी
भारत में सतत भूजल संसाधन उपयोग- साध्य या मृगतृष्णा?
22 दिसम्बर 2021

22. **प्रो. वी. चंद्रशेखर**
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर, कानपुर
पी. सी. रे से वर्तमान तक: रसायन में शास्त्र क्रिया
29 दिसम्बर 2021

23. **प्रो. सन क्वोक**
हांगकांग विश्वविद्यालय, हांगकांग और ब्रिटिश कोलंबिया विश्वविद्यालय, वैंकूवर, कनाडा
ब्रह्मांड में कार्बनिक पदार्थ
05 जनवरी 2022

24. **प्रो. डेनियल एन. बेकर**
वायुमंडलीय और अंतरिक्ष भौतिकी के लिए प्रयोगशाला, कोलोराडो विश्वविद्यालय, बोल्डर, कोलोराडो
अंतरिक्ष मौसम के सामाजिक और आर्थिक प्रभाव
12 जनवरी 2022

25. **प्रो. गिरीश एस. अग्रवाल**
क्वांटम विज्ञान और इंजीनियरिंग संस्थान, जैविक और कृषि इंजीनियरिंग विभाग, और भौतिकी और खगोल विज्ञान, टेक्सास ए एंड एम विश्वविद्यालय, संयुक्त राज्य अमेरिका
अमूर्तता से वास्तविक जीवन के अनुप्रयोगों तक संकुचित प्रकाश: मानक क्वांटम सीमा से परे संवेदन और इमेजिंग
19 जनवरी 2022

26. **ब्रिगेडियर (सेवानिवृत्त) पी. गणेशम**
अध्यक्ष, इनोवेशन डिफ्यूजन सेंटर, पल्ले श्रुजाना, सैनिकपुरी, सिकंदराबाद
ग्रासरूट्स इनोवेशन्स: माइनिंग द माइंड्स ऑफ मासेज़
26 जनवरी 2022

27. **प्रो. डेरेक वेंस**
पृथ्वी विज्ञान विभाग, ईटीएच ज्यूरिख, स्विट्ज़रलैंड
संक्रमण धातुओं के महासागरीय भू-रसायन: पृथ्वी की सतह के ऑक्सीकरण के इतिहास को मापने के लिए उपकरण
02 फ़रवरी 2022

28. **डॉ. गगनदीप कांग**
गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल विज्ञान विभाग, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर, भारत

रोकथाम ही स्वास्थ्य और धन है
09 फ़रवरी 2022

द्वितीय डॉ. बिभा चौधरी स्मृति व्याख्यान

29. **डॉ. वी. आर. ललिताम्बिका**
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन, बैंगलोर
मानव अंतरिक्ष कार्यक्रम - चुनौतियाँ और रणनीतियाँ
16 फ़रवरी 2022

30. **डॉ. मल्लिका साराभाई**
दर्पण प्रदर्शन कला अकादमी, अहमदाबाद
एक सपने को साकार करना: विक्रम साराभाई और बदलाव के लिए टेलीविजन
23 फ़रवरी 2022

31. **डॉ. अन्नपूर्णी सुब्रमण्यम**
भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान, बैंगलोर
अल्ट्रा-वायलेट इमेजिंग टेलीस्कोप और उससे आगे
02 मार्च 2022

32. **सुश्री अश्विनी नचप्पा**
ओलंपियन, अर्जुन पुर्सकार प्रापक संस्थापक, अश्विनी स्पोर्ट्स फाउंडेशन मैनेजिंग ट्रस्टी, KALS
खेल - राष्ट्र निर्माण का एक अभिन्न अंग
09 मार्च 2022

33. **सुश्री उता ग्रोथकोफ**
प्रमुख, पुस्तकालय और सूचना केंद्र ESO - यूरोपीय दक्षिणी वेधशाला, जर्मनी
खगोल विज्ञान में खुला प्रवेश
16 मार्च 2022

34. **प्रो. बेदांगदास मोहंती**
राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान (एनआईएसईआर), भुवनेश्वर
क्वार्क-ग्लूऑन प्लाज्मा: सबसे उत्तम और सबसे भंवर द्रव
23 मार्च 2022

35. **प्रो. सुबीर सचदेव**
हार्वर्ड विश्वविद्यालय, कैम्ब्रिज
सभी दूरी पर क्वांटम उलझाव
30 मार्च 2022

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

सौर भौतिकी

1. 40वें एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (एएसआई) की बैठक (एएसआई-2022) के दौरान आईआईटी रुड़की में आईआईटी बीएचयू और एरीज के सदस्यों के साथ “दीर्घकालिक अध्ययन” पर 25 मार्च 2022 को एक दिवसीय कार्यशाला ।

ग्रहीय विज्ञान

2. “वीनस साइंस कॉन्फ्रेंस (वीनस-एससी-2021)”, पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
3. “उल्काभ, उल्कापिंड और उल्का: अंतरिक्ष के संदेशवाहक (मेटमेस-2021)”, पीआरएल, अहमदाबाद, 22-23 नवंबर 2021
4. “तीसरा भारतीय ग्रहीय विज्ञान सम्मेलन (आईपीएससी-2022)”, पीआरएल, अहमदाबाद, 14-16 मार्च 2022

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

5. “पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (आईएसडब्ल्यूसी-2022)”, पीआरएल, 11-12 जनवरी 2022

भूविज्ञान

6. “श्रृंखला का पहला सम्मेलन ‘फ्रंटियर्स इन जियोसाइंसेस रिसर्च कॉन्फ्रेंस’ (एफजीआरसी-2021)”, 27-28 सितंबर, 2021
7. “विष्णु प्रौद्योगिकी संस्थान, भीमावरम, 9-13 नवंबर, 2021 के सहयोग से ‘नैनो प्रौद्योगिकी में उभरते रुझान (इ टी एन टी-2021)’ पर अंतर्राष्ट्रीय संकाय विकास कार्यक्रम”.

सैद्धांतिक भौतिकी

8. “संघनित पदार्थ भौतिकी में पीआरएल सम्मेलन (पीआरएलसीसीएमपी-2021)”, पीआरएल में, अगस्त 16-18, 2021
9. “युवा भौतिकविदों की बैठक 2022”, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, फरवरी, 23-25, 2022

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

10. “स्कोप-द स्टूडेंट्स कॉन्फ्रेंस इन ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स”, पीआरएल अहमदाबाद, 24-26 नवंबर 2021

चौथा पीआरएल-आईएपीटी डॉ. विक्रम साराभाई व्याख्यान-2022

11. अभिजीत चक्रवर्ती, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद
    “एक्सोप्लैनेट का पता लगाने की चुनौतियां और सीमाएं”
    11 फ़रवरी 2022

सम्मेलन/संगोष्ठियों/कार्यशालाओं में आमंत्रित वार्ताएं

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

अभिजीत चक्रबर्ती

1. "पीआरएल 2.5m दूरबीन", खगोलभौतिकीय जेट और अवलोकन सुविधाएं: राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य, ARIES, नैनीताल, 05-09 अप्रैल 2021

संतोष वडवाले

2. "गेलेक्टिक ब्लैक होल बायनेरिज़: एक अवलोकन संबंधी परिप्रेक्ष्य", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, IIT रुड़की और ARIES नैनीताल, 25-29 मार्च, 2022
3. "एस्ट्रोसैट-सीजेडटीआई और परे के साथ कठोर एक्स-रे पोलारिमेट्री", दूसरा भारत-चीन कार्य- उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी पर कार्यशाला, चीन, 6 - 10 दिसंबर, 2021
4. "चंद्रयान -2 XSM - डेटा विश्लेषण और परिणाम", चंद्र विज्ञान कार्यशाला, इसरो मुख्यालय, बैंगलोर, 6 - 7 सितंबर, 2021
5. "AstroSat-CZTI", IUCAA उन्नत एस्ट्रोसैट डेटा विश्लेषण कार्यशाला, IRSO और IUCAA द्वारा आयोजित, 21 - 30 जून, 2021

लोकेश कुमार देवांगन

6. "विशाल ओ-प्रकार के तारे कैसे बनते हैं", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (ASI) की 40वीं वार्षिक बैठक, आईआईटी रुड़की, 26 मार्च, 2022

विशाल जोशी

7. "गुजरात विज्ञान सम्मेलन (GVS-2022) के प्रतिभागियों के लिए खगोलभौतिकीय अनुसंधान की एक झलक"", भारतीय शिक्षक शिक्षा संस्थान (IITE), गांधीनगर, गांधीनगर, गुजरात, 02 फ़रवरी, 2022

शांवली सॉ मंडल

8. "MHD-PIC: सीएमई शॉक्स में कण त्वरण का अध्ययन करने के लिए एक नया दृष्टिकोण", प्लूटो सिम्पोजियम, यूनिवर्सिटा दी टोरिनो, टोरिनो, इटली, 28-29 जून, 2021

सौर भौतिकी

नंदिता श्रीवास्तव

9. "जमीन और अंतरिक्ष से सौर गतिविधि का अवलोकन", राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022 (NSSS-2022), IISER, कोलकाता, 31 जनवरी से 4 फरवरी, 2022
10. "अंतरिक्ष विज्ञान की इसरो- रेस्पॉन्ड बास्केट परियोजनाएं", इसरो-शैक्षणिक दिवस, इसरो, बैंगलोर, 15 मार्च, 2022

रमित भट्टाचार्य

11. "सौर कोरोनल ट्रांसजेंडर्स के स्रोत क्षेत्र की गतिशीलता का अनुकरण: प्रगति और चुनौतियां", एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया (ASI) की 40 वीं बैठक (ASI-2022), आईआईटी रुड़की, रुड़की, 25–29 मार्च, 2022

ब्रजेश कुमार

12. "क्या प्रमुख ज्वालाएं सूर्य में वैश्विक तरंगों को उत्तेजित कर सकती हैं?", अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान प्रतिष्ठान, अहमदाबाद, 5–7 अप्रैल, 2021

भुवन जोशी

13. "सोलर फ्लेयर्स में 2डी और 3डी मैग्नेटिक रीकनेक्शन का अनुप्रयोग: एक परिप्रेक्ष्य", प्लाज़्मा साइंस सोसाइटी ऑफ़ इंडिया (PSSI) की 36 वीं बैठक, बिरला प्रौद्योगिकी संस्थान, मेसरा, जयपुर परिसर, 13-15 दिसंबर, 2021

14. “अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के सौर स्रोत क्षेत्र”, अंतरिक्ष मौसम पर अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम पहल (आईएसडब्ल्यूआई) कार्यशाला: विज्ञान और अनुप्रयोग, बाह्य अंतरिक्ष मामलों के लिए संयुक्त राष्ट्र कार्यालय और विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (इसरो/वीएसएससी), 2–3 नवंबर, 2021
15. “सौर गतिविधि का बहु-तरंग दैर्ध्य दृश्य: अंतरिक्ष और जमीन पर आधारित अवलोकन”, अनुप्रयुक्त भौतिकी (TAPAAP-2021) में सैद्धांतिक और व्यावहारिक पहलुओं पर संकाय विकास कार्यक्रम (e-FDP), राधा गोविंद ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशंस, मेरठ, यूपी, AICTE द्वारा प्रायोजित, नई दिल्ली, 24–28 सितंबर, 2021
16. “उदयपुर-कैलिस्टो द्वारा कम आवृत्ति वाले रेडियो उत्सर्जन पर सौर ट्रांजिस्टर और उनके हस्ताक्षर का अवलोकन”, अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान प्रतिष्ठान, अहमदाबाद, 5–7 अप्रैल, 2021

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

17. “भारतीय चंद्र कार्यक्रम”, ESA’ की चंद्र संचार और नेविगेशन सेवाएं (एलसीएनएस) उपयोगकर्ता जुड़ाव कार्यशाला, यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी, 01 जून 2021
18. “चंद्रमा के साथ सौर पवन की बातचीत: चंद्रयान -1 और प्रभाव के परिणाम”, चंद्र विज्ञान कार्यशाला, इसरो मुख्यालय, बैंगलोर, 06 सितंबर 2021
19. “शुक्र पर अवलोकन”, वीनस विज्ञान सम्मेलन-2021, पीआरएल, अहमदाबाद, 23 सितंबर 2021
20. “शुक्र और उसके पहलू”, IIST-ISAC-SUPERO संयुक्त छात्र परियोजना बैठक, IIST, त्रिवेंद्रम, 11 अक्टूबर 2021
21. “चंद्रमा-सूर्य परस्पर क्रिया: भारतीय चंद्र मिशन चंद्रयान-1 और चंद्रयान-2 के परिणाम”, IEEE इंडिया जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सिम्पोजियम ((InGRASS-2021), इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सोसायटी, 07 दिसंबर 2021
22. “चंद्रयान -2 और मार्स ऑर्बिटर मिशनों से विज्ञान”, राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी 2022, ISSER कोलकाता, 01 फरवरी 2022
23. “जी. शनि एक्स-रे, सौर मंडल की ओर खगोल विज्ञान एक्स-रे”, GEO-X कार्यशाला, टोक्यो मेट्रोपॉलिटन यूनिवर्सिटी, जापान, 16 फरवरी 2022
24. “भारतीय ग्रह मिशन”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन, पीआरएल, अहमदाबाद, 14 मार्च 2022

एस. ए. हैदर

25. “शुक्र और मंगल के आयनोपॉज के लक्षण: मॉडलिंग और अवलोकन”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान (UPSC-2022), पीआरएल, अहमदाबाद, 14-16 मार्च 2022
26. “क्या हम शुक्र और मंगल के आयनमंडल को समझते हैं?”, वीनस विज्ञान सम्मेलन (वीनस-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर 2021

कुलजीत कौर मरहास

27. “नैसेंट सन एंड सुपर फ्लेयर्स”, संगोष्ठी में आमंत्रित वार्ता, एकेडेमिया सिनिका इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, ताइवान, 04 नवंबर 2021

जयेश पी. पाबारी

28. “शुक्र पर ग्रहों के बीच धूल का प्रवाह और वातावरण पर इसका प्रभाव”, वीनस विज्ञान सम्मेलन (वीनस-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर 2021

नीरज श्रीवास्तव

29. “चंद्रमा के लिए एक वैज्ञानिक अभियान”, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस - 2022, इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग, IIT रोपड़, पंजाब स्टेट काउंसिल फॉर साइंस एंड टेक्नोलॉजी के सहयोग से चंडीगढ़ विश्वविद्यालय, 28 फरवरी 2022

के. दुर्गा प्रसाद

30. “प्रयोगशाला में चंद्रमा का अनुकरण - अवसर और चुनौतियाँ”, जियोकॉन्फ्लुएंस: 2021, अनुप्रयुक्त भूभौतिकी विभाग, IIT (ISM)धनबाद, 20-21 अगस्त 2021

ऋषितोष कुमार सिन्हा

31. “मंगल ग्रह पर जल के हाल के प्रवाह की जांच में सुदूर संवेदन तकनीकों का अनुप्रयोग”, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस - 2022, इंडियन सोसाइटी ऑफ रिमोट सेंसिंग, IIT रोपड़, पंजाब स्टेट काउंसिल फॉर साइंस एंड टेक्नोलॉजी के सहयोग से चंडीगढ़ विश्वविद्यालय, 28 फरवरी 2022

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

दुग्गिराला पल्लमराजू

32. “अंतरिक्ष अनुसंधान में पदार्थ”, पदार्थ विज्ञान में प्रगति: चुनौतियां और अवसर, भौतिकी विभाग, महाराजा कृष्णकुमारसिंहजी भावनगर विश्वविद्यालय, 21 सितंबर, 2021

33. "अंतरिक्ष मौसम: विज्ञान और अनुप्रयोग", 12वें सैटेलाइट मौसम विज्ञान और वैश्विक जलवायु पर UN-CSSTEAP स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम और 12वें UN-CSSTEAP अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान SATMET-12 और SAS-12 पाठ्यक्रम 2021 का संयुक्त सत्र, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 4 अक्टूबर, 2021

34. "अंतरिक्ष आधारित प्लेटफार्मों से अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान, PS2", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, IISER, कोलकाता, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022

35. "आयनोस्फीयर-थर्मोस्फीयर सिस्टम पर अंतरिक्ष मौसम प्रभाव: विज्ञान और अनुप्रयोग", छात्रों और युवा वैज्ञानिकों के लिए सौर स्थलीय भौतिकी (STEPYS), अंतर्राष्ट्रीय छात्रों के लिए एक सौर स्थलीय भौतिकी स्कूल, IIG मुम्बई (Online), 19-20 फरवरी, 2022

36. "रात और दिन के ऑप्टिकल एयरग्लो उत्सर्जन का उपयोग करके प्राप्त किए गए भारतीय देशांतरों पर भूमध्यरेखीय घटना में अक्षांशीय विविधताओं पर नए परिणाम", एशिया ओशिनिया जियोसाइंसेज असेंबली वार्षिक बैठक, (ST-21-A009), (Online), 01-06 अगस्त, 2021

एस. रामचंद्रन

37. "एरोसोल, विकिरण और रसायन विज्ञान-जलवायु अन्योन्यक्रिया", मौसम और जलवायु अध्ययन के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के प्रयोग' पर UN-CSSTEAP ऑनलाइन पाठ्यक्रम, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, अहमदाबाद, 17-31 मई, 2021

38. "ओजोन : भूत, वर्तमान और भविष्य", अंतर्राष्ट्रीय ओजोन दिवस, विद्या मंदिर एस्टानसिया, चेन्नई, 13 सितंबर, 2021

39. "एरोसोल और जलवायु प्रभाव", 'उपग्रह मौसम विज्ञान और वैश्विक जलवायु (SATMET)' पर UN-CSSTEAP ऑनलाइन पाठ्यक्रम, अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, और "अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान", भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 6 अक्टूबर, 2021

40. "जलवायु परिवर्तन: मुद्दे और चुनौतियां", आई.ए. श्रेष्ठ अतिथि प्रोफेसर योजना, उद्घाटन व्याख्यान, सरदार पटेल विश्वविद्यालय, वल्लभ विद्यानगर, 13 अक्टूबर, 2021

41. "मुख्य संबोधन", समकालीन पर्यावरणीय मुद्दों पर दूसरी विंटर स्कूल, मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 18-31 अक्टूबर, 2021

42. "जलवायु परिवर्तन: मुद्दे और चुनौतियां", समकालीन पर्यावरणीय मुद्दों पर दूसरी विंटर स्कूल, मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 18-31 अक्टूबर, 2021

43. "ओजोन : भूत, वर्तमान और भविष्य", समकालीन पर्यावरणीय मुद्दों पर दूसरी विंटर स्कूल, मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 18-31 अक्टूबर, 2021

44. "वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन: चुनौतियां", "वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन - चुनौतियां और शमन" पर अंतर्राष्ट्रीय वेबिनार, कोनेरू लक्ष्मैया एजुकेशन फाउंडेशन (KLEF), गुंटूर, 26 नवंबर, 2021

45. "वायु और जलवायु परिवर्तन", सत्र IX में - हवा में", अनंत राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 01 दिसंबर, 2021

46. "मुख्य संबोधन", "पर्यावरणीय मुद्दों और ऊर्जा प्रबंधन" पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 8-21 दिसंबर, 2021

47. "जलवायु परिवर्तन: मुद्दे और चुनौतियां", "पर्यावरणीय मुद्दों और ऊर्जा प्रबंधन" पर पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 8-21 दिसंबर, 2021

48. "वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन: COP26 के संदर्भ में चुनौतियाँ", यूजीसी-स्ट्राइड अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी " पार्टियों के सम्मेलन के परिणाम 26 (COP26)", मदुरई कामराज विश्वविद्यालय, मदुरई, 11-12 दिसंबर, 2021

49. "जमीनी स्तर पर ओजोन: मुद्दे और चुनौतियाँ", 'ग्राउंड लेवल ओजोन – वर्तमान समझ और भविष्य की संभावनाएं' पर चर्चा बैठक, CSIR-NIScPR, नई दिल्ली, 16 दिसंबर, 2021

50. "वायु प्रदूषण और जलवायु परिवर्तन", अतिथि व्याख्यान, डेटा विज़ुअलाइज़ेशन कोर्स, अनंत राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 15 फरवरी, 2022

डी. चक्रवर्ती

51. "सौर पवन हीलियम और सुपराथर्मल आबादी की दीर्घकालिक भिन्नता", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, IIT रुड़की और ARIES नैनीताल, 25-29 मार्च, 2022

52. "निम्न-भूमध्यरेखीय अक्षांश आयनमंडल पर त्वरित विद्युत क्षेत्र की गड़बड़ी को समझना – एक प्रतिमान बदलाव", एस3 प्रेस्टो स्तंभ 2: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वातावरण, STP-15, IIG Mumbai, 21-25 फरवरी, 2022

53. "अंतरिक्ष मौसम और सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के पहले लग्रांजियन बिंदु से सौर पवन प्लाज्मा की जांच", प्लाज्मा विज्ञान और अनुप्रयोग (PSA-2021) में, द्वारा आयोजित, भौतिकी विभाग, सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरत, 20-21 दिसंबर, 2021

54. "वायु और अंतरिक्ष", आदि, अनंत राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 20 नवंबर, 2021

55. "प्रवेश विद्युत क्षेत्र: अर्थ, प्रकृति, महत्व और जटिलताएं", इंटरनेशनल स्पेस वेदर इनिशिएटिव (ISWI-2021) में अंतरिक्ष मौसम पर कार्यशाला: विज्ञान और अनुप्रयोग द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया गया, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), भारत के बाहरी अंतरिक्ष मामलों के लिए संयुक्त राष्ट्र कार्यालय (UNOOSA) और विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (वीएसएससी), 2 - 3 नवंबर, 2021

56. "परमाणु ऑक्सीजन एयरग्लो डायग्नोस्टिक्स की क्षमता वीनस ऊपरी वायुमंडल की जांच करने के लिए", वीनस विज्ञान सम्मेलन, 2021 (वीनस-एससी-2021), भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021

57. "आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX) ऑन-बोर्ड आदित्य-एल1 मिशन ऑफ इंडिया", 23 अगस्त, 2021 को सत्र 4.1(5) में दिया गया - IAGA-IASPEI-2021 की संयुक्त वैज्ञानिक सभा के सौर और हेलिओस्फेरिक भौतिकी में प्रगति और आगामी विकास, CSIR-NGRI (Virtual), 21-27 अगस्त, 2021

लोकेश कुमार साहू

58. "वायुमंडलीय ट्रेस गैसों और वीओसी का अवलोकन: भारत में मूल बातें, उपकरण, ज्ञात और अज्ञात", वायुमंडलीय प्रदूषकों और उनके प्रभाव पर एआईसीटीई वर्चुअल स्कूल, आईआईटी मद्रास, भारत, 07-12 मार्च, 2022

59. "वायुमंडल में ट्रेस गैसों का मापन: जलवायु और पर्यावरण का अध्ययन", अनुप्रयुक्त भौतिकी में सैद्धांतिक और व्यावहारिक पहलू (TAPAAP 2021), राधा गोविंद ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूशंस मेरठ, भारत, 24-28 सितंबर, 2021

सोम कुमार शर्मा

60. "'निचले और मध्य वायुमंडलीय अध्ययन' पर उद्घाटन भाषण और बात", हिंदी पखवाड़े उद्घाटन समारोह-2021 में, राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान अध्ययन केंद्र, एमओईएस, तिरुवनंतपुरम, 14 सितंबर, 2021

61. "वायुमंडलीय अन्वेषण उपकरण और तकनीक", 12वें उपग्रह मौसम विज्ञान और वैश्विक जलवायु पर CSSTEAP पाठ्यक्रम (SATMET-12), सैक (इसरो) अहमदाबाद, 11 अक्टूबर, 2021

62. "पृथ्वी की निचली और मध्य वायुमंडलीय प्रक्रियाएं", बारहवीं उपग्रह मौसम विज्ञान और वैश्विक जलवायु पर CSSTEAP पाठ्यक्रम (SATMET-12), सैक (इसरो) अहमदाबाद, 12 अक्टूबर, 2021

63. "भौतिक विज्ञान शब्दावली और नई शिक्षा नीति 2020", वैज्ञानिक और तकनीकी शब्दावली आयोग (सीएसटीटी), मानव संसाधन विकास मंत्रालय, नई दिल्ली, 12 नवंबर, 2021

64. "पृथ्वी की जलवायु बदलना: लिडार और उपग्रहों द्वारा अवलोकन", जलवायु परिवर्तन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन-एक आसन्न वैश्विक आपातकाल-2021 (ICCCIEG-2021), Delhi University, New Delhi, 17 दिसंबर, 2021

नरेंद्र ओझा

65. "भारत पर वायुमंडलीय मॉडलिंग: चुनौतियां और अवसर", रसायन विज्ञान-जलवायु मॉडलिंग पर प्रशिक्षण के प्रतिभागियों के लिए, पर्यावरण विज्ञान और इंजीनियरिंग विभाग, आईआईटी (आईएसएम) धनबाद, 16 अगस्त, 2021

भूविज्ञान

आर. डी. देशपांडे

66. "पृथ्वी-वायुमंडल प्रणाली में भूजल का महत्व: मौलिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान की सीमाएँ", 'भूजल गुणवत्ता निगरानी और आकलन' में एक सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल, NGRI, हैदराबाद, 14-25 फरवरी, 2022

67. "पूर्ण वार्ता 'जल विज्ञान अनुसंधान में सीमांत'", भूविज्ञान अनुसंधान में फ्रंटियर्स सम्मेलन में (FGRC-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 27-28 सितंबर, 2021

एम. जी. यादव

68. "पुराजलवायु: संभावित अनुप्रयोगों और तकनीकी विकल्पों की आवश्यकता है", भूवैज्ञानिक संस्थान के प्रतिभागियों के लिए, ओड़िशा, भुवनेश्वर, 11 दिसंबर, 2021

नीरज रस्तोगी

69. "ऑर्गेनिक & ब्राउन कार्बन एरोसोल: रीयल-टाइम मापन से जानकारी", वायुमंडलीय एरोसोल के मापन, प्रयोगशाला प्रयोग और मॉडलिंग में अवधारणाएं पर कार्यशाला, आईआईटी-मद्रास, 7-12 मार्च, 2021

सैद्धांतिक भौतिकी

सुभेंद्र मोहंती

70. "बाइनरी पल्सर से गुरुत्वाकर्षण तरंगों में लोरेंत्ज़ उल्लंघन के परीक्षण", लोरेंत्ज़- और सीपीटी-उल्लंघन मानक-मॉडल एक्सटेंशन पर चौथे समर स्कूल और कार्यशाला के प्रतिभागियों के लिए, इंडियाना यूनिवर्सिटी, ब्लूमिंगटन, यूएसए, 20-30 मई, 2021

वी.के.बी. कोटा

71. "एकाधिक बहु-j युग्मन $\mathrm{SO}(5)$ और सिनियरिटी $Sp(2\Omega)$ नाभिक में आइसोस्पिन के साथ बीजगणित", एकाधिक बहु-j युग्मन $\mathrm{SO}(5)$ और $Sp(2\Omega)$ नाभिक में आइसोस्पिन के साथ बीजगणित, सोफिया (बुल्गारिया), 16-18 सितंबर, 2021

श्रुबबती गोस्वामी

72. "न्यूट्रिनो भौतिकी: सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल भौतिकी में व्याख्यान कार्यशाला में प्रतिभागियों के लिए विकास और चुनौतियां,", सैद्धांतिक और कम्प्यूटेशनल भौतिकी में व्याख्यान कार्यशाला में भाग लेने वालों के लिए, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, बॉम्बे, 25.10. 2021

73. "न्यूट्रीनो ऑसिलेशन: वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावनाएं", प्रतिभागियों को ईएचईपी और उसके अनुप्रयोगों में प्रयुक्त सॉफ्टवेयर टूल्स और तकनीकों पर उच्च स्तरीय कार्यशाला (कार्यशाला), मालवीय राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जयपुर, 25.6.2021

74. "एक नु-वर्ल्ड का पैनोरमा", तृतीय अनुसंधान सम्मेलन 2021 के प्रतिभागियों के लिए, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, मेघालय, 28.2.2022

हिरण्मय मिश्रा

75. "हाइब्रिड सितारों में जी-मोड", गैर-संतुलन भौतिकी 21 (CTN EP-21) में वर्तमान रुझान, भौतिकी स्कूल, जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय (जेएनयू), नई दिल्ली, नवंबर 22-25, 2021

76. "अनमास्किंग हाइब्रिड स्टार्स", उच्च ऊर्जा भौतिकी और संघनित पदार्थ भौतिकी-21 में वर्तमान रुझान, उच्च ऊर्जा और संघनित पदार्थ भौतिकी में उत्कृष्टता केंद्र, भौतिकी विभाग, उत्कल विश्वविद्यालय, वाणी विहार, भुवनेश्वर, दिसंबर 20-21, 2021

केतन एम. पटेल

77. "चुंबकीय प्रवाह के साथ 6D SUSY SO(10) मॉडल के कुछ महत्वपूर्ण पहलू", सुपरसिमेट्री और मौलिक अंतःक्रिया के एकीकरण पर सम्मेलन के प्रतिभागियों के लिए (SUSY 2021), बीजिंग, चीन, 25 अगस्त, 2021

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

आर.पी. सिंह

78. "मुक्त अंतरिक्ष क्वांटम संचार: वायुमंडलीय ऐरोसोल का प्रभाव", क्वांटम सूचना और मूल पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICQIF-2022), भौतिकी और अनुप्रयुक्त गणित इकाई, भारतीय सांख्यिकी संस्थान, कोलकाता, भारत।, 14-24 फरवरी, 2022

79. "मुक्त स्थान क्वांटम संचार: पीआरएल में प्रयोग", क्वांटम सूचना और संगणना: मूल से अनुप्रयोगों तक -2021 (QFA-2021, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जोधपुर।, 18-23 अक्टूबर 2021

बी. के. साहू

80. "परमाणु प्रणालियों में समता गैर-संरक्षण", हैड्रोनिक समानता गैर-संरक्षण II पर INT कार्यशाला, इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर थ्योरी, वाशिंगटन विश्वविद्यालय, यूएसए, 24 - 27 जनवरी, 2022

जी. के. सामंता

81. "उपग्रह आधारित क्वांटम विज्ञान और प्रयोग", DTDI प्रौद्योगिकी सम्मेलन, भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), बैंगलोर, 22-26 नवंबर, 2021

82. "भविष्य में अंतरिक्ष-आधारित प्रयोगों के लिए उलझे हुए फोटॉन स्रोतों का विकास", ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया, फ्रंटियर्स इन ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स (एफओपी21) का 44वां वार्षिक संगोष्ठी, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दिल्ली, 24-27 सितंबर, 2021

83. "पारंपरिक और क्वांटम प्रकाशिकी प्रयोगों में संरचित बीम के अरेखीय प्रभाव", एप्लाइड ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स विभाग के सहयोग से एसपीआईई, ओएसए और ओएसआई छात्र अध्यायों द्वारा आयोजित साप्ताहिक वेबिनार, कलकत्ता विश्वविद्यालय, कलकत्ता।, 12 सितंबर 2021

84. "संरचित बीम ऑप्टिकल पैरामीट्रिक दोलक आधारित मध्य-आईआर स्रोत", फोटोनिक्स और क्वांटम प्रौद्योगिकी पर छात्र सम्मेलन (SCPQT), राष्ट्रीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर।, 24-26 फरवरी, 2021

प्रशांत कुमार

85. "लेज़र प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए सिंथेटिक स्पेक्ट्रम विधि", उत्तर पूर्व भौतिकी अकादेमी का बारहवीं द्विवार्षिक राष्ट्रीय सम्मेलन (PANE 2021), भौतिकी विभाग, त्रिपुरा विश्वविद्यालय, 15-17 दिसंबर, 2021

बालामुरुगन शिवरामन

86. "ग्रह और अंतरिक्ष विज्ञान में सीएफडी की आवश्यकता", कम्प्यूटेशनल फ्लूड डायनेमिक्स पर कार्यशाला, हिंदुस्तान विश्वविद्यालय, चेन्नई, मई 29,2021

विश्वविद्यालय/संस्थानों में व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

शशिकिरण गणेश

1. "धूमकेतु - द मैजेस्टिक विजिटर्स", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की पब्लिक आउटरीच एंड एजुकेशन कमेटी, 14 अगस्त 2021

लोकेश कुमार देवांगन

2. "विशाल तारे के निर्माण में शामिल भौतिक प्रक्रियाओं की जांच", खगोल भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान विभाग, SNBNCBS, कोलकाता, मार्च 04, 2021

वीरेश सिंह

3. "रेडियो आकाशगंगाएँ सक्रिय चरण के बाद", भारत की स्वतंत्रता के 75 वें वर्ष: ARIES नैनीताल में आज़ादी का अमृत महोत्सव, 10 अगस्त 2021

प्राची प्रजापति

4. "खगोल विज्ञान में एक यात्रा: इतिहास और आधुनिक समय", अन्ना विश्वविद्यालय, तमिलनाडु, भारत, 29 सितंबर, 2021

सौर भौतिकी

नंदिता श्रीवास्तव

5. "कोरोनल अध्ययन और कोरोनाग्राफ", समरकंद स्टेट यूनिवर्सिटी उज़्बेकिस्तान में भौतिकी और खगोल विज्ञान के स्नातक छात्रों के लिए ऑनलाइन व्याख्यान, इंडो-उज़्बेक सहयोगात्मक परियोजना के प्रधान-अन्वेषक के रूप में।, 7 दिसंबर, 2022
6. "कोरोनल मास इजेक्शन: गुण और संबंधित घटनाएं", समरकंद स्टेट यूनिवर्सिटी उज़्बेकिस्तान में भौतिकी और खगोल विज्ञान के स्नातक छात्रों के लिए ऑनलाइन व्याख्यान, इंडो-उज़्बेक सहयोगात्मक परियोजना के प्रधान-अन्वेषक के रूप में।, 14 दिसंबर 2022

भुवन जोशी

7. "सूर्य और अंतरिक्ष", एक संसाधन अध्यक्ष के रूप में आमंत्रित वार्ता: राष्ट्रीय आविष्कार अभियान के तहत विज्ञान और गणित के सरकारी शिक्षकों के लिए कार्यशाला, जिला शिक्षा और प्रशिक्षण संस्थान (DIET), सरकार द्वारा आयोजित। उदयपुर, राजस्थान सरकार, 6 जनवरी 2022
8. "सूर्य: अंतरिक्ष मौसम का परम चालक", मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय (एमएलएसयू), शिक्षा विभाग, उदयपुर द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस समारोह के दौरान मुख्य व्याख्यान, 28 फरवरी, 2022

रोहन ई लुइस

9. "सूर्य की संरचना", समरकंद स्टेट यूनिवर्सिटी उज़्बेकिस्तान में भौतिकी और खगोल विज्ञान के स्नातक छात्रों के लिए दो ऑनलाइन व्याख्यान, इंडो-उज़्बेक सहयोगात्मक परियोजना के सह-अन्वेषक के रूप में, 26 अक्टूबर, 2021 और 02 नवंबर, 2021
10. "सौर वायुमंडल में भौतिक स्थितियों का उल्लेख करना", समरकंद स्टेट यूनिवर्सिटी उज़्बेकिस्तान में भौतिकी और खगोल विज्ञान के स्नातक छात्रों के लिए दो ऑनलाइन व्याख्यान, इंडो-उज़्बेक सहयोगात्मक परियोजना के सह-अन्वेषक के रूप में, 16 नवंबर, 2021 और 23 नवंबर, 2021

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

11. "भारतीय ग्रह और अंतरिक्ष मिशन", स्वतंत्रता दिवस संगोष्ठी, आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान अनुसंधान संस्थान (ARIES), 17 अगस्त, 2021
12. "भारतीय ग्रह मिशन की चुनौतियां और विज्ञान", स्वतंत्रता के 75वें वर्ष के अवसर पर विशिष्ट वार्ता, अनुप्रयुक्त विज्ञान में भारत के विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उपलब्धियां - अर्ध-दिवसीय वर्चुअल वेबिनार, एमिटी इंस्टीट्यूट ऑफ एप्लाइड साइंसेज, एमिटी विश्वविद्यालय, 25 अगस्त, 2021
13. "खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष विज्ञान का अवलोकन", स्मारक व्याख्यान, प्रो. थानू पद्मनाभन को श्रद्धांजलि - स्मारक वेबिनार श्रृंखला, KSCSTE, त्रिवेंद्रम, 30 सितंबर, 2021

14. "उद्‌घाटन मुख्य अतिथि व्याख्यान", ARUSH-21, SRM-IST, चेन्नई का राष्ट्रीय स्तर का तकनीकी-प्रबंधन उत्सव, 16 सितंबर, 2021

15. "भारतीय ग्रहीय मिशन", लाइव टीवी वेबिनार श्रृंखला: विज्ञान और गणित में शिक्षा विभाग, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (एनसीईआरटी), नई दिल्ली का लिसनिंग टू लर्न, 16 नवंबर, 2021

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

दुग्गिराला पल्लमराजू

16. "निम्न अक्षांशों पर ऊपरी वायुमंडलीय गतिकी में हाल के परिणाम", मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, लोवेल, एमए, यूएसए, 22 अप्रैल 2021
17. "अंतरिक्ष मौसम से सामाजिक अनुप्रयोगों के प्रभाव", भौतिकी विभाग, उस्मानिया विश्वविद्यालय, 25 मार्च 2022

लोकेश कुमार साहू

18. "12वीं संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध CSSTEAP के अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान में स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम।", "पृथ्वी के वायुमंडल की गतिशीलता" पर 5-व्याख्यान, [मोड: ऑनलाइन]

नरेंद्र ओझा

19. "गैसों के प्रदूषण और मॉडलिंग का पता लगाएं", विश्व पर्यावरण दिवस पर, भौतिकी विभाग, केएलईएफ डीम्ड यूनिवर्सिटी, विजयवाड़ा, मोड: ऑनलाइन।, 5 जून 2021

सोम कुमार शर्मा

20. "भू और उपग्रह आधारित प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए पृथ्वी के वायुमंडल का अध्ययन", TAPAAP- 2021 (एप्लाइड फिजिक्स में सैद्धांतिक और व्यावहारिक पहलू), राधा गोविंद ग्रुप ऑफ इंस्टीट्यूट्स, मेरठ में, 27 सितंबर 2021
21. "पृथ्वी के निचले और मध्य वायुमंडल का अध्ययन: महत्व और चुनौतियां", मारवाड़ी विश्वविद्यालय और SERF (अंतरिक्ष शिक्षा और अनुसंधान फाउंडेशन), राजकोट द्वारा आयोजित, 5 मार्च 2022

हरीश चंद्र

22. "अंतरिक्ष विज्ञान पाठ्यक्रम पर 52 व्याख्यान और आम मॉड्यूल में 1 व्याख्यान", संयुक्त राष्ट्र पाठ्यक्रम के लिए व्याख्यान, मोड: ऑनलाइन

भूविज्ञान

रवि भूषण

23. "समुद्र विज्ञान में ब्रह्मांडीय रेडियोन्यूक्लाइड की भूमिका", राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान में आमंत्रित वार्ता, 02 दिसंबर, 2021

एम.जी. यादव

24. "पेलियोक्लाइमेट", एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (CSSTEAP), सैक, अहमदाबाद में व्याख्यान दिया गया, 25 फरवरी, 2022
25. "पेलियोक्लाइमेट", एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (CSSTEAP), सैक, अहमदाबाद में व्याख्यान दिया गया, 28 फरवरी, 2022
26. "पेलियोक्लाइमेट", एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (CSSTEAP), सैक, अहमदाबाद में व्याख्यान दिया गया, मार्च 01, 2022

संजीव कुमार

27. "भारतीय ज्वारनदमुखों में कार्बन और नाइट्रोजन गतिकी", जर्मनी के हैम्बर्ग विश्वविद्यालय में व्याख्यान दिया।, 18 जनवरी 2022

ए डी शुक्ला

28. "हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र की नाजुकता और जलवायु परिवर्तन की प्रतिक्रिया", जेएनवी विश्वविद्यालय, जोधपुर द्वारा आयोजित शिक्षकों के लिए यूजीसी द्वारा प्रायोजित पुनश्चर्या पाठ्यक्रम में आमंत्रित व्याख्यान, 26 नवंबर, 2021

अरविंद सिंह

29. "महासागर विज्ञान: जलवायु विज्ञान परिप्रेक्ष्य", पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर, भारत में व्याख्यान दिया गया, 25 मार्च 2022
30. "महासागरीय अम्लीकरण का प्रभाव समुद्री नाइट्रोजन स्थिरीकरण", नैनो-डीओएपी वैश्विक परियोजना द्वारा आयोजित आमंत्रित वार्ता, 29 अक्टूबर, 2021
31. "प्रारंभिक करियर द्वारा हिंद महासागर अनुसंधान", IIOE-2 द्वारा आयोजित आमंत्रित वार्ता, 13 अप्रैल, 2021
32. "'जलवायु क्रिया, पानी के नीचे जीवन, पानी पर जीवन'", पांडिचेरी विश्वविद्यालय द्वारा यूजीसी-एचआरडीसी में पांडिचेरी विश्वविद्यालय में छह व्याख्यान दिए (ऑनलाइन), 16 अगस्त, और 22 अक्टूबर 2021, और 24 फरवरी 2022
33. "'सतत वन प्रबंधन'", पाठ्यक्रम व्याख्यान (8 व्याख्यान) तृतीय सेमेस्टर में एम.एससी. गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के छात्रों के लिए, जून-अगस्त 2021

34. "'पुराजलवायु'", पाठ्यक्रम व्याख्यान (8 व्याख्यान) I सेमेस्टर M.Sc. गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के छात्रों के लिए, जनवरी-मार्च 2022
35. "'सतत वन प्रबंधन'", पाठ्यक्रम व्याख्यान (8 व्याख्यान) तृतीय सेमेस्टर के लिए एम.एससी. गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के छात्रों के लिए, जून-अगस्त 2022

विनीत गोस्वामी

36. "पृथ्वी विज्ञान अध्ययन में समस्थानिकों का अनुप्रयोग", सीएसआईआर-हिमालयी जैव संसाधन प्रौद्योगिकी संस्थान, पालमपुर, हिमाचल प्रदेश में व्याख्यान दिया गया, 4 मार्च 2022

सैद्धांतिक भौतिकी

श्रुबबती गोस्वामी

37. "मानक मॉडल के फ्लेवर स्ट्रक्चर पर वर्चुअल स्कूल में "न्यूट्रिनो मास मॉडल"", मानक मॉडल, आईआईटी कानपुर के फ्लेवर स्ट्रक्चर पर वर्चुअल स्कूल में "न्यूट्रिनो मास मॉडल", 4 और 5 सितंबर, 2021

हिरण्मय मिश्रा

38. "अत्यधिक परिस्थितियों में पदार्थ", "अत्यधिक परिस्थितियों में पदार्थ", राजकीय महिला महाविद्यालय, संबलपुर में व्याख्यान प्रस्तुत किया गया, दिसंबर 17, 2021
39. "अनमास्किंग हाइब्रिड स्टार", "अनमास्किंग हाइब्रिड स्टार्स", इंस्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स भुवनेश्वर में सेमिनार, 28 अक्टूबर, 2021
40. "रंग अतिचालकता पर व्याख्यान", "रंग अतिचालकता पर व्याख्यान", वीईसीसी कोलकाता में उच्च ऊर्जा परमाणु सिद्धांत समूह को दिए गए चार व्याख्यान, अप्रैल-मई 2021

नविंदर सिंह

41. "चुंबकत्व पर एक क्रैश कोर्स", चुंबकत्व पर एक क्रैश कोर्स, एमएस विश्वविद्यालय, वडोदरा, 10 से 12 जनवरी 2022

केतन एम. पटेल

42. "स्टैंडर्ड मॉडल के फ्लेवर स्ट्रक्चर पर वर्चुअल स्कूल में दिया गया "उच्च आयामों में गेज इंटरेक्शन से फ्लेवर स्ट्रक्चर"", मानक मॉडल, आईआईटी कानपुर, भारत के स्वाद संरचना पर वर्चुअल स्कूल में दिए गए "उच्च आयामों में गेज इंटरैक्शन से स्वाद संरचना", 08 सितंबर, 2021

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

आर. पी. सिंह

43. "फ्री स्पेस क्वांटम कम्युनिकेशन", भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु में संवाद।, नवंबर 17, 2021
44. "उपग्रह आधारित क्वांटम संचार -1 और 2", वीएसएससी तिरुवनंतपुरम, इसरो, नवंबर 18,2021

बालामुरुगन शिवरामन

45. "जीवन की उत्पत्ति का एहसास चौंकाने वाला है", इंजीनियर्स डे टॉक, सोसाइटी फॉर शॉक वेव रिसर्च और एयरोस्पेस इंजीनियरिंग विभाग, आईआईएससी, बैंगलोर, मोड: ऑनलाइन, सितम्बर 15, 2021

नवीन चौहान

46. "ल्यूमिनेसिसेंस की मूल बातें और डायमंड उद्योग के लिए इसकी प्रासंगिकता", जेमोलॉजिकल इंस्टिट्यूट ऑफ़ इंडिया, मुंबई, मार्च 15, 2021

जय कृष्ण मेका

47. "आइ नीड सम स्पेस", इलेक्ट्रॉनिक्स और संचार इंजीनियरिंग विभाग, एएए इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी कॉलेज, शिवकाशी, तमिलनाडु, सितंबर 28,2021

डीन कार्यालय

भूषित जी. वैष्णव

48. "करियर के रूप में विज्ञान: रोडमैप (अनुसूची) तैयार करना", वनिता विश्राम महिला विश्वविद्यालय, सूरत [मोड: ऑनलाइन], 04 सितंबर 2021

कंप्यूटर केंद्र

जिगर रावल

49. "साइबर सुरक्षा और रोकथाम", 11 फरवरी, 2022 को जाइडस स्कूल फॉर एक्सीलेंस, गोधावी, अहमदाबाद में "साइबर सुरक्षा और रोकथाम" पर एक विशेषज्ञ वार्ता दी।, 11 फरवरी 2022

पीआरएल के वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया विज्ञान प्रसार व्याख्यान

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

अभिजीत चक्रवर्ती

1. "एक्सोप्लैनेट का पता लगाने की चुनौतियां और सीमाएं", चौथा पीआरएल-आईएपीटी विक्रम साराभाई व्याख्यान, 11-02-2022 को।

विशाल जोशी

2. "ब्लैक होल : मिस्ट्री इन द डार्क", बिग बैंग एस्ट्रोनॉमी क्लब, ओ वी शेठ क्षेत्रीय सामुदायिक विज्ञान केंद्र, राजकोट, 15-04-2022 को।
3. "एक्सोप्लैनेट: एक नए घर की तलाश", स्कूली छात्रों के लिए NASI-DDUC विज्ञान संवर्धन गतिविधियाँ, 15-09-2021 को।

मिथुन एन.पी.एस.

4. "पृथ्वी और अंतरिक्ष से आकाश का अवलोकन", प्रतिभाशाली बच्चों के बीच उत्कृष्टता को बढ़ावा देना - केरल, इरिंजालकुडा शैक्षिक जिला, 13-02-2022 को।
5. "अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी का परिचय", सस्त्ररंगम क्लब का उद्घाटन, टी.एच.एस. पुथेनचिरा, केरल, 31-07-2021 को।

सौर भौतिकी

नंदिता श्रीवास्तव

6. "सूर्य और अंतरिक्ष मौसम", विश्व अंतरिक्ष सप्ताह के दौरान एयरोस्पेस इंजीनियरिंग विभाग-एसआरएमआईएसटी, एसआरएम विश्वविद्यालय, चेन्नई में "अंतरिक्ष में महिलाएं" विषय के साथ, 07-10-2021 को।

भुवन जोशी

7. "सूर्य, हेलिओस्फीयर और अंतरिक्ष मौसम", विद्या भवन सीनियर सेकेंडरी स्कूल में डॉ अब्दुल कलाम जयंती समारोह, 21-10-2021 को।

ग्रहीय विज्ञान

अनिल भारद्वाज

8. "खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष विज्ञान का अवलोकन", अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और अनुप्रयोग, लक्षित प्रतिभागी - स्कूल शिक्षक (टीजीटी और पीजीटी), आईआईआरएस, देहरादून, 21-06-2021 को।
9. "विज्ञान उत्सव", राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी कार्यक्रम (एसएसटीपी), डीएसटी, का वेबिनार। गुजरात सरकार के, "आजादी का अमृत महोत्सव" को चिह्नित करने के लिए, 03-09-2021 को।
10. "पीआरएल का परिचय", IETE वरोदरा वेबिनार "आइए हमारे संस्थानों को जानें" पर, 18-09-2021 को।
11. "भारतीय ग्रह और अंतरिक्ष मिशन", न्यूजीलैंड भारत अनुसंधान संस्थान टॉक, 26-10-2021 को।
12. "भारतीय ग्रह मिशन", CSIR-JIGYASA-ATL (नीति आयोग की अटल टिंकरिंग लैब्स) के तहत CSIR-JIGYASA कार्यक्रम वेबिनार श्रृंखला जिसे 'डेमिस्टीफाइंग साइंस' कहा जाता है, पर व्याख्यान, 18-11-2021 को।
13. "भारतीय ग्रह मिशन", पारसेक में व्याख्यान - खगोल विज्ञान क्लब, आईआईएसईआर, त्रिवेंद्रम, 14-12-2021 को।
14. "भारतीय ग्रह मिशन", गुजरात काउंसिल ऑन साइंस एंड टेक्नोलॉजी के 'मीट द साइंटिस्ट' कार्यक्रम में 29वीं राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस (एनसीएससी-2022) में विशेषज्ञ वार्ता और बातचीत, 17-02-2022 को।
15. "भारत के ग्रह और अंतरिक्ष मिशन", राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने के लिए राष्ट्रीय संगोष्ठी में व्याख्यान, राष्ट्रीय होम्योपैथी संस्थान, कोलकाता, 28-02-2022 को।
16. "भारतीय ग्रह मिशन", राष्ट्रीय विज्ञान सप्ताह समारोह, वीआईटी, भोपाल में वार्ता, 03-03-2022 को।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

लोकेश कुमार साहू

17. "पृथ्वी के वायुमंडल में ओजोन के भूत, वर्तमान और भविष्य के परिदृश्य", विश्व ओजोन दिवस 2021, गुजरात साइंस सिटी, अहमदाबाद, भारत [मोड: ऑफ़लाइन], 16-09-2021 को।

सैद्धांतिक भौतिकी

सुभेंद्र मोहंती

18. "'वेव डार्क मैटर' पर एस. पी. पांड्या स्मृति व्याख्यान", इंडियन फिजिक्स एसोसिएशन, 21-09-2021 को।

श्रुबबती गोस्वामी

19. "भारत में भौतिक विज्ञान के पेशे में लैंगिक समानता: डेटा, सर्वेक्षण और सर्वोत्तम अभ्यास", वर्किंग ग्रुप में आमंत्रित वार्ता, भौतिकी में महिलाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, मेलबर्न, 11-07-2021 को।

20. "भारत में भौतिक विज्ञान के पेशे में लैंगिक समानता: स्थिति, हस्तक्षेप और परिणाम", एसोसिएशन ऑफ एशिया पैसिफिक फिजिकल सोसाइटीज (AAPPS) कार्यशाला में आमंत्रित वार्ता, भौतिकी में महिलाओं पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, ऑनलाइन, मेलबर्न, 16-07-2021 को।

21. "द न्यूट्रिनो स्टोरी: फ्रॉम इम्पॉसिबल ड्रीम्स टू अनरीचेबल स्टार्स", इंटरनेशनल सेंटर फॉर थियोरेटिकल फिजिक्स, बैंगलोर टॉक द्वारा आयोजित 'क्यूरियोसिटी ड्यूरिंग क्वारेंटाइन' आउटरीच कार्यक्रम में दिया गया, 21-05-2021 को।

22. "खगोलीय भौतिकी में विविधता और समावेश", वालेंसिया में आयोजित एस्ट्रोपार्टिकल और अंडर ग्राउंड फिजिक्स में विषयों पर XV11 अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में आयोजित सत्र "एस्ट्रोपार्टिकल फिजिक्स में विविधता और समावेश" में पैनलिस्ट, 03-09-2021 को।

23. "दूसरे आकाश से एक तारा", एसएन बोस बुनियादी विज्ञान केंद्र, कोलकाता, 28-01-2022 को।

24. "डॉ. बिभा चौधरी : दूसरे आसमान से एक तारा", " डॉ. बिभा चौधरी: दूसरे आसमान से एक तारा", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गांधीनगर, 19-02-2022 को।

25. "विज्ञान में महिलाएं: बाधाओं को तोड़ना", विज्ञान में महिलाएं: बाधाओं को तोड़ना, आर्यभट्ट अनुसंधान संस्थान प्रेक्षण विज्ञान, नैनीताल, 10-02-2022 को।

26. "विज्ञान में महिलाएं: चुनौतियां और आगे का रास्ता", विज्ञान में महिलाएं: चुनौतियां और आगे का रास्ता, भौतिकी विभाग, जामिया मिलिया इस्लामिया, 11-03-2022 को।

27. "विज्ञान में महिलाएं: बाधाओं को तोड़ना", टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, विज्ञान विदुषी 2021 में एक विशेष व्याख्यान श्रृंखला के एक भाग के रूप में सार्वजनिक व्याख्यान, 19-06-2021 को।

नमित महाजन

28. ""आउटरीच @ पीआरएल", विज्ञान संचार और लोकप्रियता पर एक विज्ञान उत्सव वेबिनार (राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी कार्यक्रम (एसएसटीपी) के तहत)", विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत, 02-02-2022 को।

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

बालामुरुगन शिवरामन

29. "पृथ्वी से परे अणुओं की जीवनी", NASI-DDUC विज्ञान प्रचार गतिविधि, मोड: ऑनलाइन, 20-09-2021 को।

30. "पृथ्वी से परे अणुओं की जीवनी", एस्ट्रो क्लब, बैंगलोर में एक वेबिनार दिया गया, 11-12-2021 को।

अभ्यागतों द्वारा क्षेत्र संगोष्ठी

सोमनाथ दत्ता

1. “अत्यंत युवा तारकीय वस्तुओं के जेट और बहिर्वाह गुण”, इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, एकेडेमिया सिनिका (ASIAA), ताइवान, 25-02-2022 को।

रॉल्फ श्लिचेनमेयर

2. “सनस्पॉट पेनम्ब्रा का रहस्य और यूरोपीय सौर टेलीस्कोप का एक स्थिति विवरण”, लेबनिज़-इंस्टीट्यूट फॉर सोनेनफिज़िक (KIS), फ्रीबर्ग जर्मनी, 27-07-2021 को।

मीकल सोबोटका

3. “ध्वनिक तरंगों द्वारा सौर क्रोमोस्फीयर का तापन”, चेक एकेडमी ऑफ साइंसेज का खगोलीय संस्थान, ओन्डवीआरईजोव, चेक गणराज्य, 20-08-2021 को।

क्रिश्चियन बेक

4. “इनवर्स एवरशेड फ्लो - डेटा, विश्लेषण के तरीके, परिणाम, भौतिकी, मॉडल”, राष्ट्रीय सौर वेधशाला (एनएसओ), यूएसए, 16-09-2021 को।

मनोलो कोलाडोस

5. “द यूरोपियन सोलर टेलीस्कोप: 21वीं सदी के लिए एक टेलीस्कोप”, इंस्टिट्यूट डी एस्ट्रोफिसिका डी कैनारियास, टेनेरिफ़ स्पेन, 22-10-2021 को।

मार्कस रोथ

6. “हीलीयो और एस्टेरोसिस्मोलॉजी द्वारा सौर और तारकीय भौतिकी की जांच”, लोबनिज-इंस्टीट्यूट फॉर सोनेनफिज़िक (केआईएस), फ्रीबर्ग जर्मनी, 12-11-2021 को।

बर्नहार्ड क्लिम

7. “सौर विस्फोटों की शुरुआत और प्रेरण”, इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, यूनिवर्सिटी ऑफ पॉट्सडैम जर्मनी, 10-12-2021 को।

तोशिफुमी शिमीज़ु

8. “सौर वातावरण में ऊर्जा उत्सर्जन और अंतरण”, इंस्टीट्यूट ऑफ स्पेस एंड एस्ट्रोनॉटिकल साइंस, जापान एयरोस्पेस एक्सप्लोरेशन एजेंसी, और टोक्यो विश्वविद्यालय, जापान, 31-01-2022 को।

लूसी ग्रीन

9. “सूर्य के घुमावदार चुंबकीय रहस्य”, मुलार्ड स्पेस साइंस लेबोरेटरी, यूनिवर्सिटी कॉलेज लंदन, यूके, 18-02-2022 को।

संदीप सहजपाल

10. “सौर मंडल की उत्पत्ति”, पंजाब यूनिवर्सिटी, पंजाब, 12-08-2021 को।

क्वीनी चान

11. “हायाबुसा नमूनों के विश्लेषण के माध्यम से इटोकावा क्षुद्रग्रह पर ऑर्गेनिक्स”, रॉयल होलोवे, लंदन विश्वविद्यालय, यूके, 26-08-2021 को।

एन जी रुद्रस्वामी

12. “पृथ्वी की सतह पर सूक्ष्म उल्कापिंड: उनकी उत्पत्ति और गुणों को समझना”, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ) गोवा, 02-09-2021 को।

मैत्रेयी बोस

13. “जल, क्षुद्रग्रह और ग्रह निर्माण: संबंध”, एरिज़ोना स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए, 09-09-2021 को।

सुजॉय घोष

14. "ओलिविन के शॉक-प्रेरित असंगत गलन और साधारण कोंड्राइट्स में प्राकृतिक Fe-वाही एल्युमिनस ब्रिजमेनाइट का निर्माण", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर, 16-09-2021 को।

नेन लियू

15. "AGB कण में ^{26}Al", वाशिंगटन विश्वविद्यालय सेंट लुइस, यूएसए, 23-09-2021 को।

लियोनेल वाचेर

16. "Acfer 094 में सल्फर समस्थानिक विसंगतियाँ जो निकट के बड़े सितारों द्वारा प्रोटोसोलर आणविक बादल के विकिरण से प्राप्त हुई हैं", वाशिंगटन विश्वविद्यालय सेंट लुइस, यूएसए, 30-09-2021 को।

मानवी जाधव

17. "प्रीसोलर ग्रेफाइट कण के समस्थानिक और मौलिक अध्ययन और वे हमें अपने मूल सितारों के बारे में क्या बताते हैं", लुइसियाना विश्वविद्यालय, यूएसए, 06-10-2021 को।

स्मेल मोस्टेफौई

18. "क्रिमका कोंड्राइट . में आसन्न केमेसाइट और टैनाइट में माइनर और ट्रेस तत्व सांद्रता", नैशनल म्यूजियम ऑफ नेचुरल हिस्ट्री, पेरिस, फ्रांस, 14-10-2021 को।

रितेश मिश्रा

19. "नैसेंट सन और रिपीटिटिव सुपर फ्लेयर्स", अनुप्रयोग अभियंता, कैमेका, भारत, 21-10-2021 को।

फ्रैंक गिनगार्ड

20. "एक अनदेखी दुनिया में प्रवेश: जीव विज्ञान बनाम विज्ञान - आगे कौन देखता है?", हार्वर्ड मेडिकल स्कूल, यूएसए, 28-10-2021 को।

रीता पराई

21. "पृथ्वी के प्रावरण भंडार के लिए वाष्पशील का विषम अभिवृद्धि", वाशिंगटन विश्वविद्यालय, यूएसए, 12-11-2021 को।

पियरे हेनेकोउर

22. "इन-सीटू प्रयोगशाला प्रयोगों के माध्यम से अंतरिक्ष में और वायुहीन निकायों की सतह पर धूल के कणों के थर्मल प्रसंस्करण को रोकना", एरिज़ोना विश्वविद्यालय, टक्सन, यूएसए, 18-11-2021 को।

अलीक सुंदर मजूमदार

23. "लोहे से भरपूर ओलिवीन का सर्पेन्टिनाइजेशन और ग्रहों के पिंडों में अजैविक मीथेन संश्लेषण के लिए इसकी क्षमता", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, धनबाद झारखंड, भारत, 25-11-2021 को।

क्रिश्चियन वोल्मर

24. "उल्कापिंडों में कार्बनिक पदार्थ और अनाकार सिलिकेट्स की उत्पत्ति - नैनोस्केल जांच से सुराग", इंस्टीट्यूट फॉर मिनरलोजी डब्ल्यूडब्ल्यूयू मुनस्टर, जर्मनी, 09-12-2021 को।

यवेस मरोच्चि

25. "कार्बोनेसियस कोंड्राइट्स में चोंड्रुल गठन की स्थितियों पर समस्थानिक बाधाएं", सीआरपीजी, नेशनल सेंटर फॉर साइंटिफिक रिसर्च, फ्रांस, 16-12-2021 को।

प्राजक्ता माने

26. "सबसे पहले बने ठोस: सौर मंडल के सबसे पुराने समय का रिकॉर्ड", लूनर एंड प्लैनेटरी इंस्टीट्यूट (USRA), NASA जॉनसन स्पेस सेंटर, ह्यूस्टन, यूएसए, 23-12-2021 को।

योगिता कदलाग

27. "कोंड्राइट्स और प्रारंभिक सौर मंडल", बर्न विश्वविद्यालय, स्विट्ज़रलैंड, 30-12-2021 को।

निकिता सुसान साजि

28. "प्रारंभिक सौर प्रणाली में न्यूक्लियोसिंथेटिक विषमता: Nd समस्थानिकों से अंतर्दृष्टि", सेंटर फॉर स्टार एंड प्लेनेट फॉर्मेशन ग्लोब इंस्टीट्यूट, कोपेनहेगन विश्वविद्यालय, डेनमार्क, 06-01-2022 को।

थॉमस बर्बाइन

29. "हम उल्कापिंडों को क्षुद्रग्रहों से कितनी अच्छी तरह जोड़ सकते हैं", माउंट होलोके कॉलेज, यूएसए, 13-01-2022 को।

एवलिन फ्यूरी

30. "आंतरिक सौर मंडल में ग्रहों के पिंडों पर नाइट्रोजन की उत्पत्ति और विकास", सेंटर डी रेचेर्चेस पेट्रोग्राफिक्स एट जियोचिमिक्स, फ्रांस, 20-01-2022 को।

मारिया यूजेनिया वरेला

31. "कोंड्रूल गठन: विभिन्न मॉडलों के बीच एक विवादास्पद मुद्दा", ICATE-CONICET, सैन जुआन, अर्जेंटीना, 27-01-2022 को।

सुज़ैन पी. श्वेंज़र

32. "मंगल ग्रह पर वाष्पशील - उल्कापिंडों से लेकर नमूना वापसी तक", ओपन यूनिवर्सिटी, मिल्टन कीन्स, यू.के., 10-02-2022 को।

डाइसुके नाकाशिमा

33. "कोंड्रूल्स के ऑक्सीजन आइसोटोप सिस्टमैटिक्स: सौर नीहारिका में ऑक्सीजन आइसोटोप भंडार की क्षेत्रीय विषमता", तोहोकू विश्वविद्यालय, जापान, 17-02-2022 को।

जंगमी हान

34. "परमाणु-स्केल की संरचना और उल्कापिंड हिबोनाइट की गैर-स्टोइकोमेट्री", ह्यूस्टन विश्वविद्यालय, यूएसए, 24-02-2022 को।

रयान ऑग्लियोर

35. "अंतर्ग्रहीय धूल से फिलामेंटरी एनस्टैटाइट क्रिस्टल का संघनन और रेडियल परिवहन", वाशिंगटन विश्वविद्यालय सेंट लुइस, यूएसए, 03-03-2022 को।

रेटो ट्रैपिट्सच

36. "हैंड्स-ऑन एस्ट्रोफिजिक्स: स्टेलर न्यूक्लियोसिंथेसिस को समझने के लिए प्रीसोलर स्टारडस्ट ग्रेन्स का विश्लेषण", ब्रैंडिस यूनिवर्सिटी, वाल्थम, एमए, यूएसए, 10-03-2022 को।

इमरान गिरिच

37. "भारत और आसपास के महासागरीय क्षेत्र पर क्षोभमंडल कार्बन मोनोऑक्साइड", अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम, भारत, 05-04-2021 को।

सुरेंद्र ढाका

38. "पृथ्वी के वायुमंडल की 1-40 किमी ऊंचाई की सीमा में थर्मल संरचना और जलवायु अंतर्दृष्टि: कॉस्मिक/फॉर्मोसैट -3 अवलोकनों से अद्यतन", राजधानी कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, भारत, 12-04-2021 को।

आशिक पॉल

39. "उपग्रह-आधारित संचार और नेविगेशन लिंक के सिग्नल-इन-स्पेस प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले बहु-पैमाने के आकार के आयनोस्फेरिक अनियमितताएं", कलकत्ता विश्वविद्यालय, कोलकाता, भारत, 19-04-2021 को।

विजय कनावड़े

40. "नए कण निर्माण और विकास के अवलोकन: भारतीय परिप्रेक्ष्य", हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद, भारत, 26-04-2021 को।

सौमिक घोष

41. "भारतीय ग्रीष्म मानसून की अंतर-वार्षिक और अंतर-मौसमी परिवर्तनशीलता: एक क्षेत्रीय जलवायु मॉडलिंग दृष्टिकोण", पृथ्वी और ग्रह विज्ञान विभाग, वीज़मैन विज्ञान संस्थान, इज़राइल, 24-05-2021 को।

के. एन. उमा

42. "उष्णकटिबंधीय मेसोस्केल संवहनी प्रणालियों की गतिशीलता और सूक्ष्म भौतिकी", अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम, भारत, 13-12-2021 को।

मनीष के. जोशी

43. "जलवायु परिवर्तनशीलता और भारतीय ग्रीष्म मानसून के साथ इसका दूर-संबंध", जेनेसिस रे एनर्जी प्रा. लिमिटेड, भारत, 17-01-2022 को।

राजेश कुमार

44. "MAP-AQ: वायु गुणवत्ता की निगरानी, विश्लेषण और भविष्यवाणी के लिए एक अंतरराष्ट्रीय प्रणाली", नेशनल सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक रिसर्च, बोल्डर, यूएसए, 21-02-2022 को।

भार्गव वैद्य

45. "आदित्य-एल1 के युग में अंतरिक्ष मौसम मॉडलिंग ढांचे का विकास करना", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान इंदौर, भारत, 21-03-2022 को।

के.एस. मिश्रा

46. "पृथ्वी और पार्थिवेतर निकायों पर जलवायु परिवर्तन और ज्वालामुखीय घटनाओं का तुलनात्मक अध्ययन", (पूर्व) अतिरिक्त महानिदेशक, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, देहरादून, 25-03-2022 को।

बिविन जियो जॉर्ज

47. "भारत के अवसादी घाटियों पर एक भू-रासायनिक दृष्टिकोण", वैज्ञानिक, NCESS - तिरुवनंतपुरम, 08-02-2022 को।

मागुनी महाखुद

48. "QCD और N=4 N=4 SYM में उच्च क्रम परिशुद्धता गणना", भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, मोहाली, भारत, 26-07-2021 को।

रिंकू माजी

49. "ग्रैंड यूनिफिकेशन: प्रोटॉन लाइफटाइम, टोपोलॉजिकल डिफेक्ट्स, इन्फ्लेशन एंड ग्रेविटी वेव्स", भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर, भारत, 26-08-2021 को।

अनिमेष चटर्जी

50. "उन्नत कण डिटेक्टर में न्यूट्रिनो और डार्क मैटर की सिनर्जी", पिट्सबर्ग विश्वविद्यालय, यूएसए, 16-09-2021 को।

ब्रूस मेलाडो

51. "एलएचसी में बहु-लेप्टन विसंगतियों की एनाटोमी और एकल स्केलर के लिए उम्मीदवार", विटवाटरसैंड विश्वविद्यालय, जोहान्सबर्ग, दक्षिण अफ्रीका, 20-09-2021 को।

शिरीन गंगल

52. "B-क्षय में हिग्स क्रॉस सेक्शन और न्यू फिजिक्स सिग्नल की सटीक भविष्यवाणी", सैद्धांतिक भौतिकी की एनेसी-ले-विएक्स प्रयोगशाला, एनेसी, फ्रांस, 06-01-2022 को।

रघुनाथ घारा

53. "तटस्थ हाइड्रोजन से 21-सेमी विकिरण के साथ हमारे ब्रह्मांड के पहले अरब वर्षों की जांच", टेकनियोन, इज़राइल, 24-03-2022 को।

शांतनु मंडल

54. "जाली QCD में न्यूक्लियॉन पार्टन वितरण कार्यों (पीडीएफ) के निचले क्षण", मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी, यूएसए, 31-03-2022 को।

छात्र प्रशिक्षण

सौर भौतिकी

1. आशा लक्ष्मी, सेंट सेक्रेड हार्ट कॉलेज, कोच्चि, "सौर प्रेक्षणों की छवि गुणवत्ता का अनुमान लगाने की विधियाँ", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: ए. राजा बायन्ना]
2. क्षितिज दवे, इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस रिसर्च, गांधीनगर, "अवशोषण स्पेक्ट्रा के डी-कनवलूशन के लिए एल्गोरिदम", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: ए. राजा बायन्ना]
3. भावना अग्रवाल, सेंट जेवियर्स कॉलेज, मुंबई, "कोरोनल मास इजेक्शन के प्रसार में तेज सौर हवा का प्रभाव", जनवरी 2021 से अप्रैल 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
4. उर्मी दोशी, एम. पी. बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च बैंगलोर, "सौर चक्र 23 और 24 में आईसीएमई का सांख्यिकीय अध्ययन", जनवरी 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
5. स्टीफ़न डिसूज़ा, सेंट स्टीफंस कॉलेज, नई दिल्ली, "ड्रैग बेस्ड मॉडल का उपयोग करते हुए इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन के आगमन का पूर्वानुमान", सितम्बर 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
6. संदीप कुमार, पीआरएल, अहमदाबाद, "कोरोनल कैविटीज", अप्रैल 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
7. संदीप दुबे, पीआरएल, अहमदाबाद, "सीएमई का शीथ संचय प्रसार मॉडल", अगस्त 2021 से नवंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]
8. संदीप कुमार, पीआरएल, अहमदाबाद, "सौर पवन के प्रायोगिक मॉडलिंग का पैरामीट्रिक अध्ययन", अगस्त 2021 से नवंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नंदिता श्रीवास्तव]

ग्रहीय विज्ञान

9. रिया सिंह, बनस्थली विद्यापीठ, बनस्थली, "मंगल ग्रह के गेल क्रेटर पर क्यूरियोसिटी द्वारा खनिज अवलोकन", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमित बसु सर्वाधिकारी]
10. किशलया सिंह, पांडिचेरी विश्वविद्यालय, "गेल क्रेटर, मार्स में क्यूरियोसिटी द्वारा रासायनिक अवलोकन", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमित बसु सर्वाधिकारी]
11. संगीता कोनार, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, दुर्गापुर, "समरूप अभिवृद्धि परिदृश्य में प्रारंभिक द्रव्यमान प्रवाह, विभाजन गुणांक और ऑक्सीजन फुगासिटी की भूमिका को समझना।", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमित बसु सर्वाधिकारी]
12. फ्रांसिस ग्रेसी अरोकियाराजी, मदुरै कामराज विश्वविद्यालय, मदुरै, "स्थलीय ग्रहों में अभिवृद्धि के दौरान कोर वृद्धि और मेंटल निर्माण", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमित बसु सर्वाधिकारी]
13. ऋत्विक सेन, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, खड़गपुर, "मंगल ग्रह का निवासी और महाद्वीपीय बाढ़ बेसाल्ट की तुलना: एक भू-रासायनिक दृष्टिकोण", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: द्विजेश रे]
14. रुचि यादव, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली, "पानीदार, प्रारंभिक मंगल: खनिजों से साक्ष्य", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: द्विजेश रे]
15. मनीषा चंदेल, हिमाचल प्रदेश विश्वविद्यालय, शिमला, "बिजली से उत्पन्न सीटी का अध्ययन", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
16. रोसन्ना के. एंटो, कालीकट विश्वविद्यालय, तेनिपालम, "शुक्र के चारों ओर धूल के छल्ले को समझना", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
17. विर्ति शाह, इंडस विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, "सौर मंडल में अंतरग्रहीय धूल कण (IDP) का गतिशील विकास", जनवरी 2022 से अप्रैल 2022 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
18. ज़ील पी. पटेल, हेमचंद्राचार्य उत्तर गुजरात विश्वविद्यालय, पटना, "वीनस लाइटनिंग: LADEE अवलोकन समय के दौरान उल्का वर्षा का अध्ययन", नवंबर 2021 से फरवरी 2022 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
19. अदिति शर्मा, बनस्थली विद्यापीठ, "बिजली गिरने के कारण शुमान रेजोनेंस का मॉडलिंग और विश्लेषण", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
20. तनु गर्ग, बनस्थली विद्यापीठ, बनस्थली, "बिजली गिरने के कारण शुमान रेजोनेंस का मॉडलिंग और विश्लेषण", फरवरी 2021 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
21. सृष्टि अय्यर, एम. एस. विश्वविद्यालय, वडोदरा, "पृथ्वी और शुक्र के चारों ओर अंतरग्रहीय धूल का अध्ययन", फरवरी 2021 से अप्रैल 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
22. सोनल माशराम, IEHE, भोपाल, "आयनमंडल में समूह वेग और तरंग प्रसार", फरवरी 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: जयेश पी. पाबारी]
23. विष्णुप्रिया प्रदीप, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, "रिमोट सेंसिंग डेटासेट का उपयोग करके चंद्रमा पर विशिष्ट साइटों का थर्मल विश्लेषण", फरवरी 2021 से अगस्त 2021 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]
24. अनिरुद्ध कुमार, कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, "चंद्रमा पर संभावित स्थलों का भूकंपीय और गुरुत्वाकर्षण डेटा विश्लेषण", फरवरी 2021 से अगस्त 2021 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

25. वर्षा नटराजन, पांडिचेरी विश्वविद्यालय, "रिमोट सेंसिंग डेटा का उपयोग करके मंगल ग्रह पर अलग-अलग साइटों का थर्मोफिजिकल विश्लेषण", फरवरी 2021 से फरवरी 2021 तक, [पर्यवेक्षक: के. दुर्गा प्रसाद]

26. मृतिका घोष, पश्चिम बंगाल राज्य विश्वविद्यालय, "ब्रह्मांड में ड्यूटेरियम से हाइड्रोजन अनुपात की जांच", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: किंशुक आचार्य]

27. विश्वकन्नन, आर. के., द्वारका डॉस गोवर्धन डॉस वैष्णव कॉलेज, चेन्नई, "तारों और ग्रहों का निर्माण और न्यूनतम द्रव्यमान सौर निहारिका", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: किंशुक आचार्य]

28. साथिया सुंदर, द अमेरिकन कॉलेज, मदुरै कामराज यूनिवर्सिटी, मदुरै, तमिलनाडु, "एक्सोप्लैनेट वायुमंडल का अध्ययन", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: किंशुक आचार्य]

29. मलिका सिंघल, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, "आदिम उल्कापिंडों से दुर्दम्य खनिजों की TL संपत्ति", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: कुलजीत कौर मरहास]

30. अद्वैत उन्निंथन, सेंट जेवियर्स, "आईएसएम में सिलिकेट प्रीसोलर अनाज के साथ जीसीआर बातचीत", दिसंबर 2020 से जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: कुलजीत कौर मरहास]

31. सौरजीत साहू, IISER पुणे, "IAB आयरन उल्कापिंड में कार्बन प्रसार", जुलाई 2021 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: कुलजीत कौर मरहास]

32. जील, इंस्टीट्यूट ऑफ एडवांस रिसर्च, गांधीनगर, "Novae में सल्फर समस्थानिक", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: कुलजीत कौर मरहास]

33. राजीव शेठ, गुजरात विश्वविद्यालय, "मशीन लर्निंग आधारित हाइड्रॉक्सिल सिग्नेचर डिटेक्शन चंद्रयान-1 से एम3 डेटा का उपयोग कर रहा है", फरवरी 2022 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: मेघा भट्ट]

34. रोशनी रामनानी, गुजरात विश्वविद्यालय, "मशीन लर्निंग आधारित हाइड्रॉक्सिल सिग्नेचर डिटेक्शन चंद्रयान-1 से एम3 डेटा का उपयोग कर रहा है", फरवरी 2022 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: मेघा भट्ट]

35. लाड वीरांगकुमार, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "नकली परिस्थितियों में चंद्रमा के एनालॉग्स की परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी", जनवरी 2022 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज श्रीवास्तव]

36. सारंगू. एस., पृथ्वी प्रणाली विज्ञान, IIST त्रिवेंद्रम, "सेरुल्ली क्रेटर, मंगल की भूवैज्ञानिक जांच: हिमनद प्रक्रियाओं के इतिहास में अंतर्दृष्टि", जुलाई 2021 से मई 2022 तक, [पर्यवेक्षक: ऋषितोष कुमार सिन्हा]

37. शारिनी, इंजीनियरिंग कॉलेज, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, "मार्स इम्ब्रियम आयु अनुमान", अप्रैल 2021 से अप्रैल 2022 तक, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]

38. तुही सौम्या, इंजीनियरिंग कॉलेज, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई, "मंगल के विकास में प्रभाव क्रेटर और इसकी भूमिका", अप्रैल 2021 से अप्रैल 2022 तक, [पर्यवेक्षक: एस. विजयन]

39. मनीष कुमार सिंह, एमिटी विश्वविद्यालय, नोएडा, "ग्रहीय प्लाज्मा पर्यावरण पर धूल का प्रभाव, उपशीर्षक: मंगल के धूल भरे आयनमंडल में पराबैंगनी आवृत्ति डीए तरंग उत्तेजनाओं की संभावना की खोज", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: संजय के. मिश्रा]

40. मिशाल मेहता, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "MAVEN-NGIMS & MOM-MENCA डेटा विश्लेषण", जनवरी 2022 से सितम्बर 2022 तक, [पर्यवेक्षक: शिव कुमार गोयल]

41. देबायन रक्षित, पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर, "कण संसूचकों के लिए पायथन आधारित डेटा प्रोसेसिंग", जनवरी 2022 से मई 2022 तक, [पर्यवेक्षक: शिव कुमार गोयल]

42. साक्षी जगानी, इंडस विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, "कण संसूचकों के लिए पायथन आधारित डेटा प्रोसेसिंग", जनवरी 2022 से मई 2022 तक, [पर्यवेक्षक: शिव कुमार गोयल]

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

43. केल्वी पी. डालसानिया, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "भारतीय भूमध्यरेखीय और निम्न अक्षांशों पर IRI-2016 में F-लेयर पीक हाइट मॉडल का निष्पादन क्रम", जनवरी 2022 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: के. वेंकटेश]

44. यशराज नागराज उपासे, राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सुरथकल, कर्नाटक, "हैदराबाद क्षेत्र में क्षोभमंडल ओजोन और CO भिन्नता", 27 मई 2021 से 31 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]

45. ज्योति वर्मा, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जोधपुर, "क्षोभमंडल में ओजोन भिन्नता", 27 मई 2021 से 31 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]

46. आशीष ओझा, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, "वातावरण में हाइड्रॉक्सिल रेडिकल", 27 मई 2021 से 31 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: लोकेश कुमार साहू]

47. ईश्वरन सी.ई., एनएसएस हिंदू कॉलेज, चंगनचेरी, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, केरल, "ग्राउंड बेस्ड LIDAR और सैटेलाइट ऑब्जर्वेशन का इस्तेमाल करते हुए वेव और क्लाउड्स की जांच", मई 2021 से अगस्त 2021 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

48. आदित्य मिश्रा, यूनिवर्सिटी इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी, बाबासाहेब भीमराव अंबेडकर यूनिवर्सिटी, लखनऊ, यूपी, "वायुमंडलीय बादल और वायुमंडलीय सीमा परत", मई 2021 से अगस्त 2021 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

49. मित्तल परमार, सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरत, गुजरात, "उपग्रह प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए वेव-क्लाउड इंटरैक्शन की जांच", मई 2021 से अगस्त 2021 तक, [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

50. के. मल्लिकार्जुन, CSSTEAP छात्र (अंतरिक्ष विज्ञान पाठ्यक्रम) और NRSC (ISRO), हैदराबाद में कर्मचारी।, "ग्रीनहाउस गैस सांद्रता की क्षेत्रीय भिन्नता का अध्ययन और दीर्घावधि उपग्रह अवलोकनों का उपयोग करके भारतीय क्षेत्र में भूमि उपयोग/भूमि आवरण परिवर्तन के प्रभाव पर इसकी भिन्नता का अध्ययन", सितंबर 2021 [पर्यवेक्षक: सोम कुमार शर्मा]

51. चंद्रिमा शॉ, पीआरएल, "भारतीय उपमहाद्वीप में सूक्ष्म गैसों का वितरण", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]

52. किरण, पीआरएल, "भारत में हीटवेव का बढ़ता चलन", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]

53. अंकुश जी. के., BITS पिलानी, "मशीन लर्निंग का उपयोग करके सतह ओजोन भिन्नता का विश्लेषण", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]

54. इशिता तन्ना, एस. पी. विश्वविद्यालय, "जलवायु परिवर्तन और गर्मी की लहरें", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]

55. संकेत करकथला, गुजरात विश्वविद्यालय, "वायुमंडलीय मॉडलिंग", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नरेंद्र ओझा]

56. नैन्सी अब्राहम, पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर, "नाइटग्लो उत्सर्जन चमक और तापमान के वर्णक्रमीय विश्लेषण का उपयोग करके गुरुत्वाकर्षण तरंग पैरामीटरों की व्युत्पत्ति", दिसंबर 2021 से मार्च 2022 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]

57. देवांशी शुक्ला, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "अचानक समताप मंडल के गर्म होने की घटनाओं के दौरान उच्च अक्षांश मध्यमंडलीय तापमान", जनवरी 2022 से मई 2022 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]

58. किंजल जयंतकुमार पटेल, सेंट जेवियर्स कॉलेज, अहमदाबाद, "पिछले 20 वर्षों में अचानक समताप मंडल के गर्म होने की घटनाओं के लक्षण", जनवरी 2022 से जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: रवींद्र प्रताप सिंह]

भूविज्ञान

59. इमानसी यादव, मिरांडा हाउस, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली, "इनहेल्ड एरोसोल: फेफड़े का जमाव, खतरे और अनुप्रयोग", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]

60. मानसी गुप्ता, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "पानी में घुलनशील कार्बनिक कार्बन में ब्राउन कार्बन के ऑप्टिकल गुण", जून 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]

61. आकांक्षा, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "ब्राउन कार्बन और उनके विशिष्ट ऑप्टिकल गुण: एक सारांश", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]

62. कामरान अंसारी, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "वायुमंडलीय एरोसोल का अध्ययन: अकार्बनिक और कार्बनिक एरोसोल का माध्यमिक गठन", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नीरज रस्तोगी]

63. अनुज कुमार सिंह, आईआईटी - बॉम्बे, "जल समस्थानिक संघटन पर चक्रवात का प्रभाव", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अरविंद सिंह]

64. आकांक्षा वर्मा, गुजरात विश्वविद्यालय, "फोरामिनेफेरा की भू-रसायन शास्त्र", जनवरी 2022 से मार्च 2022 तक, [पर्यवेक्षक: अरविंद सिंह]

65. शालिनी सिंह, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, "भारतीय नदियों के स्थिर समस्थानिक अनुपातों की स्थानिक और मौसमी विविधताएँ", जनवरी 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

66. शिखर दुबे, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "रेडियोकार्बन माप के आधार पर अहमदाबाद में वायुमंडलीय CO_2 में जीवाश्म ईंधन घटक का अनुमान", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

67. सुधांशु सिंह, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "स्थिर कार्बन और ऑक्सीजन आइसोटोप अनुपात का उपयोग करके अहमदाबाद में हवा में विभिन्न स्रोतों से CO_2 के योगदान का अनुमान", जनवरी 2021 से मई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

68. उद्दालक चक्रवर्ती, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, "पश्चिमी प्रशांत द्वीप के तटीय स्टेशन में CO_2 और N_2O में अनुपात और स्थिर समस्थानिकों का मिश्रण: क्षेत्रीय और लंबी दूरी के परिवहन स्रोतों से प्रभावों की मात्रा का ठहराव", मई 2021 से जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

69. अनन्या श्रीवास्तव, बाबासाहेब भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, लखनऊ, "उत्तर और उत्तर-पश्चिम भारत में मानव सभ्यता और वनस्पति पर जलवायु की भूमिका", अगस्त 2021 से अक्टूबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

70. आदित्य दास, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "भारत-गंगा के मैदान में भूजल की स्थिति", अक्टूबर 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: अमजद एच. लस्कर]

71. श्रेया मेहता, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद, "पश्चिम-बहने वाली अंबिका नदी बेसिन के जलग्रहण क्षेत्र में डेकन ट्रैप में जल निकासी में $^{87}Sr/^{86}Sr$ और Sr सांद्रता: सिलिकेट क्षरण दर और CO_2 ड्रॉडाउन के लिए निहितार्थ", अगस्त 2021 से दिसंबर 2021 तक, [पर्यवेक्षक: विनीत गोस्वामी]

सैद्धांतिक भौतिकी

72. द्रोण वात्स्यायन, दिल्ली विश्वविद्यालय, "टाइप-III सीसॉ परिदृश्यों में निम्न स्तर के लेप्टोजेनेसिस की संभावना", 12/7/2021 से 11/8/2021 तक, [पर्यवेक्षक: श्रुबबती गोस्वामी]

73. प्रशांत शेलादिया, संस्थान एमएस विश्वविद्यालय, बड़ौदा, "जीएम काउंटर का उपयोग करके म्यूऑन फ्लक्स की कम पृथ्वी की ऊंचाई भिन्नता", 10/01/2022 से 7/05/2022 तक, [पर्यवेक्षक: नविंदर सिंह]

74. ऋताश्री मित्रा, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, "डार्क मैटर फेनमेनोलॉजी", 01/01/2022 से 30/04/2022 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]

75. दीपांशु श्रीवास्तव, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, "प्राइमर्डियल ब्लैक होल डार्क मैटर के रूप में", 01/01/2022 से 30/04/2022 तक, [पर्यवेक्षक: पार्थ कोनार]

76. गुरुचरण मोहंता, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, "LHC में समावेशी हिग्स उत्पादन", 10/05/2021 से 09/07/2021 तक, [पर्यवेक्षक: सत्यजीत सेठ]

77. देबाशीष पच्छर, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, “ड्रेल-यान प्रक्रिया QCD सुधार के लिए पहला क्रम”, 10/05/2021 से 09/07/2021 तक, [पर्यवेक्षक: सत्यजीत सेठ]

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

78. अनिल देवारा, एसआरएफ, महाराजा सयाजीराव विश्वविद्यालय, बड़ौदा, “पुरातात्विक पुरापाषाण काल के नमूनों की ल्यूमिनेसिसेंस डेटिंग”, नवंबर 1,2021 से नवंबर 20,2021 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

79. डॉ. रवि कांट, पीडीएफ, आईआईटी गांधीनगर, “राजस्थान में झील तलछट निक्षेपों की ल्यूमिनेसिसेंस डेटिंग”, 15 मार्च 2022 से 15 जून 2022 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

80. डॉ. सप्तऋषि डे, इंस्पायर फैकल्टी, आईआईटी गांधीनगर, “हिमालय के नमूनों के लिए ल्यूमिनेसिसेंस डेटिंग”, 5 जुलाई 2021 से 9 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

81. वर्षा एम विजय, महात्मा गांधी विश्वविद्यालय, कोट्टायम, “ल्यूमिनेसेंस डेटिंग में डोज दर अनुमान के लिए MATLAB आधारित कोड”, 27 मई 2021 से 23 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

82. मानासा वी एस, पांडिचेरी विश्वविद्यालय, पुडुचेरी, “अंतरिक्ष में उच्च विकिरण क्षेत्रों के लिए विकिरण डोसिमेट्री के लिए उपयुक्त डोसीमीटर की खोज”, 27 मई 2021 से 23 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

83. एम वैशाक मेनन, लवली प्रोफेशनल यूनिवर्सिटी, फगवाड़ा, “ल्यूमिनेसेंस पैरामीटर्स पर संवेदीकरण का प्रभाव”, 27 मई 2021 से 23 जुलाई 2021 तक, [पर्यवेक्षक: नवीन चौहान]

इनफार्मेशन टेक्नोलॉजी

84. कृतिका अय्यर, प्रौद्योगिकी संस्थान, निरमा विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, “ऑनलाइन आवेदन प्रबंधन प्रणाली”, 01 जून 2021 से 29 जून 2021 तक, [पर्यवेक्षक: दिनेश मेहता]

प्रभाग अभ्यागत

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. सोमनाथ दत्ता, इंस्टीट्यूट ऑफ एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, एकेडेमिया सिनिका (ASIAA), ताइवान, "सहयोगात्मक कार्य", 20-02-2022 से 27-02-2022 तक , [सेमिनार : "अत्यंत युवा तारकीय वस्तुओं के जेट और बहिर्वाह गुण"]

ग्रहीय विज्ञान

2. डॉ. आलिक एस. मजूमदार, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (इंडियन स्कूल ऑफ माइन्स), धनबाद, "मंगल ग्रह की पपड़ी के रीसेस पर मीथेन का अजैविक संश्लेषण और नोआचियन मंगल में माइक्रोबियल जीवन की संभावना - प्रायोगिक और उल्कापिंड अध्ययन से बाधाएं", 14-03-2022 से 19-03-2022 तक

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

3. डॉ. भार्गव वैद्य, सहायक प्रोफेसर, आईआईटी-इंदौर, "वैज्ञानिक चर्चा", 19-03-2022 से 25-03-2022 तक , [सेमिनार : "आदित्य-एल1 के युग में अंतरिक्ष मौसम मॉडलिंग ढांचे का विकास करना"]

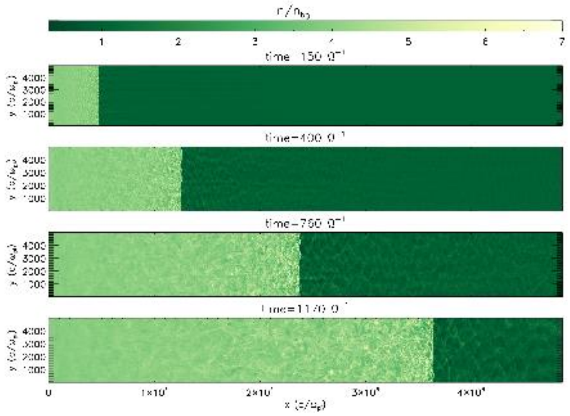
भूविज्ञान

4. डॉ. शुभा आनंद, राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान (एनआईओ), गोवा, "वैज्ञानिक विश्लेषण के लिए", 04-01-2022 से 31-03-2022 तक
5. सुश्री गरिमा शुक्ला, सीएसआईआर- राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, गोवा, "प्रयोगात्मक कार्य करने के लिए।", 08-02-2022 से 22-02-2022 तक
6. डॉ. मार बेनाविदेस, वैज्ञानिक शोधकर्ता (कार्यकाल), फ्रेंच नेशनल रिसर्च इंस्टीट्यूट फॉर सस्टेनेबल डेवलपमेंट (IRD), मेडिटेरेनियन इंस्टीट्यूट ऑफ ओशनोग्राफी (MIO), फ्रांस, "डीएसटी प्रायोजित परियोजना के तहत सहयोगात्मक कार्य के लिए", 15-03-2022 से 24-03-2022 तक

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

अंतरग्रहीय किरीट (कोरोनल) द्रव्यमान उत्सर्जन के शॉक से सौर ऊर्जा कणों का त्वरण

सोलर एनर्जेटिक पार्टिकल्स (SEP) सूर्य से निकलने वाले अत्यधिक ऊर्जावान कण हैं। सौर प्रज्वाल के तुरंत बाद या जब हेलिओस्फेरिक पार्टिकल डिटेक्टर इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन (ICME) का सामना करते हैं, तब उनका पता चलता है। तीव्र एसईपी घटनाएं अंतरिक्ष में मनुष्यों के लिए खतरनाक हो सकती हैं और अंतरिक्ष उपकरणों के इलेक्ट्रॉनिक्स को भी नुकसान पहुंचा सकती हैं। इन कणों के विस्तृत ऊर्जाकरण तंत्र अभी भी रहस्यपूर्ण हैं। हालांकि, अवलोकनों से पता चलता है कि वे या तो चुंबकीय पुन: संयोजन स्थलों पर या आईसीएमई झटके से सक्रिय हो जाते हैं। हम सेल कोड में परिष्कृत चुंबक द्रव गति (मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक)-कणों के साथ आईसीएमई झटके में इस तरह के कण ऊर्जा का अनुकरण करते हैं (चित्र 1 देखें)। हम पाते हैं कि ऊर्जाकरण की प्रक्रिया शॉक कि सीधी दिशा और ऊर्ध चुंबकीय क्षेत्र के बीच के कोण पर निर्भर करती है। शॉक की मैक संख्या भी कणों को सक्रिय करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। हमारे अनुकरण से पता चलता है कि जब झटका सामान्य रूप से ऊर्ध चुंबकीय क्षेत्र के साथ होता है, तो ऊर्जावान कण शॉक ऊर्ध में अस्थिरता के माध्यम से प्रक्षोभ उत्पन्न करते हैं। इन अनुकरण के माध्यम से, हम उन अवलोकन डेटा का पता लगाने के तरीके सुझाते हैं जो आईसीएमई झटके के आसपास होने वाली विभिन्न भौतिक प्रक्रियाओं की पुष्टि कर सकते हैं।



चित्र संख्या 1: शॉक के आसपास कण घनत्व का समय विकास। शॉक बाएं से दाएं की ओर जा रहा है। घनत्व में अनियमितता ऊर्जावान कणों द्वारा निर्मित प्रक्षोभ के कारण होती है।

यह कार्य भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, इंदौर, भारत के बी. वैद्य और यूनिवर्सिटी डि टोरिनो, टोरिनो, इटली के ए. मिग्नोन के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2c7a`

(एस. साव मंडल और ए. सरकार)

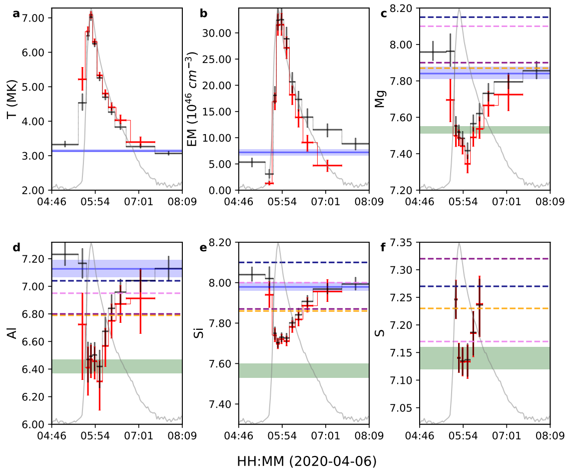
B-क्लास सौर प्रज्वाल के दौरान तत्व प्रचुरता का विकास: चंद्रयान -2 एक्सएसएम के साथ सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रल मापन

तारे से द्रव्यमान और ऊर्जा के बहिर्वाह को समझने के लिए सूर्य की विभिन्न परतों पर तात्विक बहुतायत का निर्धारण करना महत्वपूर्ण है। यह देखा गया है कि कुछ तत्वों की बहुतायत जिनकी पहली आयनीकरण क्षमता (FIP) 10eV से कम है, सौर सतह की तुलना में सूर्य के चुंबकीय रूप से सक्रिय क्षेत्रों के वातावरण में 2-4 गुना अधिक प्रचुर मात्रा में हैं। इस घटना को लोकप्रिय रूप से सूर्य के FIP ढलान के रूप में जाना जाता है। पिछले दशकों में इसका व्यापक अध्ययन किया गया है। हालांकि, क्षणिक घटनाओं के दौरान तात्विक बहुतायत का समय विकास अध्ययन, उदाहरण के लिए, सहायक स्थिति की कमी के कारण सौर प्रज्वाल सीमित था।

चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर लगे सोलर एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (XSM), 1 - 15 keV की ऊर्जा रेंज में प्रत्येक सेकंड में सूर्य के नरम एक्स-रे को मापता है। इसका उच्च ऊर्जा विभेदन (5.9 keV पर 180 eV), उच्च संवेदनशीलता और उच्च समय ढाल सौर प्रज्वाल जैसी आवेगी घटनाओं के दौरान बहुतायत विकास का अध्ययन करने के लिए समय-विभेदित स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए आदर्श है। 2019 सितंबर से 2020 मई की अवधि के दौरान, न्यूनतम सौर चक्र 24 को कवर करते हुए, XSM ने B1.3 से B4.5 तक के नौ B-श्रेणी के प्रज्वाल देखे। इन प्रज्वाल के दौरान समय-विभेदित स्पेक्ट्रोस्कोपिक विश्लेषण का उपयोग करते हुए, हमने तापमान के विकास, उत्सर्जन माप, और चार तत्वों-Mg, Al, Si, और S के पूर्ण तात्विक बहुतायत की जांच की। ये ऐसे छोटे प्रज्वाल के दौरान पूर्ण बहुतायत का पहला माप है और यह अध्ययन पूर्ण बहुतायत के विकास में एक अनूठी अंतर्दृष्टि प्रदान करता है क्योंकि प्रज्वाल उत्पन्न होते हैं। हमारे परिणाम (चित्र 2) दर्शाते हैं कि इन चार तत्वों की प्रचुरता प्रज्वाल के चरम चरण के दौरान उनके प्रकाशमंडलीय मूल्यों की ओर घट जाती है। क्षय चरण के दौरान, बहुतायत को अपने प्रज्वाल-पूर्व किरीटीय मूल्यों पर शीघ्र लौटते पाया गया है। प्रज्वाल के दौरान मौलिक बहुतायत की कमी मानक प्रज्वाल मॉडल के अनुरूप है, जो वर्णमंडलीय वाष्पीकरण के परिणामस्वरूप कोरोनल लूप में ताजा प्रवाह के इंजेक्शन का सुझाव देती है। किरीटीय बहुतायत मूल्यों के लिए त्वरित पुनर्प्राप्ति का अवलोकन पूरी तरह से नया है, और इसे पारंपरिक मॉडल के संदर्भ में नहीं समझाया जा सकता है। इस अवलोकन से पता चलता है कि इस तरह के विभाजन को जन्म देने वाली कोई भी प्रक्रिया कुछ दसियों मिनट के समय के स्केल पर होनी चाहिए। एफआईपी पूर्वाग्रह की त्वरित पुनर्प्राप्ति की व्याख्या करने के लिए, पॉन्डरोमोटिव बल मॉडल के आधार पर दो परिदृश्य प्रस्तावित हैं। परिदृश्यों में से एक का सुझाव है कि लंबे समय से मांग की जाने वाली, अल्फवेन तरंगों को प्रज्वाल लूप में चुंबकीय पुन: संयोजन से प्रेरित किया जाता है।

यह कार्य कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी, यूके के जी. डेल ज़ाना और एच.ई. मेसन और एसएजी, यूआरएससी के एस. नरेंद्रनाथ के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac14c1`

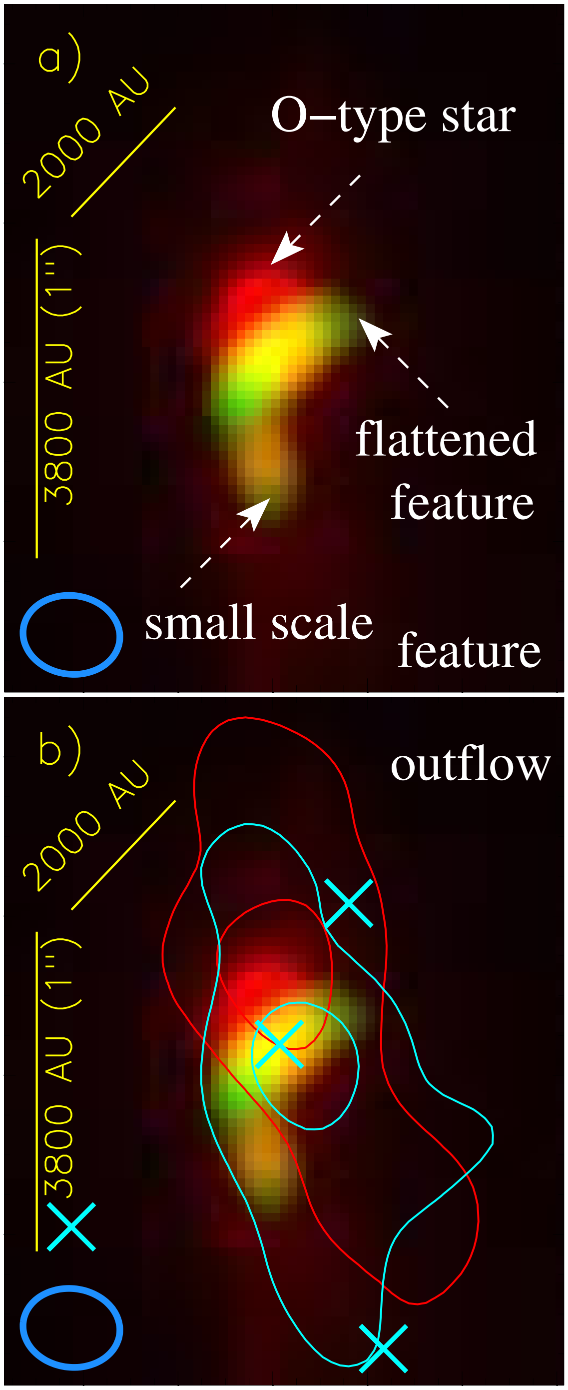


चित्र संख्या 2: छह पैनल एक्सएसएम अवलोकनों का उपयोग करते हुए बी-क्लास फ्लेयर के समय-विभेदित एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी के परिणाम दिखाते हैं। पैनल (a-b) क्रमशः तापमान और उत्सर्जन माप की भिन्नता दिखाते हैं, जबकि पैनल (c-f) प्रज्वाल के दौरान मौलिक बहुतायत की भिन्नता दिखाते हैं। बैकग्राउंड में ग्रे वक्र प्रज्वाल के अस्थायी प्रोफाइल को दिखाता है। बैंगनी और हरे रंग के बैंड कोरोनल और फोटोस्फेरिक बहुतायत की सीमा दर्शाते हैं।

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

दुर्लभ युवा O-टाइप प्रोटोतारा W42-MME के आसपास डिस्क-बहिर्वाह प्रणाली

बड़े OB-प्रकार के तारों ($M \gtrsim 8\ M_\odot$) के सटीक गठन तंत्र को उजागर करना बड़ा तारा निर्माण अनुसंधान में उत्कृष्ट मुद्दों में से एक है। यह बड़े तारा निर्माण में द्रव्यमान संचय की प्रक्रिया की समझ से सीधे संबंधित है, जो एक प्रमुख विवृत शोध समस्या भी है। बड़े तारों की जन्म प्रक्रिया के सैद्धांतिक और अवलोकन दोनों अध्ययनों को व्यापक पैमाने पर किया गया है, और गंभीर कठिनाइयों का सामना करना पड़ा। इस संदर्भ में, O-टाइप प्रोटोतारा (W42-MME; distance $\sim$3.8 kpc) के आंतरिक परिस्थितिजन्य वातावरण (1000–10000 AU स्केल) की बहु-स्तरीय और बहु-तरंग दैर्ध्य सातत्य और लाइन डेटा सेट (रिज़ॉल्यूशन $\sim$0.3 arcsec – 3.5 arcsec)का उपयोग करके जांच की गई है। इन डेटा सेटों का विश्लेषण ओ-टाइप प्रोटोतारा के पास दुर्लभ जेट-बहिर्वाह प्रणाली के साथ और उसके आसपास प्रत्यक्ष जुड़े आणविक गैस की रूपात्मक और गतिज संरचना की विस्तार से जांच करने के लिए किया गया है। ALMA 1.35 मिमी सातत्य मानचित्र (रिज़ॉल्यूशन $\sim$1 arcsec) से पता चलता है कि W42-MME एक कोर (यानी, MM1) में सन्निहित है जो तापीय अतिसूक्ष्म तंतु जैसी आकार (extent $\sim$0.15 pc) के भीतर स्थित है जिसमें तीन कोर (द्रव्यमान $\sim$1–4.4 $M_\odot$) हैं। MM1 की ओर कई घने/गर्म गैस ट्रेसर पाए गए हैं, जो $\sim$38–220 K के गैस तापमान के साथ एक गर्म आणविक कोर की उपस्थिति का सुझाव देते हैं। ALMA 865 μm सातत्य मानचित्र (रिज़ॉल्यूशन $\sim$0.3 arcsec) MM1 की ओर एक धूल भरे परत के भीतर (extent $\sim$9000 AU) कम से कम पांच सातत्य स्रोत/शिखर (“A-E”) प्रकट करता है , जहां SiO(8-7) उत्सर्जन में झटके का पता लगाया गया है। स्रोत “A” W42-MME से जुड़ा है- एमएमई लगभग धूल भरे परत के केंद्र में देखा गया है, और अन्य सातत्य चोटियों से घिरा हुआ है। ALMA CO(3-2) और SiO(8-7) लाइन अवलोकन 10000 AU से नीचे विस्तारित द्विध्रुवी बहिर्वाह दिखाते हैं, जो स्रोत “A” के द्वारा संचालित है (चित्र 3a और 3b देखें)।



चित्र संख्या 3: ओ-टाइप प्रोटोस्टार (W42-MME) के पोषी कोर का बड़ा व्यू। a) पैनल दो रंग-समग्र मानचित्र दिखाता है (VLT/NACO L′ band/3.8 μm छवि (लाल) + ALMA $H^{13}CO^+$ नक्शा (हरा)) b) पैनल बाएं पैनल के समान है लेकिन CO बहिर्वाह लोब के साथ मढ़ा हुआ है। गुणन चिह्न सातत्य स्रोतों की स्थिति को दर्शाते हैं।

ALMA डेटा W42-MME से एपिसोडिक इजेक्शन का संकेत देता है। ALMA $H^{13}CO^+$ उत्सर्जन का उपयोग करके स्रोत में एक डिस्क जैसी आकार (extent $\sim$2000 AU; द्रव्यमान $\sim$1 $M_\odot$; चित्र 3a देखें) स्रोत “A” (गतिशील द्रव्यमान $\sim$9 $M_\odot$) में जांच की गई है, और CO बहिर्वाह के लिए लंबवत है। इसके अलावा, यह पाया गया है कि बड़े प्रोटोतारा बनाने वाला कोर के पतन से पहले पूरा द्रव्यमान जमा नहीं करता है, बल्कि इसके

बजाय, कोर और अंतर्निहित प्रोटोतारा एक साथ द्रव्यमान प्राप्त करते हैं। कुल मिलाकर, W42-MME अपनी डिस्क और धूल भरे परत से द्रव्यमान प्राप्त करता हुआ प्रतीत होता है।

यह कार्य आई.आई. ज़िनचेंको (आईएपी आरएएस, रूस), पी.एम. ज़ेमल्यानुखा (आईएपी आरएएस, रूस), S.-Y लियू (एशिया, ताइवान), वाई.-एन. सु (एएसआईएए, ताइवान), एस.ई. कुर्तज़ (आईआरवाईए यूएनएएम, मेक्सिको), डी.के. ओझा (टीआईएफआर, भारत), ए.जी. पाजुखिन (आईएपी आरएएस, रूस), और वाई. डी. माया (INAOE, मेक्सिको) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac36dd`

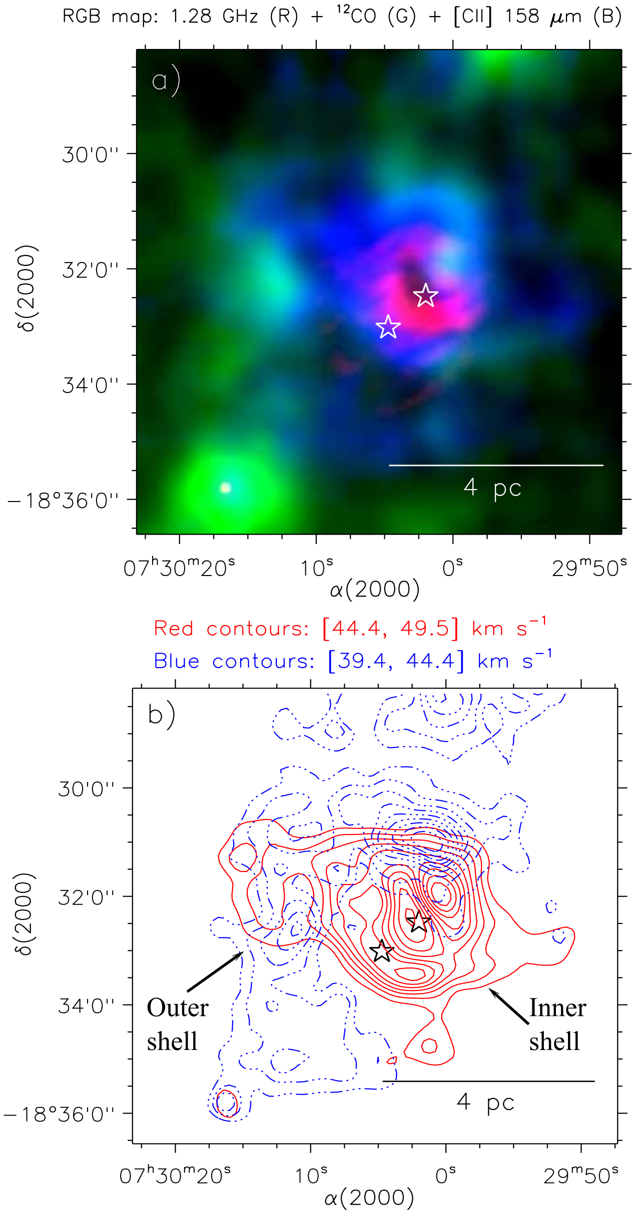
(एल. के. देवांगन)

Sh 2-305 HII क्षेत्र में O-टाइप तारों के आसपास गैस गतिकी और पीडीआर

विशाल OB-प्रकार के तारे ($M_* > 8\ M_\odot$) शक्तिशाली गतिकी प्रेरित करते हैं, जो उन्हें अंतरतारकीय माध्यम (ISM) की भौतिक स्थिति को नियंत्रित करने की अनुमति देते हैं। ऐसे विशाल तारों से अत्यधिक पराबैंगनी (EUV; $h\nu \geq$13.6 eV) फोटॉन हाइड्रोजन परमाणुओं को आयनित करते हैं और Hii क्षेत्र बनाते हैं। आयनित क्षेत्र और आसपास के तटस्थ/आणविक गैस के बीच तापीय दबाव अंतर के कारण, एक Hii क्षेत्र आकार में बढ़ता रहता है, और कई तरह से तारा गठन को ट्रिगर कर सकता है। हालांकि, अपने आसपास के वातावरण के साथ बड़े तारों की अन्योन्यक्रिया का अध्ययन अभी भी खगोल भौतिकी में एक विवृत शोध विषय है। इस संबंध में, हमने आकाशगंगा Hii क्षेत्र Sh 2-305/S305 (दूरी ~3.7 kpc) के [Cii] 158 μm लाइन डेटा का विश्लेषण किया, जिसने हमें प्रकाशवियोजन क्षेत्रों की गैस की गतिशीलता और संरचना की जांच करने में सक्षम बनाया है। [39.4, 49.5] किमी/सेकंड पर एकीकृत [Cii] उत्सर्जन मैप स्थानिक रूप से दो शेल जैसी संरचनाओं का पता लगाता है (यानी, आंतरिक और बाहरी तटस्थ शेल; चित्र 4a और 4b देखें) जिनका कुल द्रव्यमान ~565 $M_\odot$ है।आंतरिक तटस्थ शेल अपने केंद्र में एक O9.5V तारा को निमिलित करता है और इसमें एक ठोस रिंग जैसी उपस्थिति होती है। हालाँकि, बाहरी आवरण अधिक विस्तारित और विसरित [Cii] उत्सर्जन के साथ देखा गया है, जो इसके केंद्र में एक O8.5V तारे का पोषण करता है और आंतरिक तटस्थ शेल को घेरता है। वेग चैनल मानचित्र और स्थिति-वेग आरेख एक कॉम्पैक्ट [Cii] शेल की उपस्थिति की पुष्टि करते हैं जो विसरित बाहरी शेल में सन्निहित है, और दोनों शेल vexp ~1.3 km/s के साथ विस्तारित होते प्रतीत होते हैं। बाहरी आवरण आंतरिक शेल से पुराना प्रतीत होता है, यह संकेत देता है कि ये शेल क्रमिक रूप से बनते हैं। [Cii] प्रोफाइल की जांच S305 की ओर की गई है, जो या तो डबल-पीक या ब्लू-स्क्यूड होते हैं और इनमें चमकदार रेडशिफ्टेड घटक होता है। रेडशिफ्टेड और ब्लूशिफ्टेड घटक कालिक रूप से आंतरिक और बाहरी तटस्थ शेल ज्यामिति का पता लगाते हैं। S305 में आयनित, तटस्थ और आणविक क्षेत्र O-प्रकार के तारों के चारों ओर एक दूसरे से सटे हुए देखे गए हैं (चित्र 4a देखें)। नियमित दूरी वाले घने आणविक और धूल के गुच्छों (द्रव्यमान ~10–10^3 $M_\odot$) की जांच तटस्थ शेल के आसपास की गई है, जो शायद एकत्रित सामग्री की शेल में गुरुत्वाकर्षण अस्थिरता के कारण उत्पन्न हुई हो। ।

यह कार्य पी.एम. ज़ेमल्यानुखा (आईएपी आरएएस, रूस), डी. के. ओझा (टीआईएफआर, भारत), आई. आई. ज़िनचेंको (आईएपी आरएएस, रूस) और सौरभ शर्मा (एआरआईईएस, भारत) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2a44`



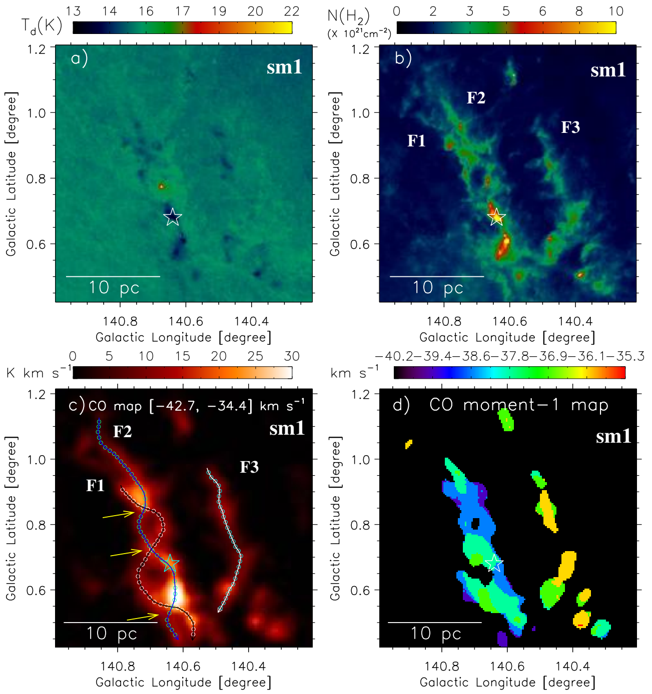
चित्र संख्या 4: (a) तीन-रंग (लाल: जीएमआरटी 1.28 गीगाहर्ट्ज, हरा: फुगिन ^{12}CO(1-0), नीला: सोफिया [Cii] 158 μm) समग्र S305 का मैप (b)[Cii] आंतरिक (लाल रंग में) और बाहरी (नीले रंग में) शेल संरचनाओं के लिए उत्सर्जन रूपरेखा। लाल समोच्च स्तर 23.34 से 93.36 K किमी/सेकंड 7.78 K किमी/सेकंड के चरणों में होता है, जबकि नीला समोच्च स्तर 5.07 K किमी/सेकंड के चरणों में 19.57 से 65.24 K किमी/सेकंड तक होता है। तारे पहले से ज्ञात बड़े ओ-प्रकार के तारों की स्थिति हैं। 4 pc (3.7 kpc की दूरी पर) का जिक्र करते हुए एक स्केल बार भी प्रदर्शित किया जाता है।

(एन.के.भदरी और एल.के.देवांगन)

लिंड्स ब्राइट नेबुला: संभावित मुड़े हुए तंतु और चल रहे तारा गठन की साइटें

पिछले दशक में, अवरक्त (आईआर) और उप-मिलीमीटर (उप-मिमी) अवलोकनों के अध्ययन से पता चला है कि तंतु, कम द्रव्यमान और उच्च

द्रव्यमान तारा बनाने वाले क्षेत्रों में सामान्य संरचनाएं हैं और तारा गठन प्रक्रियाओं में उनकी प्रत्यक्ष भूमिका रही है। इस संदर्भ में, कोई कॉम्पैक्ट और घने हब की ओर तंतु के अभिसरण के प्रचिह्न, तंतु के प्रतिच्छेदन/विलय, और तंतु के टकराव का अध्ययन कर सकता है, जो तारा बनाने वाले क्षेत्रों में चल रही भौतिक प्रक्रियाओं की व्याख्या कर सकता है। ऐसी घटनाओं/परिदृश्यों में, तंतु के अंतःक्रियात्मक क्षेत्रों में उच्चतम स्तंभ घनत्व देखा जा सकता है। इसके अतिरिक्त, एक फिलामेंट ब्रैड, जहां निरंतर कई तंतु मुड़ जाते हैं, को भी दिलचस्प तारा बनाने वाली साइटों में से एक माना जा सकता है। इस तरह के विन्यास में, उच्च स्तंभ घनत्व वाले कई सामान्य क्षेत्रों की अपेक्षा की जाती है। हालांकि, अभिलेख में, हमें कोई भी आशाजनक सितारा गठन क्षेत्र नहीं मिलता जहां तंतु की घुमाव की जांच की गई है। इस संबंध में, यह कार्य दो लिंड्स ब्राइट नेबुला (LBN), LBN 140.07+01.64 और LBN 140.77−1.42 (दूरी ∼2 kpc) पर केंद्रित है। 1420 मेगाहर्ट्ज सातत्य मानचित्र एक विस्तारित वाई-आकार की विशेषता (रैखिक सीमा ∼3.7 डिग्री) को प्रकट करता है, जिसमें एक रैखिक भाग और एक वी-जैसी संरचना होती है। LBN 140.07+01.64 और AFGL 437 साइटें V जैसी संरचना के विपरीत पक्षों की ओर स्थित हैं, और LBN 140.77−1.42 को स्थानिक रूप से रैखिक भाग की ओर देखा जाता है। इन्फ्रारेड-अतिरिक्त स्रोत पूरे वाई-आकार की ओर खोजे जाते हैं, जो तारा गठन गतिविधियों का सुझाव देते हैं।



चित्र संख्या 5: a) उपक्षेत्र "sm1" का हर्शेल तापमान नक्शा, जो वाई-फीचर के उत्तरी भाग में स्थित है। b) "sm1" का हर्शेल कॉलम घनत्व मैप c) "sm1" का ^{12}CO(1-0) उत्सर्जन (क्षण-0) मानचित्र। तीन फिलामेंट (यानी, F1, F2, और F3) वक्रों द्वारा हाइलाइट किए गए हैं। प्रत्येक फिलामेंट के साथ कई छोटे खुले वृत्त (त्रिज्या = 20 आर्कसेक) भी अंकित हैं। तीर F1 और F2 फिलामेंट्स के सामान्य क्षेत्रों को उजागर करते हैं। d) ^{12}CO(1-0) "sm1" क्षण-1 मानचित्र। प्रत्येक पैनल में, एक स्टार प्रतीक पहले से ज्ञात स्टार-गठन क्षेत्र के स्थान को इंगित करता है, और स्केल बार 10 pc (2.0 kpc की दूरी पर) को संदर्भित करता है।

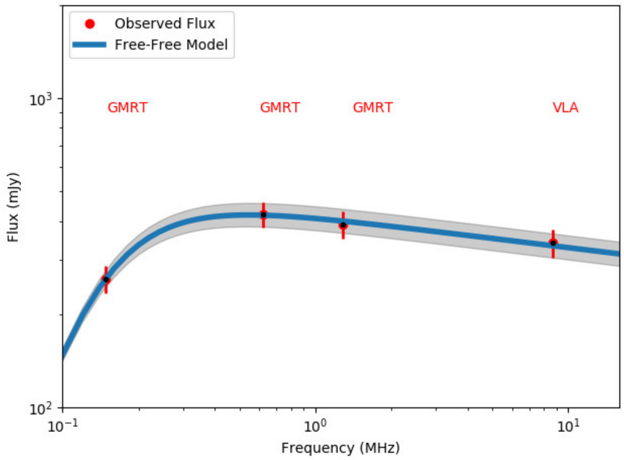
इन्फ्रारेड और उप-मिलीमीटर छवियां एलबीएन स्रोतों की ओर विस्तारित कम से कम दो बड़े स्केल तंतु की उपस्थिति दर्शाती हैं। हर्शेल मानचित्र, जो केवल Y-आकार के उत्तरी और मध्य भागों की ओर उपलब्ध हैं, तंतु की ओर उच्च स्तंभ घनत्व ($\geq 2.4 \times 10^{21}$ cm^{-2}) की उपस्थिति प्रदर्शित करते हैं (Y-फीचर के उत्तरी भाग की ओर चित्र 5a और 5b देखें)। ^{12}CO(1-0) लाइन डेटा का उपयोग करते हुए, आणविक गैस का वितरण [−42.7, −34.4] km/s पर Y-फीचर से जुड़े बादल का पता लगाता है, और इसके अस्तित्व की पुष्टि करता है (चित्र 5c और 5d देखें)। बड़े पैमाने के तंतु संभवतः स्थानिक रूप से मुड़े हुए प्रतीत होते हैं। दोनों तंतु के साथ एक दोलन-जैसे वेग पैटर्न का संकेत है, जो उनके प्रस्तावित मुड़ प्रकृति के पक्ष में है। यह तंतु के संभावित घुमाव को दर्शाने वाला पहला अध्ययन है, जो वाई-फीचर के उत्तरी और मध्य भागों में अधिक प्रमुख है। बड़े पैमाने पर तंतु का यह संभावित घुमाव/युग्मन प्रेक्षित तारा गठन (ज्ञात OB-तारों सहित) के लिए जिम्मेदार प्रतीत होता है। प्रस्तावित भौतिक प्रक्रिया और OB-तारों की ऊर्जा एक साथ आयनित वाई-सुविधा की उत्पत्ति की व्याख्या करती प्रतीत होती है।

यह कार्य जे. एस धन्या (एमएनआईटी, भारत), डी. के. ओझा (टीआईएफआर, भारत), और टी. बाग (एसएनबीएनसीबीएस, भारत) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab2137`

(एल.के. देवांगन और एन.के. भदरी)

युवा क्लस्टर IRAS 05100+3723 का एक व्यापक अध्ययन: गुण, आसपास के अन्तरतारकीय पदार्थ, और संबंधित तारा गठन



चित्र संख्या 6: H ii क्षेत्र के रेडियो सातत्य प्रेक्षणों के लिए मुक्त-मुक्त उत्सर्जन मॉडलिंग।

बड़े युवा समूहों का गठन अज्ञात है। इस काम में, हम एक संभावित विशाल युवा क्लस्टर "IRAS 05100+3723" और इसके पर्यावरण के गठन इतिहास और प्रतिक्रिया प्रभावों को समझने के उद्देश्य से एक व्यापक बहु-तरंगदैर्ध्य जांच प्रस्तुत करते हैं। हम पाते हैं कि IRAS 05100+3723 सुदूर (∼3.2 kpc), मध्यम-द्रव्यमान (∼500 $M_\odot$), युवा (∼3 Myr) क्लस्टर जिसका सबसे विशाल तारा O8.5V प्रकार है। वर्णक्रमीय मॉडलिंग से , हम अनुमान लगाते हैं कि तारे का प्रभावी तापमान और लॉग g क्रमशः ∼33,000 K और ∼3.8 होगा। रेडियो सातत्य अवलोकन उत्सर्जन के लिए मॉडलिंग से पता चलता है कि तारे ने अपने वातावरण को आयनित कर दिया है, जिससे एक H ii क्षेत्र बन गया है H ii आकार का क्षेत्र ∼2.7 pc, तापमान ∼5700 K, और इलेक्ट्रॉन घनत्व ∼165 cm^{-3} (चित्र 6 देखें)। हालांकि, हमारे बड़े पैमाने पर धूल के नक्शे से पता चलता है कि यह 17–28 K की सीमा में कई पारसेक

($\sim$10 pc) तक धूल को गर्म किया है और गर्म धूल उत्सर्जन की आकृति विज्ञान एक द्विध्रुवी H ii क्षेत्र जैसा दिखता है। धूल और CO गैस विश्लेषण से, हमें इस बात के प्रमाण मिलते हैं कि H ii क्षेत्र का निर्माण लगभग 3 Myr पहले एक लंबे फिलामेंटरी क्लाउड के अंत में हुआ है, संभवतः फिलामेंट के किनारे के समापन के कारण। हम दिखाते हैं कि H ii क्षेत्र वर्तमान में H ii क्षेत्र और तंतु के जंक्शन पर अपने पश्चिमी बाहरी इलाके में बड़े पैमाने पर $\sim$2700 $M_\odot$ के झुरमुट को संकुचित कर रहा है। हम जटिल के भीतर मध्यवर्ती द्रव्यमान और वर्ग 0 प्रकृति के कई 70 μm बिंदु स्रोतों का प्रेक्षण करते हैं। हम इन स्रोतों को समूह की दूसरी पीढ़ी के तारों के रूप में श्रेय देते हैं। हम प्रस्ताव करते हैं कि झुरमुट में तारे का निर्माण या तो प्रेरित होता है या अंतर्वाहित फिलामेंटरी सामग्री पर विस्तारित H ii क्षेत्र के संपीड़न से सुगम होता है।

यह कार्य रामकेश यादव, ई. सेमेंको (एनएआरआईटी, थाईलैंड), ए. ज़ावाग्नो (एलएएम, फ्रांस) और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के अन्य सहयोगियों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3a78

(मानश सामल और प्राची प्रजापति)

सिग्नस OB2 कॉम्प्लेक्स का सुबारू हाइपर सुप्राइम-कैम सर्वेक्षण - I: परिचय, प्रकाशमिति और स्रोत कैटलॉग

बड़े क्लस्टर के अंदर कम द्रव्यमान वाले तारे का निर्माण, परितारकीय डिस्क विकास, ग्रह और भूरे बौने गठन जैसी प्रक्रियाओं पर क्लस्टर वातावरण के प्रभाव को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। बड़े क्लस्टर के अंदर कम द्रव्यमान वाले तारे का निर्माण, परितारकीय डिस्क विकास, ग्रह और भूरे बौने गठन जैसी प्रक्रियाओं पर क्लस्टर वातावरण के प्रभाव को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। सिग्नस OB2 का युवा विशाल जुड़ाव, विशाल तारों से मजबूत प्रतिक्रिया के साथ, इसकी व्यापक निम्न-द्रव्यमान आबादी पर अत्यधिक पर्यावरणीय परिस्थितियों के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक आदर्श लक्ष्य है। हमारा उद्देश्य क्षेत्र में आईएमएफ, भूरे बौने अंश और परितारकीय डिस्क गुणों पर तारकीय प्रतिक्रिया की भूमिका को समझने के लिए गहन बहु-तरंग दैर्ध्य अध्ययन करना है। हम यहां सुबारू हाइपर सुप्राइम-कैम (HSC) का उपयोग करते हुए r2, i2, z और Y-फिल्टर में Cygnus OB2 पर केंद्रित 1.5 डिग्री व्यास क्षेत्र की सबसे गहरी और सबसे चौड़ी ऑप्टिकल फोटोमेट्री का परिचय देते हैं। यह कार्य पूर्व-मुख्य अनुक्रम स्रोतों के बारे में डेटा घटौती, स्रोत कैटलॉग उत्पादन, डेटा गुणवत्ता जांच और प्रारंभिक परिणाम प्रस्तुत करता है। हम कुल मिलाकर 713,529 स्रोत प्राप्त करते हैं, जिसमें r2, i2, z और Y-बैंड में क्रमशः $\sim$28 mag, 27 mag, 25.5 mag और 24.5 mag का पता लगाया गया है, जो कि मौजूदा पैन-स्टार्स और जीटीसी/ओएसआईआरआईएस फोटोमेट्री से $\sim$3 - 5 mag गहरा है। हम केंद्रीय 18′ क्षेत्र के सांख्यिकीय क्षेत्र घटाव द्वारा एक विशिष्ट पूर्व-मुख्य अनुक्रम शाखा की उपस्थिति की पुष्टि करते हैं। हम क्षेत्र की औसत आयु $\sim$5 $\pm$ 2 Myrs पाते हैं जिसका औसत डिस्क अंश $\sim$9% है। इस आयु में, AV $\sim$6 - 8 mag के साथ संयुक्त रूप से, हम $\sim$0.01 - 0.17 $M_\odot$ के द्रव्यमान रेंज में स्रोतों का पता लगाते हैं। गहरे एचएससी कैटलॉग इस प्रमुख सक्रिय युवा क्लस्टर पर आगे के अध्ययन के लिए आधार के रूप में काम करेगा।

यह कार्य सौम्या गुप्ता, जेसी जोस (IISER तिरुपति), सुरहुद मोरे (IUCCA) और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के अन्य सहयोगियों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab2751

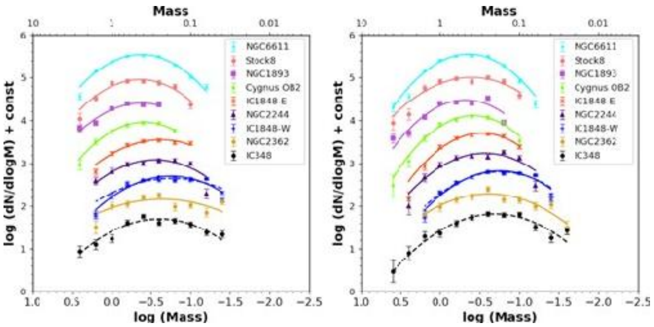
(मानश सामल)

कम द्रव्यमान वाले तारों के प्रारंभिक द्रव्यमान वितरण/ स्वरुप पर पर्यावरणीय प्रभावों की भूमिका का परीक्षण

तारा-गठन प्रक्रिया में, तारों से प्रतिक्रिया और निम्न-द्रव्यमान छोर में प्रारंभिक द्रव्यमान वितरण/ स्वरुप(आईएमएफ) के रूप में तारकीय घनत्व जैसे पर्यावरणीय कारकों के महत्वपूर्ण प्रभाव को अभी तक समझा नहीं जा सका है। इसलिए, विविध पर्यावरणीय परिस्थितियों के तहत क्षेत्रों के नमूने का एक व्यवस्थित अत्यधिक संवेदनशील अवलोकन विश्लेषण आवश्यक है। हम गहरे निकट-IR फोटोमेट्री और Gaia DR2 का उपयोग करते हुए गैलेक्टोसेंट्रिक दूरी (Rg) रेंज $\sim$6-12 kpc के साथ-साथ पास के क्लस्टर IC 348 के साथ स्थित आठ युवा समूहों (<5 Myr) अर्थात् आईसी 1848-पश्चिम, आईसी 1848-पूर्व, एनजीसी 1893, एनजीसी 2244, एनजीसी 2362, एनजीसी 6611, स्टॉक 8, और सिग्नस OB2, के आईएमएफ का विश्लेषण करते हैं। ये क्लस्टर $\sim$170-1220 star pc^{-2} के रेंज में तारकीय घनत्व के साथ विकिरण शक्ति लॉग ($L_{FUV}/L_\odot$) $\sim$2.6-6.8, लॉग (L_{EUV}) $\sim$42.2-50.85 photon s^{-1} के विशाल तारकीय पर्यावरण में निहित है। संरचनात्मक विश्लेषण और क्षेत्र परिशोधन के बाद हम भूरे-बौने क्षेत्र के लिए समूहों के प्रति-मुख्य-अनुक्रम सदस्यों का एक निष्पक्ष समान रूप से संवेदनशील नमूना प्राप्त करते हैं। लॉग-सामान्य फिट, चित्र 7 में दिखाया गया है, नौ समूहों के IMF को क्रमशः 0.32 $\pm$ 0.02 $M_\odot$ और 0.47 $\pm$ 0.02 औसत विशेषता द्रव्यमान (mc) और σ प्रदान करता है। हम आईएमएफ की तुलना मिल्की वे में निम्न और उच्च द्रव्यमान वाले समूहों से करते हैं। हम विकिरण क्षेत्र की ताकत और तारकीय घनत्व के साथ-साथ Rg के संबंध में किसी भी व्यवस्थित भिन्नता की जांच करते हैं। हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि इन समूहों के आईएमएफ के अंतर्निहित रूप में पर्यावरणीय प्रभाव के लिए कोई दृढ़ प्रमाण नहीं है।

यह कार्य डेमियन बेलिंडा, जेसी जोस (IISER तिरुपति), मोराक्स एस्टेले (फ्रांस) और विभिन्न राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय संस्थानों/संगठनों के अन्य सहयोगियों के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab194

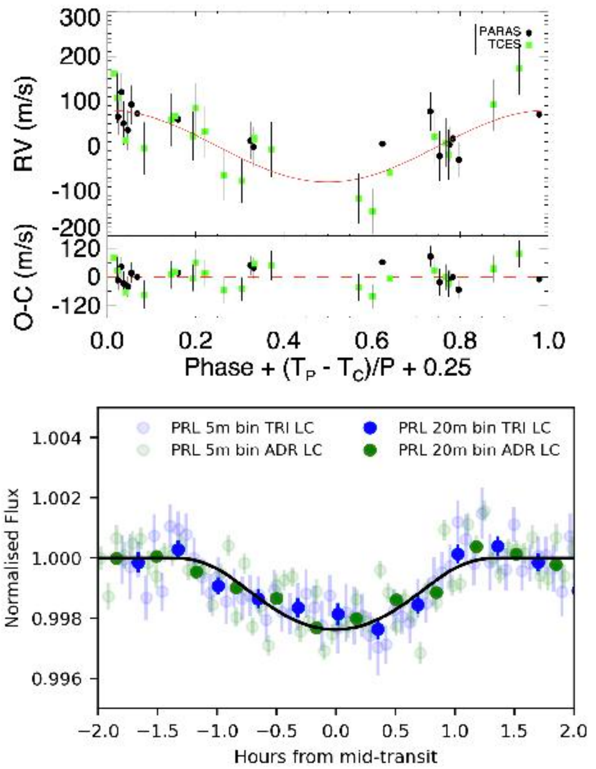


चित्र संख्या 7: सभी समूहों के लिए जे बैंड (बाएं) और के बैंड (दाएं) से प्राप्त आईएमएफ। त्रुटि बार प्रत्येक डेटा बिंदु पर पॉइसन त्रुटि को दर्शाती हैं। वक्र प्रत्येक क्लस्टर आईएमएफ के लिए असामान्य फिट हैं। ब्लू बिंदी वक्र IC 1848-वेस्ट क्लस्टर के अलग-अलग स्रोतों में विलुप्त होने के सुधार को लागू करके IMF का अनुमान लगाता है।

(मानश सामल)

TOI-1789b की खोज, एक उप-विशाल तारे के चारों ओर स्फीत गर्म-बृहस्पति

पीआरएल ने TOI-1789 (TESS_{mag} = 9.1) के आसपास 3.208664 ± 0.0000015 दिनों की अवधि में, एक छोटी कक्षा में परिक्रमा करते हुए एक हॉट-बृहस्पति की खोज की है। यह भारत से दूसरी बहिर्ग्रह खोज है। यह भी एक बहुत ही अनोखी खोज है क्योंकि विकसित तारों के आसपास अब तक ज्ञात 10 से भी कम प्रकार के ग्रह मौजूद हैं। इस तरह की खोजों से हमें तारों के चारों ओर ग्रहों के निर्माण की भौतिकी और साथ ही कक्षीय गतिकी की भौतिकी को समझने में मदद मिलती है।



चित्र संख्या 8: शीर्ष पैनल चरणबद्ध आरवी डेटा बिंदुओं को सर्वश्रेष्ठ फिट ऑर्बिटल मॉडल के साथ दिखा रहा है, जबकि निचला पैनल पीआरएल के 43 सेमी टेलीस्कोप का उपयोग करके प्राप्त किए गए ग्राउंड-आधारित ट्रांजिट डेटा को दिखाता है। ओवरलैड वैश्विक मॉडलिंग से सबसे उपयुक्त ट्रांजिट मॉडल है। TRI और AND का अर्थ क्रमशः TRIUS CCD और ANDOR CCD है।

प्रारंभ में TESS फोटोमेट्री डेटा का उपयोग करते हुए एक एक्सोप्लैनेटरी उम्मीदवार के रूप में पहचाना गया, आगे की आवश्यक प्रेक्षणों के लिए लंबित, एक्सोप्लैनेट को अंततः पीआरएल के 43cm दूरबीन और पीआरएल, भारत में पारस और टीएलएस, जर्मनी में टीसीईएस से फॉलो-अप ग्राउंड-आधारित ट्रांजिट डेटा और उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्पेक्ट्रोग्राफ से द्रव्यमान माप का उपयोग करके खोजा गया था । TOI-1789, $R_* = 2.168^{+0.036}_{-0.034}$ $R_\odot$ की त्रिज्या के साथ $223.53^{+0.91}_{-0.90}$ pc की दूरी पर स्थित एक विकसित धातु समृद्ध उत्तर F-टाइप तारा है। TOI-1789 के सभी डेटासेट (एकाधिक प्रकाश वक्र और RV डेटासेट; चित्र 8 देखें) के वैश्विक मॉडलिंग से पता चलता है कि TOI-1789b का द्रव्यमान $M_P = 0.70 \pm 0.16$ M_J है, $R_P = 1.44^{+0.24}_{-0.14}$ R_J की त्रिज्या, और ρ_P = $0.28^{+0.14}_{-0.12}$ g cm^{-3} का भारी घनत्व $a = 0.04882^{+0.00063}_{-0.0016}$ AU का कक्षीय पृथक्करण है। यह इसे अब तक ज्ञात सबसे कम घनत्व वाले एक्सोप्लैनेट में से एक बनाता है। TOI-1789b सभी ज्ञात में से 10 एक्सोप्लैनेट की एक बहुत ही अनूठी श्रेणी के अंतर्गत आता है, जो विकसित या अधिक जीवनकाल वाले तारों की बहुत करीब कक्षा (0.05 AU के भीतर) में परिक्रमा कर रहे हैं। अपने जनक तारे से इतनी निकटता के कारण, ग्रह में उच्च आपत प्रवाह और उच्च सतह का तापमान $\sim$2000 K है, जो TOI-1789b के स्फीत त्रिज्या के पीछे मुख्य कारण है।

यह कार्य जर्मनी के थुरिंगर लैंडेस्टर्नवार्ट टटेनबर्ग की डॉ. प्रियंका चतुर्वेदी के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab2970

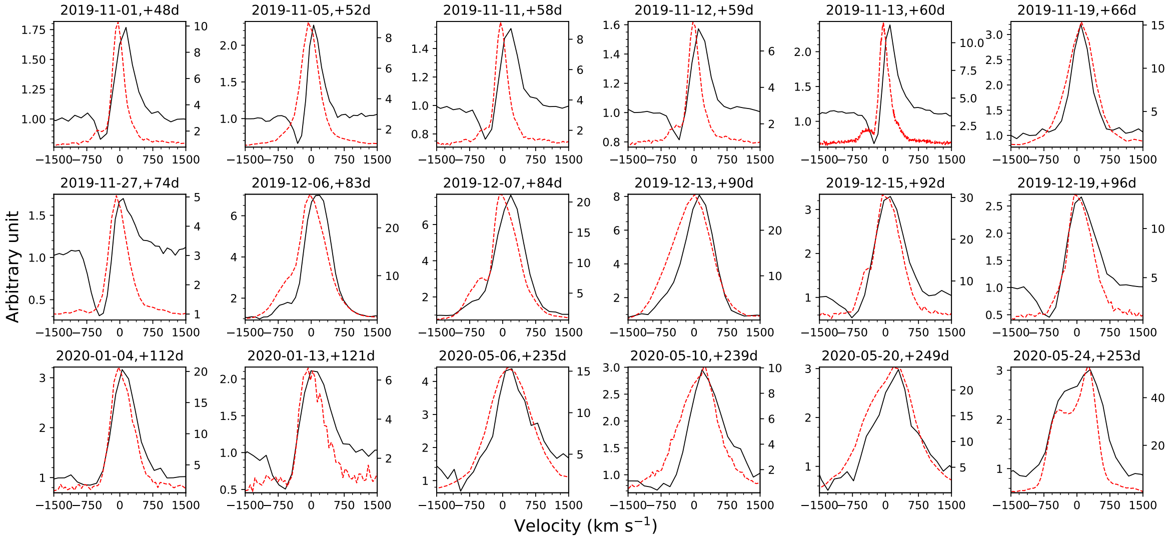
(आकांक्षा खंडेलवाल, अभिजीत चक्रवर्ती, ऋषिकेश शर्मा, नीलम जे एस एस वी प्रसाद, आशीर्वाद नायक और दिशेंद्र)

नोवा V2891 Cygni की प्रकाशिक और निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी: शॉक प्रेरित धूल गठन के लिए प्रमाण

नोवा का विस्फोट एक क्षय सफेद बौने की सतह पर तापनाभिकीय अनियंत्रित घटनाओं के कारण होता है, जिसने एक करीबी बाइनरी सिस्टम में एक द्वितीयक तारे के रोश-लोब अतिप्रवाह से गैस को एकत्रित किया है। Nova V2981 Cyg को सितंबर 2019 में खोजा गया था और बाद में इसे Fe II क्लास के स्लो नोवा के रूप में वर्गीकृत किया गया। नोवा V2891 Cyg को ऑप्टिकल तरंगदैर्ध्य में पीआरएल 1.2 मीटर माउंट आबू दूरबीन पर स्वदेशी रूप से विकसित एमएफओएससी-पी उपकरण के साथ अवलोकित किया गया था और इसकी खोज के बाद से लगभग 15 महीनों के लिए इसके बहु-तरंगदैर्ध्य विकास को देखने के लिए अन्य विश्वव्यापी सुविधाओं से इसे प्रेक्षित किया गया था। पिंड की फोटोमेट्रिक मॉनिटरन ने इसे एक बहुत ही धीमी नोवा (हाल के दिनों में दर्ज सबसे धीमी नोवा में से एक) के रूप में प्रकट किया, जो असामान्य, लगभग सपाट, हल्के वक्र के साथ था। यह प्रमाण कि V2891 Cyg के वर्तमान विस्फोट में द्रव्यमान इजेक्शन के कई अलग-अलग कड़ी हुए हैं, ये O I 7773 लाइन (चित्र 9) के समय-भिन्न P Cygni प्रोफाइल के माध्यम से देखा गया है। द्रव्यमान निष्कासन के ऐसे प्रकरणों ने शॉक के लिए सबसे उपयुक्त वातावरण प्रदान किया। यह प्रस्तावित है कि इन शॉक-प्रेरित स्थितियों ने नोवा विकास के दौरान उच्च-उत्तेजना किरीट लाइनों के उत्सर्जन को जन्म दिया। धूल के गठन की एक छोटी अवधि भी हुई, जो इन कोरोनल उत्सर्जन लाइनों की उपस्थिति के साथ मेल खाती थी। धूल और कोरोनल लाइनों की समकालीन घटना (अलग-अलग वेग परिवर्तन के साथ) इस संभावना का समर्थन करती है कि धूल का निर्माण भी शॉक से प्रेरित था। धूल के गठन के लिए ऐसा मार्ग पहले नोवा में नहीं देखा गया है, और ये घटनाएं नोवा के विकास में दुर्लभ हैं। इस प्रकार, इस अवलोकन अभियान का डेटा सेट और हमारा संबद्ध विश्लेषण समुदाय के लिए नोवा घटना की भौतिकी का पता लगाने के लिए बहुत काम का होगा।

यह कार्य सी.ई. वुडवर्ड (यूनिवर्सिटी ऑफ मिनेसोटा, यूएसए), उलिस मुनारी (आईएनएएफ एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी ऑफ पडोवा, इटली), एन्यूरिन इवांस (कील यूनिवर्सिटी, यूके), सर्जियो डल्लापोर्टा (एशियागो एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी, इटली),और किम एल. पेज (लीसेस्टर विश्वविद्यालय, यूके) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab3772



चित्र संख्या 9: नोवा V2891 Cyg के लिए 2019 नवंबर - 2020 मई के दौरान O I 7773 (सॉलिड ब्लैक) और Hα (डैश लाल) लाइनों में देखी गई लाइन प्रोफाइल भिन्नता। O I 7773Åऔर Hα के लिए सापेक्ष फ्लक्स क्रमशः प्रत्येक उप-आरेख के लिए बाएँ और दाएँ अक्ष पर दिए गए हैं। P Cygni आकृतियों का दिखना और गायब होना स्पष्ट है। ये प्रोफ़ाइल विविधताएं नोवा विस्फोटों में आवधिक द्रव्यमान इजेक्शन के गुणक एपिसोड के संकेतक हैं।

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

V838 मोनोसेरोटिस: ट्रिपल सिस्टम में बाइनरी विलयन का अवशेष

जब 2002 में विस्फोट हुआ था तब विस्फोटक चर तारा V838 मॉन को शास्त्रीय नोवा माना जाता था। हालांकि, यह एक नए प्रकार के तारकीय विस्फोट का प्रोटोटाइप बन गया जिसे आज (चमकदार) लाल नोवा के रूप में जाना जाता है। माना जाता है कि लाल नोवा का विस्फोट तारकीय विलय के कारण होता है। V838 मॉन के मामले में, दो बी-प्रकार के सितारों को शामिल करते हुए एक ट्रिपल या उच्च प्रणाली में विलय के परिणामस्वरूप विस्फोट होता है। विस्फोट के बाद विलय के अवशेष $\sim$17 yr को चिह्नित करने के लिए हमने $\sim$25 mas, या 148 AU के 5.9 kpc की दूरी के लिए, निरंतर धूल उत्सर्जन और घूर्णी रेखाओं में ALMA के साथ CO, SiO, SO, SO2, AlOH, और H2S सहित सरल अणुओं की विलय स्थल को मैप किया। हमने विकिरण अंतरण गणनाओं का उपयोग करते हुए ALMA प्रेक्षणों के युग में अवशेष की आकार को पुन: प्रस्तुत किया। हम मुख्य रूप से वीएलटी/एक्स-शूटर और एसएएलटी/एचआरएस के साथ प्राप्त ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोस्कोपी डेटा का भी उपयोग करते हैं। पहली बार, हम V838 मॉन के विस्फोटी घटक के सापेक्ष बी-प्रकार के साथी की स्थिति की पहचान करते हैं। तारकीय अवशेष लाल अतिविशाल की हवाओं के समान विशेषताओं वाली भारी हवा से घिरा हुआ है। विलय उत्पाद भी 17.6 $\times$ 7.6 mas (104 $\times$ 45 AU) की एक लंबी संरचना के साथ जुड़ा हुआ है, जिसे सातत्य उत्सर्जन में देखा जाता है, और जिसे हम एक मध्यम झुकाव पर देखी गई डिस्क के रूप में व्याख्या करते हैं। सातत्य और आणविक उत्सर्जन के नक्शे भी बी-प्रकार के तारे (इसके गुरुत्वाकर्षण, विकिरण और हवा) और 2002 में निकाले गए पदार्थ के प्रवाह के बीच परस्पर क्रिया का एक जटिल क्षेत्र दिखाते हैं। अवशेष का आणविक द्रव्यमान लगभग 0.1 $M_\odot$ है और धूल द्रव्यमान 8.3 $\times$ 10^{-3} $M_\odot$ है। बी-प्रकार का तारा न केवल विलय के इजेक्टा को विक्षेपित करता है, बल्कि परिस्थितिजन्य झटके की भागीदारी के साथ अपनी आणविक संरचना को भी बदलता है। ALMA मैप्स हमें विलय इजेक्टा और दूर के ($\sim$250 AU) साथी के बीच बातचीत का एक चरम रूप दिखाते हैं। यह अन्योन्यक्रिया एंटेर्स एबी सिस्टम से ज्ञात के समान है, लेकिन बहुत अधिक द्रव्यमान हानि दर पर। वी838 मॉन का यह अध्ययन अब तक किसी विलय स्थल की सर्वश्रेष्ठ छवियां प्रस्तुत करता है।

यह कार्य टोमेक कामिंस्की (निकोलस कॉपरनिकस एस्ट्रोनॉमिकल सेंटर, पोलिश एकेडमी ऑफ साइंसेज, पोलैंड), रोमुआल्ड टाइलेंडा (वारसॉ यूनिवर्सिटी एस्ट्रोनॉमिकल ऑब्जर्वेटरी, पोलैंड) और कार्ल मेलिस (कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सैन डिएगो, यूएसए) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141526`

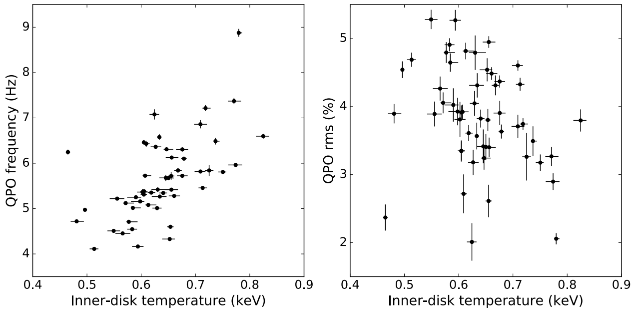
(विशाल जोशी)

NICER के साथ 2018-19 के विस्फोट के दौरान MAXI J1631-479 का वर्णक्रमीय और समय विकास

विस्फोटों के दौरान कम-द्रव्यमान वाले एक्स-रे बायनेरिज़ की घटना को निरंतर, निकट दैनिक, स्रोतों की निगरानी के लिए काफी अच्छी तरह से समझा गया है।

इस तरह के अवलोकन और परिणामी वर्णक्रमीय और समय के अध्ययन ने हमें सिस्टम को समझने में मदद की है और साथ ही साथ हमें असंख्य चुनौतियों का भी सामना किया है। ऐसा ही एक एक्स-रे बाइनरी, अर्थात् MAXI J1631$-$479, 21 दिसंबर 2018 को एक विस्फोट में चला गया और कई वेधशालाओं द्वारा देखा गया। इस काम में हम एनआईसीईआर वेधशाला के डेटा का उपयोग करके अपने विश्लेषण के परिणामों की रिपोर्ट करते हैं। हमने स्रोत का व्यापक विश्लेषण किया और विस्फोट के माध्यम से विभिन्न

वर्णक्रमीय और समय गुणों के विकास का पता लगाया। हम हार्ड/मध्यवर्ती अवस्था के दौरान पाए गए अर्ध-आवधिक दोलनों (क्यूपीओ) की उत्पत्ति को समझने के लिए वर्णक्रमीय-समय सहसंबंधों की भी जांच करते हैं।



चित्र संख्या 10: आंतरिक डिस्क तापमान के साथ क्यूपीओ आवृत्ति (बाएं) और आंशिक आरएमएस (दाएं) की निर्भरता।

एनआईसीईआर के अवलोकन पूरे विस्फोट तक नहीं फैले क्योंकि उपकरण के सूर्य-कोण प्रतिबंध के कारण प्रारंभिक प्रेक्षणों को कम कर दिया गया था। जब प्रेक्षण शुरू हुए तो स्रोत पहले से ही उच्च/नरम अवस्था में था। यह एक डिस्क वर्चस्व वाले स्पेक्ट्रम और बहुत कम भिन्नात्मक परिवर्तनशीलता ($<$ 5%) की विशेषता थी। फिर स्रोत ने लगभग दो महीने के लिए एक कठिन भ्रमण किया जहां यह औपचारिक रूप से एक कठिन/मध्यवर्ती स्थिति में रहा। इस अवस्था को शक्ति-वर्चस्व वाले ऊर्जा स्पेक्ट्रम की विशेषता थी, जिसका वर्णक्रमीय सूचकांक 3 के आसपास था। ब्रॉडबैंड परिवर्तनशीलता $\sim$10% थी और पावर स्पेक्ट्रा में टाइप-सी QPOs शामिल थे जो अक्सर एक दूसरे हार्मोनिक घटक के साथ होते थे। इस अवस्था के बाद स्रोत उच्च/नरम अवस्था में वापस चला गया और घटते प्रवाह के साथ-साथ उस बिंदु तक बना रहा जहां स्रोत पृष्ठभूमि उत्सर्जन का प्रभुत्व बन गया। हमने वर्णक्रमीय और समय के सहसंबंधों का अध्ययन करके QPO की उत्पत्ति को समझने का प्रयास किया। एनआईसीईआर आंतरिक डिस्क तापमान के साथ क्यूपीओ आवृत्ति और आरएमएस की भिन्नता का अध्ययन करने का एक अनूठा अवसर प्रदान करता है। चित्र 10 सर्वोत्तम-फिट आंतरिक डिस्क तापमान के साथ QPO आवृत्ति और भिन्नात्मक rms की भिन्नता को दर्शाता है। आवृत्ति एक सकारात्मक सहसंबंध दिखाती है जबकि rms डिस्क तापमान के साथ एक नकारात्मक सहसंबंध दिखाती है। ये परिणाम QPO के उन मॉडलों का समर्थन करते हैं जो एक काटे गए डिस्क ज्यामिति को मानते हैं और जिसमें आवृत्ति पतली डिस्क के आंतरिक त्रिज्या से उत्पन्न होती है। एक टोरस या गैस की एक गर्म बूँद के लेंस-थिरिंग पूर्वसर्ग पर आधारित ज्यामितीय मॉडल प्रेक्षणों को गुणात्मक रूप से समझाने में सक्षम हैं। डिस्क उत्सर्जन कोरोनल उत्सर्जन की तुलना में कम परिवर्तनशील माना गया है। इसलिए डिस्क तापमान में वृद्धि जो डिस्क त्रिज्या में कमी के साथ जुड़ी हुई है, QPO आवृत्ति में वृद्धि की ओर ले जाती है। परिणामतः, डिस्क तापमान में वृद्धि से डिस्क योगदान में वृद्धि से QPO परिवर्तनशीलता में कमी आती है।

यह कार्य यूनिवर्सिटी ऑफ ग्रोनिंगन, नीदरलैंड्स के एम. मेंडेज़ और आईएनएएफ, इटली के टी. बेलोनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab1341`

(एस. के. राउत और एस. वडवाले)

एस्ट्रोसैट के साथ Be/X-रे बाइनरी पल्सर EXO 2030+375 की सबसे कम प्रेक्षित चमक पर एक्स-रे स्पंदन का पता लगाना

EXO 2030+375 लगभग हर पेरीएस्ट्रॉन पारन के दौरान नियमित टाइप- I विस्फोटों से जुड़े अच्छी तरह से अध्ययन किए गए Be/X-रे बाइनरी पल्सर में से एक है। यह क्षणिक अभिवृद्धि एक्स-रे पल्सर 1985 में एक विशाल विस्फोट के दौरान एक्सोसैट के साथ खोजा गया था। EXO 2030+375 का संबद्ध प्रकाशिक समकक्ष एक अत्यधिक लाल रंग का B0 Ve तारा है जो अवरक्त अतिरिक्त और उत्सर्जन में Hα दिखाता है। पल्सर के विशिष्ट गुणों को समझने के लिए आरएक्सटीई, इंटीग्रल, एक्सएमएम-न्यूटन, सुजाकू और स्विफ्ट/बैट वेधशालाओं पर एक्स-रे उपकरणों के साथ नियमित टाइप- I एक्स-रे विस्फोटों की व्यापक निगरानी की गई है। EXO 2030+375 का विस्तृत और व्यापक अध्ययन 1995 से 2011 तक कई टाइप- I और 2006 टाइप- II विस्फोटों के दौरान व्यापक आरएक्सटीई पॉइंट ऑब्जर्वेशन का उपयोग करके किया गया था। RXTE अभियान की पूरी अवधि के दौरान प्रेक्षणों से पल्सर के समय और वर्णक्रमीय अध्ययन किए गए थे। 600 से अधिक आरएक्सटीई पॉइंटिंग के समय के अध्ययन से पल्सर के पल्स प्रोफाइल के विकास में चमक के साथ उद्भव का पता चला - एक मुख्य शिखर और कम चमक पर एक छोटी शिखर, उच्च चमक पर मामूली नतियों के साथ दो-शिखर प्रोफ़ाइल में विकसित हुई। 1985 में खोज के बाद से, पल्सर लगभग 25 वर्षों से नियमित रूप से एक्स-रे का विस्फोट दिखा रहा था। हालाँकि, 2015 की शुरुआत से, टाइप-I का विस्फोट घटती तीव्रता का प्रतीत हुआ और अंततः 2015 के अंत या 2016 की शुरुआत में प्रकाश वक्र से गायब हो गया। हालांकि सामान्यों की तुलना में बहुत अधिक मंद चोटी की चमक के साथ पर टाइप- I एक्स-रे विस्फोट गतिविधि 2016 की शुरुआत में फिर से शुरू हुई और अभी भी जारी है। । चूंकि पल्सर अभी भी मंद चोटी की चमक के साथ टाइप- I एक्स-रे विस्फोट दिखा रहा है, यह पता लगाने के लिए एस्ट्रोसैट के साथ समय और वर्णक्रमीय अध्ययन करना दिलचस्प है कि पल्सर प्रोपेलर क्षेत्र में चला गया है या अभी भी अभिवृद्धि से गुजर रहा है। हम Be/X-रे बाइनरी पल्सर EXO 2030+375 के समय और वर्णक्रमीय अध्ययनों से प्राप्त परिणामों को इसके 2016, 2018, और 2020 में टाइप-I विस्फोट के विभिन्न चरणों में, बड़े क्षेत्र के ज़ेनॉन आनुपातिक काउंटरों और एस्ट्रोसैट के सॉफ्ट एक्स-रे दूरबीन के साथ प्रेक्षणों का उपयोग करके प्रस्तुत करते हैं। अन्य वेधशालाओं के साथ पहले के अवलोकनों की तुलना में इन अवलोकनों के दौरान पल्सर मंद था। 0.5-30 keV ऊर्जा रेंज में 2.5×10^{35} erg/s की न्यूनतम चमक पर, $\sim$41.3 s स्पंदन एक्स-रे प्रकाश वक्रों में स्पष्ट रूप से पाए गए थे। यह खोज EXO 2030+375 में अब तक की अत्यंत कम द्रव्यमान अभिवृद्धि दर पर स्पंदनों की पहली दृढ़ पहचान स्थापित करती है। कई संकीर्ण नतियों की उपस्थिति के कारण पल्स प्रोफाइल का आकार जटिल है। हालांकि स्रोत के तेज होने पर $\sim$80 keV तक स्पंदन का पता चला था, तीसरे एस्ट्रोसैट अवलोकन के दौरान सबसे कम स्रोत चमक पर स्पंदन $\sim$25 keV तक सीमित थे। एस्ट्रोसैट डेटा के स्पेक्ट्रल विश्लेषण से पता चला है कि पल्सर का स्पेक्ट्रम $\sim$2 के पावर-लॉ इंडेक्स के साथ तेज था। अवलोकित कम चमक पर फोटॉन-सूचकांक के मूल्य पल्सर के उप-सूक्ष्म क्षेत्र में ज्ञात पैटर्न का पालन करते हैं।

यह कार्य राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान, डेनमार्क के गौरव के. जायसवाल, चीन के वुहान विश्वविद्यालय के प्रह्लाद एपिली और टीआईएफआर, मुंबई के पी.सी. अग्रवाल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12036-021-09699-2`

(नीरज कुमारी, बीरेंद्र चट्टराय, शिवांगी गुप्ता, अर्घजीत जाना और सचिंद्र नाइक)

ग्रहण के दौरान उच्च द्रव्यमान का एक्स-रे बाइनरी पल्सर OAO 1657-415 का एस्ट्रोसैट अवलोकन

OAO 1657−415 एक उच्च द्रव्यमान एक्स-रे अभिवर्धिकारी पल्सर है, जिसे 1978 में कोपरनिकस उपग्रह से खोजा गया था। न्यूट्रॉन तारा से एक्स-रे स्पंदनों का पता 38.2 सेकेंड पर लगाया गया था। बाद में, कॉम्पटन गामा रे ऑब्जर्वेटरी पर बैटसे से 1991 और 1992 के अवलोकनों का उपयोग करके सिस्टम को एक ग्रहण करने वाले बाइनरी के रूप में पहचाना गया। इस अध्ययन से यह भी पता चला कि प्रणाली की कक्षीय अवधि लगभग 1.7 दिनों की ग्रहण अवधि के साथ-साथ Porb = 10.4 दिन होगी। कम गांगेय अक्षांश पर स्थित होने के कारण, OAO 1657−415, 10^{23} cm^{-2} के स्तंभ घनत्व के साथ अत्यधिक अवशोषित होता है। पल्सर के ऊर्जा स्पेक्ट्रम को 6.4, 6.7 और 7.1 keV पर एक नरम अतिरिक्त और प्रमुख उत्सर्जन लाइनों के साथ-साथ एक घातीय उच्च ऊर्जा निर्दिष्ट सीमा के साथ एक शक्ति कानून सातत्य द्वारा वर्णित किया जा सकता है। सितंबर 2011 में स्रोत का सुजाकू अवलोकन, 0.12–0.34 कक्षीय चरण सीमा को कवर करते हुए, नरम और कठोर एक्स-रे प्रकाश वक्रों में प्रज्वाल गतिविधियों का पता चला है। सुजाकू डेटा के विस्तृत समय-विभेदित स्पेक्ट्रोस्कोपी ने अवलोकन के दौरान प्रज्वाल वाले एपिसोड के कारण के रूप में भारी सामग्री की वृद्धि का सुझाव दिया। BeppoSAX अवलोकन का उपयोग करते हुए, 36 keV पर एक साइक्लोट्रॉन अवशोषण रेखा की उपस्थिति का सुझाव दिया गया था। हालांकि, बाद में इंटीग्रल और सुजाकू के साथ किए गए अध्ययनों ने इस आकार की पुष्टि नहीं की।

हम उच्च द्रव्यमान वाले एक्स-रे बाइनरी पल्सर OAO 1657−415 के दो एस्ट्रोसैट अवलोकनों के विश्लेषण से प्राप्त परिणाम प्रस्तुत करते हैं। प्रेक्षणों ने मार्च और जुलाई 2019 में क्रमशः सिस्टम की $\sim$10.4 दिन की कक्षीय अवधि के 0.681-0.818 और 0.808-0.968 चरणों को कवर किया। ग्रहण क्षेत्र से बाहर होने के बावजूद, पहले अवलोकन से शक्ति घनत्व स्पेक्ट्रम में स्पंदन या अर्ध-आवधिक दोलनों के किसी भी प्रचिह्न का अभाव है। हालांकि, जुलाई अवलोकन के दौरान, प्रकाश वक्रों में 37.0375 सेकेंड की अवधि में एक्स-रे स्पंदन स्पष्ट रूप से पाए गए थे। दूसरे अवलोकन से पल्स प्रोफाइल में एक व्यापक एकल शिखर होता है, जो प्रेक्षित ऊर्जा सीमा के बीच में एक नति जैसी संरचना के साथ होता है। हमने संकीर्ण समय और ऊर्जा खंडों में पल्स प्रोफाइल के विकास का पता लगाया। हमने 0.808-0.92 कक्षीय चरण श्रेणी से प्राप्त प्रकाश वक्रों में स्पंदनों का पता लगाया, जो अवलोकन के शेष भाग में अनुपस्थित है। OAO 1657−415 के स्पेक्ट्रम का वर्णन एक अवशोषित शक्ति-कानून मॉडल के साथ-साथ एक लौह फ्लोरोसेंट उत्सर्जन लाइन और अवलोकन के ग्रहण के लिए एक ब्लैकबॉडी घटक द्वारा किया जा सकता है। हमारे निष्कर्षों पर बाइनरी के देर कक्षीय चरणों में तारकीय पवन अभिवृद्धि और अभिवृद्धि परिणाम के बनावट में चर्चा की गई है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12036-021-09701-x`

(बीरेंद्र चट्टराय, अर्घजीत जाना और सचिंद्र नायक)

सक्रिय M-बौना बाइनरी EQ पेग पर लंबी अवधि के एक्स-रे अतिप्रज्वाल का एस्ट्रोसैट अवलोकन

सूर्य और तारों पर प्रज्वाल सौर/तारकीय वातावरण में चुंबकीय गतिविधि का सबसे चरम प्रमाण है। प्रज्वाल सक्रिय क्षेत्रों के करीब होते हैं। इन सक्रिय क्षेत्रों से चुंबकीय लूप तारकीय कोरोना में विस्तारित होते हैं। चूंकि इन छोरों के पदचिह्नों को तारों में संवहन गतियों द्वारा जोड़ दिया जाता है, वे तब तक मुड़े और विकृत होते हैं जब तक कि लूप के शीर्ष के पास चुंबकीय पुन: संयोजन न हो जाए। पुन: संयोजन प्रक्रिया कोरोनल परतों में चुंबकीय ऊर्जा की तीव्र और क्षणिक उत्सर्जन को प्रेरित करती है, जो रेडियो तरंगों से γ-रे तक विद्युत चुम्बकीय विकिरण से भी जुड़ी होती है। आमतौर पर सौर प्रज्वाल कई मिनटों से लेकर घंटों तक की फ्लेयर अवधि के भीतर $10^{29}-10^{32}$ erg की ऊर्जा का उत्सर्जन करते हैं। $10^{33}-10^{38}$ erg की ऊर्जा वाले सौर-प्रकार के तारों पर तारकीय प्रज्वाल को आमतौर पर 'सुपरफ्लेयर' कहा जाता है। यद्यपि हजारों सुपरफ्लेयर हैं, जो ऑप्टिकल और यूवी बैंड में आज तक देखे गए हैं, लेकिन एक्स-रे सुपरफ्लेयर अभी भी बहुत कम हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि एक्स-रे सुपरफ्लेयर के अधिकांश पोषी सितारे या तो एम-बौने या बाइनरी या एम-बौने घटक के साथ कई सिस्टम हैं। इसके अलावा, एम-बौने अन्य सौर-प्रकार के तारों की तुलना में उच्च स्तर की चुंबकीय गतिविधियों को दिखाते हैं। यह उन्हें अध्ययन करने के लिए बहुत ही रोचक पिंड बनाता है।

सक्रिय एम-बौना बाइनरी EQ Peg के पास विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में सतत और बड़ी प्रज्वाल गतिविधियों का रिकॉर्ड है। विजुअल बाइनरी सिस्टम EQ Peg में M3.5 प्राइमरी और M4.5 सेकेंडरी होता है, जो 5.8 आर्कसेक के कोणीय पृथक्करण से अलग होता है। 10.35 और 12.4 के V परिमाण के साथ, प्राथमिक और द्वितीयक दोनों घटक सुप्रसिद्ध ऑप्टिकल प्रज्वाल तारा हैं। EQ Peg सिस्टम एक मजबूत एक्स-रे और अत्यधिक पराबैंगनी स्रोत है जिसमें कई रिकॉर्ड किए गए प्रज्वाल हैं। पहला एक्स-रे अवलोकन जिसने दो बाइनरी घटकों के स्पष्ट वर्णक्रमीय पृथक्करण की अनुमति दी, चंद्रा/एचईटीजी से किया गया था। पहली भारतीय बहु-तरंग दैर्ध्य अंतरिक्ष वेधशाला, एस्ट्रोसैट के सॉफ्ट एक्स-रे दूरबीन (एसएक्सटी) का उपयोग करते हुए, हमने एम-बौना बाइनरी EQ Peg पर होने वाले तीन सुपरफ्लेयर का अवलोकन और जांच की है। तीनों प्रज्वाल अपनी फ्लेयर अवधि और एक्स-रे ऊर्जा में उल्लेखनीय हैं। 0.3–7 keV बैंड में प्रज्वाल की चरम एक्स-रे चमक 5-10 $\times$ 10^{30} erg/s के भीतर पाई गई है। ई-फोल्डिंग राइज- और प्रज्वाल का क्षय-समय क्रमशः 3.4–11 और 1.6–24 ks की सीमा में है। वर्णक्रमीय विश्लेषण से संकेत मिलता है कि पहले दो प्लाज्मा तापमान के साथ तीन तापमान कोरोना की उपस्थिति सभी प्रज्वाल और उत्तर-प्रज्वाल अवलोकन के दौरान $\sim$3 और $\sim$9 MK पर स्थिर रहती है। प्रज्वाल का तापमान 26, 16 और 17 MK पर पहुंच गया, जो क्रमशः न्यूनतम मूल्य से 2, 1.3 और 1.4 गुना अधिक है। उच्चतम उत्सर्जन उपाय 3.9–7.1 $\times$ 10^{53} cm^{-3} पाए गए, जबकि बहुतायत सौर प्रचुरता के 0.16–0.26 गुना पर पहुंच गई। तीनों प्रज्वाल के लिए चुंबकीय क्षेत्र $<$100 G होने का अनुमान है। तीनों प्रज्वाल की अनुमानित ऊर्जा 10^{34}–10^{35} erg से अधिक है, जो उन्हें सुपरफ्लेयर की श्रेणी में बताता है । सभी तीन सुपरफ्लेयर EQ Peg पर अब तक देखी गई सबसे लंबी अवधि की प्रज्वाल भी पाई गई हैं।

यह कार्य ARIES, नैनीताल के जे.सी. पाण्डेय के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab3099`

(सुभाजीत करमाकर और सचिंद्र नायक)

2019-2020 के विस्फोट के दौरान ब्लैक होल उम्मीदवार MAXI J0637-430 के NICER अवलोकन

एक एक्स-रे बाइनरी (XRB) में एक सामान्य तारा और एक कॉम्पैक्ट ऑब्जेक्ट होता है। कॉम्पैक्ट ऑब्जेक्ट ब्लैक होल (BH), या न्यूट्रॉन तारा (NS) हो सकता है। एक क्षणिक एक्सआरबी अधिकांश समय शांत अवस्था में बिताता है, जिसके दौरान ठोस पिंड शायद ही पता लगाने योग्य होता है या वर्तमान समय के एक्स-रे डिटेक्टरों के साथ पता लगाने योग्य नहीं होता है। क्षणिक एक्सआरबी कभी-कभी एक्स-रे विस्फोट दिखाते हैं जो

कई हफ्तों से महीनों तक चलते हैं। विस्फोट के दौरान, स्रोत की एक्स-रे चमक शांत अवस्था की तुलना में कई कोटि तक बढ़ जाती है। ब्लैक होल एक्स-रे बाइनरी (बीएचएक्सआरबी) के एक स्पेक्ट्रम को एक नरम तापीय बहुतरंग ब्लैक-बॉडी घटक और एक गैर-ताप शक्ति-सिद्धांत घटक के साथ अनुमानित किया जा सकता है। बहुरंगी ब्लैक-बॉडी घटक एक मानक पतली अभिवृद्धि डिस्क से उत्पन्न होता है। इसके विपरीत, शक्ति-सिद्धांत घटक BH के करीब स्थित कॉम्प्टन क्लाउड में उत्पन्न होता है। मानक अभिवृद्धि डिस्क से उत्पन्न सॉफ्ट एक्स-रे फोटॉन कॉम्प्टन क्लाउड में व्युत्क्रम-कॉम्प्टोनाइजेशन से गुजरते हैं और सख्त शक्ति-सिद्धांत घटक का उत्पादन करते हैं। एक प्रस्फुटित BHXRB वर्णक्रमीय और समय गुणों में तेजी से भिन्नता और उतार-चढ़ाव दिखाता है। स्रोत के वर्णक्रमीय और समय के गुणों के बीच एक संबंध कठोरता-तीव्रता आरेख, अभिवृद्धि दर-तीव्रता आरेख, rms-तीव्रता आरेख, या कठोरता- rms आरेख में देखा जा सकता है। सामान्य तौर पर, एक प्रस्फुटित BHXRB चार अलग-अलग वर्णक्रमीय अवस्थाओं को प्रदर्शित करता है, अर्थात लो-हार्ड स्टेट (LHS), हार्ड-इंटरमीडिएट स्टेट (HIMS), सॉफ्ट-इंटरमीडिएट स्टेट (SIMS), और हाई-सॉफ्ट स्टेट (HSS)। एक BHXRB 0.1–20 हर्ट्ज की रेंज में देखे गए पावर-डेंसिटी स्पेक्ट्रा (पीडीएस) में कम आवृत्ति वाले अर्ध-आवधिक दोलनों (एलएफक्यूपीओ) को भी दिखाता है। 2019–2020 एक्स-रे विस्फोट की शुरुआत के दौरान 2019 नवंबर 2 पर ब्लैक होल (कृष्ण छिद्र) उम्मीदवार MAXI J0637-430 को MAXI/GSC के साथ खोजा गया था। विस्फोट $\sim$6 महीने तक जारी रहा। कई एक्स-रे उपग्रहों जैसे एनआईसीईआर, एस्ट्रोसैट और नुतारा ने भी स्रोत के प्राथमिक समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण की सूचना दी। हम एनआईसीईआर और नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशाला के साथ प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए इसके 2019-2020 के विस्फोट के दौरान ब्लैक होल उम्मीदवार MAXI J0637-430 के विस्तृत समय और वर्णक्रमीय अध्ययन प्रस्तुत करते हैं। हम पाते हैं कि विस्फोट के दौरान स्रोत नरम-मध्यवर्ती, उच्च-नरम, कठोर-मध्यवर्ती और निम्न-कठोर अवस्थाओं के माध्यम से विकसित होता है। स्रोत के शक्ति-घनत्व स्पेक्ट्रा में अर्ध-आवधिक दोलनों का कोई प्रमाण नहीं मिलता है। भिन्नात्मक rms आयाम $<$5% के साथ कमजोर परिवर्तनशीलता नरम वर्णक्रमीय अवस्थाओं में पाई गई है। कठोर-मध्यवर्ती और कठोर अवस्थाओं में, $>$20% के भिन्नात्मक rms आयाम के साथ उच्च परिवर्तनशीलता देखी गई है। एनआईसीईआर के साथ 0.7-10 keV स्पेक्ट्रा का अध्ययन एक संयुक्त डिस्क-ब्लैक-बॉडी और nthcomp मॉडल के साथ-साथ अन्तरतारकीय अवशोषण के साथ किया गया है। बढ़ते चरण में डिस्क का तापमान 0.6 keV होने का अनुमान है और घटते चरण में धीरे-धीरे घटकर 0.1 keV हो गया है। डिस्क घटक कम-कठोर अवस्था के दौरान पता लगाने योग्य नहीं था या अनुपस्थित था। अवस्था-संक्रमण की चमक और अभिवृद्धि प्रवाह के आंतरिक किनारे से, हम अनुमान लगाते हैं कि d $<$ 10 kpc की स्रोत दूरी को मानते हुए ब्लैक होल का द्रव्यमान 5-12 $M_\odot$ की सीमा में होगा।

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

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab1231`

(अर्घजीत जाना, नीरज कुमारी, बीरेंद्र चट्टराय और सचिंद्र नायक)

परागांगेय ब्लैक होल एक्स-रे बायनेरिज़ के नुतारा और स्विफ्ट अवलोकन

100 से अधिक तारकीय द्रव्यमान BHXB की ज्ञात आबादी में, केवल पाँच BHXB, अर्थात् LMC X$-$1, LMC X$-$3, IC 10 X$-$1, M33 X$-$7, और NGC 300 X$-$1 के पास एक परागांगेय मूल के है। इन पांच स्रोतों में से, LMC X$-$1 और LMC X$-$3 पास के स्रोत हैं और आकाशगंगा की एक उपग्रह गैलेक्सी, लार्ज मैगेलैनिक क्लाउड (LMC) में $\sim$48.1 kpc की दूरी पर स्थित हैं। LMC X$-$1 और LMC X$-$3 सिग्नस X$-$1 के बाद खोजे गए दूसरे और तीसरे ब्लैक होल हैं। LMC X$-$1 UHURU द्वारा खोजा गया पहला परागांगेय एक्स-रे स्रोत है। यह उच्च द्रव्यमान BHXB में एक सतत एक्स-रे स्रोत है। इस बाइनरी सिस्टम में ब्लैक होल (बीएच) द्रव्यमान 0.91 $\pm$ 1.41 सौर द्रव्यमान पाया गया है। BH, $\geq$ 0.92 के स्पिन पैरामीटर के साथ तेजी से घूमता हुआ पाया गया है। LMC X$-$1 कोई दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता नहीं दिखाता है, हालांकि अल्पकालिक परिवर्तनशीलता की सूचना दी गई है। लंबे समय तक प्रकाश वक्र के अनुरूप, स्रोत हमेशा ताप वर्चस्व वाली वर्णक्रमीय अवस्था में पाया गया है। LMC X$-$3 एक सतत उच्च द्रव्यमान वाला BHXB है जिसमें BH का द्रव्यमान 6.98 $\pm$ 0.56 $M_\odot$ है। LMC X$-$3 में BH का स्पिन कम होने की सूचना मिली है। LMC X$-$3 का अधिकांश समय तापीय प्रभुत्व वाली स्थिति में LHS में सामयिक संक्रमण के साथ व्यतीत होता है। कभी-कभी, LMC X$-$3 को विषम निम्न/कठोर स्थिति में देखा गया है।

हम परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपिक दूरबीन ऐरे (NuSTAR) और नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशालाओं के समकालीन अवलोकनों का उपयोग करते हुए परागांगेय ब्लैक होल एक्स-रे बायनेरिज़ LMC X$-$1 और LMC X$-$3 के विस्तृत वर्णक्रमीय और समय के अध्ययन से प्राप्त परिणाम प्रस्तुत करते हैं। 2014 और 2019 के बीच प्राप्त 0.5$-$30 keV ऊर्जा रेंज में संयुक्त स्पेक्ट्रा की जांच दोनों स्रोतों के लिए की गई है। हमें 0.5$-$30 keV प्रकाश वक्रों में कोई ध्यान देने योग्य परिवर्तनशीलता नहीं मिलती है, जिसमें 0.1$-$10 Hz भिन्नात्मक rms $<$2 प्रतिशत होने का अनुमान है। शक्ति घनत्व स्पेक्ट्रा में अर्ध-आवधिक दोलनों का कोई प्रमाण नहीं मिला है। डिस्क तापमान T_{in} $\sim$ 1 keV, फोटॉन इंडेक्स, $\Gamma > 2.5$ और तापीय उत्सर्जन अंश, $_{disc} > 80$ प्रतिशत के साथ प्रेक्षणों के दौरान स्रोत उच्च नरम अवस्था में पाए गए हैं। LMC X$-$1 के स्पेक्ट्रा में एक Fe K_α उत्सर्जन रेखा का पता लगाया गया है, हालांकि LMC X-3 के स्पेक्ट्रा में ऐसी कोई विशेषता नहीं देखी गई है। वर्णक्रमीय मॉडलिंग से, LMC X$-$1 और LMC X$-$3 में ब्लैक होल की घूर्णी क्रमशः 0.92-0.95 और 0.19-0.29 की सीमा में होने का अनुमान है। LMC X$-$1 और LMC X$-$3 के लिए अभिवृद्धि दक्षता क्रमशः $\sim$0.13 और $\eta \sim$ 0.04 पाई गई है।

यह कार्य राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान, डेनमार्क के तकनीकी विश्वविद्यालय, डेनमार्क के गौरव के. जायसवाल और आईआईए, बैंगलोर के डी. चटर्जी के सहयोग से किया गया था।

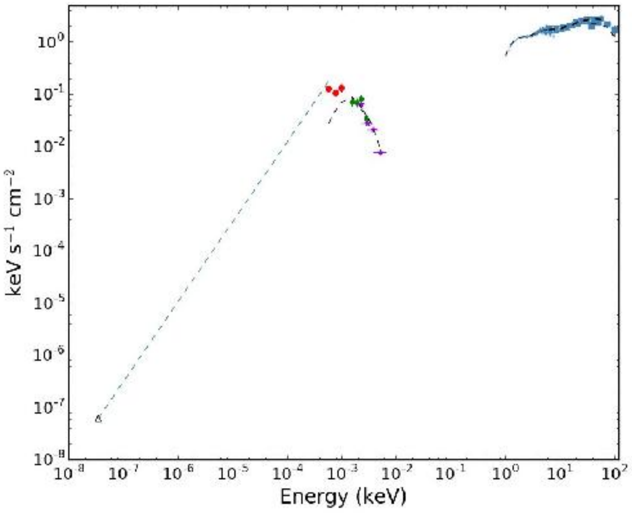
डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab2448`

(अर्घजीत जाना और सचिंद्र नायक)

गांगेय ब्लैक-होल बाइनरी GRS 1716$-$249 का बहु-तरंग दैर्ध्य अध्ययन

एक्स-रे बाइनरी से एक्स-रे और रेडियो उत्सर्जन की उत्पत्ति पराबैंगनी (यूवी), ऑप्टिकल और अवरक्त (आईआर) तरंग दैर्ध्य की तुलना में अपेक्षाकृत बेहतर समझी जाती है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि एक्स-रे और रेडियो क्रमशः आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क और जेट से ही उत्सर्जित होते हैं, मध्य ऊर्जा रेंज में कई प्रतिस्पर्धी स्रोतों जैसे बाहरी अभिवृद्धि डिस्क, मध्यवर्ती तारा, सिंक्रोट्रॉन जेट आदि का प्रभुत्व होता है। वर्षों से विभिन्न तकनीकें यूवी, ऑप्टिकल और आईआर बैंड के लिए सही उत्सर्जन तंत्र को समझने के लिए विकसित किया गया है। इनमें तेजी से परिवर्तनशीलता का अध्ययन, अन्य

तरंग बैंड के साथ सहसंबंध, ब्रॉडबैंड एसईडी फिटिंग आदि शामिल हैं। इस काम में हम ब्रॉडबैंड एसईडी मॉडलिंग द्वारा गैलेक्टिक एक्स-रे बाइनरी GRS 1716−249 से निकट आईआर (एनआईआर), ऑप्टिकल और यूवी उत्सर्जन की उत्पत्ति को समझने का प्रयास करते हैं। एक्स-रे बाइनरी से एक्स-रे और रेडियो उत्सर्जन की उत्पत्ति पराबैंगनी (यूवी), ऑप्टिकल और अवरक्त (आईआर) तरंग दैर्ध्य की तुलना में अपेक्षाकृत बेहतर समझी जाती है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि एक्स-रे और रेडियो क्रमशः आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क और जेट से ही उत्सर्जित होते हैं, मध्य ऊर्जा रेंज में कई प्रतिस्पर्धी स्रोतों जैसे बाहरी अभिवृद्धि डिस्क, मध्यवर्ती तारा, सिंक्रोट्रॉन जेट आदि का प्रभुत्व होता है। वर्षों से विभिन्न तकनीकें यूवी, ऑप्टिकल और आईआर बैंड के लिए सही उत्सर्जन तंत्र को समझने के लिए विकसित किया गया है। इनमें तेजी से परिवर्तनशीलता का अध्ययन, अन्य तरंग बैंड के साथ सहसंबंध, ब्रॉडबैंड एसईडी फिटिंग आदि शामिल हैं। इस काम में हम ब्रॉडबैंड एसईडी मॉडलिंग द्वारा गैलेक्टिक एक्स-रे बाइनरी GRS 1716−249 से निकट आईआर (एनआईआर), ऑप्टिकल और यूवी उत्सर्जन की उत्पत्ति को समझने का प्रयास करते हैं।



चित्र संख्या 11: एक अवशोषित विकिरणित डिस्क मॉडल को फिट करने के बाद GRS 1716−−249 का ब्रॉडबैंड एसईडी। स्टील-नीले रंग में दिखाया गया एक्स-रे स्पेक्ट्रम खुला और फिर से लगा हुआ है। SXT, LAXPC10, LAXPC20 और CZTI बिंदुओं को क्रमशः डॉट्स, अप-ट्राएंगल, डाउन-ट्राएंगल और स्क्वायर द्वारा दर्शाया गया है। कम ऊर्जा में, एनआईआर स्पेक्ट्रम को लाल घेरे, हरे डायमंड के साथ ऑप्टिकल बिंदु और बैंगनी स्टार के साथ यूवी बिंदुओं द्वारा दर्शाया गया है। काली डैश रेखा सबसे फिट मॉडल का दर्शाती है। रेडियो अवलोकन को एक खुले त्रिकोण के साथ दिखाया गया है और Ks बैंड के साथ जुड़ने वाली ग्रे डैश रेखा सिर्फ दर्शाने के लिए है न कि एक फिट मॉडल।

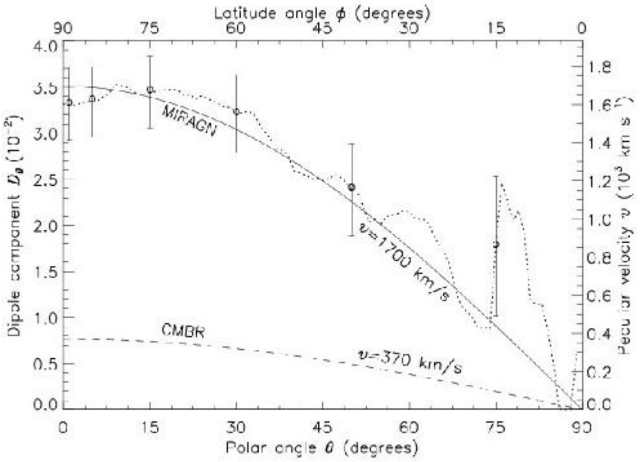
GRS 1716−249 में, 18 दिसंबर 2016 को 20 से अधिक वर्षों की अवधि के बाद एक विस्फोट हुआ। हमने माउंट आबू इन्फ्रारेड ऑब्जर्वेटरी से ऑप्टिकल और एनआईआर बैंड में स्रोत की निगरानी 3 महीने की अवधि तक 24 रातों के लिए की थी। इसे एस्ट्रोसैट के साथ 3 युगों में अवसर के लक्ष्य के रूप में भी देखा गया। अंत में, हमने स्विफ्ट वेधशाला के व्यापक निगरानी कार्यक्रम से यूवी डेटा सुरक्षित किया। इन सभी तरंगों से अर्ध-समकालिक डेटा का उपयोग करके हमने एसईडी को एक अवशोषित विकिरणित अभिवृद्धि डिस्क मॉडल द्वारा तैयार किया। सर्वश्रेष्ठ फिट मॉडल के साथ स्पेक्ट्रम को चित्र 11 में दर्शाया गया है। जैसा कि चित्र से देखा जा सकता है, विकिरणित डिस्क से उत्सर्जन यूवी और ऑप्टिकल बिंदुओं को पर्याप्त रूप से समझाने में सक्षम है, जबकि एनआईआर अंक एक महत्वपूर्ण अतिरिक्त दिखाते हैं। हमने जांच किया है कि द्वितीयक तारे के कारण इस अतिरिक्त के होने की संभावना नहीं है क्योंकि 2MASS कैटलॉग में पिंड का पता नहीं लगाया गया था, यह दर्शाता है कि यह बहुत मंद है। स्रोत का पता WISE कैटलॉग में नहीं चला था, इस प्रकार, सुदूर IR में उत्सर्जित होने वाले बाइनरी को धूल के बादल से घेरने की संभावना को खारिज कर दिया। इस प्रकार, एनआईआर अतिरिक्त के लिए सबसे प्रशंसनीय स्रोत एक जेट से सिंक्रोट्रॉन उत्सर्जन है। इसकी पुष्टि इस तथ्य से होती है कि विस्फोट की अवधि के दौरान स्रोत रेडियो तरंग दैर्ध्य में उज्ज्वल था। Ks बैंड पर सिंक्रोट्रॉन ब्रेक को ठीक करते हुए, हम पाते हैं कि रेडियो स्पेक्ट्रम तेजी से उल्टा होता है जो एक प्रज्वाल जेट ज्यामिति की संभावना का सुझाव देता है।

यह काम आईयूसीएए के आर. मिश्रा और जे. रॉय और आईआईटी कानपुर के जे.एस. यादव के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12036-021-09696-5`

(एस. के. राउत, एस. वडवाले, ई. आरती, एस. के. गणेश, और वी. जोशी)

मध्य अवरक्त एजीएन से हमारी अनोखी गति और ब्रह्मांड संबंधी सिद्धांत के साथ देखी गई विसंगति



चित्र संख्या 12: द्विध्रुवीय घटकों और समकक्ष अनोखी वेग घटक का एक भूखंड, जो कि बड़े वृत्त के बीच आकाश के विभिन्न क्षेत्रों और द्विध्रुवीय दिशा के संबंध में कोण θ पर एक समानांतर वृत्त के लिए गणना की गई है। अक्षांश कोण ϕ=(90° - θ) को बड़े वृत्त से मापा गया है। तुलना के लिए, सीएमबीआर मूल्य की अपेक्षा को एक डैश वक्र द्वारा दिखाया गया है, जो कि MIRAGN के लिए देखे गए मूल्यों से काफी नीचे है।

पिछले एक दशक में, दूर की रेडियो आकाशगंगाओं और क्वासरों के बड़े नमूनों में देखी गई संख्या की गणना और आकाश की चमक से अनुमानित सौर विशेष गति मूल्यों ने कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड रेडियोशन (CMBR) से 370 किमी / सेकंड निर्धारित मान से कई गुना बड़ा विशेष वेग आयाम प्राप्त किया है। हालांकि सभी मामलों में RA=168°, Dec=−7° के साथ CMBR द्विध्रुव के साथ दिशाएँ मेल खाती हैं। अब सौर विशेष गति 0.28 मिलियन मध्य अवरक्त एजीएन के नमूने से निर्धारित की गई है, जो सीएमबीआर मूल्य से पांच गुना से अधिक है, हालांकि दिशा सीएमबीआर द्विध्रुव के 2σ के भीतर प्रतीत होती है (चित्र 12 देखें)। सौर विशेष वेग का एक वास्तविक मूल्य नियोजित डेटा या तकनीक के बावजूद समान होना

चाहिए। इस तरह के असंगत द्विध्रुवीय आयामों का मतलब यह हो सकता है कि सीएमबीआर सहित इन द्विध्रुवों की व्याख्या वास्तव में कुछ और हो सकती है। इसके बजाय यह ब्रह्मांड में एक पसंदीदा दिशा का सुझाव दे सकता है, जिसका अर्थ है एक वास्तविक अनिसोट्रॉपी, जो आधुनिक ब्रह्मांड विज्ञान के मूल, ब्रह्मांड संबंधी सिद्धांत का उल्लंघन करता हो।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3390/universe7040107

(अशोक के. सिंगल)

2016-2017 में अपनी उच्च गतिविधि वाली स्थिति में 1ES 1959+650 का एक्स-रे अवलोकन

ब्लज़ार 1ES 1959+650 को रेडियो से लेकर गामा किरणों तक कई तरंग दैर्ध्य पर कई उपकरणों के साथ अवलोकित किया गया। इनमें से, हमने माउंट आबू आईआर वेधशाला के 1.2 मीटर दूरबीन पर लगे सीसीडी उपकरण के साथ फोटोमेट्रिक ऑप्टिकल अवलोकन किए। MJD 57690 से 57697 (2015 दिसंबर से 2017 दिसंबर) के दौरान B, V, R बैंड (जॉनसन-कजिन्स फिल्टर) में यह ब्लज़ार देखा गया। डेटा को नियमित किया गया था (पूर्वाग्रह घटाव, फ्लैट-फील्डिंग, और कॉस्मिक-रे सुधार सहित) और इमेज रिडक्शन एंड एनालिसिस फैसिलिटी (IRAF) से मानक फोटोमेट्री पैकेज का उपयोग करके विश्लेषण किया गया था। प्रत्येक छवि के लिए PSF मान मापा गया और एपर्चर प्रकाश मीति की गई।

2016-2017 के दौरान एस्ट्रोसैट का उपयोग करने वाले उच्च गुणवत्ता वाले एक्स-रे डेटा को उच्च-तालबद्ध निगरानी के लिए अनुमति दी गई। डेटा हमें 1ES 1959+650 में एक्स-रे प्रज्वाल का विस्तृत विवरण स्थापित करने में सक्षम बनाता है। एक ज्यामितीय (बदलते डॉपलर कारक) व्याख्या के अनुरूप, विभिन्न प्रवाह अवस्थाओं के बीच सिंक्रोट्रॉन शिखर महत्वपूर्ण रूप से बदलता है। एक समय पर निर्भर लेप्टोनिक डिफ्यूसिव शॉक एक्सेलेरेशन और रेडिएशन ट्रांसफर मॉडल का उपयोग वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण और एक्स-रे प्रकाश वक्र को पुन: उत्पन्न करने के लिए किया गया है, ताकि 2016 और 2017 में देखी गई प्रमुख गतिविधि अवधि के दौरान कण त्वरण में अंतर्दृष्टि प्रदान की जा सके। स्विफ्ट-XRT का व्यापक डेटा 2015 दिसंबर से 2021 फरवरी तक प्रवाह और चरम स्थिति के बीच सकारात्मक संबंध को प्रकट करता है। हम सांख्यिकीय गुणों की जांच करने और इस ब्लेजर में देखी गई दीर्घकालिक विविधताओं की व्याख्या के लिए आगे काम कर रहे हैं।

यह कार्य एस. चंद्रा (सीएसआर, दक्षिण अफ्रीका) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac01d1

(एस. गणेश)

एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी का उपयोग करते हुए NGC 1316 (फोर्नेक्स ए) का इमेजिंग और प्रकाशमापी अध्ययन

NGC 1316 (Fornax A) पास की (z=0.00587) विशाल अजीबोगरीब S0 आकाशगंगा है, जिसमें कई ज्वारीय पुच्छ, शेल, असामान्य धूल के पैच हैं, जो तारों के एक बहुत बड़े बाहरी परत के भीतर निहित हैं और इसके प्रकाशिक माइनर अक्ष के पास एक प्रमुख धूल मार्ग है। जटिल धूल पैच और शेल के अलावा, NGC 1316 अन्तरतारकीय माध्यम (आईएसएम) के अन्य चरणों के तंतु, निहारिका उत्सर्जन आकृति, लहर, चाप और कई जटिल तंतु लूप का भी पोषी है। आकाशगंगा के चारों ओर दिखाई देने वाली फीकी ज्वारीय पुच्छ - बुद्धिमानी और तारों के गोले से पता चलता है कि वे अपने मूल स्थानों से फट गए हैं और जटिल गुरुत्वाकर्षण प्रभावों के माध्यम से परागांगेय अंतरिक्ष में निकल गए हैं। इसके केंद्र के पास गैस की एक कॉम्पैक्ट डिस्क की उपस्थिति की भी सूचना मिली है, जिसमें तारों के सापेक्ष अलग-अलग अभिविन्यास और बहुत तेज घूर्णी है। NGC 1316 में स्पष्ट जटिल धूल विशेषताओं, गोले, लूप और अन्य उप-संरचनाओं के ये सभी संकेत सामूहिक रूप से सुदूर अतीत में कई छोटी धूल समृद्ध आकाशगंगाओं के विलय के माध्यम से निर्मित इसके तीव्र अतीत की ओर इशारा करते हैं। बाहरी तारकीय छोरों के विस्तार समय और बाहरी तारकीय लूप के युग में प्रसार के आधार पर यह दर्शाता है कि विलय 1 से 3 Gyr पहले हुआ होगा और फिर NGC 1316 ने छोटी उपग्रह आकाशगंगाओं का अभिवृद्धि जारी रखा है।

हम पहली भारतीय बहु-तरंग दैर्ध्य अंतरिक्ष वेधशाला एस्ट्रोसैट के उच्च स्थानिक विभेदन निकट-पराबैंगनी (एनयूवी) और दूर-पराबैंगनी (एफयूवी) इमेजिंग दूरबीन का उपयोग करके रेडियो आकाशगंगा एनजीसी NGC 1316 (फोर्नेक्स ए) की इमेजिंग और फोटोमेट्रिक अध्ययन प्रस्तुत करते हैं। निर्बाध मॉडल के घटाव से प्राप्त यूवी उत्सर्जन के अवशिष्ट मानचित्र केंद्रीय कुछ kpc (1-2 kpc) क्षेत्र के भीतर अनोखी विशेषताएं देखते हैं। रेडियो उत्सर्जन मानचित्रों और एफयूवी इमेजिंग अध्ययन के बीच स्थानिक संपर्क से पता चलता है कि यूवी उत्सर्जक स्रोत एजीएन विस्फोट (रेडियो जेट) द्वारा केंद्र से दूर विस्थापित हो गए हैं। इस आकाशगंगा के बाहरी इलाके में रिम्स और भारी संरचनाओं की उपस्थिति यह दर्शाती है कि आकाशगंगा ने विलय जैसी घटनाओं के माध्यम से गैस का एक बड़ा अंश प्राप्त कर लिया है और अभी भी स्थिरता की प्रक्रिया में है। FUV और NUV दीप्ति का उपयोग करते हुए तारा निर्माण दर (SFR) के अनुमान क्रमशः 0.15 $M_\odot$/yr और 0.36 $M_\odot$/ yr पाए गए हैं, और स्क्रीन इफेक्ट के कारण निचली सीमा प्रदान करते हैं। इस आकाशगंगा में एसएफआर की अनुमानित कम दर शायद एनजीसी 1316 के केंद्रीय इंजन से निकलने वाले एजीएन संचालित बहिर्वाह के कारण इसकी शमन दर्शाती है।

यह कार्य महाराष्ट्र उदयगिरि महाविद्यालय, उदगीर के नीलकंठ वाग्शेटे और स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाड़ा विश्वविद्यालय, नांदेड़ महाराष्ट्र के एम.के. पाटिल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s12036-021-09708-4

(नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

2018 में विफल विस्फोट के दौरान MAXI J1813-095 की अभिवृद्धि गुण

MAXI/GSC स्विफ्ट/एक्सआरटी के साथ अनुवर्ती प्रेक्षणों ने RA = 18h 13m 34.0s पर स्रोत को स्थानीयकृत किया, Dec = -09° 31′ 59″.0 । उपरोक्त स्थान के भू अवलोकन ने स्रोत के प्रकाशिक समकक्ष का पता लगाया। बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकनों से, हम ब्लैक होल उम्मीदवार MAXI J1813-095 के विस्तृत समय और वर्णक्रमीय अध्ययन से प्राप्त परिणाम प्रस्तुत करते हैं, जो 2018 के विस्फोट के दौरान स्विफ्ट, एनआईसीईआर और नुतारा प्रेक्षणों का उपयोग करते हैं। स्रोत के समय व्यवहार का मुख्य

रूप से 0.5-10 keV रेंज में एनआईसीईआर प्रकाश वक्रों की जांच करके अध्ययन किया गया है। हमें स्रोत के शक्ति घनत्व स्पेक्ट्रा में अर्ध-आवधिक दोलनों का कोई प्रचिह्न नहीं मिला। हम एक संयुक्त डिस्क ब्लैकबॉडी औऱ शक्ति सिद्धांत मॉडल, और भौतिक दो-घटक अभिवाही प्रवाही (टीसीएएफ) मॉडल के साथ वर्णक्रमीय विश्लेषण करते हैं। संयुक्त डिस्क ब्लैकबॉडी और शक्ति सिद्धांत मॉडल से, हमने तापीय और गैर-तापीय प्रवाह, फोटॉन इंडेक्स और आंतरिक डिस्क तापमान निकाला। हमें स्पेक्ट्रम में कमजोर परावर्तन के प्रमाण भी मिले हैं। हमने NuSTAR और स्विफ्ट/एक्सआरटी से ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रम पर भौतिक टीसीएएफ मॉडल का परीक्षण किया है। द्रव्यमान अभिवृद्धि दर, कॉम्प्टन बादलों के आकार और शॉक का बल जैसे मापदंडों को निकाला गया है। हमारा परिणाम पुष्टि करता है कि स्रोत पूरे विस्फोट के दौरान कठोर स्थिति में रहा जो एक "विफल' विस्फोट को इंगित करता है। हम TCAF मॉडल से वर्णक्रमीय अध्ययन करके ब्लैक होल के द्रव्यमान को 7.4 $\pm$ 1.5 $M_\odot$ के रूप में अनुमानित करते हैं। हम Fe K_α लाइन उत्सर्जन के लिए LAOR मॉडल लागू करते हैं। इससे, ब्लैक होल के स्पिन पैरामीटर को $a^\star > 0.76$ के रूप में पता लगाया जाता है। सिस्टम का झुकाव कोण प्रतिबिंब मॉडल से $28^\circ - 45^\circ$ की सीमा में होने का अनुमान है। हम स्रोत दूरी $\sim$6 kpc पाते हैं।

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

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1088/1674-4527/21/5/125

(अर्घजीत जाना, नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा Mrk 509 में जटिल प्रकाशिक/यूवी और एक्स-रे परिवर्तनशीलता

माना जाता है कि सक्रिय गांगेय नाभिक (AGNs) को केंद्र में अतिविशाल ब्लैक होल के आसपास के अभिवृद्धिकारी पदार्थ से ईंधन दिया जाता है। हाल ही में इवेंट होराइजन दूरबीन (EHT) से पास के एक रेडियो-आकाशगंगा M87 के प्रेक्षणों के माध्यम से इसकी पुष्टि की गई है। अन्य आकाशगंगाओं के केंद्र में केंद्रीय ब्लैक होल और अभिवृद्धि डिस्क की इमेजिंग जो कि दूर हैं, EHT के साथ भी असंभव है। हालाँकि, अन्य अप्रत्यक्ष तरीके हैं जिनका उपयोग इन पिंडों की भौतिक संरचना और आकार को प्राप्त करने के लिए किया गया है। सातत्य प्रतिक्षेप मैपिंग तकनीक एक ऐसी विधि है जिसमें ब्रॉड-लाइन क्षेत्र (बीएलआर) के आकार को प्राप्त करने के लिए छोटी और लंबी तरंग दैर्ध्य श्रेणियों में सातत्य उत्सर्जन के बीच अनुमानित समय अंतराल का उपयोग किया गया है और इसलिए कई एजीएन में ब्लैक होल वायरियल द्रव्यमान है। एजीएन में उत्सर्जन तंत्र की समझ कई दशकों से गहन शोध का विषय रही है। हालांकि, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के विभिन्न तरंग दैर्ध्य रेंज में उत्सर्जन की उत्पत्ति और उनके बीच संबंध आज तक अस्पष्ट हैं। सामान्य दृश्य यह है कि पराबैंगनी (यूवी) और ऑप्टिकल बैंड में कम ऊर्जा वाले फोटोन को अभिवृद्धिकारी डिस्क और ब्रॉड-लाइन क्षेत्र (बीएलआर) से उत्पन्न माना जाता है। ये फोटॉन व्युत्क्रम कॉम्पटन को गर्म इलेक्ट्रॉन प्लाज्मा (कोरोना) में बिखेर देते हैं, जिससे एजीएन से एक्स-रे उत्सर्जन होता है।

यूवी/ऑप्टिकल और एक्स-रे परिवर्तनशीलता की उत्पत्ति और उनके बीच सहसंबंध एजीएन के भौतिक आकार और संरचना के अध्ययन में सबसे पेचीदा प्रश्नों में से एक रहा है। सीफ़र्ट आकाशगंगाओं में, ऊर्जा स्पेक्ट्रम में यूवी विकिरण का प्रभुत्व होता है, जिसके बारे में माना जाता है कि इसकी उत्पत्ति एक बहु-रंग वाली ब्लैकबॉडी डिस्क से हुई है। अभिवृद्धि डिस्क से एक्स-रे/यूवी/ऑप्टिकल उत्सर्जन एजीएन में कुछ घंटों से लेकर वर्षों तक के समय के साथ परिवर्तनशीलता दिखाता है। हमने नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशाला के डेटा का उपयोग करते हुए एक सीफ़र्ट 1 आकाशगंगा Mrk 509 का विस्तृत वर्णक्रमीय और समय विश्लेषण किया, जो 2006 और 2019 के बीच 13 वर्षों में फैला था। ऑप्टिकल / यूवी से एक्स-रे उत्सर्जन में परिवर्तनशीलता गुणों का अध्ययन करने के लिए, हमने इस कार्य में कुल 275 निर्दिष्ट प्रेक्षणों का प्रयोग किया है। पूरी अवधि में औसत स्पेक्ट्रम शक्ति कानून सातत्य के ऊपर एक मजबूत नरम एक्स-रे अतिरिक्त प्रदर्शित करता है। नरम एक्स-रे अतिरिक्त 120 eV और 460 eV के तापमान वाले दो ताप घटकों द्वारा अच्छी तरह से वर्णित है। आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क में एक प्रकाशिक मोटे और गर्म कॉम्पटनाइजिंग प्लाज्मा की उपस्थिति के कारण गर्म ताप घटक होने की संभावना है। भिन्नात्मक परिवर्तनशीलता आयाम बढ़ते हुए तरंगदैर्घ्य के साथ घटते हुए पाए गए हैं, अर्थात नरम एक्स-रे से यूवी/ऑप्टिकल उत्सर्जन तक। हालांकि, कठोर एक्स-रे (2–8 keV) उत्सर्जन बहुत कम परिवर्तनशीलता दिखाता है। यूवी और ऑप्टिकल बैंड (0.95–0.99) के भीतर सहसंबंध की ताकत यूवी/ऑप्टिकल और एक्स-रे बैंड (0.40–0.53) के बीच के सहसंबंध से अधिक मजबूत पाई गई है। ये परिणाम स्पष्ट रूप से सुझाव देते हैं कि एक्स-रे और यूवी/ऑप्टिकल उत्सर्जन के उत्सर्जक क्षेत्र अलग या आंशिक रूप से परस्पर क्रिया कर रहे हैं। प्रकाश वक्रों में धीमी भिन्नताओं को दूर करने के बाद, हम पाते हैं कि जब हम एक्स-रे लैग को छोड़ देते हैं तो लैग स्पेक्ट्रम को मानक शकुरा-सुन्याव अभिवृद्धि डिस्क के लिए 4/3 नियम द्वारा अच्छी तरह से वर्णित पाया जाता है । इन सभी परिणामों से पता चलता है कि वास्तविक डिस्क जटिल है, और एक्स-रे और ऑप्टिकल उत्सर्जन करने के लिए यूवी उत्सर्जन को अभिवृद्धि डिस्क में पुन: संसाधित होने की संभावना है।

यह कार्य दिल्ली विश्वविद्यालय के मेन पाल और ARIES, नैनीताल के पी. कुशवाहा के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1017/pasa.2021.41

(नीरज कुमारी, अर्घजीत जाना और सचिंद्र नायक)

बदलते-दिखने वाले सक्रिय गैलेक्टिक न्यूक्लियसNGC 1566 के 2018 के विस्फोट के ब्रॉड-बैंड एक्स-रे अवलोकन

सक्रिय गैलेक्टिक नाभिक (AGN) को व्यापक ऑप्टिकल उत्सर्जन लाइनों की उपस्थिति या अनुपस्थिति के आधार पर टाइप -1 या टाइप -2 के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। एजीएन के विभिन्न वर्गों के अस्तित्व को एकीकृत मॉडल द्वारा समझाया जा सकता है, जो हमारी दृष्टि रेखा के संबंध में प्रकाशिक रूप से मोटी टोरस के उन्मुखीकरण पर आधारित है। हाल ही में, एजीएन का एक नया उप-वर्ग, जिसे बदलते रूप एजीएन (सीएलएजीएन) के रूप में जाना गया है, को ऑप्टिकल अवलोकनों द्वारा पहचाना गया है। ये पिंड व्यापक प्रकाशिक उत्सर्जन लाइनों की उपस्थिति या अनुपस्थिति को प्रदर्शित करते हैं, और टाइप -1 से टाइप -2 और इसके विपरीत में संक्रमण करते हैं। एक्स-रे में, एक अलग प्रकार की बदलती-दिखने वाली घटनाएं देखी गई हैं, जिसमें एजीएन कॉम्प्टन-सूक्ष्म (लाइन-ऑफ-विज़न कॉलम घनत्व $<$ 1.5 $\times 10^{24} cm^{-2}$) और कॉम्प्टन-स्थूल(लाइन-ऑफ-विज़न कॉलम घनत्व $> 10^{24} cm^{-2}$) अवस्थाओं के बीच स्विच कर रहा है। कहते हैं, ये एक्स-रे बदलती-दिखने वाली घटनाएं कई एजीएन, अर्थात् NGC 1365, NGC 4388, NGC 7582, NGC 4395, IC 751, NGC 4507, NGC 6300 में देखे गए हैं। सीएल घटनाओं की उत्पत्ति अभी भी स्पष्ट नहीं है। एक्स-रे बदलती-दिखने वाली घटनाओं को बीएलआर या परिनाभिकीय आणविक टोरस की अकड़न से जुड़े दृष्टि रेखा कॉलम घनत्व की परिवर्तनशीलता द्वारा समझाया जा सकता है।

NGC 1566 एक निकटवर्ती (z=0.005), आमने सामने सर्पिल आकाशगंगा है, जिसे SAB(s)bc प्रकार के रूप में वर्गीकृत किया गया है। पिछले 70 वर्षों में एजीएन का गहन अध्ययन किया गया था और यह उन पहली आकाशगंगाओं में से एक है जहां परिवर्तनशीलता का पता चला था। 1970 और 1980 के दशक में, NGC 1566 को कमजोर H उत्सर्जन के साथ निम्न अवस्था में देखा गया था। इन वर्षों में, 1962 और 1992 में दो प्रकाशिक विस्फोटों के साथ, सीफ़र्ट 1.9-1.8 से सेफ़र्ट 1.5-1.2 में अपने प्रकार को फिर से बदलते हुए देखा गया था। हम 2018 जून विस्फोट के दौरान बदलते-दिखने वाले सक्रिय गैलेक्टिक न्यूक्लियस NGC 1566 की प्रकृति का अध्ययन करते हैं। विस्फोट के दौरान, स्रोत की एक्स-रे तीव्रता इसकी मौन अवस्था की तीव्रता की तुलना में $\sim$ 25-30 गुना तक बढ़ जाती है। हम एक्सएमएम-न्यूटन, न्यूक्लियर स्पेक्ट्रोस्कोपिक दूरबीन ऐरे (नुतारा), और नील गेहरल्स स्विफ्ट वेधशालाओं के साथ अर्ध-समकालिक अवलोकनों का उपयोग करके पूर्व-विस्फोट, विस्फोट और विस्फोट के बाद वाली अवधि के दौरान स्रोत का समय और वर्णक्रमीय विश्लेषण करते हैं। हम परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने के लिए विभिन्न ऊर्जा बैंडों में विचरण, सामान्यीकृत विचरण और भिन्नात्मक rms आयाम की गणना करते हैं। ब्रॉड-बैंड 0.5-70 keV स्पेक्ट्रा घटनात्मक मॉडल के साथ-साथ भौतिक मॉडल से सुसज्जित हैं। विस्फोट के दौरान स्पेक्ट्रा में एक दृढ़ नरम एक्स-रे अतिरिक्त का पता लगाया गया है। नरम-अतिरिक्त उत्सर्जन जटिल पाया गया है और आंतरिक अभिवृद्धि डिस्क में गर्म कॉम्पटनाइजिंग क्षेत्र में उत्पन्न होने की संभावना है। हम पाते हैं कि अभिवृद्धि दर में वृद्धि चमक में अचानक वृद्धि के लिए जिम्मेदार है। यह कठोरता-तीव्रता आरेख के 'q'-आकार द्वारा समर्थित है जो आमतौर पर ब्लैक होल एक्स-रे बायनेरिज़ के विस्फोट में पाया गया है। हमारे विश्लेषण से, हम पाते हैं कि NGC 1566 में स्पिन पैरामीटर $a^* \sim 0.2$ के साथ एक कम घूर्णी वाले ब्लैक होल की सबसे अधिक संभावना है। हम एक ऐसे परिदृश्य पर भी चर्चा करते हैं जहां NGC 1566 का केंद्रीय कोर एक विलयी अतिकाय ब्लैक होल हो सकता है।

यह कार्य राष्ट्रीय अंतरिक्ष संस्थान, डेनमार्क तकनीकी विश्वविद्यालय, डेनमार्क के गौरव के. जायसवाल और नुक्लियो डी एस्ट्रोनोमिया डे ला फैकल्टाड डी इंजेनिरिया, सैंटियागो, चिली के सी. रिक्की के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab2155`

(अर्घजीत जाना, नीरज कुमारी, प्रांतिक नंदी और सचिंद्र नायक)

पहली वीएचई गतिविधि के बाद ब्लज़ार OJ 287: 2020 में एचबीएल जैसे घटक के पुन: उद्भव पर नज़र रखना

ब्लाजर सबसे प्रमुख और निरंतर गैर-तापीय उत्सर्जक हैं, जो एक सापेक्षी जेट द्वारा संचालित सातत्य के साथ आम तौर पर हमारी दृष्टि रेखा के साथ संरेखित होते हैं। सातत्य सभी सुलभ समय-सीमाओं पर भिन्नता दिखाता है और संपूर्ण सुलभ विद्युत चुम्बकीय (EM) स्पेक्ट्रम में फैला हुआ है। विस्तृत बहु-तरंगदैर्ध्य (MW) अध्ययनों से पता चला है कि परिवर्तनशीलता व्यापक है - सभी अवलोकनों में देखी गई है: प्रवाह, स्पेक्ट्रा, और ध्रुवीकरण और एक में परिवर्तन के साथ अक्सर दूसरों में परिवर्तन होता है। इन अध्ययनों ने कई घटनात्मक विशेषताओं को भी दृढ़ता से स्थापित या पुष्टि की है, उदाहरण के लिए, विविधताएं कई संभावनाओं में से चुनी गई हैं और ब्रॉडबैंड उत्सर्जन एक विशेष द्विबहुलक वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण (एसईडी) दिखाता है जिसमें एक शीर्ष इन्फ्रारेड और यूवी / एक्स-रे ऊर्जा के बीच और दूसरी MeV/GeV ऊर्जा पर होती है। सभी ब्लेज़र के ब्रॉडबैंड SED को निम्न-ऊर्जा उभार के स्थान के आधार पर तीन अलग-अलग वर्णक्रमीय उपवर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है: निम्न-ऊर्जा-शिखर, मध्यवर्ती-ऊर्जा-शिखर, और उच्च-ऊर्जा-शिखर। प्रत्येक वर्णक्रमीय उपवर्ग की एक उल्लेखनीय विशेषता प्रवाह और अक्सर वर्णक्रमीय आकार में भारी भिन्नता के बावजूद दो चोटियों के स्थान की स्थिरता है। OJ 287 में, 2015–2016 की गतिविधि के दौरान केवल उच्च-ऊर्जा शिखर के स्थान में एक बदलाव देखा गया था, जबकि 2016–2017 में एक नए ब्रॉडबैंड उत्सर्जन घटक ने समग्र उत्सर्जन को ध्वस्त कर दिया, जो दोनों चोटियों में एक समग्र बदलाव के रूप में दिखाई दिया।

2017 मई 27 और 2020 जून 10 के बीच ऑप्टिकल से LAT गामा-रे ऊर्जा के लिए OJ 287 के स्पेक्ट्रो-अस्थायी विकास और वर्णक्रमीय परिवर्तनों की एक विस्तृत खोज और 2017 की गतिविधि के साथ व्यवहार की तुलना की गई जो सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रम द्वारा संचालित थी। यहां शामिल की गई अवधि पहले वीएचई गतिविधि के अंतिम चरण से मेल खाती है और उच्चतम दर्ज एक्स-रे प्रवाह स्थिति दूसरे उच्चतम रिपोर्ट किए गए एक्स-रे प्रवाह के अंत तक होती है। यह स्रोत के प्रवाह और वर्णक्रमीय व्यवहार तक निरंतर पहुंच की अनुमति देता है और बदले में, नए ब्रॉडबैंड उत्सर्जन घटक के विकास ट्रैक तक, जो 2017 की गतिविधि और इसके पुनरुद्भव के लिए जिम्मेदार था, जिसके परिणामस्वरूप 2020 की गतिविधि हुई, इन तक पहुंच की भी अनुमति देता है। हम 2017 में अब तक की पहली उच्च ऊर्जा गतिविधि की रिपोर्ट के बाद OJ 287 के बहु-तरंग दैर्ध्य वर्णक्रमीय और अस्थायी व्यवहार के विस्तृत और व्यवस्थित अध्ययन के माध्यम से एक नए ब्रॉडबैंड उत्सर्जन के पुन: उभरने की रिपोर्ट करते हैं, जिसमें स्रोत का दूसरा उच्चतम एक्स-रे प्रवाह शामिल है। स्रोत मुख्य रूप से मजबूत वर्णक्रमीय परिवर्तनों के साथ उच्च प्रकाशिक से एक्स-रे प्रवाह विविधताएं दिखाता है।ऑप्टिकल से एक्स-रे प्रवाह विविधताएं सहसंबद्ध होती हैं और साथ ही साथ दो अवधियों को छोड़कर जब वे परस्पर विपरीत संबंधित होती हैं। हालांकि, प्रवाह भिन्नताएं एक्स-रे वर्णक्रमीय अवस्था के साथ परस्पर संबंधित हैं, जबकि ऑप्टिकल-यूवी के साथ सहसंबद्ध हैं। उच्चतम एक्स-रे गतिविधि की अवधि के आसपास साप्ताहिक चयनित फर्मी-LAT डेटा लॉग-पैराबोला मॉडल के साथ कुछ डिटेक्शन दिखाता है लेकिन शक्ति सिद्धांत के साथ कोई भी नहीं, फिर भी दोनों मॉडलों के लिए उच्च गतिविधि अवधि के निकाले गए LAT वर्णक्रमीय ऊर्जा वितरण समान है और 1 GeV से ऊपर की कठोरता को दर्शाता है। इसके अलावा, निकट-अवरक्त डेटा एक थर्मल घटक के समान मजबूत वर्णक्रमीय परिवर्तन का संकेत देते हैं। कुल मिलाकर, गामा-रे ब्रॉडबैंड स्पेक्ट्रम के लिए संयुक्त ऑप्टिकल एक नए उच्च-ऊर्जा-पीक ब्रॉडबैंड उत्सर्जन घटक के लिए देखे गए बदलावों को स्थापित करता है, जैसा कि 2017 में स्रोत के उच्चतम रिपोर्ट किए गए एक्स-रे प्रवाह स्थिति के दौरान देखा गया था। देखी गई गतिविधियाँ कुछ अजीबोगरीब विशेषताओं को इंगित करता है जो इस उत्सर्जन घटक की विशेषता प्रतीत होती हैं, जबकि दावा किए गए $\sim$12 yr ऑप्टिकल विस्फोटों के आसपास इसकी उपस्थिति दृढ़ता से दोनों के बीच संबंध को इंगित करती है।

यह कार्य एरीज, नैनीताल के पी. कुशवाहा एवं ए.सी. गुप्ता एवं दिल्ली विश्वविद्यालय के मेन पाल के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac19b8`

(नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

मध्यवर्ती ध्रुवीय IGR J16547-1916 की एक्स-रे पुष्टि

NuSTAR और स्विफ्ट उपग्रहों से एक्स-रे प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए, हमने एक मध्यवर्ती ध्रुवीय (IP) IGR J16547-1916 का अस्थायी और वर्णक्रमीय अध्ययन किया। पिछले अवलोकनों से प्राप्त प्रकाशिक घूर्णी अवधि की पुष्टि करते हुए $\sim$546 s पर लगातार एक्स-रे अवधि का पता चला

है। एक मजबूत एक्स-रे स्पिन पल्स का पता लगाना इस प्रणाली के वर्गीकरण को एक मध्यवर्ती ध्रुवीय के रूप में पुष्टि करता है। एक्स-रे में कक्षीय या साइड-बैंड आवधिकताओं की कमी का अर्थ है कि सिस्टम मुख्य रूप से डिस्क के माध्यम से अभिवृद्धि कर रहा है। कम ऊर्जा रेंज में घूर्णी स्पंदनों के लिए एक परिवर्ती आवरण अवशोषक जिम्मेदार प्रतीत होता है। उच्च ऊर्जा बैंड में, स्पंदन सफेद बौने सतह के ऊपर लंबे शॉक के स्व-उपगूहन के कारण होने की संभावना है। देखे गए दोहरी-उभार वाले एक्स-रे स्पिन पल्स प्रोफाइल शॉर्ट रोटेटिंग IP IGR J16547-1916 में लंबे अभिवृद्धि क्षेत्रों के साथ दो-ध्रुव अभिवृद्धि ज्यामिति को इंगित करता है। हम घूर्णी स्पंदन पर कक्षीय गति के प्रभावों को ध्यान में रखते हुए एक कक्षीय चरण में स्पिन पल्स प्रोफाइल की भिन्नता प्रस्तुत करते हैं। 0.5-78.0 keV ऊर्जा बैंड में स्विफ्ट और नुतारा के समसामयिक अवलोकनों से प्राप्त एक्स-रे स्पेक्ट्रा को अधिकतम 31 keV तापमान और 64 eV के ब्लैकबॉडी तापमान के साथ-साथ 11.8×10^{23} cm^{-2} के सामान्य स्तंभ घनत्व और आवरण अंश के लिए -0.22 का शक्ति-सिद्धांत इंडेक्स के साथ मॉडल किया गया है। 6.4 keV पर एक फ्लोरोसेंट उत्सर्जन लाइन और सिस्टम में एक्स-रे प्रतिबिंब के लिए एक अतिरिक्त गाऊसी घटक और एक प्रतिबिंब घटक की आवश्यकता होती है। हम 0.5-78.0 keV ऊर्जा बैंड में IGR J16547-1916 के घूर्णी चरण-विभेदित वर्णक्रमीय विविधताओं को भी प्रस्तुत करते हैं और सफेद बौने के घूर्णी के दौरान एक्स-रे वर्णक्रमीय मापदंडों में निर्भरता पाते हैं।

यह कार्य चीन के वुहान विश्वविद्यालय की आरती जोशी और डब्ल्यू वेई, जे.सी. पांडे या एआरआईईएस, नैनीताल और के.पी. आईआईएसईआर, मोहाली के सिंह।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1051/0004-6361/202142193

(सचिंद्र नायक)

एस्ट्रोसैट अवलोकनों का उपयोग करते हुए GRS 1915+105 के अग्रकाल को उजागर करना: वाइड-बैंड वर्णक्रमीय और अस्थायी विशेषताएं

हमने 2016–2019 की अवधि के दौरान AstroSat - SXT और LAXPC प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए विस्तृत ऊर्जा बैंड ($0.5-60$ keV) में GRS 1915+105 का व्यापक अध्ययन किया। MAXI एक्स-रे प्रकाश वक्र विहित विस्फोट ब्लैक होल के समान वृद्धि और क्षय प्रोफाइल दिखाता है। हालाँकि, स्रोत कठोरता-तीव्रता आरेख (HID) में अनुकरणीय 'q'-आरेख का पालन नहीं करता है। प्रकाश वक्रों का मॉडल स्वतंत्र विश्लेषण सुझाव देता है कि GRS 1915+105 विभिन्न प्रकार के परिवर्तनशीलता वर्गों δ, χ, ρ, κ, ω और γ) को प्रदर्शित करता है। हम एक 'अज्ञात' वर्ग के माध्यम से कुछ घंटों की अवधि के भीतर एक वर्ग से दूसरे वर्ग ($\chi \to \rho$, $\rho \to \kappa$ और $\omega \to \gamma \to \omega + \gamma$) में संभावित संक्रमणों की भी रिपोर्ट करते हैं। प्रकाश वक्र का बढ़ता चरण $\chi \to \rho \to \kappa \to \omega \to \gamma \to \delta$ के माध्यम से स्रोत के विकास का गवाह है और गिरावट δ से χ तक संक्रमण का अनुसरण करता है। ब्रॉडबैंड एनर्जी स्पेक्ट्रा को बहु-रंगीन डिस्क ब्लैकबॉडी और कॉम्पटनाइज्ड घटकों के साथ अच्छी तरह से तैयार किया गया है। हम विभिन्न परिवर्तनशीलता वर्गों में स्रोत की 'स्पेक्ट्रो-टेम्पोरल' विशेषताओं का पता लगाते हैं, कक्षाओं के बीच संक्रमण और तीन साल की अवधि के दौरान विकास। विस्तृत विश्लेषण फोटॉन इंडेक्स (Γ) में 1.83 से 3.8, डिस्क तापमान (kT_{in}) में 1.33 से 2.67 keV, और अर्ध-आवधिक दोलन (QPO) में क्रमिक वृद्धि दर्शाता है।) आवृत्ति (ν) वृद्धि के दौरान 4 से 5.64 हर्ट्ज तक, जबकि पैरामीटर घटकर $\Gamma \sim$1.18, $kT_{in} \sim$1.18 keV, और गिरावट के चरण में $\nu \sim$1.38 Hz क्रमशः। हमारे निष्कर्ष इस बात की पुष्टि करते हैं कि QPO rms का आयाम आवृत्ति (ν) के साथ $\sim$2.4 Hz तक बढ़ता है, जिसके आगे दोनों के बीच एक विरोधी-सहसंबंध मौजूद है। स्रोत एडिंगटन ल्यूमिनोसिटी के $\sim$36% (L_{EDD}) के चरम पर अधिकतम बोलोमेट्रिक चमक (L_{bol}) दिखाता है, और एक न्यूनतम $\sim$2.4% L_{EDD} क्षय चरण के दौरान। एक अस्पष्ट कम-चमक की ओर स्रोत का और विकास ($L_{bol} \sim$ 1% L_{EDD}) चरण, आंतरिक बोलोमेट्रिक चमक में कमी के साथ स्रोत की अस्पष्टता के कारण, हमारे विश्लेषण से भी संकेत दिया गया है। हमारे परिणामों के निहितार्थ पर ब्लैक होल के चारों ओर अभिवृद्धि डिस्क गतिकी के संदर्भ में चर्चा की गई है।

यह कार्य दयानंद सागर विश्वविद्यालय, बेंगलुरु के अथुल्या एम.पी. और राधिका डी., वी.के. अग्रवाल, रविशंकर बी.टी. और यूआर राव सैटेलाइट सेंटर, बेंगलुरु के अनुज नंदी, आईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम के समीर मंडल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab3614

(सचिंद्र नायक)

एस्ट्रोसैट और एक्सएमएम-न्यूटन के साथ एक अत्यधिक परिवर्तनशील संकरी रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगा NGC 4748 का स्पेक्ट्रो-समय विश्लेषण

हमने वर्ष 2017 और 2014 में क्रमशः एस्ट्रोसैट और एक्सएमएम-न्यूटन के साथ किए गए अवलोकनों का उपयोग करते हुए एक अत्यंत परिवर्तनशील संकीर्ण-रेखा वाली सीफर्ट 1 आकाशगंगा NGC 4748 का विस्तृत समय और वर्णक्रमीय अध्ययन किया। दोनों अवलोकन अत्यंत परिवर्तनशील नरम और कठोर एक्स-रे उत्सर्जन दिखाते हैं जो एक दूसरे के साथ सहसंबद्ध हैं। 2014 के डेटा सेट में, स्रोत "नरम जब उज्जवल" के अपने सामान्य व्यवहार को बरकरार रखता है, जबकि 2017 का अवलोकन "उज्ज्वल होने पर कठोर " प्रकृति प्रदर्शित करता है। एजीएन में ऐसा परिवर्तनशील व्यवहार दुर्लभ है और आमतौर पर ब्लैक होल बाइनरी सिस्टम में देखा जाता है। फोटॉन इंडेक्स और 0.3-10 keV पावर-लॉ प्रवाह के बीच सह-संबंध के साथ "उज्ज्वल होने पर कठोर" की पुष्टि की गई है। यह मानक से अभिवृद्धि-प्रधान प्रवाह में अभिवृद्धि मोड में संभावित परिवर्तन का सुझाव देता है। इसके अतिरिक्त, दोनों प्रेक्षण शक्ति-नियम सातत्य पर 2 keV से कम सॉफ्ट एक्स-रे अतिरिक्त दिखाते हैं। यह अतिरिक्त एक या एकाधिक ब्लैकबॉडी घटक के साथ फिट किया गया था। 2017 के अवलोकन के दौरान नरम अतिरिक्त की उत्पत्ति कूल कॉम्पटनाइजेशन के कारण होने की संभावना है क्योंकि समय के साथ फोटॉन इंडेक्स बदलता है। दूसरी ओर, 2014 के अवलोकन के दौरान व्यापक लौह रेखा और विलंबित यूवी उत्सर्जन दृढ़ता से सुझाव देते हैं कि अभिवृद्धि डिस्क पर एक्स-रे रोशनी और प्रतिबिंब और पुनर्संसाधन इस एजीएन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

यह कार्य मेन पाल (दिल्ली विश्वविद्यालय), ए.आर.आई.एस., नैनीताल के पी. कुशवाहा एवं ए.सी. गुप्ता, आईआईएसईआर, मोहाली, के के.पी. सिंह, आईयूसीएए, पुणे के जी.सी. देवांगन और पी. त्रिपाठी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s12036-021-09719-1

(नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

एस्ट्रोसैट से ब्लज़ार Mrk 421 की छोटे-समयस्केल परिवर्तनशीलता और समकालिक बहु-तरंगदैर्ध्य अवलोकन

हम फर्मी से गामा-किरणों पर समकालिक डेटा, एस्ट्रोसैट से 0.7-20 keV ऊर्जा, और जमीन आधारित वेधशालाओं से प्रकाशिक और निकट अवरक्त (एनआईआर) तरंग दैर्ध्य में एक साथ डेटा का उपयोग करके मिनटों से दिन के समय में ब्लजार Mrk 421 की बहु-तरंग दैर्ध्य परिवर्तनशीलता का अध्ययन करते हैं। हम उपरोक्त सभी तरंग बैंडों में सबसे कम परिवर्तनशीलता समय-सीमा की गणना करते हैं और इसका मान हार्ड एक्स-रे ऊर्जा पर $\sim$1.1 ks और सॉफ्ट एक्स-रे, ऑप्टिकल और NIR तरंग दैर्ध्य के साथ-साथ GeV पर अधिक लंबा होता है। ऊर्जा। हम अनुमान लगाते हैं कि चुंबकीय क्षेत्र का मान 0.5 गॉस और उत्सर्जक इलेक्ट्रॉनों का अधिकतम लोरेंत्ज़ कारक $\sim 1.6 \times 10^5$ है, यह मानते हुए कि सिंक्रोट्रॉन विकिरण शीतलन सबसे कम परिवर्तनशीलता समयस्केल को प्रेरित करता है। ब्लजार समय-सीमा की एक बड़ी श्रृंखला में अक्सर मिनटों से लेकर वर्षों तक भिन्न होते हैं। ये परिणाम, जैसा कि ब्लजार के परिवर्तनशीलता समय-सीमा की रेंज के बहुत ही कम अंत से प्राप्त किया गया है, उनमें लेप्टोनिक परिदृश्य की पुष्टि है और विशेष रूप से लोरेंत्ज़ कारक के सापेक्षी इलेक्ट्रॉनों द्वारा Mrk 421 से एक्स-रे उत्सर्जन की सिंक्रोट्रॉन उत्पत्ति 10^5 तक उच्च है। इस पुष्टि का यह विशेष तरीका एस्ट्रोसैट से प्राप्त मिनटों से दिन के समय-सीमा परिवर्तनशीलता डेटा और समकालिक बहु-तरंगदैर्ध्य अवलोकनों का उपयोग करके संभव हो पाया है।

यह कार्य प्रेसीडेंसी विश्वविद्यालय, कोलकाता के आर. चटर्जी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12036-021-09709-3`

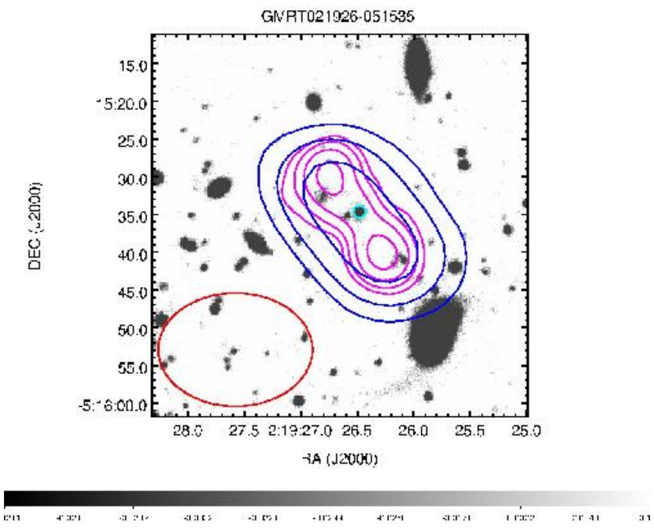
(नीरज कुमारी और सचिंद्र नायक)

छोटे कोणीय आकार के अवशेष रेडियो आकाशगंगा उम्मीदवार

एजीएन गतिविधि की समाप्ति द्वारा चिह्नित अवशेष रेडियो आकाशगंगाएं (आरआरजी), रेडियो आकाशगंगा के जीवन-चक्र के एक अल्पकालिक अंतिम चरण का प्रतिनिधित्व करती हैं। अब तक, मुख्य रूप से आकारिकी मानदंडों के आधार पर आरआरजी की खोजों ने बड़े कोणीय आकार के स्रोतों की पहचान की है, जिसके परिणामस्वरूप शक्तिशाली रेडियो आकाशगंगाओं के अवशेषों के प्रति पूर्वाग्रह होता है। इस अध्ययन में हम XMM$-$LSS गहरे परागांगेय क्षेत्र में छोटे कोणीय आकार ($< 30''$) के आरआरजी के लिए एक व्यवस्थित खोज करने का पहला प्रयास करते हैं। हम 48 आरआरजी की खोज करते हैं जो मजबूत वर्णक्रमीय वक्रता प्रदर्शित करते हैं i.e., $\alpha_{\rm low}$ - $\alpha_{\rm low}$ $\geq$0.5। उच्च आवृत्ति व्यवस्था ($>$ 1.4 GHz) पर वर्णक्रमीय विशेषताओं से संकेत मिलता है कि हमारे कुछ शेष उम्मीदवार सक्रिय कोर के साथ आवर्तक AGN गतिविधि को चित्रित कर सकते हैं। चित्र 13 हमारे अध्ययन में पाए गए आरआरजी के लिए ऑप्टिकल छवि पर ऊपरिशायी रेडियो आकृति दिखाता है। रेडियो आकाशगंगाओं के पूर्ण नमूने को ध्यान में रखते हुए हम अवशेष अंश की ऊपरी सीमा को 150 मेगाहर्ट्ज़ पर 10 mJy का प्रवाह घनत्व ऊपरी सीमा से 5.4 प्रतिशत ऊपर रखते हैं। हम पाते हैं कि हमारे छोटे$-$आकार ($<$ 200 kpc) आरआरजी अक्सर कम घने वातावरण में और उच्च रेडशिफ्ट ($z >$ 1.0) में पाए जाते हैं। हमारा सुझाव है कि अपेक्षाकृत कम सक्रिय चरण और/या कम जेट शक्ति छोटे आकार के आरआरजी को जन्म दे सकती है।

यह कार्य एनसीआरए-टीआईएफआर पुणे, भारत के प्रो. योगेश वाडाडेकर और प्रो. ईश्वर-चंद्र के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3390/galaxies9040121`



चित्र संख्या 13: 325 मेगाहर्ट्ज जीएमआरटी रेडियो कंट्रोस (नीले रंग में) और 1.4 गीगाहर्ट्ज़ जेवीएलए रेडियो कंटूर (मैजेंटा में) दिखाते हुए अवशेष की छवि संबंधित i बैंड सुबारू ऑप्टिकल छवि पर शायी है। संभावित पोषीआकाशगंगा इसके चारों ओर एक छोटे वृत्त (सियान में) के साथ चिह्नित है। $10''.7 \times 7''.9$ की 325 मेगाहर्ट्ज जीएमआरटी संश्लेषित बीम नीचे बाएं कोने में एक अंडाकार (लाल रंग में) द्वारा दिखाया गया है।

(वीरेश सिंह और सुशांत दत्ता)

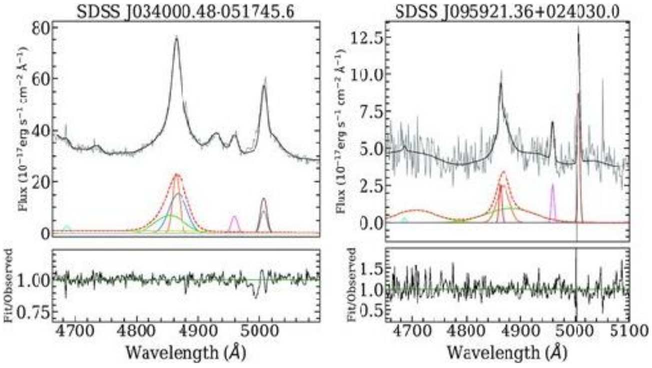
संकीर्ण और ब्रॉड-लाइन सेफ़र्ट आकाशगंगाओं के प्रतिनिधि नमूने के लिए भौतिक गुणों का तुलनात्मक अध्ययन

हम 144 संकीर्ण रेखा सेफ़र्ट 1 (NLSy1) और 117 ब्रॉड-लाइन सेफ़र्ट 1 (BLSy1) आकाशगंगाओं के एक सजातीय नमूने के भौतिक गुणों का तुलनात्मक अध्ययन प्रस्तुत करते हैं। इन दो नमूनों का मिलान ल्यूमिनोसिटी (चमक) और रेडशिफ्ट रेंज में किया गया है। हमने सीफ़र्ट आकाशगंगाओं के दो नमूनों के प्रकाशिक और एक्स-रे स्पेक्ट्रा के अवलोकन और भौतिक मापदंडों की तुलना करने के लिए प्रत्यक्ष सहसंबंध विश्लेषण (डीसीए) और प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए) किया। हम पुष्टि करते हैं कि सामान्य क़ासर आबादी के लिए सहसंबंध दोनों प्रकार की आकाशगंगाओं के लिए उनके भौतिक गुणों में महत्वपूर्ण अंतर के बावजूद पाए जाते हैं। हम नमूना आकाशगंगाओं को रेखा आकार के मापदंडों अर्थात् विषमता और कर्टोसिस सूचकांकों का उपयोग करके भी चिह्नित करते हैं (चित्र 14 देखें)। PCA से पता चलता है कि NLSy1 और BLSy1 आकाशगंगाएं अलग-अलग पैरामीटर स्थान पर स्थित हैं। इसके अलावा, नीली विषमताओं की विशेषता वाले बहिर्वाह प्रचिह्न दिखाने वाली NLSy1 आकाशगंगाओं का अंश, BLSy1 आकाशगंगाओं की तुलना में लगभग 3 गुना अधिक है। हमारा सुझाव है कि उच्च एडिंगटन अनुपात के साथ NLSy1 आकाशगंगाओं के व्यापक-रेखा क्षेत्र में उच्च लौह सामग्री की उपस्थिति इस घटना के पीछे संभावित कारण हो सकती है। इसलिए, हमारे परिणाम NLSy1 और BLSy1 आकाशगंगाओं के बीच आंतरिक अंतर दिखाते हैं।

यह कार्य श्री विवेक कुमार झा, एआरआईएस, नैनीताल के डॉ. अमितेश उमर, हिमाचल प्रदेश केंद्रीय विश्वविद्यालय, धर्मशाला के प्रो. हम चंद और

दीन दयाल उपाध्याय गोरखपुर विश्वविद्यालय, गोरखपुर, भारत के शांतनु रस्तोगी के सहयोग से किया गया है।

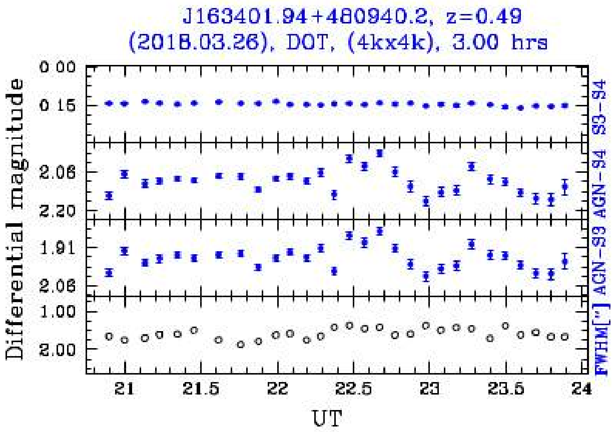
डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab3700



चित्र संख्या 14: असममित Hβ उत्सर्जन प्रोफाइल का प्रदर्शन। Hβ उत्सर्जन लाइन को फिट करने के लिए उपयोग किए जाने वाले कई गाऊसी प्रोफाइल भी दिखाए गए हैं। विषमता सूचकांक का अनुमान लगाने के लिए प्रयुक्त व्यापक घटकों के संयोजन को धराशायी लाल रेखा के रूप में दिखाया गया है। -0.152 के नकारात्मक विषमता सूचकांक वाले नीले असममित प्रोफ़ाइल का एक उदाहरण बाएं पैनल में दिखाया गया है, जबकि दायां पैनल लाल असममित प्रोफ़ाइल का एक उदाहरण दिखाता है जिसमें सकारात्मक विषमता सूचकांक +0.227 है।

(विनीत ओझा)

गैर-जेट नैरो-लाइन सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा का अंतर-रात्रि ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता अध्ययन: SDSS J163401.94+480940.1



चित्र संख्या 15: SDSS J163401.94+480940.2 का इंट्रानाइट डिफरेंशियल लाइट कर्व (DLC) 2018.03.26 को मॉनिटर किया गया। ऊपरी डीएलसी चुने हुए दो (गैर-भिन्न) तुलनीय तारों का उपयोग करके प्राप्त किया गया है, जबकि निचले दो डीएलसी 'RLNLSy1-स्टार' डीएलसी हैं, जैसा कि दाईं ओर के लेबल में परिभाषित किया गया है। निचला पैनल निगरानी सत्र के दौरान देखने वाली डिस्क (FWHM) की विविधताओं को प्रदर्शित करता है।

नैरो-लाइन सेफ़र्ट 1 आकाशगंगाओं (NLS1s) में रेडियो जेट की प्रकृति रेडियो तरंग दैर्ध्य में उनकी सापेक्ष कमजोरी के कारण अच्छी तरह से समझ में नहीं आती है। अंतर-रात्रि प्रकाशिक परिवर्तनशीलता का उपयोग बहिर्वाह जेट के अस्तित्व की जांच के लिए एक उपकरण के रूप में किया जा सकता है। हमारे हाल के अध्ययन में हमने SDSS J163401.94+480940.2, एक गैर-जेट रेडियो-लाउड नैरो-लाइन सीफर्ट 1 (एनएलएसवाई1) आकाशगंगा की ऑप्टिकल निगरानी का प्रदर्शन किया, जिसमें 3.6-मीटर देवस्थल ऑप्टिकल दूरबीन का उपयोग किया गया था। प्रत्येक $>$3.0 घंटे के दो सत्रों का उपयोग करते हुए हमने पहली बार इस NLS1 में अंतर-रात्रि ऑप्टिकल परिवर्तनशीलता (INOV) की जांच की। हमने तेजी से चमकने वाले चरण को दिखाते हुए एक उल्लेखनीय प्रज्वाल का पता लगाया, जो एक अत्यंत तेज़ मिनट-स्केल की परिवर्तनशीलता को दर्शाता है जो कि ब्लज़ार PKS 1222+21 (चित्र 15 देखें) के समान है। इस NLS1 में सूक्ष्म-परिवर्तनशीलता का पता लगाने से एक छोटे से देखने के कोण के साथ सापेक्षी जेट के अस्तित्व का पता चलता है। हम इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि यह स्रोत एक दिलचस्प मामले को दर्शाता है जिसमें वेरी लॉन्ग बेसलाइन एरे (VLBA) रेडियो प्रेक्षणों में सापेक्षी जेट का पता नहीं चल पाता।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s12036-022-09814-x

(विनीत ओझा)

अक्ष पर उज्ज्वल स्रोतों के लिए एस्ट्रोसैट-सीजेडटीआई की उप-MeV संवेदनशीलता की खोज

एस्ट्रोसैट पर कैडमियम जिंक टेलुराइड इमेजर (सीजेडटीआई) को 20 - 100 keV की ऊर्जा रेंज में हार्ड एक्स-रे इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए डिज़ाइन किया गया है। सीजेडटी डिटेक्टर 5 मिमी मोटाई के होते हैं और इसलिए 100 keV से अधिक कॉम्पटन अन्योन्यक्रिया के लिए अच्छी दक्षता रखते हैं। CZTI का उपयोग करते हुए ध्रुवीकरण विश्लेषण ऐसी कॉम्पटन घटनाओं पर निर्भर करता है और इसे प्रयोगात्मक रूप से सत्यापित किया गया है। उसी कॉम्पटन घटनाओं का उपयोग स्पेक्ट्रोस्कोपी को 380 keV तक बढ़ाने के लिए भी किया जा सकता है। इसके अलावा, यह देखा गया है कि CZTI डिटेक्टर प्लेन के लगभग 20% पिक्सल की वृद्धि कम है, और उन्हें प्राथमिक स्पेक्ट्रोस्कोपी से बाहर रखा गया है। यदि इन पिक्सल्स को शामिल कर लिया जाए, तो भविष्य में बेहतर वृद्धि अंशांकन के साथ CZTI की स्पेक्ट्रोस्कोपिक क्षमता को 500 keV तक और आगे 700 keV तक बढ़ाया जा सकता है। हमने अक्ष पर उज्ज्वल एक्स-रे स्रोतों के लिए सीजेडटीआई की स्पेक्ट्रोस्कोपिक ऊर्जा रेंज का विस्तार करने के लिए कॉम्पटन घटनाओं के साथ-साथ कम वृद्धि वाले पिक्सल का उपयोग करने की संभावना का पता लगाया। हम क्रैब के अवलोकन का उपयोग करके इस तकनीक का प्रदर्शन करते हैं और इसकी संवेदनशीलता का पता लगाते हैं।

हमने क्रैब प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए उप-MeV स्पेक्ट्रोस्कोपी की एक पद्धति की रूपरेखा तैयार की है। इस उद्देश्य के लिए, हमने 30 - 100 keV ऊर्जा रेंज में सिंगल-पिक्सेल मास्क-भारित वर्णक्रमीय डेटा, 2-पिक्सेल कॉम्पटन इवेंट्स में 100-500 keV ऊर्जा रेंज में कम वृद्धि पिक्सल, और सिंगल-पिक्सेल 100 - 700 keV ऊर्जा रेंज में कम वृद्धि पिक्सल सहित घटना का उपयोग किया है। पृष्ठभूमि घटाव के लिए, हमने अनावरण सुधार के लिए चरण मिलान पद्धति का उपयोग किया है क्योंकि पृष्ठभूमि और स्रोत अवलोकन अलग-अलग समय और एक्सपोज़र के होते हैं। XSPEC में bkn शक्ति विधि का उपयोग करते हुए वर्णक्रमीय फिट 500 keV तक अक्ष पर उज्ज्वल स्रोतों के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपी करने हेतु सीजेडटीआई की पर्याप्त प्रवाह संवेदनशीलता दिखाते हैं।

भविष्य में, हम बेहतर पृष्ठभूमि घटाव विधियों को विकसित करने और एस्ट्रोसैट-सीजेडटीआई का उपयोग करके अक्ष पर स्रोतों के लिए कॉम्पटन स्पेक्ट्रोस्कोपी स्थापित करने के लिए कम वृद्धि पिक्सल के लाभ की अधिक विस्तार से जांच करने की योजना बना रहे हैं।

यह कार्य एस्ट्रोसैट-सीजेडटीआई टीम के टी. चट्टोपाध्याय, ए.आर. राव,

एस. गुप्ता, वी. भालेराव और डी. भट्टाचार्य के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s12036-021-09711-9

(ए. कुमार, एस. वडवाले और एन. पी. एस. मिथुन)

पीआरएल 2.5m दूरबीन

पीआरएल 2.5 एम दूरबीन परियोजना एक अत्याधुनिक तकनीकी विकास है जिसे भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) में उन्नत यांत्रिक और ऑप्टिकल सिस्टम (एएमओएस), बेल्जियम के सहयोग से किया गया है। देश में सबसे पहले, दूरबीन अत्यधिक उन्नत सक्रिय प्रकाशिकी से सुसज्जित है और 20 हर्ट्ज की आवृत्ति पर काम कर रहे टिप/टिल्ट यूनिट का उपयोग करके सुधार देखने के पहले क्रम के साथ है। दूरबीन की मुख्य ट्यूब का डिज़ाइन एक Richi - "K" eritien (आरसी) कॉन्फ़िगरेशन है, यानी एक हाइपरबॉलिक अवतल प्राथमिक दर्पण (एम 1) और एक हाइपरबॉलिक उत्तल माध्यमिक दर्पण (एम 2) एक सामान्य शंक्वाकार फोकस साझा करता है। दूरबीन का प्लेट स्केल 10.313″/mm है। 370-4000 एनएम के बीच परिचालन तरंग बैंड के साथ दूरबीन का प्रभावी फोकल अनुपात f/8 है। M1 दर्पण का आकार 2.56m है जो 42 अक्षीय और 18 परिधीय वायवीय एक्चुएटर्स पर समर्थित है जो सक्रिय प्रकाशिकी प्रणालियों का हिस्सा हैं। द्वितीयक दर्पण M2 को एक हेक्सापॉड पर रखा गया है और इसमें ऑप्टिकल विपथन को ठीक करने के लिए पांच डिग्री स्वतंत्रता (टिप, झुकाव और फोकस) है। दूरबीन में मुख्य पोर्ट पर 25′ व्यास का एक अन-विग्नेटेड फील्ड-ऑफ-व्यू (FOV) है। दो साइड पोर्ट 10′ व्यास के FOV के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। केंद्रीय प्रकाश को क्रमशः दो साइड पोर्ट पर निर्देशित करने के लिए रैक और पिनियन सपोर्ट सिस्टम के ऊपर दो M3 दर्पण लगे हुए हैं। दूरबीन की पॉइंटिंग सटीकता 2″ rms निरपेक्ष और 0.5 arcsec rms अंतर है। ऑटो-गाइडर इकाई के साथ निकट लूप में दूरबीन की ट्रैकिंग सटीकता 0.1 - 0.2 आर्कसेक आरएमएस है। फरवरी, 2021 के पहले सप्ताह में दूरबीन साइट (गुरुशिखर, माउंट आबू, भारत) पर पहुंची।

चित्र संख्या 16a: गुरुशिखर, माउंट आबू, भारत में पीआरएल 2.5 मीटर वेधशाला

चित्र संख्या 16b: मुख्य दूरबीन स्थल पर स्थापित पूरी तरह से असेम्बल्ड टेलीस्कोप

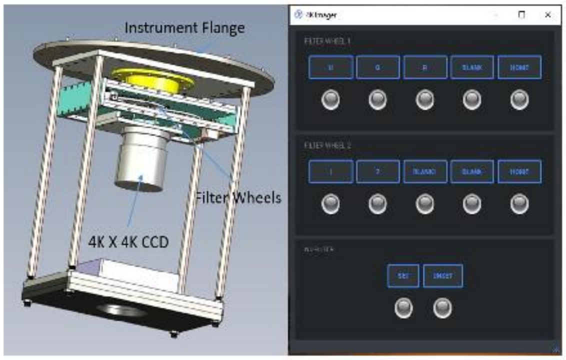
इसके बाद, भारत में COVID महामारी की दूसरी लहर और मानसून के मौसम के कारण, अक्टूबर 2021 के पहले सप्ताह में दूरबीन की स्थापना शुरू हुई। पूरी दूरबीन की स्थापना मई 2022 तक समाप्त होने की उम्मीद है, पर 2022 में मानसून के मौसम की प्रगति पर निर्भरशील है। विज्ञान के लिए दूरबीन से जुड़ने वाले पहले प्रकाश उपकरण हैं a) सीसीडी इमेजर या फेंट ऑब्जेक्ट कैमरा (FOC), b) PARAS-2, जो एक फाइबर-फेड ऑप्टिकल हाई रेजोल्यूशन ऑप्टिकल स्पेक्ट्रोग्राफ है, और c) स्पेकल इमेजर। चित्र 16 में गुरुशिखर, माउंट आबू, भारत में निर्मित पूरी सुविधा को पूरी तरह से असेम्बल्ड दूरबीन के साथ दिखाया गया है।

(अभिजीत चक्रवर्ती, कपिल कुमार, नीलम जेएसएसवी प्रसाद, केविकुमार लाड, आशीर्वाद नायक, विवेक कुमार मिश्रा, विशाल जोशी, मुदित के श्रीवास्तव और नफीस अहमद)

फेंट ऑब्जेक्ट कैमरा (एफओसी)

फेंट ऑब्जेक्ट कैमरा (एफओसी) में एसडीएसएस (स्लोअन डिजिटल स्काई सर्वे) u, g, r, i, z फोटोमेट्रिक बैंड फिल्टर के एक सेट के साथ 4k X 4k ANDOR सीसीडी शामिल है। सीसीडी इमेजर का उपयोग मुख्य रूप से उपरोक्त फिल्टर का उपयोग करके विभिन्न खगोलीय पिंडों के प्रकाशमिति अध्ययन के लिए किया जाएगा। सीसीडी इमेजर का एफओवी $10' \times 10'$ है। इसे 2.5m दूरबीन के मेन पोर्ट से जोड़ा जाएगा। फिल्टर को माउंट करने के

लिए दो फिल्टर व्हील (व्यास लगभग 360 मिमी) को तैयार किया गया है। प्रत्येक फिल्टर व्हील की स्थिति को एक स्वतंत्र स्टेपर मोटर और रुकावट सेंसर द्वारा नियंत्रित किया गया है। फिल्टर पहियों के लिए नियंत्रक पूरी तरह से आंतरिक रूप से डिजाइन और विकसित किया गया है। उपकरण के संचालन के लिए आवश्यकतानुसार सॉफ़्टवेयर को इन-हाउस विकसित किया गया है (चित्र 17 देखें)। एक तटस्थ घनत्व फिल्टर के साथ फोटोमेट्री अध्ययन करने के लिए भी प्रावधान रखा गया है, जिसे सर्वो मोटर द्वारा नियंत्रित किया जाता है। तटस्थ घनत्व फिल्टर हमें डिटेक्टर को संतृप्त किए बिना उज्ज्वल स्रोतों की छवि बनाने में मदद करेगा। FOC इतना संवेदनशील होगा कि SDSS i-band में 21 परिमाण की आकाश पृष्ठभूमि सीमा के साथ धुंधले स्रोतों का पता लगाएगा, और यह परागांगेय खगोल विज्ञान और GRB प्रेक्षणों के लिए सहायक होगा।



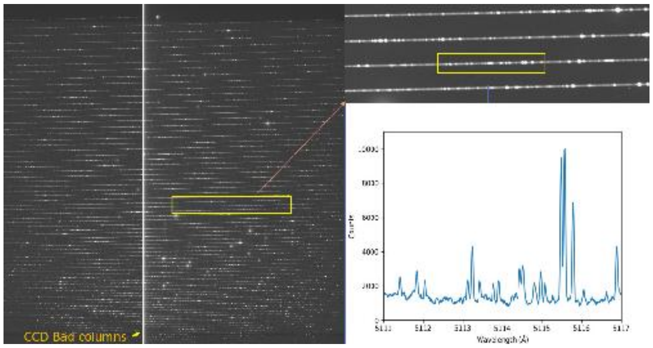
चित्र संख्या 17: बायां पैनल FOC के मैकेनिकल 3D मॉडल को दिखाता है, जबकि दायां पैनल फिल्टर व्हील कंट्रोल सॉफ्टवेयर को दिखाता है।

(अभिजीत चक्रवर्ती, केविकुमार लाड, नीलम जेएसएसवी प्रसाद, कपिल कुमार, आशीर्वाद नायक और विशाल जोशी)

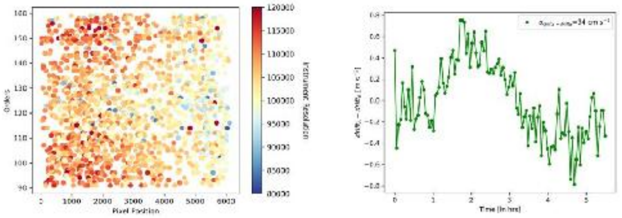
पारस-2 PARAS-2

PARAS-2 (पीआरएल एडवांस्ड रेडियल-वेलोसिटी अबू-स्काई सर्च) एक ऑप्टिकल फाइबर-फेड, उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ है जिसका उद्देश्य चमकीले G और K बौने तारों के आसपास सुपर-अर्थ का पता लगाना है। यह 380-690 nm की तरंग दैर्ध्य रेंज में 110,000 के औसत विभेदन के साथ देश और एशिया में उच्चतम-विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ है। इसमें ऑप्टिकल तत्व जैसे, R4 एशेले ग्रेटिंग, M1 और M2 अक्ष के बाहर परवलयिक दर्पण, क्रॉस डिस्पेंसर के रूप में ग्रिस्म, कैमरा लेंस बैरल और एक 6K X 6K CCD डिटेक्टर शामिल हैं, और इनकी समग्र दक्षता 23% - 28% है। डबल स्क्रैम्बलर के साथ अष्टकोणीय और गोलाकार फाइबर के संयोजन का उपयोग $50cms^{-1}$ या बेहतर की RV परिशुद्धता प्राप्त करने के लिए किया गया है। पूरे स्पेक्ट्रोग्राफ को एक ऊष्मीय नियंत्रित निर्वात कक्ष (चित्र-18, बाएं) के अंदर रखा गया है, जिसमें तापमान और दबाव क्रमशः $22.5 \pm 0.0007°$C और 0.001 ± 0.0005 $mbar$ पर बनाए रखा गया है। इस तरह के सटीक तापीय नियंत्रण के साथ, स्पेक्ट्रोग्राफ ने लगभग 6 घंटे के समय अंतराल के लिए 34 cm s^{-1} (चित्र 19 देखें) के सापेक्ष फाइबर बहाव को दिखाया है, जो तारों के साथ sub-m s-1परिशुद्धता तक निम्न होने का स्पेक्ट्रोग्राफ की क्षमता का प्रमाण है। चित्र 20, 110,000 विभेदन पर PARAS-2 से लिए गए यूरेनियम-आर्गन (Uar) स्पेक्ट्रा को दर्शाता है। स्पेक्ट्रोग्राफ की कैससेग्रेन इकाई, जिसे तारा प्रकाश को इकट्ठा करने के लिए दूरबीन साइड पोर्ट से जोड़ा जाएगा, को भी पीआरएल के भीतर डिजाइन और विकसित किया गया है (चित्र 18 देखें, दाएं)। कैसग्रेन यूनिट में एक फोकल रेड्यूसर (f/8 से f/4), कैलिब्रेशन यूनिट और दो PI एक्चुएटर मोटर्स हैं, जो तारा फाइबर और अन्य को कैलिब्रेशन फाइबर के लिए स्थानांतरित करते हैं। वायुमंडलीय फैलाव के सुधार के लिए पीआरएल में डिजाइन किए गए वायुमंडलीय फैलाव सुधारक (एडीसी) इकाई को फोकल रेड्यूसर के समानांतर बीम के बीच रखा जाएगा।

चित्र संख्या 18: 2.5 मीटर टेलीस्कोप सुविधा, गुरुशिखर वेधशाला, माउंट आबू में स्थापित PARAS-2 स्पेक्ट्रोग्राफ को बाएं पैनल में दिखाया गया है, जबकि दायां पैनल PARAS-2 कैससेग्रेन यूनिट का 3D- मॉडल दिखा रहा है।



चित्र संख्या 19: यूरेनियम-आर्गन (UAr) खोखले कैथोड लैंप द्वारा प्रकाशित एकल फाइबर के साथ पारस-2 एशेलोग्राम यहां दिखाया गया है। एशेलोग्राम का एक छोटा ज़ूम किया हुआ भाग तरंगदैर्घ्य अंशांकित उद्धृत स्पेक्ट्रा के साथ भी दिखाया गया है।



चित्र संख्या 20: स्पेक्ट्रोग्राफ का रिज़ॉल्यूशन मैप बाईं ओर दिखाया गया है। हमने PARAS-2 के लिए माध्य रिज़ॉल्यूशन $\sim$1,10000 मापा। दाईं ओर, प्लॉट 6 घंटे के लिए इंटर-फाइबर बहाव (A-B) दिखा रहा है और इसका फैलाव 34 cm s^{-1} है।

(अभिजीत चक्रवर्ती, कपिल कुमार, नीलम जेएसएसवी प्रसाद, केविकुमार लाड, आशीर्वाद नायक और ऋषिकेश शर्मा)

स्पेकल इमेजर

स्पेकल इमेजिंग / लकी इमेजिंग छवि और विभेदन के तरीकों में से एक है, जो दूरबीन की विवर्तन सीमा के बहुत करीब है। पृथ्वी के वायुमंडल की उपस्थिति और वायु प्रक्षोभ के कारण तारे टिमटिमाते हैं, परिणामस्वरूप उनकी छवियां धुंधली हो जाती हैं, जिसका कोणीय व्यास 1-3″ होता है, जिसे किसी विशेष ख़गोलीय साइट के देखने के पैरामीटर के रूप में जाना जाता है। हालांकि, यदि कोई लेता है 2-10 ms के समय के साथ बहुत कम एक्सपोजर, जिसके दौरान वातावरण आंशिक रूप से जमे हुए है, और इसलिए वायुमंडलीय प्रक्षोभ प्रभाव कम हो जाता है। इसलिए सिद्धांत रूप में, संचयी लघु एक्सपोजर की यह तकनीक और उनके सह-संयोजन से 0.1-0.3″ के एफडब्ल्यूएचएम के साथ निकट विवर्तन सीमित छवियों का उत्पादन हो सकता है। इस प्रकार, 2.5m दूरबीन के लिए स्पेकल इमेजर का उपयोग निकट बाइनरी सिस्टम की छवि बनाने के लिए किया जाएगा। स्पेकल इमेजर का FOV $1.5' \times 2.0'$ होगा, और इसमें 2-50 ms का एक्सपोज़र समय देने की क्षमता होगी। इसमें फिक्स्ड वी-बैंड और न्यूट्रल डेंसिटी फिल्टर होगा। स्पेकल इमेजर से तारों को 0.3 से 0.4 आर्कसेक के करीब विभेदित करने की उम्मीद है।

(अभिजीत चक्रवर्ती, कपिल कुमार, नीलम जेएसएसवी प्रसाद, केविकुमार लाड, आशीर्वाद नायक, ऋषिकेश शर्मा और निकिता के. जितेंद्रन)

EMPOL का नवीनीकरण: एक EMCCD आधारित ऑप्टिकल इमेजिंग पोलारिमीटर

EMPOL गुरुशिखर, माउंट आबू में स्थित PRL 1.2m कैससेग्रेन-टाइप दूरबीन के लिए एक EMCCD आधारित ऑप्टिकल इमेजिंग पोलारिमीटर है। यह उपकरण पीआरएल में पूरी तरह से आंतरिक विकास का एक उत्पाद है। EMPOL एक Andor iXon 1K × 1K EMCCD डिटेक्टर (4 × 4 बिनिंग के साथ) का उपयोग करता है। EMPOL के मूल पुराने ऑप्टिकल डिज़ाइन में एनालाइज़र के रूप में ग्लेन-टेलर प्रिज़्म के साथ घूमने वाली हाफ-वेव प्लेट शामिल थी। हाफ-वेव प्लेट के प्रति घूर्णी चरणों की कुल संख्या 48 है। हाल ही में, हमने डिजाइन का नवीनीकरण किया है और अब इस प्रिज़्म को वायर-ग्रिड पोलराइज़र के साथ बदल दिया गया है, जो कि ध्रुवीकरण ऑप्टिकल तत्वों के रूप में हाफ-वेव प्लेट के संयोजन में विश्लेषक के रूप में है। इसने उपकरण की छोटी लंबाई और अपेक्षाकृत बड़े उपयोगी क्षेत्र की अनुमति दी। EMPOL 3 आर्कमिन × 3 आर्कमिन दृश्क्षेयत्र को कवर करता है। EMPOL में नगण्य उपकरण ध्रुवीकरण है। ऑप्टिकल बैरल के साथ-साथ संबंधित इलेक्ट्रॉनिक्स और कंट्रोल पीसी को एक यूनिट में रखने के लिए पीआरएल-थलतेज वर्कशॉप में एक नई फ्रेम संरचना को डिजाइन और निर्माण किया गया था। EMPOL के इलेक्ट्रॉनिक्स के आवास के लिए एक कॉम्पैक्ट बॉक्स डिजाइन और बनाया गया था। बॉक्स में स्थिर संचालन सुनिश्चित करने के लिए सभी तारों को फिर से तैयार किया गया था। बॉक्स को ऑप्टिकल बैरल पर रखा गया था। सभी पुर्जों को इकट्ठा करने और उन्हें फ्रेम में लगाने के बाद, अहमदाबाद में EMCCD के साथ परीक्षण छवियों को प्राप्त करके EMPOL की कार्यक्षमता की जाँच की गई। इसके बाद ईएमपीओएल को नियमित निगरानी के लिए माउंट आबू भेजा गया। अब संपूर्ण उपकरण एक एकल इकाई है जिसमें केवल पावर और नेटवर्क केबल है जो कि उपकरण को 1.2 मीटर दूरबीन के कैसग्रेन प्लेट में स्थापित करते समय जोड़ा जाना है (चित्र 21 देखें)। यह उपकरण के साथ नियमित दूरस्थ अवलोकन की अनुमति देता है।

चित्र संख्या 21: माउंट आबू वेधशाला के 1.2 मीटर दूरबीन पर ईएमपीओएल।

(अलका, प्राची प्रजापति और शशिकिरण गणेश)

अनुकूली प्रकाशिकी (एओ) प्रणाली विकास

आगामी पीआरएल 2.5m दूरबीन के लिए एओ सहायक निकट-अवरक्त (एनआईआर) कैमरे का डिजाइन

अनुकूली प्रकाशिकी (AO) तकनीक का उपयोग खगोल विज्ञान में प्रकाशिक/निकट-अवरक्त (NIR) दूरबीनों की इमेजिंग गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए किया जाता है, जो कि पृथ्वी के अशांत वातावरण के कारण होने वाले तरंगफ्रंट विकृतियों के प्रभावों की भरपाई करते हैं। हमने आगामी पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए अनुकूली प्रकाशिकी (एओ) आधारित उपकरण विकसित करने के लिए एक परियोजना शुरू की है। प्रस्तावित प्रणाली को 30 आर्क-सेक क्षेत्र के दृश्य के लिए डिजाइन किया जा रहा है और यह प्राकृतिक गाइड तारा (एनजीएस) के साथ-साथ कृत्रिम लेजर गाइड तारा (एलजीएस) दोनों के साथ काम करने में सक्षम होगा। इस उपकरण में दो विज्ञान संसूचक होंगे, एक दृश्य रेंज में (0.39μ to 1.0μ) और दूसरा NIR J, H और K बैंड को कवर करेगा। ऑप्टिकल रिले में किसी भी रंगीन विपथन से बचने के लिए कई कस्टम-डिज़ाइन अक्ष के बाहर पैराबोला (परवलय) होते हैं। सिस्टम निचले क्रम में सुधार के लिए 100Hz पर संचालित एक टिप-टिल्ट मिरर (TTM) और 1KHz दर पर उच्च ऑर्डर को सही करने के लिए एक विकृत दर्पण (DM) को नियोजित करने जा रहा है। वेवफ्रंट में विकृति को मापने के लिए, दृश्यमान वेवबैंड में काम करने के लिए एक शेक-हार्टमैन वेवफ्रंट सेंसर (SHWFS) होगा। एलजीएस ऑपरेशन के दौरान, विज्ञान डिटेक्टरों (या तो दृश्यमान या एनआईआर कैमरा) में से किसी एक का उपयोग करके पास के फील्ड तारा पर टिप-झुकाव माप अलग से किया जाएगा। फील्ड स्टीयरिंग मिरर का उपयोग करके एक बड़े क्षेत्र की खोज के लिए प्रावधान किए गए हैं। एनजीएस ऑपरेशन के मामले में, एक फील्ड स्टॉप और एक स्टीयरिंग मिरर केवल गाइड तारा से वेवफ्रंट सेंसर पर पड़ने के लिए प्रकाश को सक्षम करेगा। चित्र 22 प्रस्तावित उपकरण के ऑप्टिकल डिजाइन को दर्शाता है जो वर्तमान में अनुकूलन के दौर से गुजर रहा है।

NIR आर्म में, आवश्यक्नुतासार-डिज़ाइन किए गए लेंस का उपयोग करके फोकल रेड्यूसर टाइप कैमरा की योजना बनाई गई है। पुतली विमान में

कोल्ड स्टॉप और फिल्टर व्हील असेंबली होगी। तापीय रूप से उत्पन्न शोर से बचने के लिए, पूरे एनआईआर असेंबली को कम तापमान पर एक वैक्यूम क्रायोजेनिक ड्यूअर में रखा जाएगा।

वायुमंडलीय फैलाव छवि गुणवत्ता को कम करने में, खगोलीय दर्शन के अलावा एक और विनाशकारी प्रभाव है। विभिन्न तरंग दैर्ध्य के लिए हवा के अंतर अपवर्तक सूचकांक के कारण, कैमरे पर पिंड की एक लंबी छवि प्राप्त की जाती है जिससे एओ सुधार का उद्देश्य विफल हो जाता है। वायुमंडलीय फैलाव सुधारक (एडीसी) एक उपकरण है जो वायुमंडलीय फैलाव को सही करता है। हमने एडीसी पर आधारित एक घूर्णन डबल एमीसी प्रिज्म का डिजाइन और अनुकरण किया है और इसे उपकरण ऑप्टिकल डिजाइन में उपयुक्त रखा है।

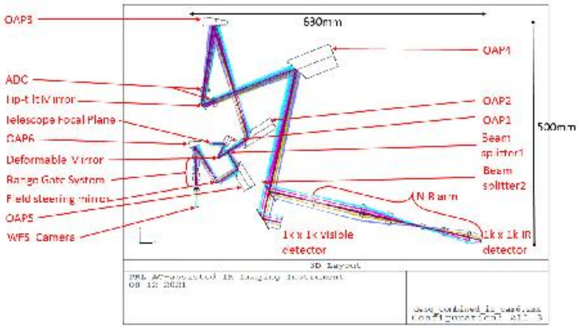
एओ सिस्टम के लिए वास्तविक-समय क्लोज्ड लूप कंट्रोल का विकास

AO इंस्ट्रूमेंट में, SHWFS सिग्नल निकालने और डिफॉर्मेबल-मिरर (DM) और टिप-टिल्ट मिरर (TTM) को भेजे जाने वाले सिग्नल की गणना करने के लिए एक कंट्रोल सिस्टम का उपयोग किया जाता है। यह एक गणना गहन कार्य है, क्योंकि नए डीएम फीडबैक सिग्नल की गणना कच्चे एसएचडब्ल्यूएफएस फ्रेम डेटा से आम तौर पर 1 किलोहर्ट्ज़ दर पर की जाती है। लिनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलने वाला एक सामान्य प्रयोजन सीपीयू, एक सख्त रीयल-टाइम सिस्टम नहीं है और अक्सर इसकी डिफ़ॉल्ट पूरी तरह से फेयर शेड्यूलर (सीएफएस) की शेड्यूलिंग नीतियों के कारण समय में घबराहट का कारण बनता है। हालांकि समय-निर्धारण नीतियों को वास्तविक समय के अनुप्रयोगों की आवश्यकताओं के अनुरूप समायोजित किया जा सकता है। हमने शेड्यूलिंग नीतियों का परीक्षण करने के लिए एक आर्डुइनो आधारित AO एमुलेटर (चित्र 23) विकसित किया है।

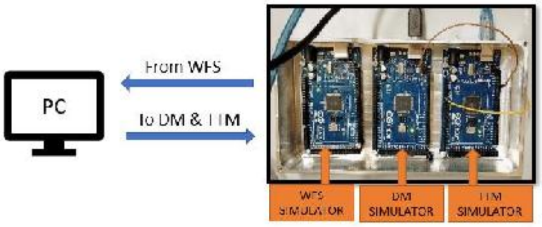
AO कंट्रोलर के प्रमुख हार्डवेयर घटक यानी SHWFS, DM और TTM को Arduino Atmega 2560 का उपयोग करके अनुरूपित किया गया है। सिम्युलेटर के लिए फर्मवेयर एंबेडेड C में लिखा गया है। सॉफ्टवेयर C भाषा में Linux-Centos ऑपरेटिंग सिस्टम पर विकसित किया गया है। डिवाइस डिटेक्शन, सीरियल पोर्ट डिटेक्शन, डिवाइस आईडी को सूचीबद्ध करने और डिवाइस के साथ सीरियल पोर्ट्स को मैप करने के लिए विभिन्न कार्यात्मकताओं को लागू किया गया है। पीसी से अरुडिनो संचार के लिए प्रारंभिक कमांड संरचना और प्रोटोकॉल भी लागू किया गया है। USB का उपयोग करके COM पोर्ट पर संचार पीसी और डिवाइस सिमुलेटर के बीच सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है। एसएचडब्ल्यूएफएस और डीएम के बीच संचार के लिए सतत लूप एल्गोरिदम स्थिति ध्वज जांच पद्धति पर आधारित है। इस लूप को उपयोगकर्ता कमांड के माध्यम से समाप्त किया जा सकता है। साथ ही, Arduino पिन को स्विच करके, उपयोगकर्ता द्वारा हार्डवेयर छोर से लूप को समाप्त करने का प्रावधान है।

वर्तमान AO नियंत्रण प्रणाली कार्यान्वयन के लिए, हम 2 PC दृष्टिकोण का उपयोग कर रहे हैं। सुविधा के उद्देश्य से हम उन्हें 1) कंप्यूट पीसी और 2) यूजर पीसी कह रहे हैं। कंप्यूट पीसी का उपयोग रीयल-टाइम कंट्रोल सॉफ्टवेयर चलाने के लिए किया जाएगा, जबकि यूजर पीसी अन्य उपकरण संबंधी कार्यों जैसे विज्ञान कैमरा, एडीसी, फिल्टर व्हील, फील्ड स्टीयरिंग मिरर आदि के संचालन को निष्पादित करने के लिए एक यूजर इंटरफेस और कार्यात्मकता प्रदान करेगा। सॉकेट प्रोग्रामिंग आधारित इंटरप्रोसेस कम्युनिकेशन (आईपीसी) का उपयोग उपयोगकर्ता और कंप्यूटर पीसी के बीच ईथरनेट पर पीसी-पीसी संचार के लिए किया जा रहा है। चित्र 24 उस निर्माण का विवरण दिखाता है जिसे हमने कार्यान्वयन के लिए अपनाया है।

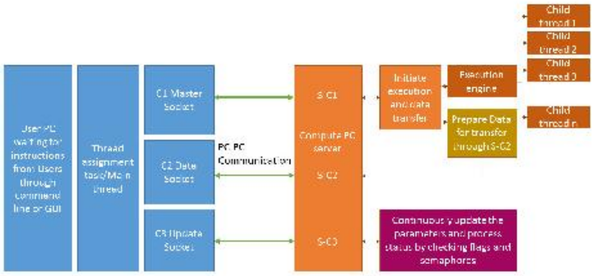
PC-PC संचार एल्गोरिथम एक साथ तीन डेटा संचार चैनलों के साथ डिज़ाइन किया गया है जहां पहला चैनल नियमित कमांड निष्पादित करेगा, दूसरा चैनल डेटा ट्रांसफर के लिए उपयोग किया जाएगा और तीसरे चैनल का उपयोग विभिन्न प्रक्रियाओं और चर की स्थिति की निगरानी के लिए किया जाएगा। उपयोगकर्ता पीसी और कंप्यूट पीसी दोनों में समानांतर में कार्यों को निष्पादित करने के लिए बहु-थ्रेडिंग मॉडल है। शेड्यूलिंग यह सुनिश्चित करेगी कि कंप्यूट पीसी से यूजर पीसी तक डेटा टेलीमेट्री का कंप्यूट पीसी के प्रदर्शन पर न्यूनतम प्रभाव पड़ेगा। हमने संचार आर्किटेक्चर के लिए कोड विकसित और परीक्षण किए हैं। अगले चरण में नियंत्रण प्रणाली के साथ प्रत्येक एओ सबसिस्टम का उनके हार्डवेयर प्रदर्शन के लिए परीक्षण किया जाएगा।



चित्र संख्या 22: आगामी पीआरएल 2.5 मीटर टेलीस्कोप के लिए एओ सहायक नियर-इन्फ्रारेड (एनआईआर) कैमरा का ऑप्टिकल डिजाइन।



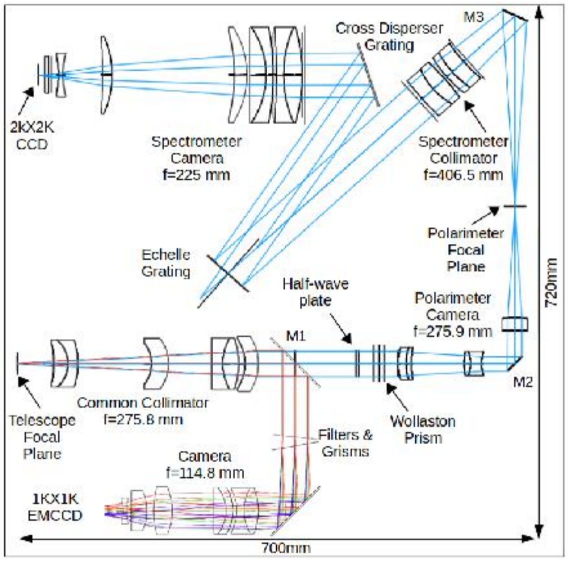
चित्र संख्या 23: AO सिस्टम के लिए आर्डुइनो आधारित सिम्युलेटर।



चित्र संख्या 24: एओ नियंत्रण प्रणाली के लिए सॉकेट प्रोग्रामिंग आर्किटेक्चर

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

माउंट अबू फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा - पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए एशेले पोलारिमीटर (एमएफओएससी-ईपी)



चित्र संख्या 25: एमएफओएससी-ईपी उपकरण का पूर्ण ऑप्टिकल डिजाइन लेआउट। फोल्ड मिरर का उपयोग यांत्रिक आयामों की बाधाओं के भीतर डिजाइन को मोड़ने के लिए किया जाता है।

माउंट अबू फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ एंड कैमरा - एशेले पोलारिमीटर (एमएफओएससी-ईपी) को आगामी पीआरएल 2.5 मीटर दूरबीन के लिए डिजाइन किया जा रहा है। MFOSC-EP दृश्य क्षेत्र (3900-9900) में काम करेगा और सीमित फ़िल्टर-आधारित इमेजिंग, ग्रिस्म का उपयोग करके कम-विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी, और मध्यवर्ती विभेदन स्पेक्ट्रो-पोलरिमेट्री को देखने की कार्यक्षमता प्रदान करेगा। सिस्टम एक चलनशील फोल्ड मिरर का उपयोग करके कम-विभेदन मॉड्यूल और स्पेक्ट्रो-पोलारिमीटर मॉड्यूल को जोड़ने के लिए एक सामान्य कोलाइमर ऑप्टिक्स का उपयोग करेगा। कम-विभेदन मॉड्यूल दो कस्टम डिज़ाइन किए गए ग्रिस्म के साथ $\sim$500-800 से अधिक $\sim$3800-9900 स्पेक्ट्रल रेंज का स्पेक्ट्रल विभेदन प्रदान करेगा। इस मॉड्यूल का उपयोग एसडीएसएस यू, जी, आई, आर और जेड फिल्टर में फ़िल्टर-आधारित सीमित इमेजिंग देखने के लिए भी किया जाएगा। इस मॉड्यूल का 1K$\times$1K EMCCD कैमरा विभिन्न प्रकार की खगोलभौतिकीय प्रणालियों के तेजी से अध्ययन को भी सक्षम करेगा। स्पेक्ट्रो-पोलरिमीटर मॉड्यूल आने वाली बीम के ओ और ई-किरणों को अलग करने के लिए हाफ-वेवप्लेट + वोलास्टन प्रिज्म का उपयोग करेगा और एशेले स्पेक्ट्रोमीटर में फीड करेगा। एशेले स्पेक्ट्रोमीटर क्रॉस-डिस्पर्सर तत्वों के रूप में दो समतल प्रतिबिंब झंझरी के साथ एक उच्च क्रम के एशेले झंझरी का उपयोग करेगा। ओ और ई-किरणों के लिए बहु-क्रम स्पेक्ट्रा को 2K$\times$2K सीसीडी डिटेक्टर पर रिकॉर्ड किया जाएगा। $\sim$15000 का स्पेक्ट्रल विभेदन 1 आर्क-सेकंड स्लिट (4.5 पिक्सेल द्वारा विभेदित) के लिए प्राप्त किया जाएगा।

प्रत्येक मॉड्यूल के संपूर्ण सिस्टम आर्किटेक्चर और ऑप्टिकल डिज़ाइन का वर्णन पिछले वर्षों की वार्षिक रिपोर्ट में किया गया था। इन डिजाइनों को फिर से अनुकूलित किया गया था और अब ऑप्टिकल तत्वों की निर्माण व्यवहार्यता के आधार पर (दो पुनरावृत्तियों के बाद) पूरा कर लिया गया है। उपकरण का पूरा ऑप्टिकल लेआउट चित्र 25 में दिखाया गया है। उपकरण का आधार विनिर्देश टेबल 1 में दिया गया है।

टेबल 1: MFOSC-EP के विभिन्न तरीकों के लिए विशिष्टता

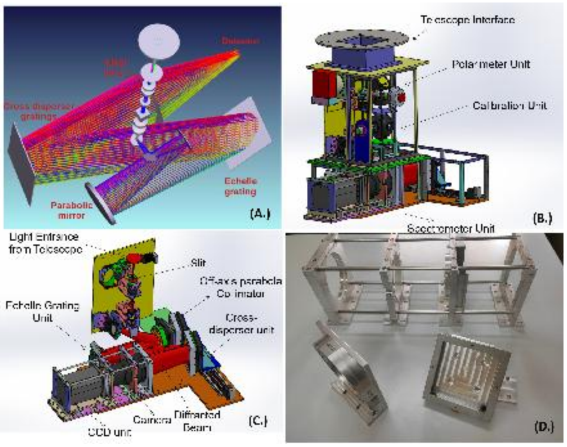
पैरामीटर	**मूल्य**
निम्न विभेदन मोड	
इमेजिंग तरंगदैर्घ्य रेंज	390-990 nm
इमेजिंग दृश्य क्षेत्र	$\sim$5.52′ $\times$ 5.52′ आर्क-मिनट स्क्वायर
इमेजिंग पिक्सेल स्केल	3.1 पिक्सेल/आर्क-सेक
इमेजिंग मोड गुणवत्ता आवश्यकता	80% ईई व्यास 1 पिक्सेल के भीतर होना चाहिए (13 μm)
एलआरए मोड में आवर्धन	$\times$0.416
कैमरा f/#	3.325
सीसीडी डिटेक्टर	1K X 1K 13μm पिक्सेल आकार के साथ EMCCD
ब्रॉड-बैंड फिल्टर	SDSS u,g,i,r,z फिल्टर
ग्रिस्म का स्पेक्ट्रल कवरेज	380-990 nm दो अलग-अलग ग्रिस्म का उपयोग करके
वर्णक्रमीय विभेदन	$\sim$500-800
पुतली व्यास	$\sim$ 35mm
स्पेक्ट्रो-पोलारिमीटर मोड	
इमेजिंग वेवलेंथ रेंज	390-990 nm
पोलारिमीटर ऑप्टिक्स: आवर्धन	$\times$1
पोलारिमीटर ऑप्टिक्स: पुतली व्यास	$\sim$ 35 mm
पोलारिमीटर ऑप्टिक्स: देखने का क्षेत्र	$\sim$ 1 X 1 आर्क-मिनट स्क्वायर
पोलारिमीटर ऑप्टिक्स: हाफ वेव प्लेट	सामग्री: पीएमएमए रिटारडेन्स- 180 degree आवश्यक साफ़ एपर्चर: 37.4mm (1′X1′ क्षेत्र)
पोलारिमीटर ऑप्टिक्स: पोलराइज़र	प्रकार- वोलास्टन प्रिज्म सामग्री: MgF2 प्रिज्म कट एंगल: 4.5 डिग्री विचलन कोण:$\sim$0.106 डिग्री आवश्यक सीए: 36.8mm X 36.8mm (1′X1′ field)
ओ-रे और ई-रे के बीच पृथक्करण पोलारिमीटर फोकल प्लेन पर	$\sim$ 514 μm ($\sim$5 आर्क-सेकंड)
एशेले-स्पेक्ट्रोमीटर: पुतली आकार	$\sim$50.8mm
एशेले-स्पेक्ट्रोमीटर: इनपुट f/#	8
एशेले-स्पेक्ट्रोमीटर: आउटपुट f/#	4.428
एशेले-स्पेक्ट्रोमीटर: आवर्धन	$\times$0.55
एशेले ग्रेटिंग विनिर्देश	52.67lp/mm
एशेले ग्रेटिंग के लिए ब्लेज़, अल्फा और बीटा कोण	63.5 डिग्री
एशेले ग्रेटिंग के लिए गामा कोण	6.5 डिग्री
ब्लू क्रॉस डिस्पर्सर ग्रेटिंग	600lp/mm, λ_b=500nm
अल्फा और बीटा मान	36.75 and 18.25 डिग्री
ऑर्डर रेंज (तरंग दैर्ध्य रेंज)	60-87(382nm-570nm)
रेड क्रॉस डिस्पर्सर ग्रेटिंग	235lp/mm,λ_b=750nm
अल्फा और बीटा मान	33.5 and 21.5 डिग्री
ऑर्डर रेंज (तरंग दैर्ध्य रेंज)	34-59 (564nm-1000nm)
डिटेक्टर	2Kx2K CCD (13.5 μm pixel size)
दो क्रमों के बीच न्यूनतम अलगाव	$\sim$41 pixel
डिटेक्टर पर o & ई-रे के बीच पृथक्करण	$\sim$ 21 pixels
स्पेक्ट्रल -विभेदन 650nm	$\sim$15000

(मुदित के. श्रीवास्तव, विपिन कुमार, वैभव दीक्षित, अंकिता पटेल और भावेश कुमार मिस्त्री)

प्रोटोपोल का डिजाइन और विकास: एक प्रोटोटाइप स्पेक्ट्रो-पोलारिमीटर

एमएफओएससी-ईपी के अग्रगामी के रूप में, एक प्रोटोटाइप स्पेक्ट्रो-पोलीमीटर (जिसे प्रोटोपोल नाम दिया गया है) वर्तमान में विकसित किया जा रहा है। प्रोटोपोल को व्यावसायिक रूप से उपलब्ध तैयार ऑप्टिकल घटकों के साथ डिजाइन किया गया है। यह सुविधा डिजाइन को लागत प्रभावी बनाती है और तेजी से विकास समयस्केल में मदद करती है। प्रोटोपोल को 1.0 आर्क-सेकंड स्लिट-चौड़ाई के साथ $\sim$6000-7000 के विभेदन पर 1K$\times$1K CCD पर 3820-9660 को कवर करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध ऑप्टिकल तत्वों (एक इंच के प्रकाशिकी) का उपयोग समरेखक और पोलारिमीटर ऑप्टिकल मॉड्यूल में किया गया है। वोलास्टन प्रिज्म और हाफ-वेव प्लेट को भी

वाणिज्यिक निर्माताओं के मौजूदा कैटलॉग से चुना गया है। प्रोटोपोल के एशेले स्पेक्ट्रोमीटर मॉड्यूल को एक ऑफ-एक्सिस पैराबोला के साथ कोलिमेटर के रूप में डिजाइन किया गया है, एक वाणिज्यिक कैनन 200 मिमी, कैमरा ऑप्टिक्स के रूप में f / 2 लेंस सिस्टम और ANDOR 1K$\times$1K ऑफ-द-शेल्फ सीसीडी कैमरा के रूप में संसूचक बनाया गया है। एमएफओएससी-ईपी उपकरण के समान, यह क्रॉस-डिस्पर्सर के रूप में एक एशेले (ग्रेटिंग) झंझरी और दो समतल प्रतिबिंब झंझरी की अवधारणा पर भी काम करता है। इस प्रोटोटाइप उपकरण का उपयोग मौजूदा 1.2m पीआरएल दूरबीन के साथ-साथ आगामी 2.5m पीआरएल दूरबीन पर उपयुक्त यांत्रिक इंटरफेस के साथ किया जा सकता है। चित्र 26 उपकरण के ऑप्टिकल और यांत्रिक डिजाइन मॉडल दिखाता है। प्रोटोपोल के यांत्रिक भागों का निर्माण वर्तमान में इन-हाउस किया जा रहा है जबकि ऑप्टिकल भागों की खरीद की जा रही है।

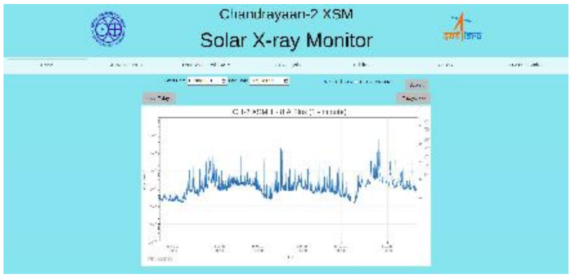


चित्र संख्या 26: (A) प्रोटोपोल उपकरण का ऑप्टिकल डिजाइन लेआउट (B.) प्रोटोपोल उपकरण का पूरा यांत्रिक डिजाइन लेआउट। उपकरण की ऊंचाई $\sim$700mm है। (C.) प्रोटोपोल के आंतरिक मॉडल के लिए सीएडी स्कीमैटिक्स (D.) प्रोटोपोल के कुछ यांत्रिक घटक जो स्वनिर्मित किए गए हैं।

(मुदित के. श्रीवास्तव, विपिन कुमार, वैभव दीक्षित, अंकिता पटेल, भावेशकुमार मिस्त्री और केविकुमार लाड)

चंद्रयान -2 एक्सएसएम के साथ सौर एक्स-रे अवलोकन: पीओसी संचालन, डेटा संसाधन और उतसर्जन, और वेबसाइट

चंद्रयान -2 मिशन पर सौर एक्स-रे मॉनिटर (एक्सएसएम) ढाई साल से अधिक समय से कक्षा में कार्यरत है, जो बड़े सौर प्रज्वाल के लिए मौन अवधि के दौरान सूर्य का नरम एक्स-रे स्पेक्ट्रा प्रदान करता है। प्रत्येक प्लेबैक के दौरान ग्राउंड स्टेशनों पर डाउनलोड किए गए अंतरिक्ष यान से डेटा आईएसएसडीसी और एक्सएसएम में पूर्वसंसाधन से गुजरता है और आवश्यक सहायक जानकारी के साथ डेटा पीआरएल में पेलोड ऑपरेशंस सेंटर (पीओसी) को उपलब्ध कराया जाता है जहां डेटा प्रोसेसिंग का उच्च स्तर होता है। एकाधिक पास के दौरान डाउनलोड किए गए डेटा को अवलोकन के प्रत्येक दिन के लिए पूरा असंसाधित डेटा सेट उत्पन्न करने के लिए जोड़ा जाता है और फिर इन डेटा सेटों पर आगे की प्रक्रिया की जाती है जहां अंशांकन के विभिन्न पहलुओं को शामिल किया जाता है। जब अवलोकन के किसी दिए गए दिन का पूरा डेटा उपलब्ध होता है, तो 15 दिनों की न्यूनतम प्रतीक्षा अवधि के बाद, डेटा स्वचालित रूप से आईएसएसडीसी को पोस्ट किया जाता है और PRADAN पर सार्वजनिक रूप से जारी किया जाता है। पीओसी पर संपूर्ण प्रसंस्करण श्रृंखला ईमेल सूचनाओं के प्रावधानों के साथ पूरी तरह से स्वचालित है।



चित्र संख्या 27: XSM अवलोकनों से प्राप्त सौर एक्स-रे फ्लक्स लाइट कर्व्स के इंटरेक्टिव प्लॉटिंग के लिए वेबसाइट का स्क्रीनशॉट

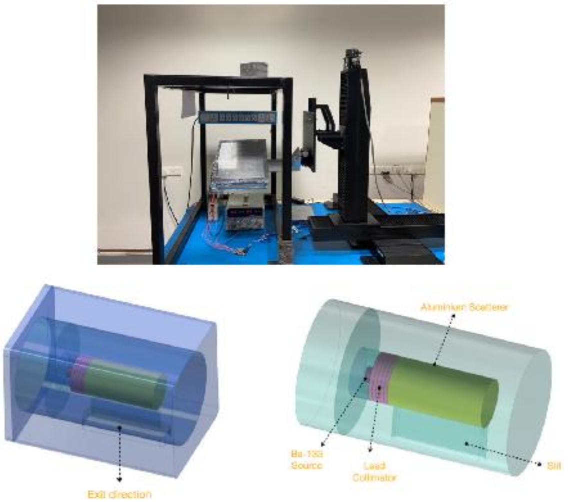
हमने एक वेबसाइट भी विकसित की है जो एक्सएसएम के साथ प्राप्त सौर एक्स-रे प्रवाह की चर्चात्मक आरेख की अनुमति देती है, जिसका एक स्क्रीनशॉट चित्र 27 में दिखाया गया है। वेबसाइट 1-8 या 1-15 keV से अधिक के स्पेक्ट्रा को एकीकृत करके प्राप्त एक्स-रे प्रवाह को दिखाती है जिसे डेटा उपलब्ध होने पर अपडेट किया जाता है। वेबसाइट मूल रूप से एक पायथन-आधारित वेब एप्लिकेशन है जिसे फ्लास्क मॉड्यूल का उपयोग करके बनाया गया है। वेबसाइट के होम पेज में उपयोगकर्ताओं के लिए प्रारंभ और समाप्ति तिथियों का चयन करने का विकल्प होता है और फिर यह चयनित अवधि के लिए XSM प्रकाश वक्र का आरेख तैयार करता है। प्लॉट विजेट में एक टूल बॉक्स होता है जो क्लाइंट साइड पर प्लॉट को ज़ूम, पैन, होवर इत्यादि जैसे पुन: स्वरूपित करने की अनुमति देता है। वेबसाइट में उपकरण, अवलोकनों के बारे में जानकारी के साथ-साथ एक्सएसएम डेटा के विश्लेषण के लिए विस्तृत गाइड भी शामिल है।

(एन. पी. एस. मिथुन, सी. एस. वैष्णव और एस. वडवाले)

एस्ट्रोसैट सीजेडटीआई और प्रस्तावित दक्ष मिशन के सीजेडटी डिटेक्टरों के साथ अक्ष के बाहर ध्रुवणमिति (पोलारिमेट्री) के जांच के लिए एक प्रयोगात्मक सेटअप

$\sim$ 20 – 200 keV में हार्ड एक्स-रे वर्णक्रमीय माप में सक्षम पिक्सेलेटेड कैडमियम जिंक टेलुराइड (सीजेडटी) डिटेक्टरों का उपयोग एस्ट्रोसैट मिशन के सीजेडटी-इमेजर उपकरण में किया गया है और गुरुत्वाकर्षण तरंग स्रोतों के साथ-साथ गामा रे विस्फोट (जीआरबी) के लिए विद्युत चुम्बकीय समकक्षों की खोज और लक्षण वर्णन के उद्देश्य से प्रस्तावित दक्ष मिशन के लिए मुख्य डिटेक्टर के रूप में भी योजना बनाई गई है। स्पेक्ट्रोस्कोपी के अलावा, कॉम्पटन स्कैटरिंग के सिद्धांत का उपयोग करके एक्स-रे ध्रुवीकरण के मापन के लिए समान सीजेडटी डिटेक्टरों का उपयोग किया जा सकता है। इस तकनीक को प्रयोगात्मक रूप से जांच किया गया है और एस्ट्रोसैट सीजेडटीआई के साथ प्रेक्षणों का उपयोग करके क्रैब पल्सर के लिए नए परिणाम प्राप्त करने के लिए इसका उपयोग किया गया था। इसे जीआरबी की पोलारिमेट्री करने के लिए भी बढ़ाया गया है जो ऑफ-एक्सिस कोणों पर आवक होती है; हालांकि, ऑफ-एक्सिस स्रोत की पोलारिमेट्रिक क्षमता प्रयोगात्मक रूप से प्रदर्शित नहीं की गई है। इस संदर्भ में, हमने एस्ट्रोसैट सीजेडटीआई और दक्ष मिशन के साथ जीआरबी पोलारिमेट्री को मजबूत करने के लिए सीजेडटी डिटेक्टरों की ऑफ-एक्सिस पोलारिमेट्रिक क्षमता की जांच करने के लिए एक नया प्रयोगात्मक सेटअप विकसित किया है। चित्र 28 में प्रायोगिक सेटअप की एक तस्वीर दिखाई गई है।

घूर्णन और संक्रमण चरण पर लगे एल्युमीनियम बॉक्स में CZT डिटेक्टर और स्व विकसित रीड आउट इलेक्ट्रॉनिक्स होते हैं। एफपीजीए-आधारित रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स सीजेडटी डिटेक्टर मॉड्यूल के भीतर एएसआईसी को नियंत्रित करता है और प्रत्येक एक्स-रे घटना परस्परक्रिया की पिक्सेल संख्या और पल्स ऊंचाई पढ़ता है। घटनाओं को टाइम-टैग किया गया है, पैकेटबंद किया गया है, और लैबव्यू आधारित डेटा अधिग्रहण प्रणाली में रखा गया है और आगे के विश्लेषण के लिए कंप्यूटर में संग्रहीत किया गया है। डिटेक्टर बॉक्स माउंट में स्वतंत्र दो कोणीय डिग्री होती है: एक कोण को घूर्णी चरण द्वारा बदला जा सकता है और दूसरे को ब्रैकेट पर विशिष्ट कोणों पर डिटेक्टर बॉक्स को माउंट करके भिन्न किया जा सकता है। यह डिटेक्टर को शीर्ष पर प्लेटफॉर्म पर रखे गए स्रोत से एक्स-रे के संबंध में विभिन्न ध्रुवीय और दिगंशीय क्षेत्र घटना कोणों पर रखने की अनुमति देता है। अध्रुवित स्रोत पर डिटेक्टर की प्रतिक्रिया को चिह्नित करने के लिए, डिटेक्टर को प्रयोगशाला रेडियोधर्मी स्रोतों से उत्सर्जन के साथ चमकाया जा सकता है। आंशिक रूप से ध्रुवीकृत बीम के साथ प्रयोग करने के लिए, हमने चित्र 28 के निचले पैनल में दिखाया गया सेटअप विकसित किया है। एक रेडियोधर्मी स्रोत से एक्स-रे को समानांतर किया गया है और एक एल्यूमीनियम सिलेंडर में कॉम्प्टन स्कैटरिंग से गुजरने की अनुमति दी गई है। बिखरे हुए एक्स-रे को अत्यधिक ध्रुवीकृत बीम प्रदान करने वाले स्लिट के माध्यम से असेंबली से एक दिशा में बाहर निकलने की अनुमति है। आंशिक रूप से ध्रुवीकृत स्रोत को शीर्ष प्लेटफॉर्म पर विभिन्न कोणों पर रखकर ध्रुवीकरण कोण को अलग किया जा सकता है। प्रायोगिक सेटअप का उपयोग सीजेडटी डिटेक्टरों की ऑफ-एक्सिस ध्रुवीकरण क्षमताओं को प्रदर्शित करने के लिए किया जा रहा है। भविष्य में इसका उपयोग दक्ष मिशन में उपयोग की जाने वाली पोलारिमेट्रिक विश्लेषण तकनीकों को परिष्कृत और बेहतर बनाने के लिए भी किया जाएगा।

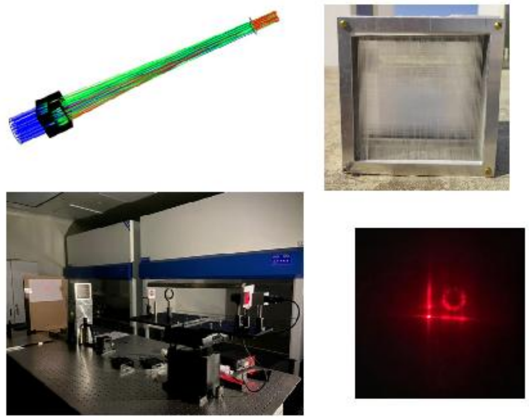


चित्र संख्या 28: शीर्ष: सीजेडटी डिटेक्टरों की ऑफ-एक्सिस पोलारिमेट्रिक क्षमताओं के जांच के लिए प्रयोगात्मक सेटअप की तस्वीर। नीचे: कॉम्प्टन स्कैटरिंग द्वारा आंशिक रूप से ध्रुवीकृत एक्स-रे बीम उत्पन्न करने के लिए सेटअप का सीएडी डिज़ाइन।

(सी. एस. वैष्णव, एन.पी.एस. मिथुन, ए.आर. पटेल, एन.के. तिवारी, एच.के. अदलजा और एस.वी. वडवाले)

एक्स-रे कॉन्सेंट्रेटर ऑप्टिक्स का अवधारणा के प्रमाण (प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट) प्रदर्शन

हमने भविष्य के भारतीय खगोलीय मिशनों के लिए एक्स-रे फोकसिंग ऑप्टिक्स के विकास की शुरुआत की है। इसके हिस्से के रूप में विभिन्न विज्ञान लक्ष्यों को पूरा करने के लिए आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए कई उपकरण विन्यास पर काम किया जा रहा है। ऐसे ही एक विन्यास में उच्च संवेदनशीलता के साथ विस्तृत बैंड (1-30 keV) स्पेक्ट्रोस्कोपी करने के लिए गैर-इमेजिंग फोकल प्लेन डिटेक्टरों के साथ मॉड्यूलर एक्स-रे प्रवाह कंसंट्रेटर का उपयोग शामिल है। अपेक्षाकृत कम फोकल लंबाई वाले इस ऑप्टिक्स का मॉड्यूलर डिजाइन प्रत्येक मॉड्यूल की एक सरणी का उपयोग करके बड़े प्रभावी क्षेत्र वाले उपकरणों को डिजाइन करने देता है। इस प्रस्तावित विन्यास के लिए एक्स-रे कंसंट्रेटर का एक डिज़ाइन है जो किर्कपैट्रिक-बेज़ (K-B) प्रकाशिकी पर आधारित है। हालांकि, K-B ऑप्टिक्स के विपरीत, यह अवधारणा फ्लैट मिरर फोइल का उपयोग करती है। एक्स-रे पहले ऊर्ध्वाधर दिशा में व्यवस्थित फ़ॉइल के एक सेट द्वारा परिलक्षित होते हैं, उसके बाद दर्पण फ़ॉइल को आयतीय दिशा में रखा जाता है ताकि वे एक बिंदु पर फ़ोकस प्राप्त कर सकें (चित्र 29 में ज़ीमैक्स सिमुलेशन देखें)। डिज़ाइन किए गए कंसंट्रेटर मॉड्यूल को चित्र 29 में दिखाए गए अनुसार फ्लैट मिरर फ़ॉइल को इकट्ठा करने के लिए सटीक मशीनी खांचे के साथ एक स्वनिर्मित मिरर मॉड्यूल का उपयोग करके वास्तवायित किया गया है।



चित्र संख्या 29: ऊपर बाईं ओर: मिरर असेंबली का Zeemax कार्यान्वयन। ऊपर दाईं ओर: ऑप्टिक्स मॉड्यूल बिना परत दर्पणों के साथ असेंबल किया गया। नीचे बाएँ: अवधारणा के प्रमाण को प्रदर्शित करने के लिए प्रकाशिकी सेटअप। निचला दायां: फोकल तल पर प्राप्त छवि

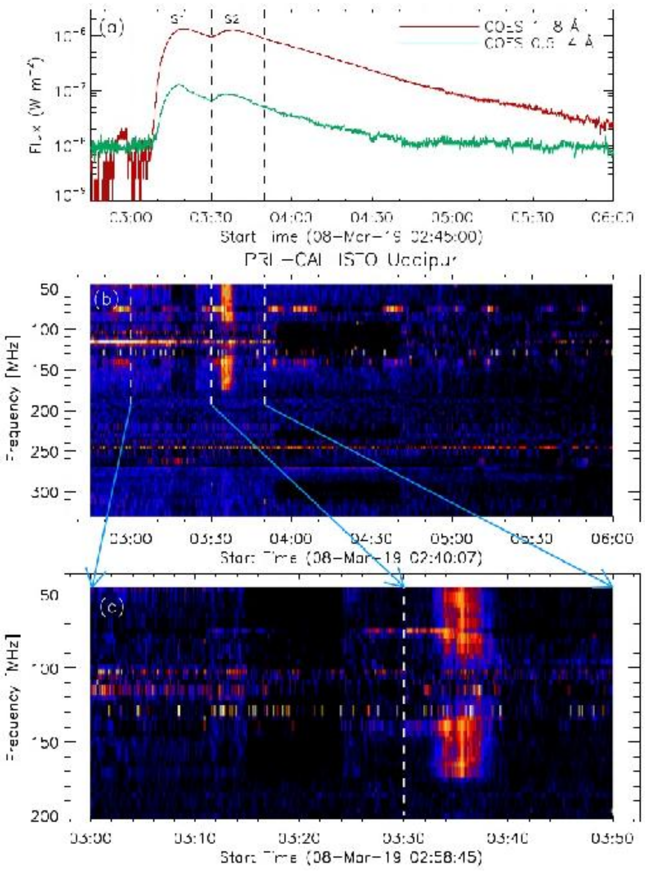
पहले कदम के रूप में, हमने बिना किसी कोटिंग के फ्लैट मिरर फॉयल को असेम्बेल किया है जो एक्स-रे के प्रतिबिंब के लिए आवश्यक है। मॉड्यूल से प्रवाह सांद्रता को प्रदर्शित करने के लिए और सिमुलेशन के साथ सिस्टम के ज्यामितीय ऑप्टिकल गुणों की तुलना करने के लिए, हमने इसे एक समतल समानांतर लेजर बीम से रोशन करके एक प्रयोग किया है। चूंकि बीम का व्यास सीमित था, दर्पण मॉड्यूल के विभिन्न हिस्सों को रोशन किया गया था। चित्र 29 का अंतिम पैनल फोकल प्लेन पर केंद्रित बीम को दिखाते हुए फोकल प्लेन पर छवि दिखाता है। फ़ॉइल के केवल एक सेट से प्रतिबिंब के कारण इमेज भी देखे जा सकते हैं। इस प्रारंभिक प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट के साथ, अब हम एक्स-रे पर ध्यान केंद्रित करने की योजना बना रहे हैं, जहां मिरर फॉयल में उपयुक्त सिंगल बहु-परत कोटिंग है। अपेक्षाकृत कम फोकल लंबाई वाले इस ऑप्टिक्स का मॉड्यूलर डिजाइन प्रत्येक मॉड्यूल की एक सरणी का उपयोग करके बड़े प्रभावी क्षेत्र वाले उपकरणों को डिजाइन करने की अनुमति देता है।

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

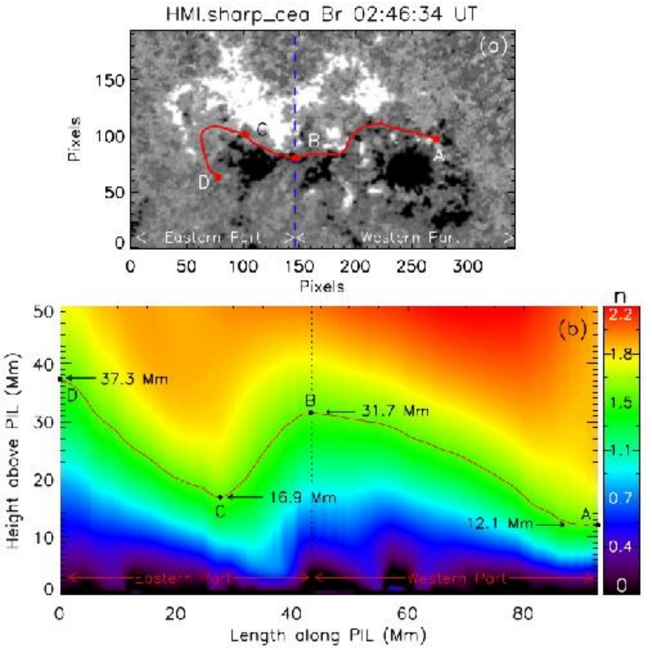
सौर भौतिकी

सिग्मॉइड सक्रिय क्षेत्र NOAA 12734 से एक विस्तारित C-क्लास विस्फोटी प्रज्वाल गतिविधि का दो-चरण विकास: एसडीओ और उदयपुर-कैलिस्टो अवलोकन

हम 8 मार्च 2019 को सक्रिय क्षेत्र NOAA 12734 (चित्र 2(a)) में हुई C-क्लास प्रज्वाल गतिविधि (चित्र 1(a)) की एक बहु-तरंग दैर्ध्य जांच प्रस्तुत करते हैं। यह जांच सौर डायनेमिक्स ऑब्जर्वेटरी (एसडीओ) और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के उदयपुर-कैलिस्टो सौर रेडियो के डेटा का उपयोग करती है। यह कम तीव्रता वाली C1.3 घटना (चित्र 1(a)) एक लंबी अवधि की घटना (LDE) की विशिष्ट विशेषताओं द्वारा चिह्नित है, जैसे विस्तारित प्रज्वाल आर्केड, बड़े स्केल पर दो-रिबन संरचनाएं और युग्म किरीटीय मंदन।



चित्र 1.: पैनल (a): सक्रिय NOAA 12734 में विस्तारित सी-क्लास प्रज्वाल गतिविधि के विकास को दर्शाने वाले GOES प्रकाश वक्र। लाल और हरी रेखाएं 1-8Å और 0.5-4Å तरंग दैर्ध्य बैंड में एक्स-रे प्रवाह को दर्शाती हैं जो क्रमशः 1.5-12.5 keV और 3-25 keV ऊर्जा रेंज में डिस्क-एकीकृत एक्स-रे उत्सर्जन के अनुरूप हैं। GOES प्रोफाइल ऊर्जा उत्सर्जन के दो अलग-अलग एपिसोड (S1 और S2 के रूप में चिह्नित) को प्रकट करता है, जो क्रमशः 03:19 और 03:38 UT पर चरम पर होता है, जो ऊर्जा उत्सर्जन की दो-चरणीय प्रक्रिया को दर्शाता है। पैनल (b): पीआरएल-कैलिस्टो उदयपुर द्वारा आवृत्ति रेंज ≈50-180 MHz के बीच प्रज्वाल गतिविधि (S2) के चरण II के दौरान देखा गया रेडियो उत्सर्जन। पैनल (c): कैलिस्टो गतिशील रेडियो स्पेक्ट्रम का ज़ूम किया हुआ दृश्य। ध्यान दें कि ≈90-125 MHz पर क्षैतिज शून्य FM अस्वीकृति फ़िल्टर द्वारा रेडियो उत्सर्जन को फ़िल्टर करने के कारण है और इसलिए इन आवृत्तियों पर सौर रेडियो उत्सर्जन की अनुपस्थिति के रूप में व्याख्या नहीं की जानी चाहिए।



चित्र 2.: पैनल (a): HMI LOS मैग्नेटोग्राम प्रज्वाल गतिविधि से पहले AR NOAA 12734 के प्रकाशमंडलीय विन्यास दिखा रहा है। अनुमानित ध्रुवता व्युत्क्रम रेखा (PIL) को लाल वक्र (ABCD) द्वारा दिखाया गया है। पैनल (b): PIL के ऊपर चुंबकीय क्षय सूचकांक (n) का वितरण। लाल वक्र n = 1.5 के समोच्च को दर्शाता है।

विस्फोट की घटना एक किरीटीय सिग्मॉइड में हुई और ऊर्जा उत्सर्जन के दो अलग-अलग चरणों को प्रदर्शित किया, जो अस्थायी और स्थानिक विकास के संदर्भ में प्रकट हुआ। युग्म-मंदन क्षेत्रों की संरचनाएं किरीटीय सिग्मॉइड के पश्चिमी और पूर्वी किनारों में स्थित चिह्नों के साथ एक बड़ी प्रवाह रस्सी के विस्फोट के अनुरूप हैं। उदयपुर-कैलिस्टो से प्राप्त मीट्रिक रेडियो अवलोकनों से प्रज्वाल गतिविधि के दूसरे चरण के दौरान एक ब्रॉड-बैंड (≈50–180 MHz), ≈7 मिनट के लिए स्थिर प्लाज्मा उत्सर्जन का पता चलता है जो प्रकार IV रेडियो विस्फोट के समान है (चित्र 1(b)–(c)। ≈2.5 MHz मेगाहर्ट्ज की शुरुआती आवृत्ति के साथ एक टाइप III डेकामीटर-हेक्टोमीटर रेडियो विस्फोट उदयपुर-कैलिस्टो द्वारा देखे गए स्थिर टाइप IV विस्फोट से पहले ≈5 मिनट तक होता है। चुंबकीय क्षय सूचकांक विश्लेषण (चित्र 2 (b) के साथ बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकन और गैर-रेखीय बल-मुक्त क्षेत्र (एनएलएफएफएफ) किरीटीय मॉडलिंग के संश्लेषण से पता चलता है कि सिग्मॉइड प्रवाह रस्सी अपने पश्चिमी से पूर्वी चिह्नों तक अतिव्यापी असममित चुंबकीय क्षेत्र बाधा के जवाब में एक ज़िप की तरह उखड़ गई। प्रवाह रस्सी का विषम विस्फोट भी बड़े स्केल पर अवलोकित संरचनाओं के लिए जिम्मेदार है जैसे पोलरिटी इनवर्जन लाइन (पीआईएल) की ओर प्रज्वाल रिबन और प्रज्वाल के बाद लूप की स्पष्ट पूर्ववर्ती पारन, और विस्फोट के आगे बढ़ने पर चुंबकीय पुन: संयोजन साइट की पार्श्व प्रगति के लिए सबूत प्रदान करता है।

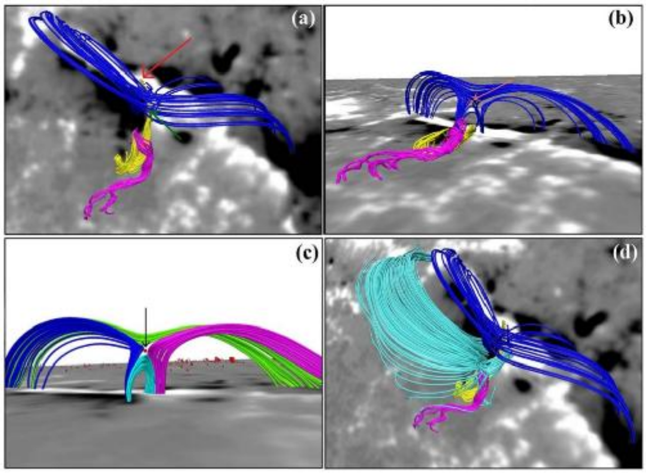
यह कार्य दिव्या ओबेरॉय (एनसीआरए, पुणे), के. शशिकुमार राजा

(आईआईएपी, बैंगलोर) और क्रिश्चियन मॉन्स्टीन (इस्टिटुटो राइसरचे सोलारी लोकार्नो (आईआरएसओएल), स्विट्जरलैंड) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s11207-021-01820-6

(बी. जोशी, पी.के. मित्रा, आर. भट्टाचार्य और के. उपाध्याय)

एक चतुर्भुज चुंबकीय विन्यास में प्रासंगिक शून्य-बिंदु पुनर्संयोजन के बहुतरंगदैर्ध्य प्रचिह्न और असफल प्रवाह रस्सी विस्फोट का कारण

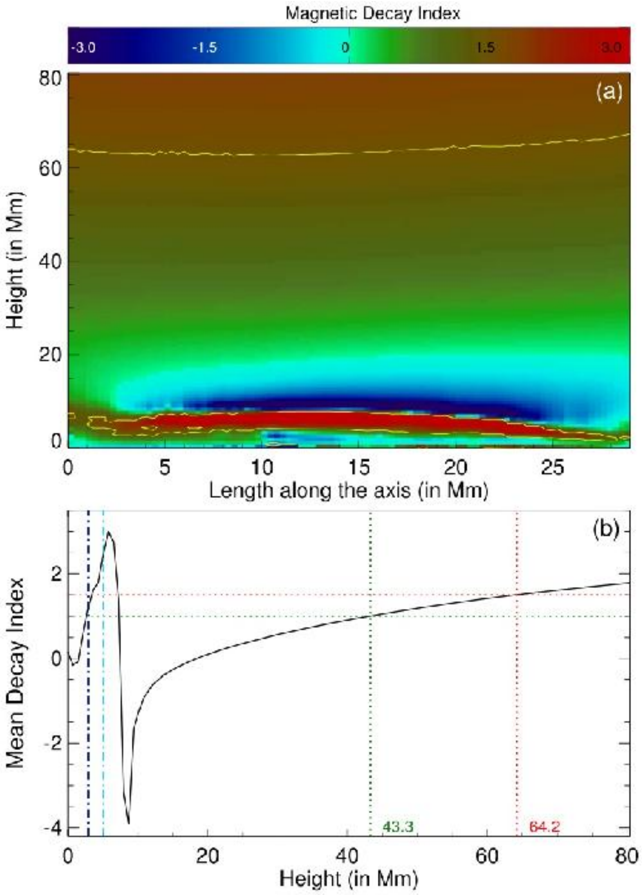


चित्र 3.: प्रज्वालपूर्व गतिविधियों में शामिल मॉडलिंग किरीटीय विन्यास और M-क्लास प्रज्वाल जिसमें दो प्रवाह रस्सियां (चमकदार पीले और गुलाबी रंग में दिखाए गए हैं) और बहुध्रुवीय प्रकाशमंडलीय विन्यास (नीले रंग में दिखाए गए) को जोड़ने वाले निम्न-किरीटीय बंद लूप शामिल हैं। पीले रंग की प्रवाह रस्सी के उत्तरी छोर को पैनल (a) में लाल तीरों द्वारा दर्शाया गया है। नीली रेखाओं के भीतर लाल रंग का पैच (पैनल (बी) में नारंगी तीर द्वारा भी दर्शाया गया है) को लॉग (Q) = 8.5 द्वारा दर्शाया गया है जो एक किरीटीय शून्य बिंदु दर्शाता है। पैनल (a) में हरा तीर शून्य बिंदु के अनुमानित स्थान को इंगित करता है। पैनल (c) में, केवल शून्य बिंदु विन्यास में शामिल प्रतिनिधि चुंबकीय रेखाएं दिखाई गई हैं। बेहतर निरूपण के लिए, चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के चार डोमेन को अलग-अलग रंगों में दिखाया गया है। काला तीर शून्य बिंदु को इंगित करता है। पैनल (d) में आकाश-रंग की रेखाएं किरीटीय लूप के सेट का प्रतिनिधित्व करती हैं जो प्रज्वाल के क्रमिक चरण के दौरान तेज हो जाती हैं।

हम सक्रिय क्षेत्र NOAA 11302 से एक असफल-विस्फोट M-क्लास प्रज्वाल को ट्रिगर करने की बहु-तरंगदैर्ध्य प्रेक्षणों को प्रस्तुत करते हैं और असफल विस्फोट के संभावित कारणों की जांच करते हैं। अरेखीय बल-मुक्त क्षेत्र बहिर्वेशन के माध्यम से प्राप्त प्रकाशमंडलीय अवलोकन और किरीट चुंबकीय क्षेत्र से पता चला है कि प्रज्वाल क्षेत्र में एक जटिल चतुर्भुज विन्यास (चित्र 3) कोर क्षेत्र के ऊपर स्थित था जिसमें पहले से मौजूद किरीट शून्य-बिंदु (चित्र 3(c) में काले तीर द्वारा दर्शाया गया) था। M-श्रेणी प्रज्वाल की शुरुआत से पहले, कई छोटे स्केल पर प्रवाह संवर्धन शून्य-बिंदु के आसपास देखे गए हैं, जिसका साक्ष्य GOES और RHESSI के सॉफ्ट एक्स-रे पासबैंड में है। यहां बताए गए प्रज्वाल पूर्व विन्यास और विकास शुरुआती मॉडल में प्रस्तुत किए गए विन्यास के समान हैं, लेकिन बहुत कम किरीट ऊंचाई पर हैं। प्रज्वाल क्षेत्र के मूल को डबल-डेकर विन्यास में दो प्रवाह रस्सियों की उपस्थिति की विशेषता थी (चित्र 3(a), (b) और (d) में पीले और गुलाबी रंगों द्वारा दिखाया गया है)। प्रज्वाल के प्रेरक चरण के दौरान, दो प्रवाह रस्सियों में से एक शुरू में फूटना शुरू हो गया था, लेकिन एक असफल विस्फोट में परिणामित हुआ। चुंबकीय क्षय सूचकांक की गणना से एक काठी जैसी प्रोफ़ाइल (चित्र 4) का पता चला जहां क्षय सूचकांक शुरू में प्रवाह रस्सियों की ऊंचाई के भीतर टोरस-अस्थिर सीमा तक बढ़ गया, लेकिन फिर तेजी से घट गया और नकारात्मक मूल्यों तक पहुंच गया, जो शुरू में टोरस-अस्थिर प्रवाह रस्सी के असफल विस्फोट के लिए सबसे अधिक जिम्मेदार था।

यह कार्य एस्ट्रिड एम. वेरोनिग (ग्राज़ विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रिया) और थॉमस विगेलमैन (मैक्स-प्लैंक इंस्टीट्यूट, जर्मनी) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac4756



चित्र 4 : (a): पीले प्रवाह की धुरी के ऊपर ऊर्ध्वाधर सतह पर ऊंचाई के साथ चुंबकीय क्षय सूचकांक का वितरण। पीला वक्र n=1.5 को संदर्भित करता है। प्रवाह रोप एक्सिस पर औसतन ऊंचाई के साथ क्षय सूचकांक में भिन्नता को पैनल (b) में दिखाया गया है। बिंदीदार हरी और लाल रेखाएं क्रमशः n = 1.0 और n = 1.5 के अनुरूप महत्वपूर्ण ऊंचाइयों को दर्शाती हैं। डैश-बिंदीदार नीली और टील रेखाएं क्रमशः पीले और गुलाबी प्रवाह रस्सियों की अधिकतम ऊंचाई दर्शाती हैं (चित्र 3 देखें)।

(पी.के. मित्रा और बी. जोशी)

सौर चक्र 23 और 24 के दौरान DH टाइप II रेडियो विस्फोट: आवृत्ति-निर्भर वर्गीकरण और उनके प्रज्वाल-सीएमई संबंध

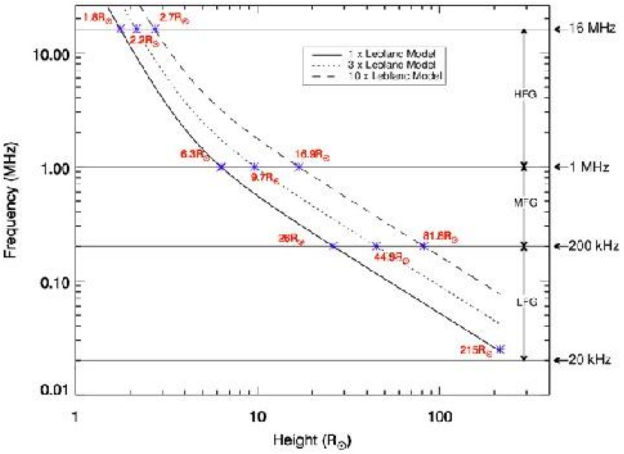
किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन(सीएमई) सूर्य से हेलियोस्फीयर में प्लाज्मा और चुंबकीय क्षेत्र के विस्फोट से जुड़ी सबसे ऊर्जावान और बड़े स्केल

की घटनाएं हैं। यह अच्छी तरह से ज्ञात है कि पृथ्वी-निर्देशित सीएमई गंभीर भू-चुंबकीय तूफानों का प्राथमिक कारण हैं। सीएमई का एक अंश मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक (चुंबकद्रवगति) शॉक उत्पन्न कर सकता है, जो बाद में टाइप II रेडियो विस्फोट को जन्म देता है। इस संदर्भ में, यह उल्लेखनीय है कि डेकामीटर-हेक्टोमीटर (DH: 30 MHz $\leq$ f $\leq$ 300 kHz) टाइप II रेडियो विस्फोट अंतरग्रहीय माध्यम में प्रवेश करने वाले आंतरिक किरीट से निकलने वाले एक सीएमई द्वारा संचालित शक्तिशाली एमएचडी झटके का संकेत देते हैं। इसलिए, DH टाइप II विस्फोट से जुड़े सीएमई का अध्ययन महत्वपूर्ण हो जाता है क्योंकि वे मुख्य रूप से ऊर्जावान और व्यापक सीएमई से जुड़े होते हैं जो अक्सर अंतरिक्ष-मौसम प्रस्फुटन का कारण बनते हैं।

हम सौर चक्र 23 और 24 के लिए DH टाइप II विस्फोट की विशेषताओं का पता लगाते हैं। चित्र 5 में, हम लेब्लांक द्वारा दिए गए वायुमंडलीय घनत्व मॉडल से अनुमानित आवृत्ति-ऊंचाई संबंध प्रस्तुत करते हैं। चित्र 5 में ठोस, बिंदीदार और डैश रेखाएं एक-, तीन- और दस गुना लेब्लांक मॉडल को दर्शाती हैं। आवृत्ति-ऊंचाई संबंध से पता चलता है कि 16 मेगाहर्ट्ज–20 किलोहर्ट्ज़ की अवलोकन सीमा अनिवार्य रूप से $\approx 2R_\odot$ से 1 AU तक एक बड़ी सूर्य केंद्रीय दूरी दर्शाती है। इसलिए, DH टाइप II रेडियो विस्फोट की विशेषता का पता लगाने के लिए, हम इस विशाल आवृत्ति सीमा को तीन समूहों में विभाजित करते हैं: कम आवृत्ति समूह (LFG; 20 kHz $\leq$ f $\leq$ 200 kHz) , मध्यम आवृत्ति समूह (MFG; 200 kHz $\leq$ f $\leq$1 MHz), और उच्च आवृत्ति समूह (HFG; 1 MHz $\leq$ f $\leq$ 16 MHz)। चूंकि टाइप II विस्फोट की अंतिम आवृत्ति उस दूरी पर एक मात्रात्मक अनुमान प्रदान करती है जिस तक एक झटका मौजूद रह सकता है, अतः हमने घटनाओं को उनकी अंतिम आवृत्तियों के आधार पर तीन समूहों में वर्गीकृत किया है। हम पाते हैं कि LFG, MFG, और HFG घटनाओं के स्रोत सजातीय रूप से सक्रिय क्षेत्र बेल्ट पर वितरित हैं। हमारा विश्लेषण सौर चक्र 24 के दौरान DH प्रकार II की घटनाओं में भारी कमी दिखाता है जिसमें कुल घटनाओं का केवल 35% (यानी, 514 में से 179) शामिल है। सौर चक्र 24 में DH प्रकार II की घटनाओं की संख्या कम होने के बावजूद, इसमें पिछले चक्र (32% बनाम 24%) की तुलना में एलएफजी घटनाओं का काफी अधिक अंश होता है। हालांकि, एलएफजी समूह के भीतर चक्र 23 टाइप II विस्फोट के महत्वपूर्ण प्रभुत्व को प्रदर्शित करता है जो 50 kHz से नीचे का विस्तार करता है, जो सूर्य-पृथ्वी की आधी दूरी से अधिक यात्रा करने वाले शक्तिशाली सीएमई की समृद्ध समूह का सुझाव देता है। एलएफजी समूह की घटनाएं तेज और व्यापक (82% से अधिक घटनाएं आभा हैं) सीएमई के साथ सबसे मजबूत जुड़ाव प्रदर्शित करती हैं, जबकि स्रोत स्थान पर वे मुख्य रूप से बड़े M/X क्लास प्रज्वाल (83% से अधिक मामलों में) को ट्रिगर करते हैं। हमारा विश्लेषण यह भी इंगित करता है कि सीएमई की प्रारंभिक गति या प्रज्वाल एनर्जेटिक्स आंशिक रूप से टाइप II विस्फोट की अवधि से संबंधित हैं और सीएमई से जुड़े झटके का अस्तित्व सीएमई, प्रज्वाल और किरीटीय और अंतरग्रहीय माध्यम की स्थिति से संबंधित कई कारकों / मापदंडों द्वारा निर्धारित किया जाता है। DH टाइप II विस्फोट की अंतिम आवृत्तियों के संबंध में सीएमई ऊंचाई से संबंधित प्रोफाइल से पता चलता है कि एचएफजी और एमएफजी श्रेणियों के लिए, अधिकांश सीएमई ($\approx$65%-70%) के लिए स्थान दस गुना मेल खाते हैं। लेब्लांक किरीटीय घनत्व मॉडल, जबकि एलएफजी घटनाओं के लिए घनत्व गुणक का कम मूल्य ($\approx$3) सुसंगत प्रतीत होता है।

यह कार्य डॉ. क्यूंग-सुक चो (कोरिया खगोल विज्ञान और अंतरिक्ष विज्ञान संस्थान, डेजॉन, कोरिया गणराज्य) और डॉ. रोक-सून किम (विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, डेजॉन, कोरिया गणराज्य) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s11207-021-01890-6



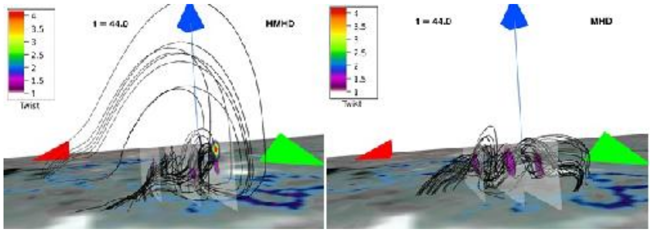
चित्र 5.: लेब्लांक इलेक्ट्रॉन घनत्व वितरण मॉडल से अनुमानित प्लाज्मा आवृत्ति के साथ हेलियोसेंट्रिक विस्फोट ऊंचाई ($R_\odot$) की भिन्नता। ठोस, बिंदीदार और डैश रेखाएँ क्रमशः एक-गुना, तीन-गुना और दस-गुना मॉडल दर्शाती हैं। हम डीएच टाइप II रेडियो बर्स्ट के तीन समूहों पर विचार करते हैं, जो 1–16 MHz, 200 kHz–1 MHz, और 20 kHz–200 kHz की रेंज में उनकी अंतिम आवृत्ति पर निर्भर करते हैं, जिन्हें क्रमशः उच्च आवृत्ति ग्रुप (एचएफजी), मध्यम आवृत्ति समूह (एमएफजी), और निम्न आवृत्ति समूह (एलएफजी), के रूप में दर्शाया गया है।

(बी.डी. पटेल और बी. जोशी)

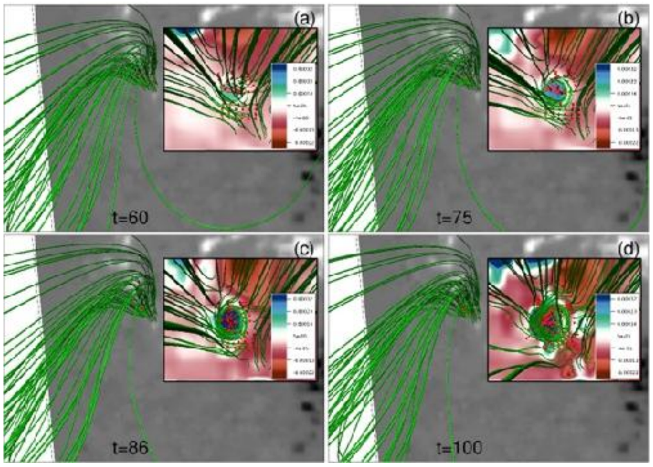
हॉल मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स और एक प्रज्वाली सौर सक्रिय क्षेत्र का मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स विकास की तुलना

सौर किरीटीय प्लाज्मा, एक बड़ी चुंबकीय रेनॉल्ड्स संख्या ($\sim 10^{12}$) के साथ, प्रज्वाल, किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन और जेट के रूप में विस्फोटक व्यवहार प्रदर्शित करता है। इस तरह की घटनाओं का कारण बनने वाली मौलिक प्रक्रिया चुंबकीय पुन: संयोजन है, जो बदले में बड़े स्केल ($\sim 10^6$ m) चुंबकीय क्षेत्र की गतिशीलता के परिणामस्वरूप छोटे लंबाई स्केल के उत्पादन के कारण होती है। सौर प्रज्वाल के दौरान कठोर एक्स-रे उत्सर्जन ($\sim$ कुछ मिनट) के प्रेक्षित प्रेरक वृद्धि समय के आधार पर एक अनुमानित गणना से पता चलता है कि पुन: संयोजन लंबाई का स्केल कुछ दसियों मीटर के क्रम का है। पुन: संयोजन स्केल की लंबाई पर प्रेरण समीकरण का एक सीधा क्रम विश्लेषण सूर्य पर विसरित प्रक्रियाओं या चुंबकीय पुन: संयोजन के दौरान हॉल प्रभावों के महत्व को इंगित करता है। हॉल एमएचडी बड़े लंबाई के स्केल पर छोटे स्केल की प्रक्रियाओं के प्रभावों को प्रग्रहण करते हुए तेजी से पुन: संयोजन का समर्थन करता है। डेटा-बाधित हॉल एमएचडी और एमएचडी मॉडल एक परीक्षण मंच के रूप में एक प्रज्वलंत सौर सक्रिय क्षेत्र का अनुकरण करने के लिए कार्यरत हैं। प्रेक्षित प्रज्वाल चमक और मॉडलन किए गए चुंबकीय क्षेत्रों के विकास के बीच तुलना, प्रेक्षित घटनाओं को समझाने के लिए हॉल एमएचडी मॉडल को अधिक प्रभावी उपकरण के रूप में प्रकट करती है। ये अनुरूपण, कम्प्यूटेशनल डोमेन के निचले भाग में रेखांकित सीमा की स्थिति का उपयोग करते हैं जबकि अन्य सभी सीमाएं चुंबकीय क्षेत्र के लिए खुली होती हैं। प्लाज्मा प्रवाह के लिए सभी सीमाओं को खुला रखा जाता है। इस कार्य में, प्रज्वाल रिबन चमक के स्थानिक-अस्थायी विकास का पता लगाने के लिए कई तरंग दैर्ध्य चैनलों में एसडीओ/एआईए डेटा का विश्लेषण किया गया है। इसके बाद, सक्रिय क्षेत्र पर चुंबकीय क्षेत्र रेखा आकारिकी का पता लगाने के लिए, एसडीओ/एचएमआई उपकरण से प्रकाशमंडलीय वेक्टर मैग्नेटोग्राम डेटा का उपयोग करके गैर-बल-मुक्त

बहिर्वेशन किया गया है। 3डी शून्य और अर्ध-विभाजक परतों (क्यूएसएल) का पता लगाने के लिए संख्यात्मक तकनीकों के आधार पर हमारी जांच से चुंबकीय पुन: संयोजन के लिए अनुकूल सांस्थिति की उपस्थिति का पता चला। विशेष रूप से, एसडीओ/एआईए छवियों में प्रज्वाल परिपूर्णता के स्थान पर एक चुंबकीय प्रवाह रस्सी, जिसमें क्यूएसएल के ऊपर की क्षेत्र रेखाएं होती हैं, पाई जाती है। दो अनुरूपणों में चुंबकीय पुन: संयोजन का पता लगाने के लिए उपरोक्त चुंबकीय संरचनाओं के विकास की जांच की गई है।



चित्र 6.: एचएमएचडी (बाएं) और एमएचडी (दाएं) सिमुलेशन से t=44 पर प्रवाह रस्सी विकास का स्नैपशॉट। एचएमएचडी सिमुलेशन के दौरान प्रवाह रस्सी का सामान्य समय से पूर्व और उच्च वृद्धि इस चित्र से स्पष्ट है।



चित्र 7.: प्रेक्षित प्लाज्मा घूर्णन के स्थान पर चुंबकीय क्षेत्र रेखा के वृत्तीय गति का स्थानिक और अस्थायी विकास। सभी इनसेट छवियों में रंग पट्टियाँ कोड इकाइयों में -0.00022 से 0.00032 तक के प्रवाह के z-घटक को दर्शाती हैं।

सौर क्षणिक घटना को समझने के लिए चुंबकीय पुन: संयोजन पर हॉल प्रभावों के महत्व पर जोर देने वाले कार्य की मुख्य विशेषताएं हैं:

(a) एमएचडी सिमुलेशन के विपरीत, हॉल एमएचडी सिमुलेशन चुंबकीय प्रवाह रस्सी के साथ-साथ ऊपर की ओर क्यूएसएल का एक उच्च और तेज चढ़ाई दिखाता है, जो आगे किरीट के ऊपर स्थित एक और क्यूएसएल के साथ फिर से जुड़ता है। रस्सी अनुबंधित पदचिह्नों पर अपूर्ण पुन: संयोजन की एक श्रृंखला के माध्यम से विकसित होती है। प्रवाह रस्सी विस्फोट के इस तरह के तंत्र को शास्त्र में व्यापक रूप से प्रलेखित नहीं किया गया है (चित्र 6)।

(b) इसके अतिरिक्त, गोलाकार पैटर्न में प्रेक्षित प्लाज्मा गति के साथ घूर्णन चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं (चित्र 7) का एक उल्लेखनीय स्थानिक और साथ ही अस्थायी समझौता है (जैसा कि एसडीओ/एआईए छवियों में देखा गया है और प्रकाशित पेपर में देखा जा सकता है जिसका लिंक नीचे दिया गया है)।

यह कार्य अविजीत प्रसाद (रोसलैंड सेंटर फॉर सोलर फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ ओस्लो, नॉर्वे) और कियांग हू (सेंटर फॉर स्पेस प्लाज्मा एंड एरोनोमिक रिसर्च, द यूनिवर्सिटी ऑफ अलबामा, हंट्सविले) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3bce`

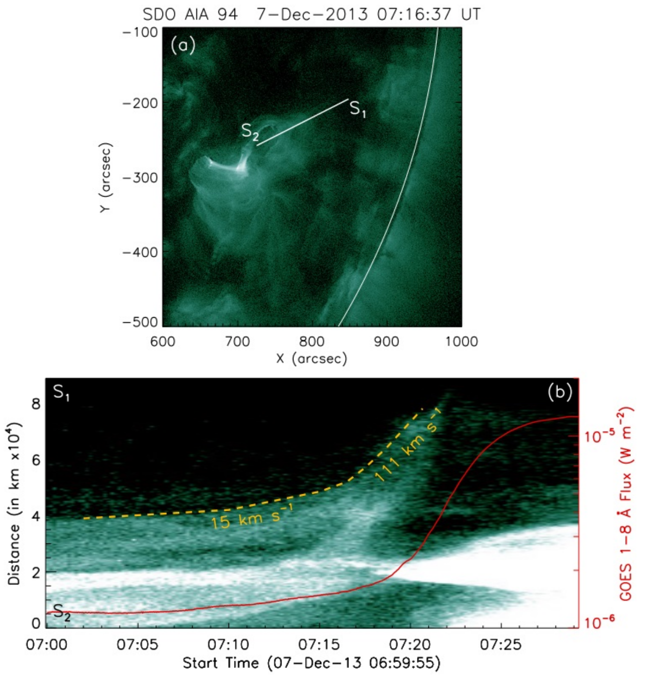
(के. बोरा, आर. भट्टाचार्य और बी. जोशी)

सक्रिय क्षेत्र NOAA 11909 में एक क्षणिक किरीटीय सिग्मॉइड: गठन चरण, M-क्लास विस्फोटी प्रज्वाल, और संबंधित द्रुत किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन

किरीटीय द्रव्यमान उत्सर्जन(सीएमई) - उत्पादक सक्रिय क्षेत्र पूर्व-विस्फोट चरण के दौरान किरीटीय सिग्मॉइड, तंतु (या सौर ज्वाला), तंतु चैनल और चरम पराबैंगनी (ईयूवी) गर्म चैनल जैसे कुछ दिलचस्प विशेषताएं प्रदर्शित करते हैं। इस कार्य में, हम 07 दिसंबर 2013 को सक्रिय क्षेत्र NOAA 11909 से एक किरीटीय सिग्मॉइड के गठन और विघटन की जांच करते हैं, जिसमें बहु तरंगदैर्ध्य और बहु-साधन अवलोकनों का विश्लेषण किया जाता है। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि सिग्मॉइड का निर्माण दो मुड़े हुए किरीटीय लूप सिस्टम के बीच एक युग्मन के माध्यम से इसके विस्फोट से $\approx$1 घंटे पहले शुरू हुआ था। इस सिग्मॉइड को इसके छोटे जीवनकाल के कारण 'क्षणिक' वर्ग के रूप में माना जा सकता है क्योंकि इसके गठन के $\approx$20 मिनट के बाद ही विस्फोट गतिविधियाँ शुरू हुईं। किरीटीय और प्रकाशमंडलीय छवियों के बीच एक तुलना से पता चलता है कि किरीटीय सिग्मॉइड एक साधारण β-टाइप AR पर बना था, जिसमें प्रकाशमंडल में बिखरी हुई चुंबकीय क्षेत्र संरचना भी थी। दृश्य रेखा प्रकाशमंडलीय मैग्नेटोग्राम भी चलती चुंबकीय विशेषताओं, ध्रुवीयता व्युतक्रम रेखा के पास छोटे स्केल पर प्रवाह निरसन की घटना, और विस्तारित पूर्व-विस्फोट चरण के दौरान समग्र प्रवाह निरसन को प्रकट करते हैं जो प्रवाह रस्सी के गठन की ओर टीथर-कटिंग पुन: संयोजन की भूमिका का सुझाव देते हैं। सिग्मॉइड का विघटन दो-रिबन विस्फोट M1.2 प्रज्वाल (SOL2013-12-07T07:29) के साथ आगे बढ़ा। रेडियो आवृत्ति में, हम प्रज्वाल के प्रेरक चरण के दौरान मीटर तरंग दैर्ध्य में टाइप III और टाइप II विस्फोट का प्रेक्षण करते हैं। प्रवाह रस्सी के सफल विस्फोट से सोहो / लास्को दृश्य क्षेत्र में एक तेज़ CME ($\approx$ 1085 किमी/सेकंड की रैखिक गति के साथ) गठित होता है। प्रज्वाल के विकास के दौरान, हम स्पष्ट रूप से विशिष्ट "सिग्मॉइड-टू-आर्केड" परिवर्तन का प्रेक्षण करते हैं। प्रज्वाल के प्रेरक चरण की शुरुआत से पहले, प्रवाह रस्सी धीमी वृद्धि ($\approx$ 15 किमी/सेकेंड) से गुजरती है जो बाद में एक तेज़ विस्फोट ($\approx$110 km/s) में बदल जाती है (चित्र 8 देखें)। प्रवाह रस्सी का दो-चरण विकास क्रमशः नरम एक्स-रे अग्रगामी और एम-क्लास प्रज्वाल के प्रेरक चरण उत्सर्जन के साथ अस्थायी जुड़ाव दिखाता है, एवं इस प्रकार चुंबकीय पुन: संयोजन और प्रारंभिक सीएमई गतिकी के बीच एक प्रतिक्रिया संबंध का संकेत देता है।

यह कार्य क्रमशः अरेसीबो ऑब्जर्वेटरी, यूनिवर्सिटी ऑफ सेंट्रल फ्लोरिडा, अरेसिबो, यूएसए और इस्टिटूटो रिसर्चे सोलारी लोकार्नो (आईआरएसओएल), स्विटजरलैंड के पी.के. मनोहरन और क्रिश्चियन मोनस्टीन के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s11207-021-01830-4



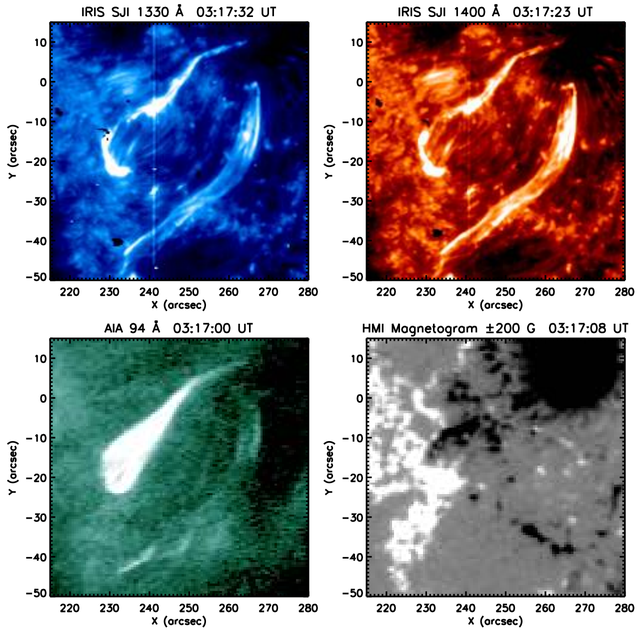
चित्र 8.: (a) 07 दिसंबर 2013 को 07:16 UT पर एक AIA 94Å छवि एक सीधी रेखा S_2S_1 के साथ जिसके साथ हमने एक टाइम-स्लाइस आरेख का निर्माण किया है। (b) 07:00 UT से 07:29 UT के दौरान प्रवाह रोप के विस्फोट को दर्शाने वाला टाइम-स्लाइस आरेख। लाल वक्र एक ही समय अंतराल के लिए GOES SXR प्रवाह की अस्थायी भिन्नता को दर्शाता है। पूर्ववर्ती चरण में, हमने 15 किमी/सेकेंड की रैखिक गति के साथ प्रवाह रस्सी की धीमी वृद्धि देखी है। जैसे ही प्रज्वाल ने प्रेरक चरण में प्रवेश किया, प्रवाह रस्सी का विस्फोट ≈110 km/s की उच्च रैखिक गति तक तेज हो गया।

(एच. खरायत, बी. जोशी और पी.के. मित्रा)

गर्म और ठंडे क्षणिक लूपों का इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपिक अवलोकन

किरीटीय लूप सौर वायुमंडल के बुनियादी निर्माण खंड हैं और विभिन्न लंबाई स्केल पर प्रेक्षित किए जाते हैं। हालाँकि, उनका गठन तंत्र अभी भी स्पष्ट नहीं है। सौर वातावरण भी अत्यधिक असमांग है और कई छोटे स्केल पर क्षणिक ऊर्जा उत्सर्जन की घटनाओं को दर्शाता है। ये घटनाएँ किरीटीय लूपों को तप्त द्रव्यमान आपूर्ति प्रदान करती हैं। इस परियोजना में, हमने छोटे स्केल के क्षणिकों के स्पेक्ट्रोस्कोपिक और इमेजिंग अवलोकन किए और फिर क्षणिक लूप का गठन किया। इस उद्देश्य के लिए, हमने आईआरआईएस द्वारा प्रदान किए गए स्पेक्ट्रोस्कोपिक मापों के साथ-साथ वायुमंडलीय इमेजिंग असेंबली (एआईए) और इंटरफेस रीजन इमेजिंग स्पेक्ट्रोमीटर (आईआरआईएस) स्लिटजॉ-इमेजर (एसजेआई) द्वारा रिकॉर्ड किए गए बहु-तरंग दैर्ध्य अवलोकनों का उपयोग किया है। प्रकाशमंडलीय चुंबकीय क्षेत्र डेटा के लिए, हमने हेलियोसेस्मिक और मैग्नेटिक इमेजर (HMI) द्वारा प्रदान किया गया दृश्य रेखा मैग्नेटोग्राम प्राप्त किया। बहु-तरंगदैर्ध्य अवलोकनों से अलग-अलग छवियां चित्र 9 के विभिन्न पैनलों में पाई जा सकती हैं। छोटे स्केल के क्षणिक एक साथ एआईए और आईआरआईएस-एसजेआई के कई ईयूवी और यूवी पासबैंड प्रेक्षित किए गए हैं। कई AIA और IRIS पासबैंड में इन क्षणिकों के अवलोकन उनके बहु-तापन प्रकृति का संकेत देते हैं। एचएमआई मैग्नेटोग्राम इन क्षणिकों के नीचे नकारात्मक प्रवाह निरसन का प्रमाण प्रदान करता है। डिफरेंशियल एमिशन मेजर (डीईएम) विश्लेषण से पता चला है कि एक क्षणिक 8 MK तक तापमान प्राप्त करता है जबकि दूसरा केवल 0.4 MK तक पहुंचता है और इस तरह इसे क्रमशः गर्म और ठंडा क्षणिक कहा जाता है। इन क्षणिकों ने आगे चलकर छोटे स्केल के लूप का गठन किया जो समान तापमान वितरण को भी दर्शाते हैं। अतः, AIA 94Åपासबैंड के साथ केवल गर्म लूप देखा गया जबकि ठंडे IRIS पासबैंड में दोनों लूप स्पष्ट रूप से दिखाई दे रहे थे। IRIS स्पेक्ट्रोस्कोपिक स्लिट, क्षेत्र को रेखापुंज कर रहा था और दोनों क्षणिक और संबंधित लूप के स्पेक्ट्रोस्कोपिक माप प्रदान किया। गर्म और ठंडे लूप के साथ औसत इलेक्ट्रॉन घनत्व संवेदनशील O IV λ1399/λ1401 रेखा अनुपात से क्रमशः 1011.2 और 1010.8 cm^{-3} पाया गया। ऊर्जा अनुमान बताते हैं कि प्रवाह निरसन आसानी से गर्म क्षणिक को शक्ति प्रदान कर सकता है जबकि शांत क्षणिक के लिए अपर्याप्त है। जीवन काल अनुमान और चुंबकीय क्षेत्र बहिर्वेशन इन लूपों के भीतर छोटे स्केल और सूक्ष्म संरचनाओं की उपस्थिति का सुझाव देते हैं जिन्हें उच्च विभेदन आईआरआईएस छवियों के साथ अवलोकित किया गया था। गर्म और ठंडे क्षणिक लूपों के निर्माण और वैश्विक किरीटीय तापन प्रक्रियाओं में उनकी भूमिका के पीछे भौतिकी को समझने के लिए आगे के अवलोकन और संख्यात्मक प्रयोग महत्वपूर्ण होंगे।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stac657



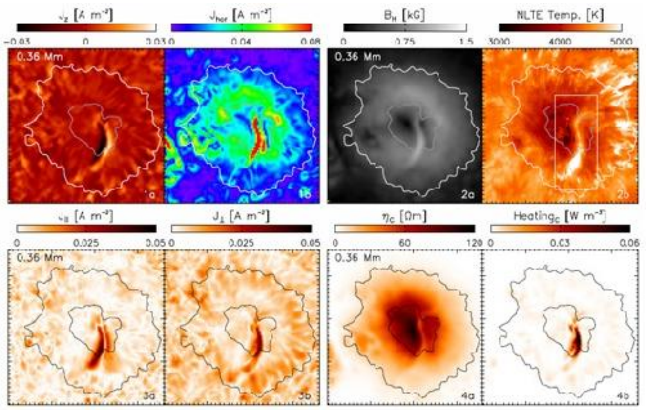
चित्र 9.: 15 अगस्त 2016 को रिकॉर्ड की गई बहु-तरंगदैर्ध्य छवियां दो क्षणिक लूपों का स्थान दर्शाती हैं। छवियाँ IRIS-SJI 1330Å (ऊपरी बाएँ पैनल), IRIS-SJI 1400Å (शीर्ष दाएँ पैनल), AIA 94Å (निचला बाएँ पैनल) पासबैंड, और अंतर्निहित HMI लाइन-ऑफ़-विज़न मैग्नेटोग्राम से हैं (निचला दायां पैनल) लेबल के अनुसार ±200 G के बीच स्केल किया गया।

(जी.आर. गुप्ता और एस.एस. नायक)

विद्युत धाराओं द्वारा एक सौर कलंक प्रकाश पुल में सौर वर्णमण्डल का तापन

सौर वातावरण का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है वर्णमंडल, जो घने, 6000 K प्रकाशमंडल को सूक्ष्म, दस लाख डिग्री किरीट से जोड़ता है। इसकी जटिल

चुंबकीय संरचना के कारण, जहां प्लाज्मा बीटा नाटकीय रूप से बदलता है, सौर वातावरण की तापीय संरचना को बनाए रखने वाली प्रक्रियाओं का पता लगाना सौर भौतिकी में मूलभूत समस्याओं में से एक माना जाता है। जबकि वर्णमंडल में ऊर्जा अंतरण के लिए कई तंत्र प्रस्तावित किए गए हैं, प्रतिरोधक ओमिक छितराव को एक प्रार्थी प्रक्रिया के रूप में उद्धृत किया गया है। वर्णमंडल में विभिन्न गतिशील घटनाओं में ओमिक छितराव एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है जहां तापन त्रि-आयामी चुंबकीय क्षेत्र में असंतुलन पर बनने वाली विद्युत शीट का परिणाम है। हालांकि, विद्युत घनत्व के अनुमान आम तौर पर सौर प्रकाशमंडल तक ही सीमित होते हैं और केवल विद्युत (Jz) के ऊर्ध्वाधर घटक प्रदान करते हैं, जबकि पहले के अध्ययनों में विद्युत और वर्णमंडलीय तापन के बीच केवल कमजोर सहसंबंध पाया गया था।



चित्र 10.: NOAA AR 12002 में 13 मार्च 2014 को अग्रणी सौर कलंक में भौतिक पैरामीटर। शीर्ष पंक्ति, बाएं से दाएं: विद्युत प्रवाह घनत्व के लंबवत और क्षैतिज घटक, चुंबकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक, और एनएलटीई तापमान 360 किमी की ऊंचाई पर। नीचे की पंक्ति, बाएं से दाएं: चुंबकीय क्षेत्र के विद्युत प्रवाह घनत्व के समानांतर और लंबवत घटक, काउलिंग प्रतिरोधकता, और जूल हीटिंग। पैनल 2 b में आयत प्रकाश पुल दृश्य रेखा को इंगित करता है जहां मजबूत विद्युत धाराओं द्वारा ओमिक विसरण प्रेक्षित किया गया है।

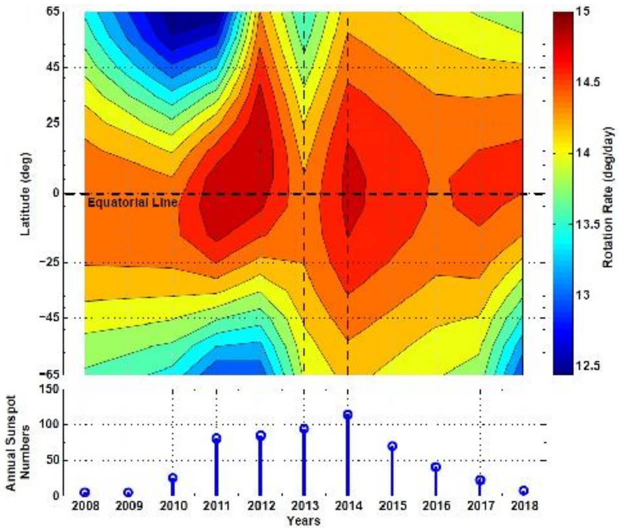
इस अध्ययन में हमने 76 सेमी डन सौर टेलीस्कोप से उच्च-विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपिक CaII डेटा और एक सौर कलंक प्रकाश पुल में तापीय संवर्धन की जांच करने के लिए हेलियोसिस्मिक और मैग्नेटिक इमेजर से वेक्टर चुंबकीय क्षेत्र प्रेक्षणों को जोड़ा। हमने पाया कि प्रकाश पुल मजबूत विद्युत धाराओं का एक स्थल था जैसा कि चित्र 10 में दिखाया गया है, जो ऊंचाई के साथ एकदिष्ट रूप से घटते हुए लगभग 0.7 मिमी तक बढ़ा है। इन धाराओं ने प्रच्छाया के सापेक्ष लगभग 600-800 K से अधिक वर्णमंडलीय तापमान का उत्पादन किया। केवल प्रकाश पुल, तापीय वृद्धि और विद्युत धाराओं का एक स्थानिक संयोग दिखाता है। ये विद्युत धाराएँ एक अत्यधिक झुकाव वाली चुंबकीय संरचना के उद्भव के परिणामस्वरूप बनी हैं, जिसकी विशेषता इसकी लंबाई के साथ-साथ विशिष्ट ब्लू-शिफ्ट है। तापमान में वृद्धि और ओमिक तापन मुख्य रूप से प्रकाश पुल के ऊपर 0.4–0.7 मिमी की ऊंचाई सीमा तक ही सीमित थे। हमारे परिणामों ने ओमिक छितराव के माध्यम से निचले सौर वर्णमंडल को गर्म करने वाली धाराओं के लिए प्रत्यक्ष प्रमाण प्रदान किया है।

यह कार्य ए. प्रसाद, यालिम, एम.एस. (सेंटर फॉर स्पेस प्लाज्मा एंड एरोनोमिक रिसर्च, द यूनिवर्सिटी ऑफ अलबामा इन हंट्सविले, यूएसए), सी. बेक (नेशनल सौर ऑब्जर्वेटरी, यूएसए), डी. चौधरी (भौतिकी और खगोल विज्ञान विभाग, कैलिफोर्निया स्टेट यूनिवर्सिटी, नॉर्थ्रिज, यूएसए) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141456

(आर.ई. लुइस)

क्या सौर संक्रमण क्षेत्र अलग-अलग रूप से घूर्णन करता है?



चित्र 11.: समोच्च आरेख (शीर्ष पैनल) सामयिक (क्षैतिज अक्ष के साथ) और अक्षांशीय (ऊर्ध्वाधर अक्ष के साथ) सौर संक्रमण क्षेत्र के घूर्णन दर (रंग कोडित) की भिन्नता को डिग्री दिन $^{-1}$ में दर्शाता है। निचला पैनल 2008-2018 की अवधि के लिए वार्षिक सनस्पॉट संख्याओं की अस्थायी भिन्नता को दर्शाता है।

सौर संक्रमण क्षेत्र वर्णमंडल और किरीट के बीच एक पतला लेकिन अत्यधिक अनिश्चित क्षेत्र है। आज तक, यह स्पष्ट नहीं है कि सौर संक्रमण क्षेत्र भी अलग-अलग घूमता है या नहीं। हमने स्टीरियो अंतरिक्ष मिशन पर चरम पराबैंगनी इमेजर उपकरण द्वारा रिकॉर्ड किया गया 30.4 nm तरंग दैर्ध्य पर सौर पूर्ण-डिस्क अवलोकनों का उपयोग करते हुए सौर चक्र 24 को कवर करते हुए 2008 से 2018 की अवधि के लिए सौर संक्रमण क्षेत्र के अक्षांशीय घूर्णी प्रोफाइल की परिवर्तनशीलता का अध्ययन किया है। चरम पराबैंगनी (ईयूवी) प्रवाह की समय श्रृंखला निकालने के लिए पूर्ण-डिस्क छवियों पर 10 डिग्री अक्षांश के अंतराल के साथ सोलह निरंतर आयताकार बैंड बनाए जाते हैं। हमारी जांच से पता चलता है कि भूमध्यरेखीय क्षेत्र (-5 से +5 डिग्री) के नाक्षत्र घूर्णन दर (2008 से 2018 तक) का समय औसत काफी अधिक (14.7 डिग्री/दिन) है और ध्रुवों की ओर $\sim$13.6 डिग्री/दिन तक गिर जाता है (उत्तरी और दक्षिणी दोनों गोलार्द्धों में)। 2008 से 2018 के दौरान -20 से +20 डिग्री तक बैंड लगभग समान दर (14.5 डिग्री/दिन) के साथ घूमता है। उच्च सौर गतिविधि अवधि के दौरान अक्षांश के कार्य के रूप में अंतर कम होता है (घूर्णन दर 14.5 से 14 डिग्री/दिन)। 24वें सौर गतिविधि चक्र के आरोही और अवरोही चरणों के दौरान, अंतर अधिक होता है (घूर्णन दर 14.5 से $\sim$12.5deg/day तक भिन्न होती है)। दिलचस्प बात यह है कि औसत नाक्षत्र घूर्णन दर सौर गतिविधि की प्रवृत्ति का अनुसरण करती है (c.f., चित्र 11) यानी, 2014 में सौर अधिकतम के दौरान इसका अधिकतम मूल्य 14.97 डिग्री/दिन है और धीरे-धीरे घटकर सौर मंदन के दौरान चक्र के आरोही (2008) और अवरोही (2018) चरणों में क्रमशः 13.98 और 13.84 डिग्री/दिन हो जाता है। हम यह भी निष्कर्ष निकालते हैं कि औसतन सौर संक्रमण क्षेत्र किरीट की तुलना में कम अंतर से घूमता है। सौर संक्रमण क्षेत्र

के अक्षांशीय घूर्णन प्रोफाइल के साथ-साथ सौर गतिविधि के साथ इसके संबंध पर यह पहली जांच है।

यह कार्य सीसीएसयू, मेरठ के जयदेव शर्मा एवं अनिल मलिक तथा एसईआरएफ, अहमदाबाद के हरिओम वत्स के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab1959

(बी. कुमार)

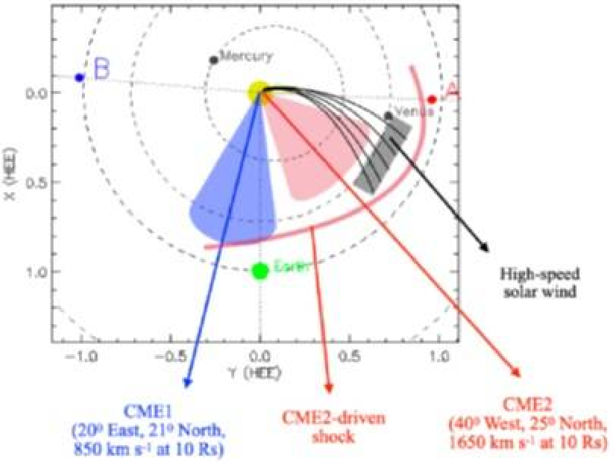
2011 के दौरान आईसीएमई संरचनाओं और संबंधित भू-चुंबकीय तूफानों के बहुबिंदु सुदूर और स्वस्थानी प्रेक्षण

वर्ष 2011 के दौरान अन्तर्ग्रहीय किरीट द्रव्यमान निःसारण (आईसीएमई) संरचनाओं के बहुबिंदु दूरस्थ और स्वस्थानी प्रेक्षणों का अध्ययन किया गया। चयनित आईसीएमई 2011 के 11 मार्च और 2011 के 6 अगस्त को पृथ्वी पर पहुंचे और भू-चुंबकीय तूफान उत्पन्न किया। सूर्य से जुड़े सीएमई, स्टीरियो-ए और-बी और सोहो पर किरीटग्राफ द्वारा देखे गए, जिसने सीएमई को तीन देशांतरीय रूप से अलग किए गए दृष्टिकोणों से चित्रित करने में सक्षम बनाया। हमने कई स्थानों पर उदाहरण के लिए स्टीरियो अंतरिक्ष यान और लैग्रेंजियन बिंदु (L1) के पास ऐस /विंड अंतरिक्ष यान पर, आईसीएमई के वैश्विक विन्यास, अंतर्ग्रहीय प्रसार, आगमन समय और भू-चुंबकीय प्रतिक्रिया की जांच करने के लिए, आईसीएमई संरचनाओं के स्वस्थानी प्लाज्मा और चुंबकीय मापदंडों की पहचान करने का प्रयास किया। 11 मार्च और 6 अगस्त की इन दोनों घटनाओं का गठन क्रमशः 7 मार्च और 3–4 अगस्त को आंतरिक किरीट में लगातार दो सीएमई के अन्योन्यक्रिया के परिणामस्वरूप हुआ था।

हमारे बहुबिंदु स्वस्थानी विश्लेषण अध्ययन से पता चलता है कि झटके सहित परस्पर क्रिया करने वाले सीएमई से जुड़ी संरचनाएं, संभवतः विक्षेपण या बड़े आकार के परिणामस्वरूप, हेलियोस्फीयर में और भी बड़े देशांतरीय रूप से अलग किए गए स्थानों तक पहुंच सकती हैं। इसी तरह, सीएमई-सीएमई अन्योन्यक्रिया के परिणामस्वरूप गठित एक ही इजेक्टा/कॉम्प्लेक्स इजेक्टा के माध्यम से कई चीरों में समांगी गुण पाए जाते हैं। अध्ययन में आईसीएमई के स्थानीय अवलोकनों को एक स्वस्थानी अंतरिक्ष यान से इसकी वैश्विक संरचनाओं से जोड़ने में कठिनाइयों पर प्रकाश डाला गया है।

यह कार्य वागीश मिश्रा (आईआईएपी , बैंगलोर), कुंजल दवे (सी.यू. शाह विश्वविद्यालय, वाधवान, गुजरात) और लुका टेरियाका (मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर सौर सिस्टम रिसर्च, जर्मनी) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab1721



चित्र 12.: पृथ्वी का योजनाबद्ध - 6 अगस्त को सूर्य, स्टीरियो, बुध और पृथ्वी के स्थान के साथ आईसीएमई का आगमन। अगस्त 3 (सीएमई 1) के पूर्ववर्ती सीएमई और इसके संचालित झटके (नीला), साथ ही साथ 4 अगस्त (सीएमई 2) के निम्नलिखित सीएमई और इसके संचालित झटके (लाल) दिखाए गए हैं।

(नंदिता श्रीवास्तव)

ग्रहीय विज्ञान

ग्रहीय वातावरण, अनुरूपण और अंतरग्रहीय माध्यम की मॉडलिंग

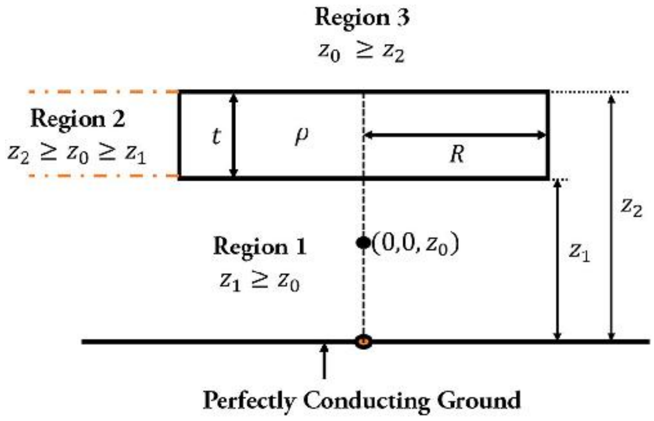
शुक्र ग्रहीय बिजली की शुरुआत के लिए क्षेत्रों के प्रभार और आयामों का अनुमान

शुक्र ग्रहीय बिजली की घटना शुक्र के बादलों में कणों के विद्युतीकरण से पहले होनी चाहिए और इन आवेशित कणों को अलग-अलग आवेशित क्षेत्रों के गठन के लिए अलग करना चाहिए। शुक्र पर बिजली घटना के लिए हमने न्यूनतम आवश्यक प्रभार और इन प्रभार क्षेत्रों के आयामों का मॉडलिंग किया है। शुक्र के बादलों में समान रूप से प्रभारी बेलनाकार क्षेत्रों की ज्यामिति को चित्र 1 में दिखाया गया है। शुक्र के मध्य बादलों में अपेक्षित किरण गति 10^5-10^6 m/s के क्रम पर है। मध्य शुक्र के बादलों में प्रभारित क्षेत्र को समान रूप से प्रभारित सिलेंडरों के रूप में अनुमानित किया गया है। प्रभारित क्षेत्र की त्रिज्या, मोटाई और प्रभार घनत्व क्रमशः लगभग 1-20 किमी, 1-3 किमी और 1-28 nC/m^3 होने का अनुमान लगाया गया है। शुक्र ग्रहीय बादलों में प्रभावी विद्युत क्षेत्रों का एक विशिष्ट प्रोफ़ाइल चित्र 2 में शुक्र ग्रहीय बिजली की घटना शुक्र के बादलों में कणों के विद्युतीकरण से पहले होनी चाहिए और इन आवेशित कणों को अलग-अलग आवेशित क्षेत्रों के गठन के लिए अलग करना चाहिए। शुक्र पर बिजली घटना के लिए हमने न्यूनतम आवश्यक प्रभार और इन प्रभार क्षेत्रों के आयामों का मॉडलिंग किया है। शुक्र के बादलों में समान रूप से प्रभारी बेलनाकार क्षेत्रों की ज्यामिति को चित्र 1 में दिखाया गया है। शुक्र के मध्य बादलों में अपेक्षित किरण गति 10^5-10^6 m/s के क्रम पर है। मध्य शुक्र के बादलों में प्रभारित क्षेत्र को समान रूप से प्रभारित सिलेंडरों के रूप में अनुमानित किया गया है। प्रभारित क्षेत्र की त्रिज्या, मोटाई और प्रभार घनत्व क्रमशः लगभग 1-20 किमी, 1-3 किमी और 1-28 nC/m^3 होने का अनुमान लगाया गया है। शुक्र ग्रहीय बादलों में प्रभावी विद्युत क्षेत्रों का एक विशिष्ट प्रोफ़ाइल चित्र 2 में दर्शाया गया है। प्रभार विन्यास के भीतर संग्रहीत इलेक्ट्रोस्टैटिक संभावित ऊर्जा $\sim 10^{11}$ J के क्रम पर है, जिसका एक बड़ा हिस्सा RF और प्रकाशिक ऊर्जा के निर्वहन के लिए वितरित होता है।

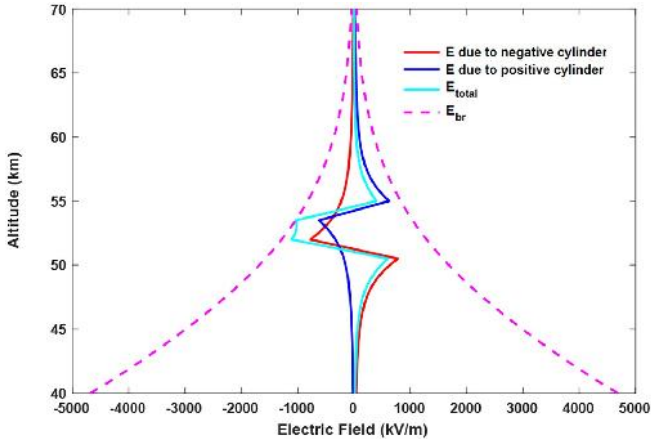
इसके अलावा, शुक्र पर वैश्विक चुंबकीय क्षेत्रों की कमी के परिणामस्वरूप कमजोर प्रेरित चुंबकीय क्षेत्रों का निर्माण हुआ है जो गेलेक्टिक कॉस्मिक किरणों (GCR) तक अप्रतिबंधित पहुंच प्रदान करते हैं। हमने एकसमान प्रभारित सिलेंडर की त्रिज्या और मोटाई का पैरामीट्रिक स्वीप किया है, जिसके परिणाम चित्र 3 में दिखाए गए हैं। जीसीआर के कारण शुक्र के निचले वायुमंडल का आयनीकरण पहले के कई अध्ययनों का विषय रहा है, और इसे शुक्र पर बादल विद्युतीकरण का स्रोत माना गया है। हालांकि यह पाया गया है कि जीसीआर-प्रेरित आयनीकरण द्वारा उत्पादित क्षेत्र विघटन क्षेत्रों से अधिक नहीं हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि जीसीआर प्रेरित आयनीकरण वीनस लाइटनिंग के लिए प्रमुख चालक तंत्र नहीं हो सकता है। इसके अलावा, यह पाया गया है कि संघट्टीय प्रभार द्वारा प्रभार घनत्व के आवश्यक स्तर का उत्पादन किया जा सकता है और इसलिए, यह शुक्र पर प्रमुख स्रोत है।

यह कार्य वी. आर. दिनेश कुमार, बिट्स, हैदराबाद और सी. टी. रसेल, यूसीएलए, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

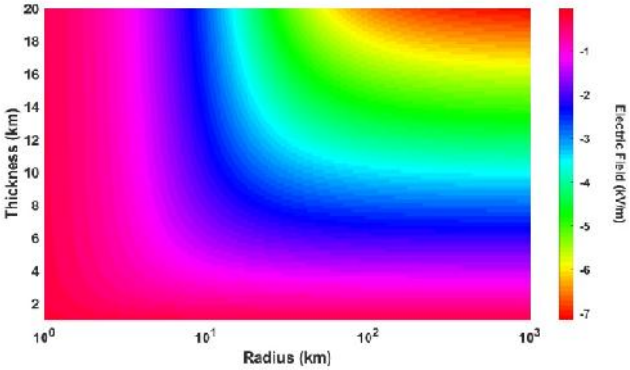
डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114473



चित्र 1: शुक्र के बादलों में समान रूप से आवेशित बेलनाकार क्षेत्रों की ज्यामिति। पूरी तरह से संचालित जमीन के तल पर बिंदु मूल से मेल खाता है।



चित्र 2: शुक्र के बादलों में प्रभावी विद्युत क्षेत्रों की विशिष्ट रूपरेखा। कुल विद्युत विभव 109 V के क्रम पर पाया जाता है और विन्यास की धारिता $\sim$166 nF है। इस आवेश विन्यास के भीतर संग्रहीत इलेक्ट्रोस्टैटिक संभावित विद्युतीय ऊर्जा $\sim 10^{11}$ J के क्रम पर है, जिसका एक बड़ा हिस्सा डिस्चार्ज की RF और ऑप्टिकल ऊर्जा में वितरित होता है।

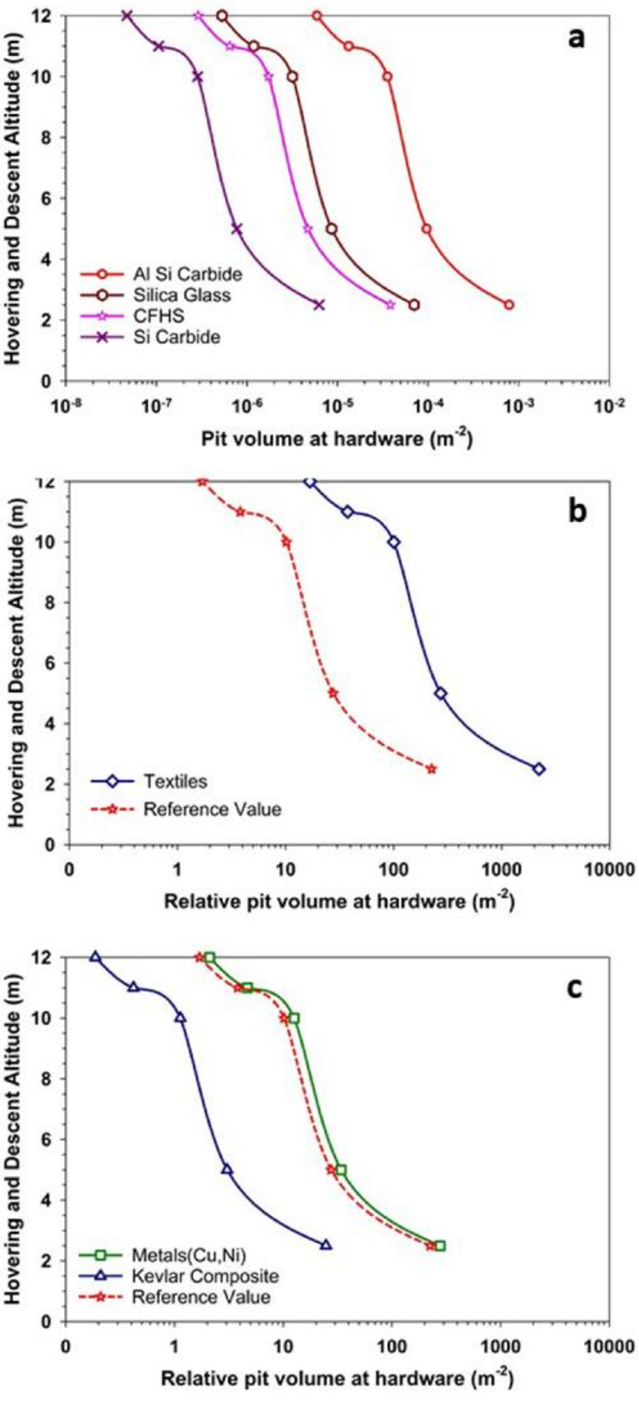


चित्र 3: शुक्र पर बिजली के स्रोत की पहचान करने के लिए 6.4 pC/m^3 आवेश घनत्व के समान रूप से चार्ज सिलेंडर (अधिकतम इलेक्ट्रॉन सांद्रता के अनुरूप) का आवेश त्रिज्या और मोटाई के साथ पैरामीट्रिक स्वीप । सीमित विद्युत क्षेत्रों के कारण, जो कि शुक्र के बादलों में ब्रेकडाउन विद्युतीय क्षेत्रों से अधिक नहीं है, जीसीआर शुक्र पर बिजली का स्रोत नहीं है, । दूसरी ओर, कोलिजनल चार्जिंग को शुक्र पर एक प्रमुख स्रोत माना जाता है।

(जे.पी. पाबारी और के. आचार्य)

चंद्र के सतह, आसपास के वातावरण और हार्डवेयर पर इसके अवतरण के प्रभाव का संख्यात्मक मूल्यांकन

सतह, आसपास के वातावरण और हार्डवेयर पर चंद्र लैंडिंग के प्रभाव का मूल्यांकन करने के लिए एक संख्यात्मक मूल्यांकन अध्ययन किया गया है। आसपास के क्षेत्र में एक और लैंडिंग के कारण आसपास के ढांचे/हार्डवेयर को होने वाली क्षति का मात्रात्मक अनुमान भी लगाया गया है। भविष्य के चंद्र मिशनों में उपयोग की जाने वाली विभिन्न सामग्रियों के लिए सिफारिशें दी गईं ताकि अन्य नजदीकी लैंडिंग के कारण होने वाले प्रभावों को कम किया जा सके। इस कार्य का मिशन के विज्ञान और इंजीनियरिंग दोनों पहलुओं पर प्रभाव पड़ता है, खासकर जब मानव चौकी और ISRU गतिविधियों को देखते हुए एक दूसरे के आसपास कई लैंडिंग की मांग की गई है। प्लूम डायनामिक्स के संयोजन के साथ एक क्षति मॉडल और चंद्र सतह के साथ इसकी अन्योन्यक्रिया का अनुमान लगाने के लिए उपयोग किया गया है। एक डायरेक्ट सिमुलेशन मोंटे कार्लो (डीएसएमसी) सॉल्वर का उपयोग प्लूम की गतिशीलता और स्वस्थाने चंद्र मिट्टी के साथ प्लूम के गैसीय अन्योन्यक्रिया के विश्लेषण के लिए किया गया है। DSMC सॉल्वर का आउटपुट इजेक्टा मापदंडों जैसे कि इजेक्ट वेलोसिटी, मास फ्लक्स रेट, और इजेक्टा किनेमेटिक्स को मापने के लिए नियोजित किया गया है, जिसका उपयोग चंद्र चौकी या इसके आसपास मौजूद हार्डवेयर को संभावित नुकसान का अनुमान लगाने के लिए किया जाता है। लैंडिंग, इजेक्टा किनेमेटिक्स के विभिन्न चरणों में क्षति की कुल मात्रा (सतह से आसपास के वातावरण में निकाले गए चंद्र रेगोलिथ की मात्रा के रूप में परिभाषित) और उच्च-वेग इजेक्टा कणों के लिए आसपास के हार्डवेयर की सतह पर बने गड्ढे/डेंट की कुल मात्रा पर अनुमान लगाया गया है। यह अध्ययन इन गणनाओं के लिए एक छोटे वर्ग के लैंडर मिशन के लैंडिंग प्रक्षेपवक्र का उपयोग करते हुए एक विशिष्ट परीक्षण मामले पर विचार करता है और सतह का प्रक्षोभ, इजेक्टा प्रोफाइल और क्षति की एक तस्वीर प्रस्तुत करता है जो कि कुछ 100 मीटर तक के आसपास के क्षेत्र में हो सकता है जैसा कि चित्र 4. में दिखाया गया है।



चित्र 4: लैंडिंग साइट से 100 मीटर की दूरी पर समग्र क्षति (यह मानते हुए कि हार्डवेयर संपूर्ण लैंडिंग साइट के आसपास है)। (a) भंगुर/कठोर सामग्री के कारण मात्रा में क्षति (b) और (c) वस्त्रों और धातुओं/समग्र को अनुमानित नुकसान, एक संदर्भ क्षति मूल्य के समकक्ष ।

लैंडर के नीचे 7.5 किग्रा की एक इजेक्टा राशि और आसपास के हार्डवेयर (लैंडिंग साइट से 100 मीटर पर स्थित) को 1500 mm^3 की क्षति का अनुमान वर्तमान अध्ययन में विचार किए गए विन्यास से लगाया गया है। हालांकि छोटे वर्ग के लैंडर्स के कारण होने वाले प्रक्षोभ और क्षति न्यूनतम प्रतीत होती है, बड़े वर्ग के लैंडर्स और पहले के लैंडिंग के निकट के क्षेत्र में उतरने से मौजूदा हार्डवेयर के लिए एक महत्वपूर्ण खतरा पैदा हो सकता

है, जिसे भविष्य के सभी चंद्र ISRU / आउटपोस्ट गतिविधियों के लिए कम करने की आवश्यकता है।

यह कार्य एलपीएससी वलियामाला टीम के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105398

(एस. के. मिश्रा, के. दुर्गा प्रसाद और अनिल भारद्वाज)

चंद्रमा: स्थैतिक संतुलन धूल उत्तोलन मौजूद नहीं हो सकता है

आवेशित चंद्र सतह, इलेक्ट्रॉन और प्लाज्मा क्लाउड की समग्र प्रणाली और आवेशित धूल चंद्रमा के ऊपर धूल भरे प्लाज्मा का निर्माण करती है। यह प्लाज्मा वातावरण चंद्र सतह और सौर फोटॉन विकिरण और सौर पवन / मैग्नेटोटेल प्लाज्मा के बीच परस्पर क्रिया द्वारा बनाए रखा गया है। अत्यधिक पराबैंगनी (यूवी) रेंज में फोटॉन मुख्य रूप से सूर्य के प्रकाश वाले स्थानों पर फोटोइलेक्ट्रॉन उत्पन्न करते हैं। इसके अलावा, सौर पवन इलेक्ट्रॉनों और आयनों को चंद्र सतह पर जमा किया गया है। इन तीनों का संचयी प्रभाव दिन के दौरान एक सकारात्मक आवेशित चंद्र सतह बनाता है - सतह के पास उत्सर्जित प्रकाशइलेक्ट्रॉन चंद्र सतह पर धूलदार प्रकाशइलेक्ट्रॉन परत (शीथ) बनाते हैं।

प्रकाशइलेक्ट्रॉन शीथ के भीतर धूल के कण विभिन्न धूल चार्जिंग धाराओं के कारण विद्युत रूप से प्रभार हो जाते हैं - ये चार्जिंग धाराएं प्राकृतिक यादृच्छिक उतार-चढ़ाव से गुजरती हैं। धूल चार्जिंग धाराओं के प्राकृतिक यादृच्छिकरण के कारण, शीथ प्रकाशइलेक्ट्रॉन आबादी और विद्युत क्षेत्र / क्षमता में अनिसोट्रॉपी, और उत्सर्जित प्रकाशइलेक्ट्रॉन के आधे फर्मी-डिराक वेग वितरण के कारण, तैरते धूल कणों पर आवेश एक विस्तृत आयाम ($\sim$100 e) में वितरित पाया गया है। इस प्राकृतिक आवेश के उतार-चढ़ाव के कारण तैरते धूल के कणों के स्थिर संतुलन में परिवर्तन, शीथ के भीतर इसकी औसत स्थिति के बारे में ऊंचाई में उतार-चढ़ाव ($\sim$10 %) को जन्म देता है। अवधारणा और परिणाम बताते हैं कि धूल आवेश का प्राकृतिक उतार-चढ़ाव एक कारण हो सकता है कि स्थैतिक बल संतुलन के तहत सख्त धूल उत्तोलन सूर्य की रोशनी वाली चंद्र सतहों पर प्रदर्शित होने की संभावना कम है। धूल के आवेश और उसके बाद के ऊंचाई के उतार-चढ़ाव का यह प्रभाव बड़े अक्षांशों (टर्मिनेटर क्षेत्र के पास) और उच्च चंद्र ऊंचाई पर स्पष्ट पाया गया है। भविष्य के चंद्र अन्वेषण अभियानों के लिए परीक्षण प्रयोग तैयार करने में प्राकृतिक धूल आवेश के उतार-चढ़ाव पर आधारित पूर्वसूचना व्यावहारिक महत्व की हो सकती हैं।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab2862

(एस. के. मिश्रा और टी. सना)

चंद्रमा पर धूल भरे फोटोइलेक्ट्रॉन शीथ के भीतर संभावित धूल ध्वनिक तरंग उत्तेजना

फोटोइलेक्ट्रॉन म्यान और तैरते हुए धनात्मक आवेशित धूल के कण सूर्य के प्रकाश वाले चंद्र रेगोलिथ के आसपास के क्षेत्र में दो-घटक धूल भरे प्लाज्मा का निर्माण करते हैं। फोटोइलेक्ट्रॉन-डस्ट डायनेमिक्स में प्रभार उतार-चढ़ाव को शामिल करके, चंद्र बाह्यमंडलीय प्लाज्मा को लंबी-तरंग दैर्ध्य छोटे-आयाम रैखिक और गैर-रेखीय धूल ध्वनिक (डीए) मोड के प्रसार का समर्थन करने का प्रस्ताव है। भौतिक रूप से, एक रेखीय क्षेत्र में, गैर रुद्धोष्म डस्ट आवेश भिन्नता सामान्य डीए तरंग फैलाव को संशोधित करती है और अतिनिम्न फ्रीक्वेंसी मोड को उत्तेजित करती है जो पर्याप्त रूप से कम चरण गति के साथ फैलती है। इस तरह के विधाओं को सूर्य की रोशनी वाली चंद्र सतह (ऊर्ध्वाधर सीमा के कुछ मीटर के भीतर और रेगोलिथ के समानांतर) के पास पाए जाने का अनुमान है, जहां फोटोइलेक्ट्रॉन / धूल घनत्व महत्वपूर्ण पुनर्स्थापन बल और युग्मन प्रभाव पैदा करने के लिए पर्याप्त है। मात्रात्मक अनुमान बताते हैं कि नाममात्र एक्सोस्फेरिक प्लाज्मा डीए तरंगों को एक के क्रम की आवृत्तियों के साथ गति कर सकता है।

एक गैर-रेखीय क्षेत्र में, धूल प्रभार भिन्नता टकराव रहित अपव्यय को प्रेरित करती है, जो आयाम को कम करती है और डीए तरंगों के प्रसार के वेग को कम करती है। विशिष्ट सौर विकिरण स्थितियों के तहत, सूरज की रोशनी वाला चंद्र धूल भरा प्लाज्मा डीए एकान्त, और डीए शॉक वेव संरचनाओं को दुर्लभ और संपीड़ित प्रकृति दोनों का समर्थन कर सकता है; द्रव गतिकी में फैलाव और अपव्यय प्रभावों का प्रभुत्व क्रमशः दोलन और एकरूप शॉक तरंगों को प्रदर्शित करने के लिए दिखाया गया है। इन अरैखिक डीए संरचनाओं/उत्तेजनाओं के गतिशील होने से परिवेशी आवेशित धूल और फोटोइलेक्ट्रॉनों को स्थानीय रूप से सक्रिय किया जा सकता है और यह चंद्रमा के ऊपर सूर्य के प्रकाश वाले स्थानों के आसपास के क्षेत्र में ऊर्जा/कण परिवहन के लिए एक महत्वपूर्ण तंत्र हो सकता है - इस तरह के मोड का व्यावहारिक वास्तवायन सूर्य के प्रकाश वाले चंद्र धूल भरे प्लाज्मा वातावरण की गतिशीलता और स्थिरता को समझने के मौलिक महत्व का है । ये प्रसार डीए संरचनाएं व्यावहारिक रूप से धूल भरे प्लाज्मा प्रयोगशाला प्रयोगों में देखे गए के समान हैं और एक समान तकनीक और उपयुक्त कैमरा सेटअप का उपयोग करके सूर्य के प्रकाश वाले चंद्र प्लाज्मा वातावरण में इसका पता लगाया जा सकता है। एक अन्य संभावित पहचान एक उपयुक्त रूप से कॉन्फ़िगर किए गए लैंगमुइर जांच सेटअप का उपयोग करके गैर-रेखीय डीए उत्तेजनाओं के पारित होने के दौरान स्थानीय रूप से फोटोइलेक्ट्रॉन घनत्व प्रक्षोभ का माप हो सकता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1093/mnras/stab495

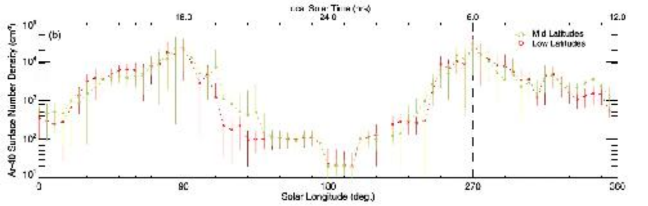
(एस. के. मिश्रा)

चन्द्र बाह्यमण्डल में आर्गन-40: चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर चेस-2 से अवलोकन

हम चंद्र के वायुमंडलीय संरचना एक्सप्लोरर -2 (CHACE-2) प्रयोग से चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर चंद्र एक्सोस्फीयर के मध्य अक्षांश क्षेत्रों (-60 से +60) में आर्गन -40 (Ar-40) के पहले अवलोकन की रिपोर्ट करते हैं जैसा कि चित्र 5 में दिखाया गया है। Ar -40 की संख्या घनत्व पूर्व-सूर्योदय, सूर्योदय और सूर्यास्त शीर्ष के साथ-साथ रात के न्यून को दिखाती है, जो एक घनीभूत गैस की विशिष्टता होती है, जो पिछले अवलोकनों में निम्न अक्षांशों पर देखी गई विशेषताओं के समान है। CHACE-2 ने Ar-40 की संख्या घनत्व देखी और निम्न अक्षांशों (-30 से +30) पर इसकी दैनिक भिन्नता एलएसीई/अपोलो अवलोकनों के अनुरूप है। CHACE-2 अवलोकन कुछ देशांतर क्षेत्रों में Ar-40 संवर्धन दिखाते हैं। KREEP क्षेत्र के अलावा, Ar-40 उभार अन्य देशांतरों पर देखे गए हैं, जिनमें दक्षिणी ध्रुव ऐटकेन (SPA) भूभाग भी शामिल है। Ar-40 के वैश्विक वितरण से पता चलता है कि सूर्योदय की शीर्ष एक ही स्थानीय समय में हाइलैंड्स और मारे क्षेत्रों में देखी जाती है। ये अवलोकन सतह-बाह्यमंडल अन्योन्यक्रिया और स्रोत वितरण की गहरी समझ का आह्वान करते हैं।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम के एम. बी. धन्या, स्मिता वी थंपी, तीर्थ प्रतिम दास, आर. सतीश थंपी और अन्य के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2021GL094970



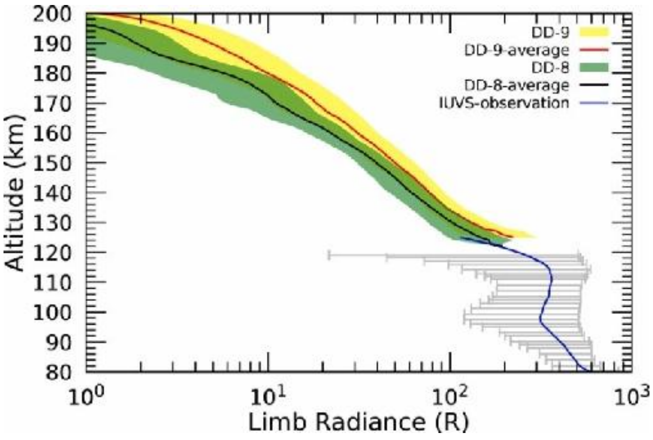
चित्र 5: CHACE-2 (हरा) द्वारा मापा गया मध्य अक्षांश क्षेत्र (30 से 60 और -30 से -60 डिग्री) के लिए चंद्र सतह पर Ar-40 की संख्या घनत्व। कम अक्षांश क्षेत्र (30 डिग्री के भीतर) के लिए वक्र भी तुलना के लिए रेखांकित (लाल) किया गया है। शीर्ष x-अक्ष स्थानीय सौर समय को दर्शाता है।

(अनिल भारद्वाज)

NGIMS/MAVEN द्वारा मापे गए तटस्थ और आयन घनत्व का उपयोग करते हुए मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल में नाइट्रिक ऑक्साइड और इसके दिवाचमक उत्सर्जन के लिए मॉडल

मंगल के ऊपरी वायुमंडल में NO की कम बहुतायत (CO_2 की तुलना में परिमाण के तीन से अधिक क्रम) और प्रकृति में अत्यधिक प्रतिक्रियाशील होने के कारण NO घनत्व का इन-सिटू मापन करना मुश्किल है। इसके अलावा, द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर के अंदर परमाणु नाइट्रोजन और परमाणु ऑक्सीजन का ताप पुनर्संयोजन भी NO घनत्व के सटीक निर्धारण को रोकता है। सुदूर दिन चमक अवलोकनों से NO घनत्व का मापन भी मुश्किल है क्योंकि इसकी सबसे मजबूत पराबैंगनी उत्सर्जन विशेषता, यानी, (1,0) गामा बैंड, तीव्र CO कैमरन बैंड (परिमाण में 50 गुना अधिक) द्वारा गंभीर रूप से अस्पष्ट है। हमने विभिन्न उत्पादन और ह्रास तंत्रों के हिसाब से मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल के दिनों में NO घनत्व का अध्ययन करने के लिए एक प्रकाशरसायन मॉडल विकसित किया है। मार्स एटमॉस्फियर एंड वोलेटाइल इवोल्यूशन (MAVEN) मिशन पर न्यूट्रल गैस और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NGIMS) का उपयोग करके गहन नति 8 और 9 अभियानों के दौरान तटस्थ और आयन घनत्व को मापा गया, हमने 120 और 200 किमी (चित्र 6) के बीच ऊंचाई के लिए मंगल ग्रह के सूर्य के ऊपरी वातावरण में NO संख्या घनत्व का मॉडल तैयार किया। मंगल के दिन के ऊपरी वातावरण में NO (1,0) γ बैंड उत्सर्जन तीव्रता प्रोफाइल की गणना करने के लिए मॉडल किए गए NO घनत्वों को नियोजित किया गया है। परिकलित NO घनत्व और इसकी γ बैंड तीव्रता प्रोफाइल को MAVEN अवलोकनों पर इमेजिंग अल्ट्रावाइलेट स्पेक्ट्रोग्राफ (IUVS) और अन्य मॉडलिंग अध्ययनों के अनुरूप पाया गया है। हमने पाया कि स्थानीय CO_2 और N_2 घनत्व भिन्नताएं NO घनत्व में परिवर्तन का कारण बन सकती हैं और इसके परिणामस्वरूप 2 से 5 के कारक द्वारा इसकी दिनचमक की तीव्रता में परिवर्तन हो सकता है। चूंकि NO एक ट्रेस घटक है और इसके दिनचमक उत्सर्जन भी दृढ़ता से हैं CO कैमरन बैंड उत्सर्जन द्वारा अस्पष्ट है, हम सुझाव देते हैं कि हमारे दृष्टिकोण के आधार पर NO संख्या घनत्व की व्युत्पत्ति मंगल के दिन के ऊपरी वातावरण में इसकी प्रचुरता को बाधित कर सकती है। मॉडलिंग के साथ-साथ (1-0) γ बैंड उत्सर्जन के अधिक अवलोकन मंगल ग्रह के वातावरण में NO के वैश्विक वितरण का अध्ययन करने में मदद करेंगे।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.icarus.2022.115010



चित्र 6: प्रतिरूपित और आईयूवीएस/मेवेन के बीच तुलना सं (1,0) बैंड लिम्ब तीव्रता प्रोफाइल देखी गई। काले और लाल वक्र क्रमशः मावेन डीप डिप 8 और 9 अवलोकनों के लिए परिकलित औसत NO (1,0) बैंड लिम्ब तीव्रता दर्शाते हैं। ब्लू कर्व और ग्रे एरर बार क्रमशः देखे गए औसत आईयूवीएस / मावेन डे-ग्लो प्रोफाइल और 1-सिग्मा अनिश्चितता का प्रतिनिधित्व करते हैं जो अवलोकन से जुड़े हैं। हरे और पीले रंग के छायांकित क्षेत्र क्रमशः गहन नति 8 और 9 प्रेक्षणों के लिए परिकलित NO (1,0) बैंड लिम्ब की तीव्रता में परिवर्तनशीलता का प्रतिनिधित्व करते हैं।

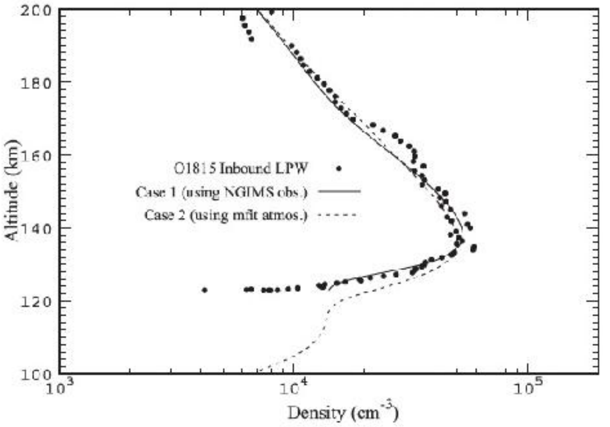
(एस. रघुराम, अनिल भारद्वाज और एम. धरवान)

आयनमंडलीय शीर्ष पर 2018 मंगल वैश्विक धूल तूफान का प्रभाव: एक प्रकाश-रसायन मॉडल का उपयोग कर एक अध्ययन

हम आयनमंडल पर 2018 मंगल वैश्विक धूल तूफान के प्रभाव की रिपोर्ट करते हैं, विशेष रूप से, घटना की शुरुआत और विकास चरणों के दौरान इसकी चरम ऊंचाई (चित्र 7)। मंगल वायुमंडल और वाष्पशील इवोल्यूशन (MAVEN) मिशन द्वारा स्वस्थानी तटस्थ घनत्व और आयनकारी सौर विकिरण के माप का उपयोग करके 200 किमी से कम आयनमंडल इलेक्ट्रॉन घनत्व का अनुमान लगाने के लिए एक आयामी फोटोकैमिकल मॉडल लागू किया गया है। हमारे मॉडल के परिणाम बताते हैं कि धूल भरी आंधी के दौरान भोर की ओर आयनमंडल का शिखर घनत्व शायद ही प्रभावित होता है, शिखर परत की ऊंचाई $\sim$10 किमी तक उठाई जा सकती है। अनुरूपण परिणाम MAVEN रेडियो उपगूहन अवलोकनों का समर्थन करते हैं कि धूल तूफान के विकास के दौरान उत्तरी गोलार्ध (NH) की तुलना में दक्षिणी गोलार्ध (SH) में आयनमंडलीय शिखर ऊंचाई की प्रतिक्रिया में समय लगता है। हालांकि 2018 का वैश्विक धूल तूफान 1 जून को उत्तरी मंगल ग्रह के मध्य अक्षांशों में विकसित हुआ और 17 जून को एक वैश्विक धूल घटना के रूप में विकसित हुआ, हमारे अध्ययन से पता चलता है कि भूमध्यरेखीय और दक्षिणी मध्य अक्षांशों के पास आयनमंडलीय शिखर की ऊंचाई पर प्रभाव 22 जून के बाद महत्वपूर्ण हो गया है। इससे पता चलता है कि NH में उत्पन्न धूल भरी आंधी के लिए SH के मंगल ग्रह ऊपरी वातावरण की प्रतिक्रिया में लगभग 3 सप्ताह का समय-अंतराल था।

यह कार्य वृंदा मुकुंदन, एनसेस, तिरुवनंतपुरम; स्मिता वी. थंपी, एसपीएल, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम; और जिओहुआ फेंग, एएसपी, यूसीबी, बोल्डर, सीओ, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2021JE006823



चित्र 7: MAVEN कक्षा O1815 का इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल। प्रतीक O1815 के इनबाउंड लेग के दौरान LPW- द्वारा मापा इलेक्ट्रॉन घनत्व हैं। ठोस वक्र एनजीआईएमएस- मापित न्यूट्रल घनत्व (केस 1) का उपयोग करके सिमुलेटेड इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफ़ाइल दिखाता है और डैश वक्र बहु-घटक वातावरण (केस 2) का उपयोग करके प्राप्त किया गया है। केस 1 और केस 2 दोनों प्रोफाइल अवलोकनों के साथ अच्छा मेल हैं और इस प्रकार हमारे मॉडल और बहु-घटक फिट विधि दोनों को मान्य करते हैं जो तटस्थ घनत्व को कम ऊंचाई पर एक्सट्रपलेशन के लिए उपयोग किया गया है। एलपीडब्ल्यू, लैंग्म्युर प्रोब एंड वेव्स; NGIMS, न्यूट्रल गैस और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर।

(अनिल भारद्वाज)

सितंबर 2017 के आईसीएमई घटना के दौरान मंगल ग्रह पर आयनमंडलीय प्लाज़्मा ऊर्जाकरण

सितंबर 2017 के दौरान, सौर सक्रिय क्षेत्र (एआर) 12673 ने कई प्रज्वाल और कोरोनल मास इजेक्शन (सीएमई) का उत्पादन किया। 10 सितंबर 2017 को, एआर 12673 से एक मजबूत और व्यापक सीएमई का विस्फोट हुआ, जो कि मंगल-निर्देशित था (1.5 au के पास Vsw $\sim$840 km/s)। यह आईसीएमई 12-13 सितंबर को मंगल ग्रह पर एक प्रमुख अंतरिक्ष मौसम घटना का कारण बना। हमने मंगल वायुमंडल और वाष्पशील विकास (मावेन) पर लैंगमुइर प्रोब एंड वेव्स (एलपीडब्ल्यू) और सुपरथर्मल और थर्मल आयन कंपोजिशन (एसटीएटीआईसी) उपकरणों द्वारा किए गए अवलोकनों का उपयोग करके मंगल ग्रह के शीर्ष आयनमंडल पर इस घटना के प्रभाव की जांच की। LPW ने घटना अवधि के दौरान कम ऊंचाई पर आयनमंडल सीमा विशेषता का अवलोकन किया। एलपीडब्ल्यू द्वारा देखा गया यह टॉपसाइड आयनोस्फेरिक संपीड़न और क्षय बढ़े हुए इलेक्ट्रॉन तापमान से जुड़ा था। STATIC ने O^+ और O^{2+} जैसे आयनोस्फेरिक भारी आयनों की महत्वपूर्ण ऊर्जा को 10 eV से ऊपर की ऊर्जा के लिए 300 किमी की ऊंचाई से नीचे सैकड़ों eV तक देखा। कम ऊंचाई में तीव्र सौर हवा (हल्का आयन जैसे H^+) प्रवेश भी देखा गया। भारी आयनों के लिए बढ़ी हुई ऊर्जा और हल्की प्रजातियों के लिए ऊर्जा में वृद्धि का प्रसार कम ऊंचाई पर पाया गया है जैसे कि $\sim$300 किमी, यह सुझाव देता है कि गंभीर सौर घटनाओं के दौरान भी इन ऊंचाई पर महत्वपूर्ण ताप और त्वरण प्रक्रिया कार्य कर रही है।

यह कार्य सी. कृष्णप्रसाद, स्मिता वी. थंपी, तरुण के. पंत, और आर. सतीश थंपी, एसपीएल, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105291`

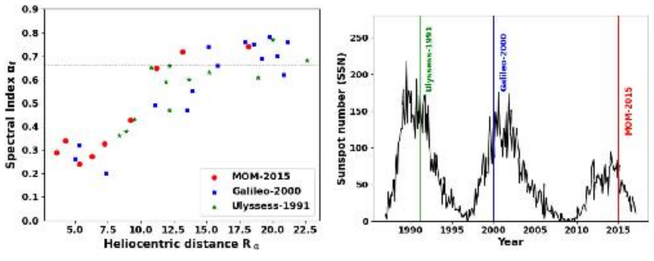
(अनिल भारद्वाज)

भारतीय मार्स ऑर्बिटर मिशन से S-बैंड रेडियो सिग्नलों का उपयोग करते हुए सौर चक्र 24 के अधिकतम के बाद चरण के दौरान सौर कोरोनल गतिकी पर एक अध्ययन

भारत के मार्स ऑर्बिटर मिशन (MOM) के रेडियो सिग्नलों का उपयोग सौर चक्र 24 के बाद के अधिकतम चरण के दौरान सौर प्लाज्मा में प्रक्षोभ का अध्ययन करने के लिए किया गया है। MOM से S-बैंड (2.29 GHz) रेडियो कैरियर डाउनलिंक सिग्नल भारतीय गहरे अंतरिक्ष नेटवर्क (आईडीएसएन), बंगलौर में प्राप्त हुए थे और आवृत्ति अवशेषों का वर्णक्रमीय रूप से विश्लेषण किया गया था ताकि कोरोनल क्षेत्रों के अनुरूप 4 और 20 R_{Sun} के बीच सूर्य केंद्रीय दूरी पर कोरोनल टर्बुलेंस स्पेक्ट्रा प्राप्त किया जा सके जहां सौर हवा मुख्य रूप से त्वरित होती है। आवृत्ति उतार-चढ़ाव स्पेक्ट्रम निकट-सूर्य क्षेत्र में प्रक्षोभ क्षेत्र से संबंधित है। छोटी सूर्य केंद्रीय दूरी ($<$10 R_{Sun}) पर प्रक्षोभ शक्ति स्पेक्ट्रम (आवृत्ति उतार-चढ़ाव का अस्थायी स्पेक्ट्रम) एक वर्णक्रमीय सूचकांक αf $\sim$0.3 –0.5 के साथ कम आवृत्ति वाले क्षेत्रों में चपटेपन को प्रकट करता है, जो सौर पवन त्वरण क्षेत्र से मेल खाती है। जैसा कि चित्र 8 में दिखाया गया है, बड़ी सूर्यकेंद्रित दूरियों ($>$ 10 R_{Sun}) के लिए, वक्र एक वर्णक्रमीय सूचकांक αf $\sim$0.7 - 0.8, 2/3 के करीब मान के साथ स्थिर हो जाता है। और एक विकसित कोलमोगोरोव-प्रकार के प्रक्षोभ स्पेक्ट्रम का संकेत है। निष्कर्ष पहले के परिणामों के अनुरूप हैं। चुंबक द्रव गतिकी तरंगों द्वारा कोरोनल हीटिंग के सिद्धांत और सौर हवा के त्वरण का समर्थन करने के लिए प्रशंसनीय स्पष्टीकरण प्रस्तुत किए गए हैं। सौर चक्र 24 की कमजोर अधिकतम की एक अंतर्दृष्टि प्राप्त की गई है।

यह कार्य ऋचा एन जैन, आर के चौधरी, एसपीएल, वीएसएससी, त्रिवेंद्रम और उमंग पारिख, बिजॉय के. दाई, और रूपा एम. वी, इस्ट्रैक, बेंगलुरु के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stac056`



चित्र 8: बाएं का पैनल: (a) यूलिसिस b) गैलीलियो, और (c) MOM (इंडियन मार्स ऑर्बिटर मिशन) के कोरोनल रेडियो साउंडिंग प्रयोगों के दौरान विभिन्न हेलियोसेंट्रिक दूरी R_{Sun} पर अंतरिक्ष यान रेडियो संकेतों से आवृत्ति उतार-चढ़ाव स्पेक्ट्रम का वर्णक्रमीय सूचकांक (αf)। दाहिने का पैनल: तीन सौर चक्रों में फैले 1987-2016 के वर्षों में औसत सनस्पॉट संख्या। लंबवत रेखाएं उस अवधि को चिह्नित करती हैं जब तीन अंतरिक्ष यान द्वारा रेडियो-साउंडिंग प्रयोग किए गए थे।

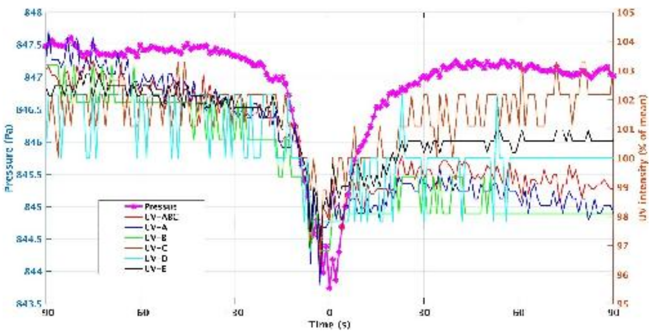
(अनिल भारद्वाज)

मंगल ग्रह पर संवहनी भंवर और धूल डेविल के लक्षण

मंगल ग्रह पर संवहनीय भंवर सर्वत्र हैं। यदि ये भँवर पर्याप्त मजबूत हैं, तो वे धूल उठा सकते हैं और बाद में धूल डेविल कहलाते हैं। उन्हें मंगल ग्रह के वातावरण में धूल के प्रवेश के लिए एक कुशल तंत्र माना गया है। इस तरह के भंवरों को लैंडर्स या रोवर्स द्वारा जब वे उपकरण से गुजरते हैं तो सतह के दबाव में कमी से इन-सिटू पहचान की जा सकती है। हम मिशन sols 1019 से 1686 (मंगल ग्रह के वर्ष (MY) 33 के अनुरूप) के दौरान मंगल विज्ञान प्रयोगशाला (MSL) रोवर क्यूरियोसिटी पर रोवर पर्यावरण निगरानी स्टेशन (REMS) से डेटा का विश्लेषण करते हैं। हमने 611 लघु दबाव गिरावट की पहचान की है जो रोवर के आसपास के क्षेत्र में संवहनी भंवरों के पारित होने का संकेत देते हैं। ज्ञात दबाव पात का संचयी पावर-लॉ विश्लेषण पाथफाइंडर और फीनिक्स साइटों की तुलना में एमएसएल साइट पर मजबूत दबाव गिरावट घटनाओं की कम बहुतायत का सुझाव देता है। इसका कारण गेल क्रेटर पर छोटी सीमा परत की ऊंचाई को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है। पिछले वर्षों की तुलना में MY 33 के लिए पावर-लॉ ढलान छोटा है, यह सुझाव देता है कि वर्ष में प्रगति के साथ गेल क्रेटर के अंदर धूल डेविल गतिविधि भी बढ़ गई है। खोजे गए सभी भंवरों में, 63 भंवर ($\sim$10%) भी पराबैंगनी तीव्रता में एक साथ गिरावट दिखाते हैं, जो धूल से लदी भंवरों (चित्र 9) द्वारा सूर्य के प्रकाश की अस्पष्टता को दर्शाता है। यूवी प्रवाह डेटा के आधार पर धूल डेविल की घटनाओं के लिए एक मौसमी अध्ययन स्थानीय दक्षिणी गर्मी के मौसम के दौरान उनकी आवृत्ति में वृद्धि दर्शाता है। हमारे अनुमानित स्पर्शरिखा पवन वेगों में से अधिकांश मंगल ग्रह की धूल उठाने की सीमा से काफी नीचे हैं। यह इंगित करता है कि या तो भंवर मापक यंत्र से बहुत दूर चले गए या उपयोग की जा रही सीमा मंगल ग्रह पर वास्तविक सीमा से अधिक है। हम मार्सडब्ल्यूआरएफ मॉडल द्वारा गणना के अनुसार धूल उठाने वाले भंवरों और धूल डेविल गतिविधि की मौसमी भिन्नता की तुलना प्रदान करते हैं। हम अनुमान लगाते हैं कि गेल क्रेटर में भंवर अपने पृथ्वी समकक्ष की तुलना में धूल उठाने में कम सक्षम हैं।

यह कार्य क्लेयर न्यूमैन, एओलिस रिसर्च, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `http://dx.doi.org/10.1016/j.pss.2022.105430`



चित्र 9: मिशन sol 1546 पर स्थानीय समयानुसार 14:37 को एक भंवर घटना के दौरान पराबैंगनी विकिरण तीव्रता का आरईएमएस माप।

(वी. शील और एस. उत्तम)

धूल डेविल के भीतर धूल उठाने और वितरण का अनुकरण

धूल डेविल, वातावरण में धूल के अंतः क्षेपण (इंजेक्शन) का एक स्रोत हैं। लेकिन वातावरण में कुल धूल भार और धूल डेविल के भीतर धूल के भार में इसके मात्रात्मक योगदान को अच्छी तरह से समझा नहीं गया है। हमने धूल कणों और नेवियर स्टोक्स समीकरणों के लिए गति के समीकरणों का उपयोग करके पहली बार एक स्थिर अवस्था धूल डेविल के भीतर धूल के स्थानिक वितरण का अध्ययन करने के लिए एक व्यापक संख्यात्मक मॉडल विकसित किया है। बाद में, हम उस भंवर के भीतर धूल के भार को निर्धारित करने के लिए निरंतरता समीकरण का उपयोग करते हैं। हम एक प्रारंभिक पवन प्रोफ़ाइल पर विचार करते हैं, जो भंवर की परिसंचरण शक्ति (Γ) और हवा की श्यानता (ν) पर निर्भर है। हमारे अनुरूपण डस्ट डेविल के अंदर सतह के पास $\sim10^3$ कण/cc की अधिकतम सांद्रता का संकेत देते हैं, जो ऊर्ध्वाधर दिशा में जाने पर तेजी से गिरती है। हम कोर की सीमा पर एक प्रमुख कण भार भी पाते हैं। हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि उच्च परिसंचरण शक्ति (Γ) स्थिर अवस्था धूल डेविल के अंदर धूल की एक उच्च भार की ओर ले जाती है, जबकि वायु श्यानता (ν) में परिवर्तन से धूल भार में कोई महत्वपूर्ण परिवर्तन नहीं होता है। हम $\sim3\times10^{-3}$ $kgm^{-2}s^{-1}$ के धूल प्रवाह का भी अनुमान लगाते हैं, जो कि मार्स पाथफाइंडर साइट पर धूल के डेविल से धूल के प्रवाह की अनुमानित सीमा में है $\sim6\times10^{-4}$ $kgm^{-2}s^{-1}$ से $\sim$5×10-3 $kgm^{-2}s^{-1}$ के बीच बदलती रहती है। बड़े आकार के धूल के कण जमीन की ओर अधिक केंद्रित होते हैं, जबकि छोटे आकार के धूल के कण धूल डेविल की ऊंचाई तक पहुंच सकते हैं। इसमें धूल डेविल के भीतर बड़े विद्युत क्षेत्र और फलस्वरूप बिजली उत्पन्न करने की क्षमता है।

डी.ओ.आई.: `http://dx.doi.org/10.1029/2021JE006835`

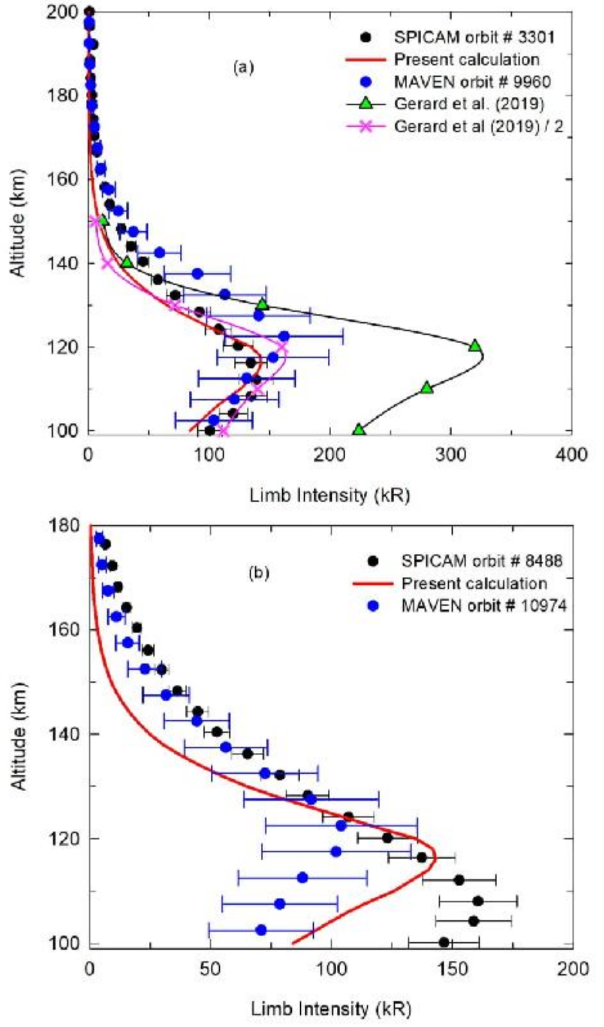
(वी. शील, एस. उत्तम और एस. मिश्रा)

मंगल ग्रह के तापमंडल में CO ($a^3\pi$) कैमरन बैंड के लिंब (शाखा) की तीव्रता का अनुकरण: (1) SPICAM और IUVS प्रेक्षणों और (2) अन्य मॉडल परिणामों के साथ तुलना

एनालिटिकल यील्ड स्पेक्ट्रम (AYS) पद्धति का उपयोग करते हुए, हमने 90 किमी और 200 किमी की ऊंचाई के बीच CO ($a^3\pi$) कैमरन बैंड की लिंब तीव्रता की गणना की है। चित्र 10 (a-b) में हमने इस परिणाम की तुलना Gêrard (2019) और साथी के अन्य मॉडल गणना और मंगल ग्रह के वायुमंडल की विशेषताओं की जांच के लिए स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसपीआईसीएएम) और इमेजिंग अल्ट्रावाइलेट स्पेक्ट्रोग्राफ (आईयूवीएस) द्वारा क्रमशः मार्स एक्सप्रेस (एमईएक्स) और मार्स एटमॉस्फियर और वोलेटाइल इवोल्यूशन (एमएवीएन) पर किए गए दिनचमक अवलोकन के साथ की है। SPICAM अवलोकन दो कक्षाओं # 3301 और # 8488 के दौरान किए गए थे जो क्रमशः 4 अगस्त 2006 और 20 अगस्त 2010 को हुए थे। आईयूवीएस अवलोकन भी दो कक्षाओं # 9960 और # 10974 के दौरान किए गए थे जो क्रमशः 22 सितंबर 2019 और 25 जनवरी 2020 को हुए थे। SPICAM और IUVS उपकरणों ने CO ($a^3\pi$) बैंड की लिंब तीव्रता को लगभग समान वायुभौतिक (एयरोफिजिकल) स्थितियों में मापा। चित्र 10a और 10b क्रमशः उत्तरी और दक्षिणी गोलार्ध में CO ($a^3\pi$) कैमरन बैंड लिंब तीव्रता के अवलोकन और मॉडलिंग का प्रतिनिधित्व करते हैं। IUVS और SPICAM उपकरणों ने CO ($a^3\pi$) बैंड की चरम तीव्रता को क्रमशः 120 किमी और 110 किमी पर देखा। आईयूवीएस अवलोकनों की चरम ऊंचाई में वृद्धि को सौर जेनिथ एंगल (एसजेडए) के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है क्योंकि आईयूवीएस अवलोकन उच्च SZA$\sim$66°-72° की तुलना में SPICAM द्वारा कम SZA$\sim$29°-40° पर देखा गया था। आईयूवीएस

द्वारा देखी गई चरम ऊंचाई के नीचे कैमरन बैंड की तीव्रता SPICAM द्वारा देखी गई तुलना में $\sim$2 के कारक से कम है। हमारे परिणामों ने माप की अनिश्चितताओं के भीतर दोनों अवलोकनों के साथ उचित समझौता दिखाया है। चित्र 10a में, हमने अपने अनुमानित CO कैमरन बैंड दिनचमक तीव्रता की तुलना Gêrard और साथी (2019) की मॉडल गणना के साथ की है। Gêrard और साथी (2019) ने बोल्ट्जमैन काइनेटिक मॉडल का इस्तेमाल किया। उन्होंने हमारे द्वारा उपयोग किए गए की तुलना में 2 के कारक द्वारा बड़े क्रॉस सेक्शन का उपयोग किया। इसलिए, हमने Gêrard et al (2019) के लिंब की तीव्रता को (2019) 2 के एक कारक द्वारा दो अलग-अलग मॉडल गणनाओं के बीच घनिष्ठ समझौता प्राप्त करने के लिए विभाजित किया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12040-022-01822-3`



चित्र 10: (a) CO ($a^3\pi$) बैंड की लिंब तीव्रता की वर्तमान गणना की तुलना उत्तरी गोलार्ध में SPICAM और IUVS द्वारा क्रमशः कक्षाओं # 3301 और # 9960 के दौरान किए गए अवलोकनों के साथ की गयी है। वर्तमान गणना की तुलना Gêrard और अन्य (2019) के मॉडल से भी की गयी है। 10 (b) CO ($a^3\pi$) बैंड की वर्तमान गणना की तुलना दक्षिणी गोलार्ध में SPICAM और IUVS द्वारा क्रमशः # 8488 और # 10974 कक्षाओं के दौरान किए गए अवलोकनों के साथ की गयी है।

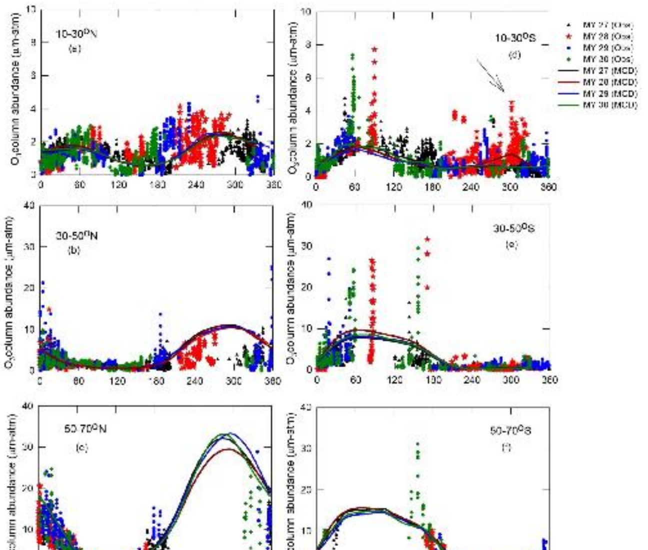
(एस. ए. हैदर, पी. थिरुपथैया और जे. मासूम)

मंगल ग्रह के वातावरण में ओजोन और धूल की अपारदर्शिता की वार्षिक परिवर्तनशीलता: SPICAM अवलोकन

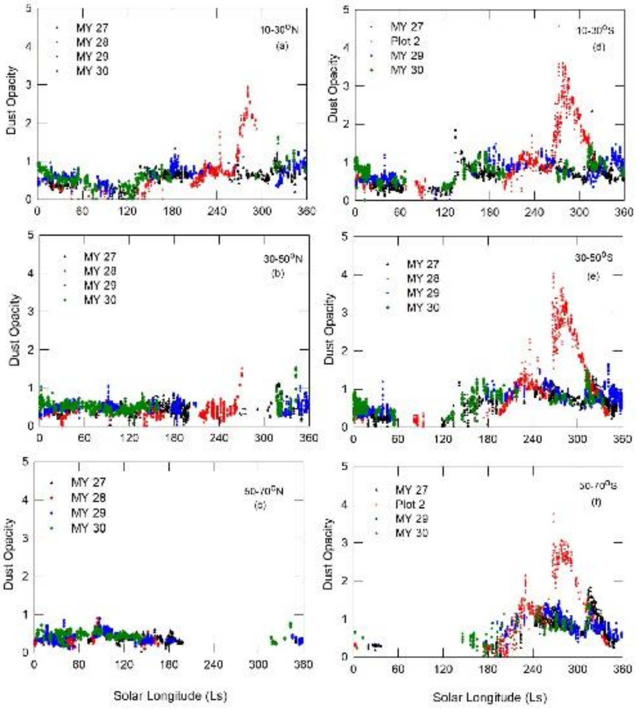
हमने निम्न अक्षांशों (10°-30° N-S), मध्य अक्षांशों (30°-50° N-S) और उच्च अक्षांश (50°-70° N-S) पर चार मंगल वर्ष (MY27-MY30) के लिए उनकी वार्षिक परिवर्तनशीलता का अध्ययन करने के लिए स्तंभ ओजोन और धूल अपारदर्शिता के SPICAM अवलोकनों का उपयोग किया है। चित्र 11 (a-f) में ओजोन के प्रेक्षित स्तंभ बहुतायत की तुलना मार्स क्लाइमेट डेटाबेस (एमसीडी, संस्करण 5.3) से की गई है। अनुमानित स्तंभ ओजोन की वर्ष-दर-वर्ष वार्षिक परिवर्तनशीलता की तुलना SPICAM अवलोकनों द्वारा एक गहन समानता दर्शाती है। कम अक्षांशों (10°-30° N-S) पर MY27 से MY30 के लिए वार्षिक कॉलम ओजोन प्रोफाइल की अनुमानित शीर्ष $\sim$1.5 के एक कारक द्वारा माप से कम है। कम अक्षांश पर मॉडल और अवलोकनों के बीच यह अंतर थार्सिस और अरेबिया टेरा से अतिरिक्त जल वाष्प के परिवहन के कारण हो सकता है, जो मॉडल में कॉलम ओजोन को कम कर सकता है। एक अन्य कारण SPICAM अवलोकनों में 10%-30% की त्रुटियों के कारण हो सकता है। चित्र 12 (a-f) में, SPICAM द्वारा देखी गई कॉलम धूल अस्पष्टता धूल तूफान की उपस्थिति और अनुपस्थिति में दिखाई गई है। चित्र 12 (d-f) से पता चलता है कि वैश्विक धूल तूफान के दौरान दक्षिणी अक्षांशों पर कॉलम धूल अस्पष्टता $\sim$4 के कारक से बढ़ जाती है, जो कि MY 28 में Ls $\sim$270° से 310° के बीच हुई थी। बाद में धूल भरी आंधी कम अक्षांशों पर उत्तर की ओर चली गई और फिर मध्य अक्षांशों पर लगभग गायब हो गई।

यह कार्य टी. कुरोदा, तोहोकू विश्वविद्यालय, जापान के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.pss.2022.105424`



चित्र 11: क्षेत्रीय औसत स्तंभ ओजोन की वार्षिक परिवर्तनशीलता (a) 10°-30°N, (b) 30°-50°N, (c) 50°-70°N, (d) 10°-30°S, (ई) 30°-50°S, (f) 50°-70°S SPICAM द्वारा देखा गया और MCD द्वारा M27 और M30 के बीच मॉडलिंग की गई है। 10°-30°S अक्षांश पर स्तंभ ओजोन पर धूल भरी आंधी का प्रभाव एक तीर द्वारा दिखाया गया है।



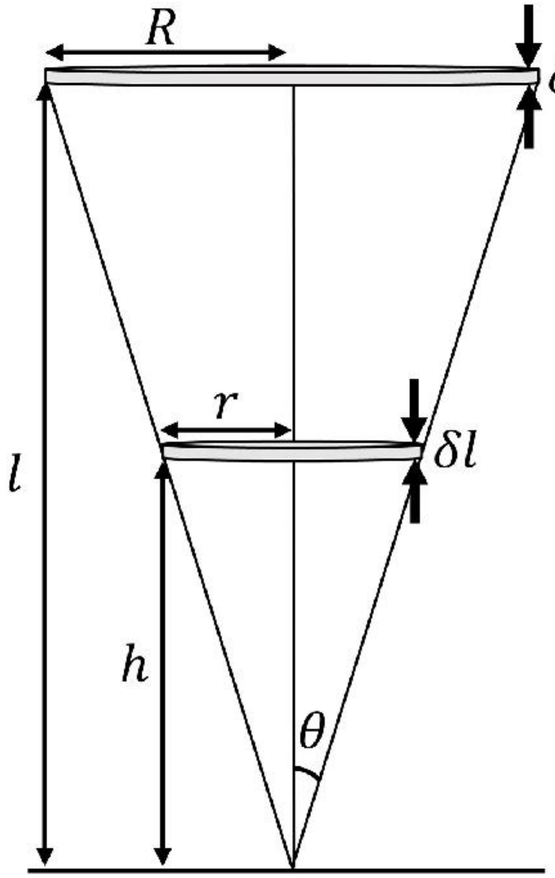
चित्र 12: (a) 10°-30°N, (b) 30°-50°N, (c) 50°-70°N, (d) 10°-30°S, (ई) 30°-50°S, (f) 50°-70°S SPICAM द्वारा MY27-MY30 के बीच अवलोकित पर ज़ोनली औसत धूल अपारदर्शिता की वार्षिक परिवर्तनशीलता

(एस.ए. हैदर और वाई.एस. सिद्धि, जे. मासूम और वरुण शील)

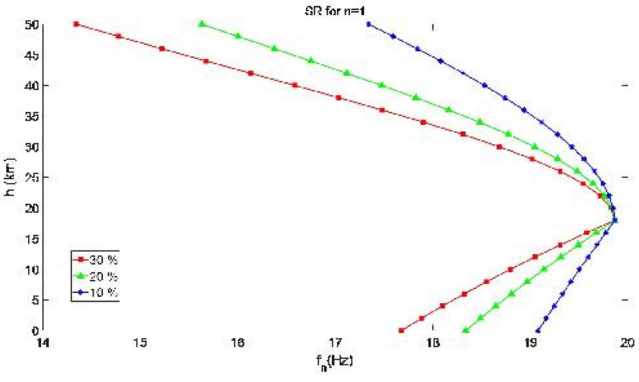
धूल डेविल के आकार पर मंगल ग्रहीय शुमान अनुनाद की निर्भरता

डस्ट डेविल्स (डीडी) दक्षिणी गोलार्ध की गर्मियों के दौरान मंगल ग्रह की सतह के पास प्रबल होते हैं। उनका भँवर प्रभाव वातावरण में छोटे कणों को जन्म देता है, जो बाद में प्रकाशिक गहराई को प्रभावित करता है और आयन सांद्रता को कम करता है। धूल की उपस्थिति वायुमंडलीय चालकता और परवैद्युतांक को प्रभावित करती है, जो बदले में विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रसार को प्रभावित करती है। भविष्य के मिशनों के लिए धूल के कारण विद्युत निर्वहन की अंतर्निहित भौतिकी की समझ महत्वपूर्ण है। कम वायुमंडलीय दबाव और शुष्क, हवा वाले वातावरण से पता चलता है कि धूल ट्राइबोइलेक्ट्रिक चार्जिंग के प्रति अधिक संवेदनशील है। यह कार्य मंगल ग्रह पर शुमान रेजोनेंस (एसआर) का एक अध्ययन प्रस्तुत करता है, जिसकी उपस्थिति बिजली की संभावना को इंगित करती है। मॉडलिंग में डीडी में परिवर्तनशील धूल मिश्रण शामिल है। एक यादृच्छिक धूल मिश्रण चुना जाता है और अंत में, एक उल्टे शंकु के आकार का डीडी माना जाता है जैसा कि चित्र 13 में दिखाया गया है, प्रभावी परवैद्युतांक के लिए। चित्र 14 शंक्वाकार धूल वितरण के लिए मंगल ग्रहीय वर्ष 28 के दौरान मौलिक, देखने योग्य एसआर को दर्शाता है। यह पाया गया है कि एसआर मोड अनिवार्य रूप से डीडी के आकार पर निर्भर करता है, जो परिणामस्वरूप माध्यम की प्रभावी परवैद्युतांक को निर्धारित करता है। साथ ही, SR चालकता पर अधिक निर्भर नहीं करता है। फिलहाल इनसाइट मैग्नेटोमीटर मंगल पर एसआर की मौजूदगी की खोज कर रहा है। हमारे परिणाम भविष्य के मिशनों के लिए एसआर के इन-सिटू माप में उपयोगी हो सकते हैं, जो मंगल पर विद्युत गतिविधि से संबंधित सबसे आशाजनक पहचान है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.18520/cs/v121/i6/769-774



चित्र 13: लंबवत दिशा में स्लाइस के साथ व्युत्क्रम शंकु के आकार का डीडी।



चित्र 14: मंगल ग्रह के वर्ष 28 के दौरान शंक्वाकार (आकृति पर निर्भर) धूल वितरण के लिए मौलिक, अवलोकन योग्य एसआर।

(जे. पी. पाबारी और टी. सना)

अंतरतारकीय धूमकेतु 2I/बोरिसोव: इसके वातावरण का रासायनिक और गतिशील विकास

धूमकेतु रात के आकाश में पहेलीनुमा पिंड हैं जिन्होंने अपने विशिष्ट आकार और अचानक उपस्थिति के कारण अतिप्राचीन समय से मानव मन का ध्यान आकर्षित किया है। वे बहुत कम पिंडों में से हैं जो प्रोटोप्लेनेटरी डिस्क से बचती हैं और ग्रहों के निर्माण का इतिहास प्रदान करती हैं। हाल ही में इंटरस्टेलर धूमकेतु 2I/बोरिसोव ने एक अज्ञात ग्रह प्रणाली से हमारे सौर मंडल का दौरा किया। सौर मंडल के धूमकेतुओं की तुलना में इसका अद्वितीय CO समृद्ध वातावरण एक उल्लेखनीय अपवाद था। हमने पीआरएल स्व-निर्मित एक अत्याधुनिक बहु-तरल रासायनिक-हाइड्रोडायनामिक मॉडल का उपयोग करके इसके वातावरण का अध्ययन किया है। हमने तटस्थ, आयनों और इलेक्ट्रॉनों को तीन अलग-अलग तरल पदार्थों के रूप में माना है और प्रत्यास्थ और अप्रत्यास्थ प्रकीर्णन के कारण उनके बीच ऊर्जा विनिमय पर विचार किया है। अनुरूपण के लिए उपयोग किए जाने वाले रासायनिक नेटवर्क में लगभग 4500 प्रतिक्रियाओं से जुड़ी 400 से अधिक रासायनिक प्रजातियां शामिल हैं। हमने पाया कि धूमकेतु 2I/बोरिसोव में बड़ी मात्रा में CO की उपस्थिति के कारण, CO^+ और HCO^+ आयनों की एक महत्वपूर्ण मात्रा उत्पन्न होती है। ये दो आयन अन्य प्रमुख आयनों जैसे H_2O^+, H_3O^+, N- वाही आयनों और बड़े कार्बनिक आयन के गठन और विनाश दर को काफी हद तक प्रभावित करते हैं। हम यह भी पाते हैं कि एक सामान्य H_2O-समृद्ध सौर मंडल धूमकेतु की तुलना में CO की उच्च उपस्थिति कार्बनिक आयनों और न्यूट्रल जैसे $CH_3OH_2^+$, $CH_3OCH_4^+$ और CH_3OCH_3, की प्रचुरता अधिक होती है। अंत में, इंटरस्टेलर धूमकेतु का अध्ययन बहुत ही व्यावहारिक है क्योंकि यह धूमकेतु 2I की नेटल डिस्क की रासायनिक सूची और इसके गठन के दौरान इसके पोषी ग्रह प्रणाली में प्रचलित भौतिक स्थितियों के बारे में जानकारी प्रदान करता है और हमारे मॉडल आउटपुट ने इसके वातावरण में इसकी संरचना की समझ प्रदान की है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1038/d44151-022-00005-9`

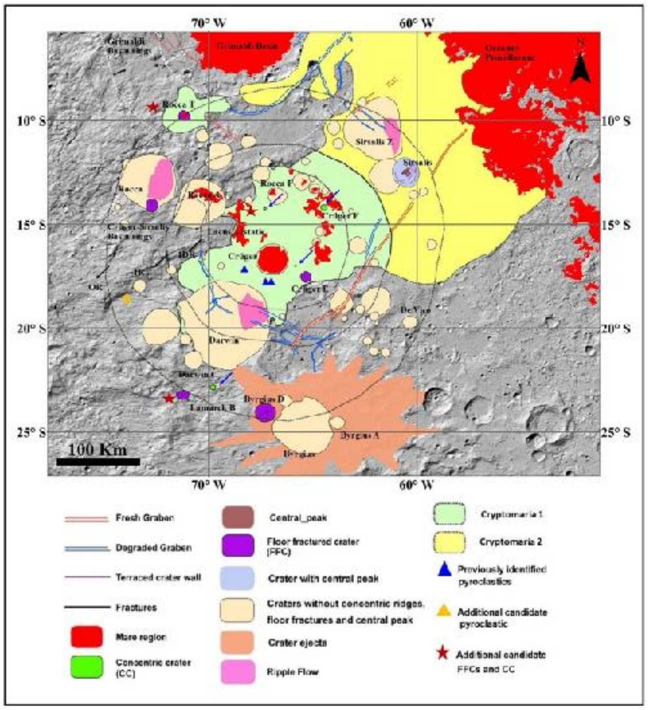
(एस. अहमद और के. आचार्य)

रिमोट सेंसिंग और डेटा विश्लेषण

क्रूगर-सिरसैस बेसिन: चंद्रमा के ज्वालामुखी इतिहास का एक झरोखा

पहली बार चंद्रमा पर एक अस्पष्ट प्रभाव बेसिन के भूविज्ञान को खोलना और उसका मानचित्रण करना, हमने पूर्व-नेक्टेरियन Crüger-Sirsais बेसिन (~475 किमी व्यास और 16.0°S, 293.0°E पर केंद्रित) के भूवैज्ञानिक इतिहास को समझ लिया है और चंद्रयान-1, LRO, SELENE, और GRAIL के डेटा का उपयोग करके क्षेत्र का एक भूवैज्ञानिक मानचित्र (चित्र 15) तैयार किया है। हमें पहली बार एक आंतरिक गड्ढा वलय (IDR) की उपस्थिति के प्रमाण मिले हैं और क्रमशः ~243 km और ~425 km व्यास के बड़े पैमाने पर विलुप्त आंतरिक और बाहरी रिंगों के अस्तित्व के लिए सबूत के कई भूवैज्ञानिक टुकड़े प्रदान करते हैं। इसके अलावा, हमें इस क्षेत्र में हाल के ज्वालामुखी (~1.4 Ga तक) और कोपरनिकन काल के टेक्टोनिज्म और संरचनात्मक रूप से दो अलग-अलग प्रकार के क्रिप्टोमेरिया के प्रमाण मिले हैं। इस प्रकार, इस अध्ययन में, हम स्थापित करते हैं कि इस क्षेत्र में छोटे पृथक मारे पैच भूगर्भीय रूप से वर्तमान में अस्पष्ट और बड़े पैमाने पर विलुप्त Crüger-Sirsalis बेसिन से संबंधित हैं। इसके अलावा, होस्ट होने से लेकर क्रिप्टोमारिया तक जो ~3.9 Ga से पहले मुख्य चरण ज्वालामुखी, और देर चरण बेसल्ट (~2.0 Ga से ~1.4 Ga) स्थापन द्वारा गठित, , छोटे आकार का Crüger-Sirsalis बेसिन विशिष्ट रूप से चंद्रमा के ज्वालामुखी इतिहास को प्रदर्शित करता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114875`



चित्र 15: Crüger-Sirsalis बेसिन का भूवैज्ञानिक मानचित्र SLDEM 2015 से प्राप्त पहाड़ी-छाया मानचित्र पर ओवरलैप किया गया।

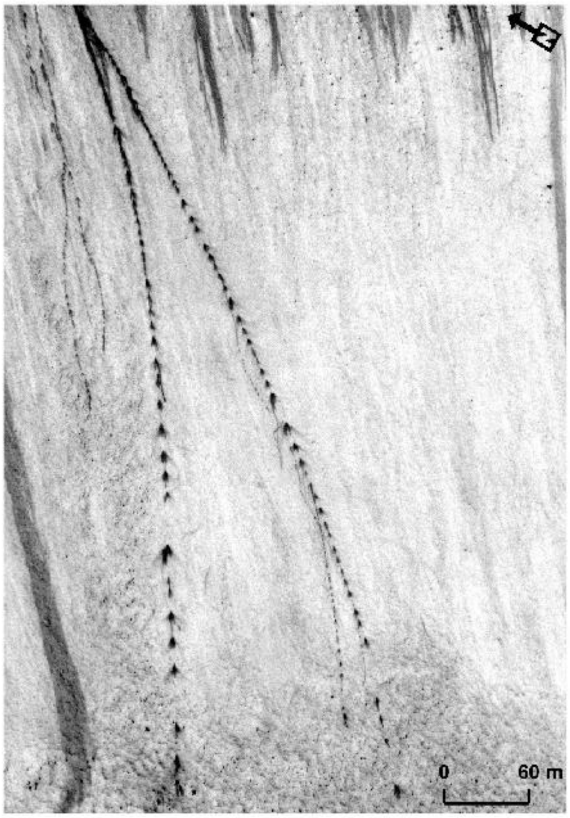
(टी. सिंह, एन. श्रीवास्तव, एम. भट्ट और अनिल भारद्वाज)

बोल्डर फॉल (शिलाखण्ड पात) इजेक्टा: मंगल ग्रह पर वर्तमान दिन की गतिविधि

बोल्डर फॉल्स मंगल ग्रह पर हाल की सतह गतिविधि के संग्रह हैं। हालांकि, यह निर्धारित करना कि वे हाल ही में कैसे गिरे, रहस्य बना हुआ है। हमारे विभिन्नकालीन हाईराइज छवि विश्लेषण से पता चलता है कि नए ट्रैक प्रत्येक बोल्डर उछाल पर एक हेरिंगबोन-जैसे इजेक्टा पैटर्न की विशेषता है जिसे हम बोल्डर फॉल इजेक्टा (बीएफई) (चित्र 16) कहते हैं। बीएफई के पहले व्यवस्थित सर्वेक्षण में ~4,500 ट्रैक का पता चला, जिनकी कुल एकीकृत ट्रैक लंबाई ~900 किमी है। हमारे बीएफई विश्लेषण से पता चलता है कि ये ट्रैक पिछले कुछ दशकों में बनने की संभावना है। कुछ उदाहरणों से हमने बीएफई पथ से निकलने वाली ढलान की लकीरें भी देखीं, जो शुष्क मूल सिद्धांत के पक्ष में अतिरिक्त सबूत प्रदान करती हैं। बीएफई कम से कम ~2 से 4 मंगल वर्ष में फीका पड़ जाता है, जबकि, अन्य >6 मंगल वर्ष जारी रह सकते हैं जो अंतर अपक्षय का सुझाव देते हैं। लगभग 30% BFE सेर्बेरस फॉसे क्षेत्र में देखा गया है, जो बताता है कि यह सबसे भूकंपीय रूप से सक्रिय क्षेत्रों में से एक है। इस प्रकार, बीएफई का उपयोग ग्रहों की सतहों पर हाल

की सतह प्रक्रियाओं को पहचानने के लिए किया जा सकता है। यह कार्य सुसान कॉनवे, लेबरटोइरे डे प्लानétologie et Géodynamique, नान्टेस, CNRS, विग्नेश्वरन, सलेम सरकार कॉलेज, और तुही एस, अन्ना विश्वविद्यालय, चेन्नई के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2021GL096808



चित्र 16: बोल्डर फॉल इजेक्टा (बीएफई)। ट्रैक के साथ इजेक्टा के साथ बोल्डर ट्रैक का निर्माण। ट्रैक के साथ इजेक्टा के विविध फैलाव के साथ बोल्डर फॉल इजेक्टा। ट्रैक के साथ फैला इजेक्टा अलग-अलग होता है। बाउंस और इजेक्टा स्थानिक फैलाव के बीच की दूरी अलग-अलग होती है और कुछ बोल्डर बाउंस से छोटे उप-ट्रैक होते हैं।

(विजयन एस., हरीश, किमी के.बी., सिन्हा आर.के., बालामुरुगन एस. और अनिल भारद्वाज)

उत्तर-मध्य अरेबिया टेरा, मंगल के एक तल खंडित क्रेटर में क्षेत्रीय रूप से वितरित टेक्टोनो-ज्वालामुखी के साक्ष्य

अरेबिया टेरा, मंगल के सबसे पुराने क्षेत्रों में से एक है, जिसमें अत्यधिक गड्ढों वाले और भारी क्षरण वाले मैदान हैं, जो कि मंगल ग्रह के उच्चभूमि और तराई के बीच एक महत्वपूर्ण भूगर्भिक विभाजन पर स्थित है। पहले, उत्तरी अरब टेरा में स्थलीय अतिज्वालामुखी काल्डेरा के समान सादे-शैली वाले काल्डेरा परिसरों की सूचना मिली है। हालांकि, अरब टेरा में ज्वालामुखी की भौगोलिक सीमा सीमित नहीं है। इस संदर्भ में, हम उत्तर-मध्य अरब टेरा में एक फ्लोर-फ्रैक्चर्ड क्रेटर (FFC) के केंद्र में एक अंतर्वेधी आग्नेय प्रक्रिया के पहले से पहचाने न जाने वाले साक्ष्य पर चर्चा करते हैं। हम इस बात पर विचार करते हैं कि क्या प्रेक्षित भू-आकृतिक विशेषताएं लेट नोआचियन - प्रारंभिक हेस्पेरियन समय के दौरान प्रभाव खानपान या क्षेत्रीय अंतर्वेधी गतिविधि से संबंधित हैं। हमारे अध्ययन से क्रेटर के केंद्रीय तल के भीतर ज्वालामुखीय शंकु और डाइक के अस्तित्व का पता चलता है। हम आग्नेय विशेषताओं के एक पसंदीदा अभिविन्यास का भी निरीक्षण करते हैं, जो क्षेत्रीय रैखिक विवर्तनिक विशेषताओं के समानांतर संरेखण को दर्शाता है। हम सुझाव देते हैं कि एफएफसी के भीतर आग्नेय अंतर्वेधी को क्षेत्रीय विवर्तन के जवाब में पहले से मौजूद कमजोर सतहों (यानी, त्रुटि) के साथ नियंत्रित किया गया था, जबकि एफएफसी-गठन प्रभाव घटना ने मुख्य रूप से मैग्माटिज्म को ट्रिगर किया। इन निष्कर्षों ने देर से नोआचियन और प्रारंभिक हेस्पेरियन के दौरान अरेबिया टेरा के भीतर क्षेत्रीय रूप से वितरित मैग्मैटिक सिस्टम पर नई रोशनी डाली। यह कार्य एस करुणातिलके, जी कोमात्सु और ए बेट्स, लुइसियाना स्टेट यूनिवर्सिटी - यूएसए और इंटरनेशनल रिसर्च स्कूल ऑफ प्लैनेटरी साइंसेज, इटली के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2020JE006748

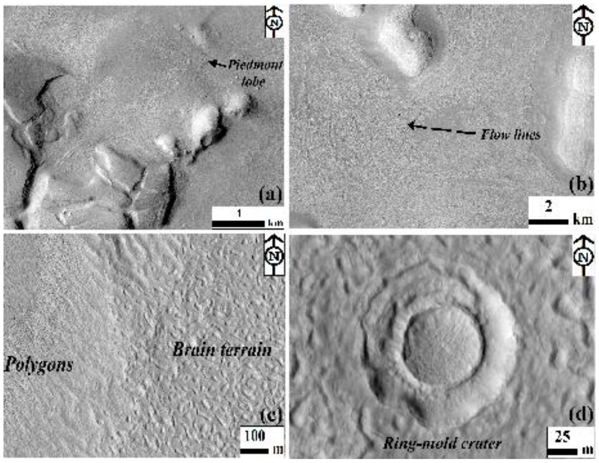
(ए. रानी, ए.बी. सर्बाधिकारी, और आर.के. सिन्हा)

मंगल के एरेबस मोंटेस क्षेत्र में व्यापक हिमनद

मंगल के मध्य अक्षांशों में लोबेट मलबे एप्रन (एलडीए) देर अमेजोनियन के दौरान व्यापक हिमनदों को प्रमाणित करता है। इन भू-आकृतियों की विस्तृत जांच अनिवार्य है क्योंकि अलग-अलग अक्षांशों पर वितरित विभिन्न क्षेत्रों, अलग-अलग भूगर्भिक सेटिंग्स और विभिन्न क्षेत्रीय स्थलाकृति ने अलग-अलग तरीकों से जलवायु पर प्रतिक्रिया दी हो सकती है। इस अध्ययन में, उत्तरी मध्य-अक्षांशों के समतल, निचले मैदानों में एरेबस मोंटेस क्षेत्र में एलडीए जमा की मैपिंग की गई है और व्यापक हिमनद के इतिहास पर नई अंतर्दृष्टि का अनुमान लगाने का प्रयास नहीं किया गया है। एलडीए जमा कॉन्वेक्स-अप, खड़ी टर्मिनस प्रोफाइल दिखाते हैं जो विशिष्ट डाउन-ग्रेडिएंट प्रवाह विशेषताओं के अनुरूप हैं, और एकीकृत प्रवाह पैटर्न हिमनद लैंडफॉर्म के समान हैं जो द्विभाजन सीमा के साथ रिपोर्ट किए गए हैं। एक व्यापक पीडमोंट-जैसे लोब (चित्र 17a) के लिए साक्ष्य, एक संभावित तिरछा-प्रभाव क्रेटर के भीतर डाउन-ग्रेडिएंट प्रवाह, और भरे हुए क्रेटर, केंद्रित स्थानीयकृत प्रवाह और हिमाच्छादन का सुझाव देते हैं। लोबेट प्रवाह छोटे एल्कोव्स से निकलता है और मुख्य एलडीए पर आरोपित नहीं होता है (चित्र 17b), जो संभवतः सुझाव देता है कि इस क्षेत्र में एल्कोव सूक्ष्मजलवायु स्थितियों द्वारा सुगम बहु-चरण हिमनद की कमी है। एलडीए जमा पर रैखिक-वक्रीय लकीरें आंतरिक प्रवाह रेखाओं के अवशेष हो सकती हैं, और सबसे अधिक संभावना है कि मलबे से समृद्ध बर्फ के वाष्पीकरण की क्रिया द्वारा उत्पादित किया गया है। ब्रेन-टेरेन बनावट, बहुभुज दरारें और रिंग-मोल्ड क्रेटर एलडीए जमाव (चित्र 17c-d) की ऊपरी सतह पर सर्वव्यापी हैं, जो इस क्षेत्र में अक्षांश निर्भर मेंटल (एलडीएम) के पिछले संचय के लिए रूपात्मक साक्ष्य प्रदान करता है। अब तक, रडार-आधारित जांच एलडीए जमाव के नीचे मौजूदा जल बर्फ की उपस्थिति के लिए पर्याप्त सबूत प्रदान नहीं करती है। हम पाते हैं कि यहां जांचे गए एलडीए जमाव ठंड-आधारित हिमनद व्यवहार के अनुरूप हैं - रूपात्मक अवलोकन और क्षेत्र में वाष्पीकरण क्रिया प्रक्रिया के अस्तित्व का समर्थन करते हैं। हम सुझाव देते हैं कि एलडीए जमावों के लिए ~30 Ma की व्युत्पन्न सर्वोत्तम-फिट आयु उस मलबे के एप्रन की अवधि को इंगित करती है जिसे आच्छादित किया गया है और हमारे अध्ययन में मैप किए गए LDA जमा को ~10–100 Ma की व्यापक आयु सीमा द्वारा बेहतर ढंग से दर्शाया जाना चाहिए। साथ में, हमारे निष्कर्ष लेट अमेजोनियन भूवैज्ञानिक इतिहास में मंगल के उत्तरी मध्य अक्षांशों में व्यापक मलबा आच्छादित हिमनदों के लिए तेजी से जमा होने

वाले साक्ष्य का समर्थन करने के लिए एक और उत्कृष्ट प्रलेखित आलेख जोड़ते हैं।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114557



चित्र 17: अध्ययन क्षेत्र में देखे गए भू-आकृतियों के उदाहरण। (a): एक व्यापक पीडमोंट-जैसे लोब (तीर) का क्लोज-अप दृश्य। (b) एलडीए एक बड़ी प्रवाह इकाई के रूप में उभरने के लिए संपीड़न, झुकने, लूपिंग और कोलेसिंग (तीर प्रवाह लाइनों की डाउनस्लोप दिशा को इंगित करता है)। सुपरपोज़्ड फ्लो इकाइयों की अनुपस्थिति पर ध्यान दें। (c) ब्रेन-टेरेन बनावट और बहुभुज दरारें क्षेत्र में अक्षांश निर्भर मेंटल (एलडीएम) के पिछले संचय के नैदानिक चिह्न हैं। (d) क्रेटर के अंदर एलडीएम के चक्रीय जमाव और उनके बाद के क्षरण के परिणामस्वरूप रिंग-मोल्ड क्रेटर बनते हैं।

(आर.के. सिन्हा और डी. राय)

जेज़ेरो क्रेटर, मार्स 2020 लैंडिंग साइट पर विशेष जोर देते हुए Fe/Mg स्मेक्टाइट्स की खगोलजैविक क्षमता

जीवन अपने आस-पास के वातावरण और उसके लिए उपलब्ध जीवन-निर्वाह स्रोतों के अनुसार अनुकूलित करने के लिए जाना जाता है। चूंकि कठोर परिस्थितियों ने मंगल की सतह पर जीवन के किसी भी संभावित एरोबिक विकास को रोक दिया होगा, यह प्रशंसनीय है कि मंगल ग्रह का जीवन मौजूद होना चाहिए, इस तरह से विकसित हुआ होगा कि अधिक इष्टतम संसाधनों से ऊर्जा प्राप्त हो सके। आयरन मंगल ग्रह की पपड़ी में मौजूद सबसे प्रचुर तत्वों में से एक है और यह पृथ्वी पर मौजूद मात्रा से लगभग दोगुना होता है। मिट्टी और अवसाद में पाए जाने वाले लोहे के लगभग आधे हिस्से में मिट्टी के खनिज भी योगदान करते हैं। पृथ्वी पर, मिट्टी कार्बन चक्रों में एक इलेक्ट्रॉन दाता के साथ-साथ एक स्वीकर्ता के रूप में कार्य करती है और इस तरह विभिन्न प्रकार की चयापचय प्रतिक्रियाओं का समर्थन करती है। इस संदर्भ में, हम स्थूल- और सूक्ष्म जैवप्रचिह्न के संरक्षण के लिए, मंगल ग्रह पर सबसे व्यापक रूप से रिपोर्ट किए गए हाइड्रेटेड खनिजों में से एक, Fe / Mg स्मेक्टाइट्स की क्षमता पर विचार करते हैं। हम उस समय पर्यावरणीय परिस्थितियों पर विचार करके आगे बढ़ते हैं जब स्मेकाइट्स आमतौर पर बनते हैं और विभिन्न रोगाणुओं और उनसे जुड़ी चयापचय प्रक्रियाएं होती हैं जैसा कि पृथ्वी-आधारित अध्ययनों में दर्शाया गया है। हम पर्सवेरेंस रोवर पर एस्ट्रोबायोलॉजिकल पेलोड का उपयोग करके मार्स 2020 लैंडिंग साइट (जेज़ेरो क्रेटर) के भीतर बायोसिग्नेचर और उनकी पहचान की संभावना का भी पता लगाते हैं।

यह कार्य डी. सिंह, पी. सिंह, एन. रॉय, एस. मुखर्जी, जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1089/ast.2021.0013

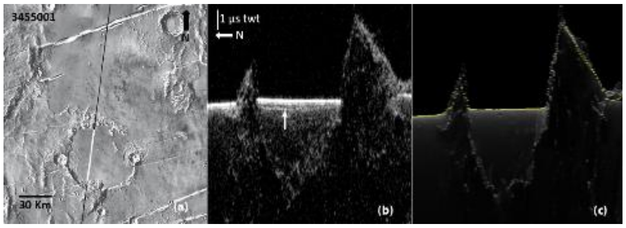
(आर. के. सिन्हा)

मंगला फोसा क्षेत्र, मंगल के पास एक अज्ञात क्रेटर के भीतर गाद भरने का SHARAD डिटेक्शन

हम 21.0° S, 150.6° W (चित्र 18) पर केंद्रित एक अनाम क्रेटर के भीतर उपसतह प्रतिबिंबों का पहला शैलो रडार (SHARAD) आधारित अवलोकन प्रस्तुत करते हैं। यह मंगला फोसा और मंगला वल्लेस के दक्षिण में स्थित है, जो एक प्रमुख नदीय बहिर्वाह चैनल प्रणाली है। हम अनौपचारिक रूप से इस पेपर के लिए क्रेटर को मंगला क्रेटर का नाम देते हैं। समीपवर्ती थारसिस लावा प्रवाह के विपरीत, मंगला क्रेटर में रडार प्रसार के हमारे विश्लेषण से पता चलता है कि एक उपसतह इकाई के लिए कम नुकसान स्पर्शरेखा (0.008–0.009) और कम डाइलेक्ट्रिक उपसतह सामग्री (औसत 5.6) है जो $\sim$40m मोटी है। ये मान इस क्षेत्र में अप्रत्याशित हैं। लावा प्रवाह सतह और आसपास के क्षेत्र पर हावी है, और थारसिस क्षेत्र में लावा प्रवाह की शरद जांच ने उच्च मूल्यों का पता लगाया है, जिससे एक विसंगति पैदा हुई है जिस पर हम चर्चा करते हैं। देखे गए स्तरिकी, और उपसतह भूभौतिकीय गुणों के आधार पर, हम प्रस्ताव करते हैं कि क्रेटर इनफिलिंग मध्यम घनत्व गाद सामग्री से बना है जो मंगला क्रेटर के पूर्वी हिस्से में लावा की एक परत द्वारा दफन है लेकिन पश्चिम में निरावरणित है। हमारे माप पहले किए गए भूगर्भिक मानचित्रण द्वारा भी समर्थित हैं। हम दो उपसतह प्रतिबिंबों की पहचान करते हैं जो यह निर्धारित करने के लिए विवरण प्रदान करते हैं कि परतों में से एक लावा के बजाय गाद है। एकाधिक प्रतिबिंबों का पता लगाना यह भी इंगित करता है कि कम से कम चार लगातार घटनाओं में घुसपैठ हुई। ये परिणाम महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह इस उच्च अध्ययन क्षेत्र के लिए और अधिक संदर्भ जोड़ता है और इस बात का दमदार प्रमाण प्रदान करता है कि पानी ने बड़ी मात्रा में गाद को इस बेसिन में स्थानांतरित कर दिया है।

यह कार्य आइसैक बी स्मिथ, प्लैनेटरी साइंस इंस्टीट्यूट, लेकवुड, सीओ, यूएसए और शीतल एच शुक्ला, गुजरात विश्वविद्यालय, अहमदाबाद के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://10.1016/j.icarus.2021.114713



चित्र 18: मंगला क्रेटर में उपसतह परावर्तन: a) शरद ग्राउंड ट्रैक 3455001 के साथ दिन के समय थेमिस छवियां। सफेद पैच (b) में एक उपसतह का पता लगाने की सीमा को इंगित करता है। b) शरद राडारग्राम 3455001 दोतरफा समय (twt) अंतराल में दिखाया गया है; ऊर्ध्वाधर सफेद तीर उपसतह प्रतिबिंब को इंगित करता है। c) ऑफ-नादिर स्थलाकृतिक अव्यवस्था प्रदर्शित करने वाले अनुरूपी राडारग्राम। क्रेटर के अंदर कोई अव्यवस्था नहीं पाई गयी है, इसलिए हम एक उपसतह इंटरफ़ेस को इंगित करने के लिए परावर्तक की व्याख्या करते हैं।

(आर.आर. भारती, एस.के. मिश्रा और एन. श्रीवास्तव)

उल्कापिंड, सदृश और प्रयोगशाला अध्ययन

वैगई प्रोडेल्टा क्षेत्र, दक्षिण पूर्वी तमिलनाडु, भारत में तटीय टिब्बा कटक (रिज) का कालक्रम

पारिस्थितिक, पर्यावरणीय और जलवायु परिवर्तन के संदर्भ में भूवैज्ञानिक के लिए चतुष्क काल बहुत रुचिकर है। हालांकि तटीय टीलों पर कई वैश्विक अध्ययन किए गए हैं, भारतीय प्रायद्वीप के दक्षिणी भाग की भू-कालक्रम के संबंध में व्यापक रूप से जांच नहीं की गई है। तमिलनाडु तटरेखा में व्यापक टीले हैं जिनका उपयोग चतुष्क पुरापाषाण काल का उल्लेख करने के लिए किया जा सकता है। तेरी रेत, यानी अपक्षयित लाल टीले अंतःस्थलीय होते हैं, जबकि सफेद टीले वर्तमान तटरेखा के साथ प्रचलित हैं। टिब्बा रेडेनिंग को पहले जमाव पश्चात और फेल्डस्पार कण के स्वस्थाने अपक्षय के कारण होने का सुझाव दिया गया है। पहले कालानुक्रमिक अध्ययनों ने सुझाव दिया है कि तटीय टीलों के पास $\sim$5.6 ka पर वृद्धि हुई है, और तटीय तेरी टिब्बा का जमाव $\sim$11.4 ka से पहले हुआ है। वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य भारत के दक्षिण-पूर्वी तट के साथ वैगई प्रोडेल्टा क्षेत्र में टीलों के नए कालक्रम का निर्धारण करना है। उन्नत समुद्र तट रिज नमूनों के लिए वैकल्पिक रूप से प्रेरित ल्यूमिनेसिसेंस युग SANK-5, SANK-4, SANK-3, SANK-2 और SANK-1 का अनुमान ऊपर से नीचे खंड तक क्रमशः 0.9$\pm$0.1, 1.1$\pm$0.1, 1.8$\pm$0.2, 5.3$\pm$0.4, और 27$\pm$2.3 ka है। ऐओलियन सक्रियण के पहले चार चरण समुद्री ऑक्सीजन समस्थानिक चरण 1 में हुए, जबकि $\sim$27 ka आयु से पता चलता है कि समुद्री ऑक्सीजन समस्थानिक चरण 3 (MIS 3) में तलछट का जमाव हुआ। ल्यूमिनेसेंस युग स्ट्रैटिग्राफिक क्रम में हैं, और वैगई क्षेत्र में ऐओलियन सक्रियण की पहली तिथियों का प्रतिनिधित्व करते हैं। यह महत्वपूर्ण है कि देर होलोसीन ($\sim$6 ka और $\sim$1-2 ka) के दौरान मानसून की तीव्रता की अवधि वैगई क्षेत्र में ऐओलियन गतिविधि की अवधि के साथ संयोग है। इसके अलावा, प्रारंभिक होलोसीन के दौरान, क्षेत्र में रेत की आपूर्ति कम होने के कारण टिब्बा निर्माण गतिविधि बंद हो सकती है। निचले समुद्र-स्तर के स्टैंड के दौरान वृद्धि अधिक प्रचलित है, जब महाद्वीपीय शेल्फ का हिस्सा नए सिरे से एओलियन गतिविधियों के लिए उपलब्ध रेत प्रदान करने के लिए उजागर हुआ था और शायद भारत के पश्चिमी तट के साथ नदी अनुक्रमों में LGM के दौरान बड़े पैमाने पर उन्नयन से संबंधित है।

यह कार्य एस सत्यसिलन, रिमोट सेंसिंग विभाग, भारतीदासन विश्वविद्यालय, तिरुचिरापल्ली के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.18520/cs/v120/i2/382-388`

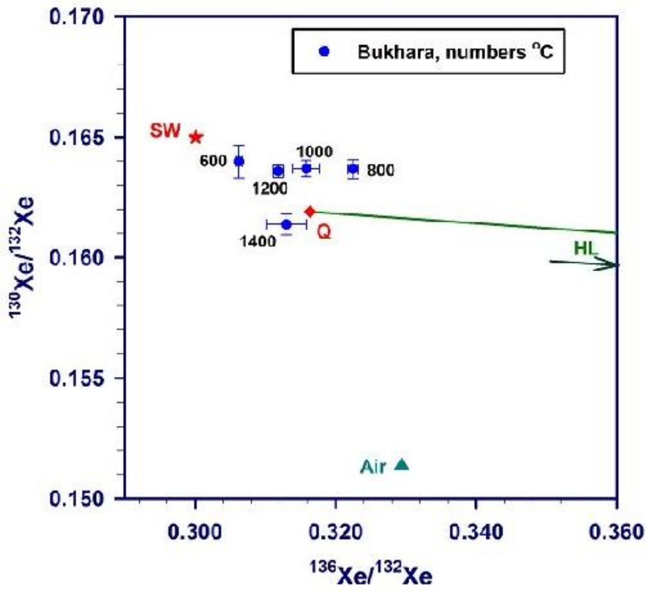
(डी.के. पांडा, डी. बनर्जी और ए.डी. शुक्ला)

CV3 कोंड्राइट बुखारा से प्रोटो-प्लैनेटरी डिस्क समस्थानिक संरचना की जांच

कार्बोनेसियस कोंड्राइट कोंड्राइट ने प्रोटो-प्लैनेटरी डिस्क की गैस संरचना और प्रारंभिक सौर मंडल में होने वाली विभिन्न प्रक्रियाओं के रिकॉर्ड को संरक्षित किया। कोंड्राइट कोंड्राइट अगलनीय सामग्री हैं और इसलिए प्रोटो-प्लैनेटरी डिस्क से गैस की समस्थानिक संरचना में अंतर्दृष्टि प्राप्त करने के लिए उपलब्ध एकमात्र चट्टान हैं। बुखारा उल्कापिंड, उज्बेकिस्तान में 9 जुलाई 2001 को गिरने का साक्ष्य है, कार्बोनेसियस कोंड्राइट (सीवी 3) के रूप में वर्गीकृत, नोबल गैसों और नाइट्रोजन की समस्थानिक संरचना के लिए अध्ययन किया जाता है। गैसों को प्रतिरोध भट्टी का उपयोग करके चरण-वार ताप विधि के द्वारा निकाला गया और नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर में मापा गया। नोबल गैसों के समस्थानिक और मौलिक अनुपात से पता चला है कि इस कोंड्राइट कोंड्राइट में गैस क्यू-प्रकार और सौर हवा का मिश्रण है जैसा कि चित्र 19 में दिखाया गया है, ब्रह्मांडीय ^{21}Ne$_c$ का उपयोग करके, ब्रह्मांडीय किरण अनावृत्ति आयु निर्धारित की जाती है। 22.6 $\pm$ 4.0 Ma के रूप में, इस उल्कापिंड के अपने मूल पिंड से बहुत पहले बाहर निकलने का संकेत देता है। 1.34 $\pm$ 0.13 का ब्रह्मांडीय अनुपात (^{82}Kr/^{83}Kr)c, $>$ 22 सेमी उल्कापिंड के पूर्व-वायुमंडलीय आकार को बाधित करता है। बुखारा के नमूना विश्लेषण में निहित नाइट्रोजन का समस्थानिक अनुपात, δ^{15}N +10.9$\pm$1.6 ‰, सौर हवा और क्यू-चरण से अलग है। सौर पवन और क्यू-चरण दोनों में हल्का नाइट्रोजन समस्थानिक प्रचिह्न है। यह एक महत्वपूर्ण तथ्य प्रदान करता है कि इस कोंड्राइट के विशिष्ट घटकों ने सूर्य और क्यू-चरण के अलावा अन्य संग्रह से नाइट्रोजन का नमूना लिया। इस कोंड्राइट कोंड्राइट में Xe और Ar के रेडियोजेनिक समस्थानिक हैं। चरणवार विश्लेषण में ^{129}Xe/^{132}Xe का अनुपात 1000°C तापमान पर 1.34 है, और ^{129}I (15.6 Ma का अर्ध जीवन काल) से ^{129}Xe क्षय के कारण कुल 1.26 है जो गैसों के प्रतिधारण का प्रमाण प्रदान करता है। हालांकि, ^{4}He और ^{40}Ar से प्राप्त कम गैस प्रतिधारण आयु कम तापमान पर थर्मल मेटामॉर्फिज्म का सुझाव देती है जो उल्कापिंड के बाद के इतिहास में हो सकती है।

यह कार्य एस. ए. एहगम्बरडीव, उज़्बेकिस्तान विज्ञान अकादमी, ताशकंद, उज़्बेकिस्तान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105334`



चित्र 19: बुखारा CV3 कोंड्राइट के लिए जेनन तीन आइसोटोप प्लॉट

(आर.आर. महाजन और एस. नायक)

विभेदित क्षुद्रग्रह और स्थलीय वाष्पशील के विकास पर बाधाओं के लिए एकोंड्राइट नियॉन रचना

विभेदित उल्कापिंडों में नोबल गैसों की समस्थानिक संरचना में सौर मंडल में पदार्थ के विकास पर कड़े अवरोध पैदा करने की क्षमता होती है। इस प्रयोजन के लिए, एकोन्ड्रिटिक उल्कापिंडों, यूक्रिट्स और डायोजनाइट्स

में नियॉन बहुतायत और समस्थानिक संरचना का अध्ययन किया गया था। यूक्रिट्स, जो माफिक बेसाल्टिक चट्टानें और डायोजेनाइट हैं, जो संचयी हैं, क्षुद्रग्रह वेस्टा के निचले क्रस्ट और मेंटल का प्रतिनिधित्व करते हैं। यूक्रिट्स से चरणवार ताप डेटा का उपयोग फंसे हुए नियॉन का अनुमान लगाने के लिए किया जाता है, जबकि यूक्रिट्स और डायोजनीज से थोक निष्कर्षण डेटा का उपयोग मात्रात्मक अनुमानों के लिए किया जाता है। यह पाया गया है कि सभी यूक्रिट्स और डायोजिनाइट ब्रह्मांडजनित नोबल गैसों से समृद्ध हैं। यह उल्कापिंडों के मापे हुए और पूर्व-वायुमंडलीय आकार के नमूनों पर बाधा प्रदान करता है। यूक्रिट्स और डायोजनीट्ज में औसत $^{20}Ne_t$ क्रमशः 8.02 x 10^{-9} cm^3STP/g और 1.02 x 10^{-8} cm^3STP/g हैं। पृथ्वी के आवरण और मंगल ग्रह के आवरण में फंसे हुए ^{20}Ne की सांद्रता यूक्रिट्स और डायोजेनाइट्स के बराबर है। सभी विभेदित संग्रहों में फंसे ^{20}Ne कोंड्राइट सामग्री के संबंध में समाप्त हो गए हैं। यह इंगित करता है कि विभेदित पिंडों ने आकार, पूर्ववर्ती और बंद होने के समय के बावजूद अपनी गैसों को खो दिया। नोबल गैस समस्थानिक अनुपात की जांच और यूक्रिट्स और डायोजिनाइट में फंसी हुई गैसों के मात्रात्मक अनुमानों ने क्षुद्रग्रह वेस्टा के पिघलने/विभेदन के दौरान आउटगैसिंग की सीमा की महत्वपूर्ण सीमाएं निर्धारित की हैं।

यह कार्य एस. जायसवाल एवं एम. नगंगोम, बनस्थली विद्यापीठ, राजस्थान के सहयोग से किया गया।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.jaesx.2022.100084`

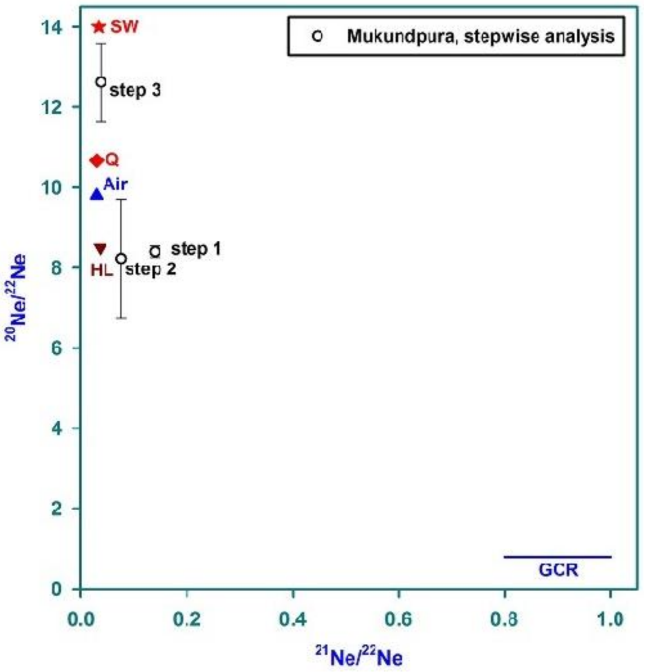
(आर.आर. महाजन)

मुकुंदपुरा में ब्रह्मांडजनित रिकॉर्ड CM2.0 कार्बोनेसियस (कार्बनमय) कोंड्राइट

मुकुंदपुरा कार्बोनेसियस कोंड्राइट कोंड्राइट हाल के नमूनों में से है, औऱ रेडियोधर्मी और स्थिर आइसोटोप का उपयोग करके ब्रह्मांडीय रिकॉर्ड की जांच करने का अनूठा अवसर प्रदान करता है। ब्रह्मांडजनित रेडियोन्यूक्लाइड्स ^{22}Na, ^{54}Mn, और ^{26}Al की गतिविधियों को अति निम्न बैकग्राउंड लेवल अति शुद्ध जर्मेनियम (HPGE) γ रे संसूचक में मापा गया। मुकुंदपुरा में ^{22}Na, ^{54}Mn की गतिविधियां कम हैं, जो अन्य कोंड्राइट्स की तुलना में सौर चक्र 24 के न्यूनतम के करीब है। सौर चक्रों के संबंध में समान परिस्थितियों फॉल के समय में गतिविधियों में देखे गए अंतर इसकी तीव्रता से संबंधित हो सकते हैं। उत्पादित ताप न्यूट्रॉन की अनुपस्थिति ^{60}Co आइसोटोप ($<$0.5 dpm/kg) उल्कापिंड के छोटे आकार का समर्थन करती है। एक्सपोज़र (अनावृत्ति) की अवधि निर्धारित करने के लिए नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर का उपयोग करके नोबल गैसों को एक टुकड़े को मापा गया। फंसी हुई उत्कृष्ट गैसें दो स्रोतों, सौर हवा और Q-चरण का मिश्रण पाई गईं, जैसा कि नियॉन तीन समस्थानिकों के लिए चित्र 20 में दिखाया गया है। कॉस्मोजेनिक ^{21}Ne और ^{38}Ar की सांद्रता मुकुंदपुरा के लिए 6.54 $\pm$ 1.34 Ma की एक्सपोज़र अवधि देती है। यह उल्कापिंड के लंबे समय तक विकिरण को इंगित करता है। लगभग 35 dpm/kg की ^{26}Al सांद्रता इसकी पुष्टि करती है। एक्सपोज़र की अवधि से पता चलता है कि यह उल्कापिंड CM पैरेंट बॉडी (जनक पिंड) की प्रमुख उत्सर्जन घटनाओं में से एक है।

यह कार्य डी. रायचौधुरी और ए. दत्ता, जीएसआई, कोलकाता के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.pss.2022.105465`



चित्र 20: मुकुंदपुरा CM2.0 कोंड्राइट के लिए नियॉन तीन आइसोटोप प्लॉट फंसे हुए घटकों को दिखा रहा है

(आर. आर. महाजन और ए.डी. शुक्ला)

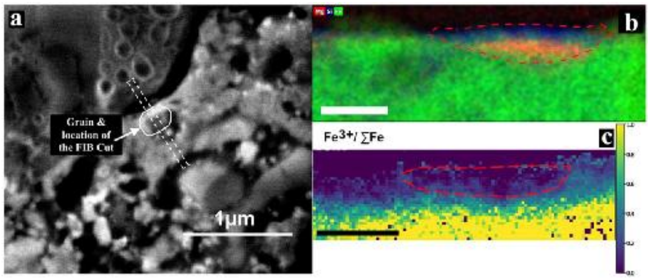
एसिम्प्टोटिक जाइंट ब्रांच तारे और टाइप- II सुपरनोवा विस्फोटों से पूर्वसौर सिलिकेट्स की सूक्ष्म संरचनात्मक और रासायनिक जांच

लाल विशाल शाखा (RGB) और एसिम्प्टोटिक विशाल शाखा (AGB) तारों जैसे बड़े तारों के तारकीय परत में बने छोटे धूल के कण और हमारे सौर मंडल के गठन से पहले नोवा और सुपरनोवा जैसे तारकीय पिंडों को विस्फोट में पूर्वसौर कण' के रूप में जाना जाता है। विभिन्न पूर्वसौर चरणों में, सिलिकेट सबसे प्रचुर मात्रा में पूर्वसौर चरण हैं, जो कि इंटरप्लेनेटरी डस्ट पार्टिकल्स (IDPs) में 1.5% तक की बहुतायत तक पहुंचते हैं। अधिक दिलचस्प बात यह है कि आरजीबी और एजीबी सितारों, नोवा और सुपरनोवा विस्फोटों और J टाइप C-तारों जैसे तारकीय वातावरणों की एक श्रृंखला में संघनित प्रयोगशाला में पूर्वसौर सिलिकेट्स का अध्ययन किया जाता है। इसलिए, पूर्वसौर सिलिकेट्स की संरचनात्मक और रासायनिक संरचनाएँ मूल सितारों की भौतिक रासायनिक स्थितियों, कण के निर्माण के समय तारकीय वातावरण और इंटरस्टेलर माध्यम और उल्कापिंड मूल पिंड में होने वाली विभिन्न परिवर्तन प्रक्रियाओं में अंतर्दृष्टि प्रदान करती हैं। वर्तमान अध्ययन में सिलिकेट धूल के कण के निर्माण के वातावरण और संभावित परिवर्तन तंत्र पर चर्चा की गई है जिसने इस अध्ययन में कण की वर्तमान संरचना और रासायनिक संरचना को आकार देने में भूमिका निभाई हो सकती है। हमारे अध्ययन ने कण की सूक्ष्म संरचनात्मक और रासायनिक रचनाओं का उपयोग करते हुए सुपरनोवा से सिलिकेट के साथ कल्पित एजीबी सिलिकेट कण की तुलना की। इस अध्ययन में विश्लेषण किए गए पूर्वसौर सिलिकेट्स सूक्ष्म संरचनात्मक और रासायनिक रचनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला दिखाते हैं। एजीबी तारे और सुपरनोवा दोनों संतुलन और

गैर-संतुलन कण गठन की स्थिति को प्रकट करते हैं। नौ में से तीन कणों की सूक्ष्म संरचना से संकेत मिलता है कि ये कण क्रिस्टलीय ओलिविन या फोरस्टेराइट के रूप में बनते हैं, और बाद में या तो इंटरस्टेलर माध्यम या उल्कापिंड मूल पिंड में संरचनात्मक और रासायनिक रूप से बदल जाते हैं। उल्कापिंड के स्थलीय अपक्षय का एक संकेत अपेक्षाकृत उच्च Fe संरचना और बहुत कम $Fe^{3+}/\Sigma Fe$ अनुपात (चित्र 21) वाले कण में भी पाया जाता है। एक अद्वितीय मिश्रित कण की पहचान एंस्टैटाइट के भीतर शामिल ओल्डहैमाइट चरण के साथ की गई थी। यह संभवत: ऐसा मामला है जहां ओल्डहैमाइट कण ने पूर्वसौर एंस्टैटाइट कण के गठन के लिए बीज नाभिक के रूप में कार्य किया। यह अध्ययन पूर्वसौर सिलिकेट्स के गठन और परिवर्तन इतिहास की जटिलता पर प्रकाश डालता है।

यह कार्य ल्यूक लाजौनी, यूनिवर्सिडेड डी कैक्यूटडिज: कैडिज़, ईएस और एम. बिज़ारो, कोपेनहेगन विश्वविद्यालय: कोपेनहेगन, डीके के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3332



चित्र 21: (a) कण NWA 801_21 के लिए FIB अनुभाग की SE छवि और स्थान। (b) एसटीईएम ईडीएस से Mg (लाल), Fe (हरा), और Si (नीला) के अनुरूप रासायनिक मानचित्र; सफेद वर्ग पट्टी 50 एनएम का प्रतिनिधित्व करता है। (c) $Fe^{3+}/\Sigma Fe$ रासायनिक मानचित्र। कण की बाहरी सीमा को लाल डैश रेखा के रूप में दिखाया गया है। ब्लैक स्क्वायर बार 50 एनएम का प्रतिनिधित्व करता है।

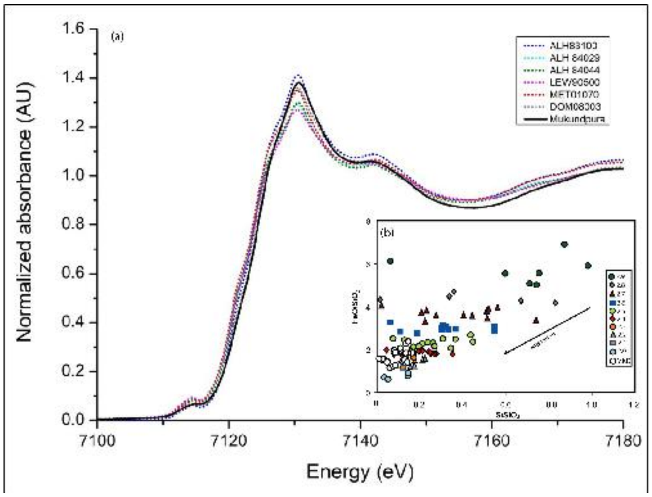
(एम. संघानी और के.के. मरहास)

मुकुंदपुरा CM2 में लौह ऑक्सीकरण रिकॉर्ड और प्रगतिशील जलीय परिवर्तन: जल-समृद्ध प्राचीन क्षुद्रग्रह के लिए निहितार्थ

CM (मिघेई प्रकार) कोंड्राइट , कार्बोनेसियस कोंड्राइट के प्राचीन सदस्यों में से एक, में मुख्य रूप से जलयोजित (हाइड्रेटेड) खनिज चरण ($\geq$70 vol% फाइलोसिलिकेट) शामिल हैं और पानी की गतिविधि के स्पष्ट रिकॉर्ड दर्शाते हैं। CMs में सबसे प्रचुर समूह भी शामिल है और $\sim$25% कार्बोनेसियस कोंड्राइट पतन (द मेटियोरिटिकल बुलेटिन 2021) का प्रतिनिधित्व करते हैं। सीएम कोंड्राइट के C-H-O समस्थानिक प्रणाली के आधार पर, आमतौर पर यह माना जाता है कि उनके अस्थिर-समृद्ध मूल पिंड बाहरी सौर मंडल में बने थे और बाद में वर्तमान स्थिति में चले गए। सीएम कोंड्राइट के मैट्रिसेस बारीक होते हैं और जलीय परिवर्तन के विभिन्न अंशों से गुजरते हैं। मुकुंदपुरा सीएम 2 के मैट्रिक्स फाइलोसिलिकेट की खनिज रासायनिक संरचना के आधार पर, प्रगतिशील जलीय परिवर्तन के प्रमाण को समझा जाता है और S/SiO_2 और FeO/SiO_2 अनुपात में क्रमिक परिवर्तनों में भी परिलक्षित होता है। इसके अलावा, हमने फाइलोसिलिकेट (चित्र 22) की रेडॉक्स अवस्था को समझाने के लिए Fe K-edge पर एक्स-रे अवशोषण निकट-किनारे स्पेक्ट्रोस्कोपी का प्रदर्शन किया। मुकुंदपुरा का आयरन ऑक्सीडेशन इंडेक्स 2.423 और Fe^{3+}/Fe^{2+} अनुपात 0.733 है। फाइलोसिलिकेट में Fe विशिष्टता जलीय गतिविधि की सापेक्ष मात्रा के प्रति भी संवेदनशील है। हमारा डेटा मैट्रिक्स में क्रोनस्टेडाइट और टोचिलिनाइट-क्रोनस्टेडाइट इंटरग्रोथ की उपस्थिति के अनुरूप है, जो विभिन्न प्रकार के परिवर्तन के लिए सुझाए गए हैं और क्षुद्रग्रह मूल पिंड में व्यापक जलीय परिवर्तन के इतिहास को दर्ज किया गया है। Fe^{2+}-Fe^{3+} प्रभार ट्रांसफर की उपस्थिति के कारण VNIR अवशोषण लगभग 0.7–0.8 μm होता है, जबकि 0.9–1.0 μm स्पेक्ट्रल रेंज Fe^{2+} के भीतर Fe के क्रिस्टल क्षेत्र संक्रमण से प्रेरित फ़ाइलोसिलिकेट के लिए है। अवशोषण स्पेक्ट्रा और उनकी सापेक्ष तीव्रता दोनों की उपस्थिति इस तथ्य की और गवाही देती है कि मुकुंदपुरा सीएम 2 फाइलोसिलिकेट मैट्रिक्स Fe सर्पेन्टाइन (क्रोनस्टेडाइट) और Mg-सर्पेन्टाइन (एंटीगोराइट) का एक समूह है और Mg-प्रकार का मामूली प्रभाव इसके निरंतर परिवर्तन के कारण हुआ।

यह कार्य सी. नायक, बीएआरसी और आरआरकेट, इंदौर के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.06.009



चित्र 22: (a) मुकुंदपुरा का सामान्यीकृत XANES स्पेक्ट्रा और अन्य मैट्रिक्स-समृद्ध CM2 नमूने। डेटा स्रोत: GHOSST/SSHADE डेटाबेस, https://www.sshade.eu/db/ghostst। (b) मुकुंदपुरा (एमकेडी) सहित 2.0 से 2.9 तक के उपप्रकार के साथ सीएम कोंड्राइट के FeO/SiO_2 बनाम S/SiO_2 मैट्रिसेस क्लॉस्ट दिखा रहा है।

(डी. रे और एस. बलियान)

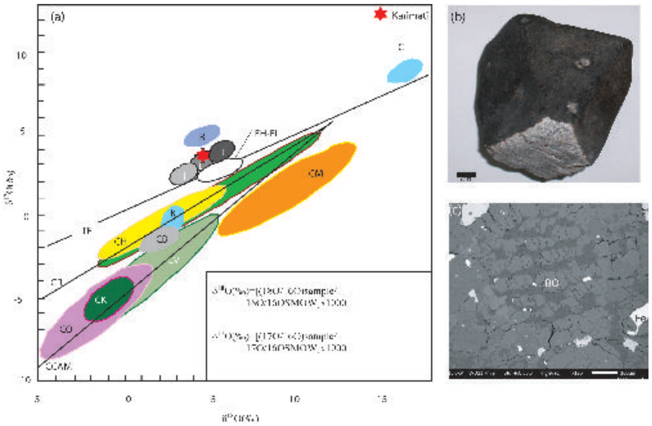
करीमाटी (L5) कोंड्राइट का पेट्रोकेमिस्ट्री और ऑक्सीजन आइसोटोप, उत्तर प्रदेश, भारत में 2009 का पतन

करीमती, एक पत्थर, जिसका वज़न $\sim$1 किलो था, भारत के उत्तर प्रदेश में हमीरपुर तहसील के करीमती गाँव में 28 मई, 2009 की मध्याह्न को गिरा। बनावट और खनिज विज्ञान के आधार पर, करीमती को ब्रेक्सिएटेड, एल 5 (एस 2), साधारण कोंड्राइट के रूप में वर्गीकृत किया गया है। पेट्रोलॉजिकल रूप से, रासायनिक समूह, एल को ओलिविन (Fa:25.5) और कम-Ca

पाइरोक्सिन (Fs: 21.6) की विशिष्ट औसत रचनाओं के आधार पर निर्दिष्ट किया गया है। थोक रासायनिक संरचना भी Mg/Si अनुपात $\sim$0.82 के रूप में L कोंड्राइट से मिलती जुलती है। अंत में, बड़े उल्कापिंड के नमूने के ऑक्सीजन समस्थानिक अनुपात से क्रमशः $\Delta^{17}O$ (+3.78 और +4.07) और $\Delta^{18}O$ (+4.95 और +5.52), जो करीमती को एल-कोंड्राइट के रूप में पुष्टि करते हैं (चित्र 23)। ऐसा प्रतीत होता है कि करीमती वायुमंडलीय उड़ान में एकल विखंडन हुआ है और यह पिरामिड के आधार को छोड़कर सभी पार्श्व सतहों की समान विशेषताओं से स्पष्ट होता है, जो कि एक समान रंग, सजातीय संलयन क्रस्ट और उथले रेग्माग्लिप्ट्स के संदर्भ में है। दो अलग-अलग थर्मामीटर (ओलिविन-क्रोमाइट और दो पाइरोक्सिन थर्मोमेट्री) का उपयोग करके करीमती कोंड्राइट के लिए आकारिकी संतुलन तापमान का अनुमान लगाया गया है और औसत मान के साथ क्रमशः 655°C और 770°C, $\sim$710°C और टाइप 5 ताप संतुलन घटना से मेल खाती है।

यह कार्य एस. चक्रवर्ती, यूनिवर्सिटी ऑफ कैलिफोर्निया, सैन डिएगो, यूएसए के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s12594-022-1983-4`



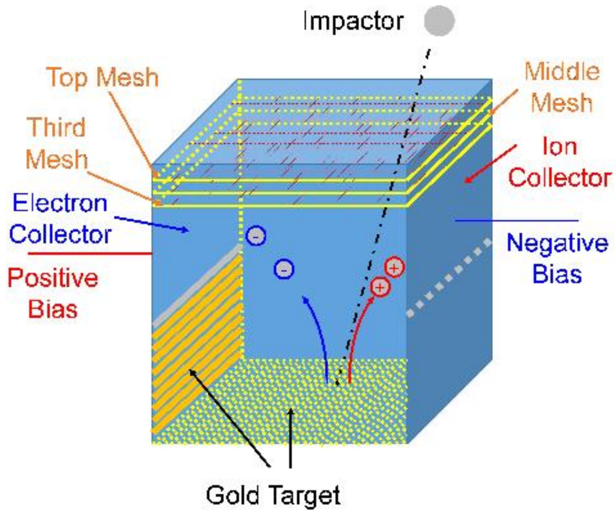
चित्र 23: (a) प्रमुख कोंड्रिटिक वर्गों की संपूर्ण-रॉक ऑक्सीजन समस्थानिक संरचना के स्थान और श्रेणियों का योजनाबद्ध प्रतिनिधित्व। टेरेस्ट्रियल फ्रैक्शनेशन (टीएफ) लाइन और कार्बोनेसियस कोंड्राइट निर्जल खनिज (सीसीएएम) को संदर्भ के लिए दिखाया गया है (क्लेटन, 2003 के बाद)। (b) करीमती कोंड्राइट का नमूना और (c) वर्जित ओलिवाइन (बीओ) कोंड्रुल की बीएसई छवि-सौर मंडल में शुरुआती बनाने वाली वस्तुओं में से एक है।

(डी. रे, डी.के. पांडा और जी. अरोड़ा)

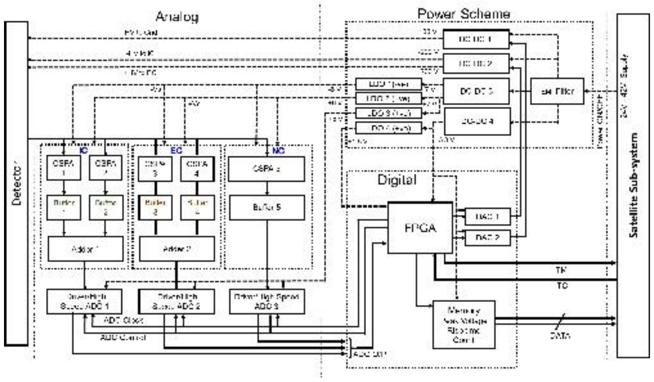
विकास कार्य

VODEX विकास

छोटे आकार ($> \sim$0.1 μm) इंटरप्लेनेटरी डस्ट पार्टिकल्स (IDPs) सूर्य की ओर अंदर की ओर चलते रहते हैं और अपने चलने के दौरान विभिन्न ग्रहों का सामना कर सकते हैं। IDP प्रवाह पृथ्वी पर जाना जाता है। हालांकि, शुक्र से बड़ी दूरी पर आईडीपी के कुछ मापों के अस्तित्व को छोड़कर, इसे शुक्र पर नहीं मापा गया है। चूंकि वीनस के वातावरण में आईडीपी का अपक्षय होता है, इसलिए इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल में तीसरी उल्का आयन परत को समझने के लिए इसका अध्ययन महत्वपूर्ण है। वीनस ऑर्बिट डस्ट एक्सपेरिमेंट (VODEX) भविष्य के वीनस ऑर्बिटर 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। VODEX का संचालन सिद्धांत चित्र 24 में दिखाया गया है, जहां प्रभावित धूल कण संसूचक स्थान में प्लाज्मा का उत्पादन करता है। प्लाज्मा को अभिनत इलेक्ट्रोड द्वारा एकत्र किया जाता है और चित्र 25 में दर्शाए गए इलेक्ट्रॉनिक्स श्रृंखला में संसाधित किया जाता है। फ्लक्स, आकार और पेलोड द्रव्यमान के अनुकूलन के बाद, वोडेक्स का इंजीनियरिंग मॉडल (ईएम) असेंबली के प्रक्रिया में है। फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स दोनों को प्रयोगशाला में विकसित और परीक्षण किया गया था। इसका आगे परीक्षण और अनुकूलन चल रहा है। परीक्षण के दौरान, संसूचक के EM मॉडल की एक तस्वीर चित्र 26 में दर्शाई गई है।



चित्र 24: VODEX का कार्य सिद्धांत।

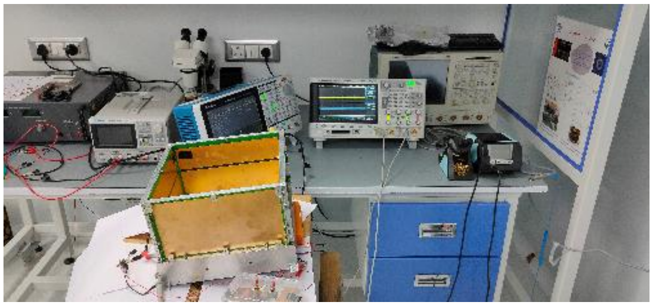


चित्र 25: एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक्स, डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स और वोडेक्स की बिजली योजना।

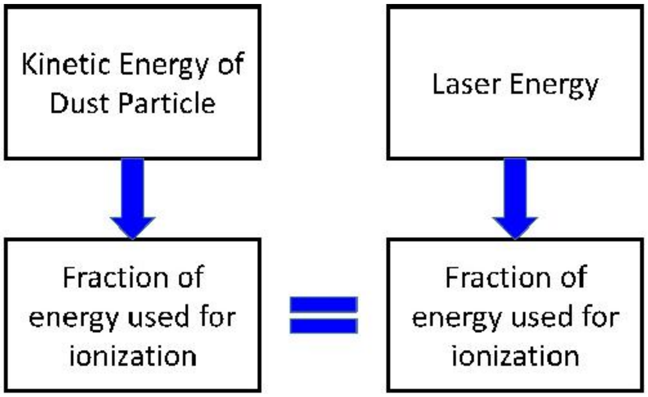
डस्ट संसूचक का परीक्षण आईपीआर में एक वैक्यूम चैंबर के अंदर किया गया है और संसूचक स्पेस में इम्पैक्ट प्लाज्मा प्राप्त करने के लिए एक पल्स लेजर को फायर किया जाता है। इन प्लाज्मा प्रजातियों को आगे के मापदंडों का अध्ययन करने के लिए एकत्र किया जाता है। धूल प्रभाव ऊर्जा और लेजर ऊर्जा के बीच समानता खोजने के लिए, चित्र 27 में समझाया गया, एक प्रयोग

किया गया था। प्रयोगात्मक सेट अप का एक फोटो चित्र 28 में दर्शाया गया है। जब संसूचक की लक्ष्य प्लेट पर एक पल्स लेजर प्रेक्षित करते हैं , तो प्लाज्मा उत्पन्न होता है। आवेशित आयनों और इलेक्ट्रॉनों को संसूचक के वोल्टेज अभिनत संग्राहक प्लेटों द्वारा एकत्र किया जाता है। सिग्नल पीक के आधार पर, आवेशित वाहकों की संख्या और आगे आवेश वाहकों के निर्माण में उपयोग की जाने वाली ऊर्जा व्युत्पन्न होती है। इस ऊर्जा की तुलना धूल कण ऊर्जा के अंश से की जाती है जिसका उपयोग आयनीकरण के लिए किया जाता है और एक संबंध प्राप्त होता है। यह प्रयोग 7 mJ की लेज़र ऊर्जा पर किया गया था और समीकरण को और परिष्कृत करने के लिए, प्रयोग को कई लेज़र ऊर्जा स्तरों पर दोहराया जाना है। परिणाम बताते हैं कि वर्तमान में स्पंद ऊर्जा उच्च स्तर पर है और इसे कम करने की आवश्यकता है। कम ऊर्जा परीक्षण पर आगे का काम चल रहा है।

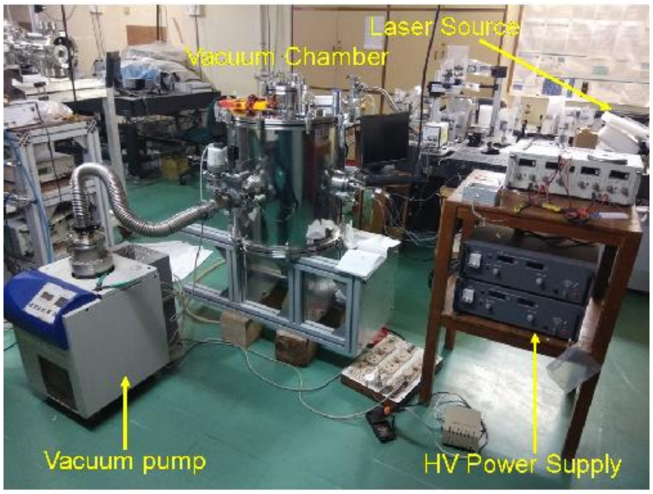
इसके अलावा, उपलब्ध अवलोकनों और मॉडलों का उपयोग करके शुक्र पर आईडीपी की अपेक्षित प्रभाव दर का अध्ययन किया गया है। यह पाया गया है कि सामान्य परिस्थितियों में अपेक्षित दर लगभग 12-15 प्रति दिन है और उल्का बौछार अवधि के दौरान उच्च स्तर तक बढ़ सकती है। IDP शुक्र के वातावरण में पृथक हो जाता है और एक धातु आयन परत छोड़ देता है। ग्रहीय वातावरण में धूल के पृथक्करण के लिए पृथक करने की प्रक्रिया का एक मॉडल विकसित किया जा रहा है। मॉडलिंग और सिमुलेशन के आधार पर, शुक्र के वातावरण में एब्लेशन मापदंडों का अनुमान VODEX के अनुप्रयोग पहलुओं को दिखाने के लिए लगाया गया था। परिणाम क्रमशः IDP द्रव्यमान, गति और तापमान के लिए चित्र 29 में दिखाए गए हैं।



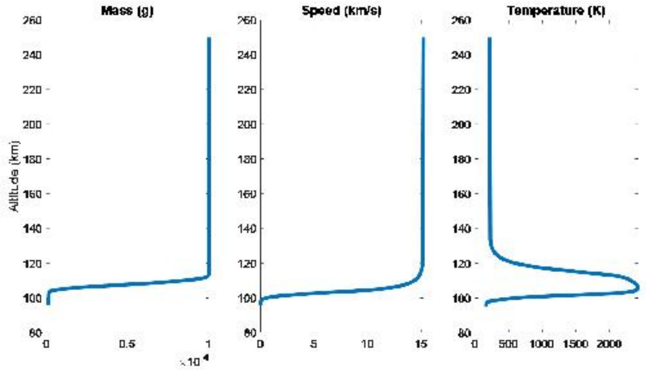
चित्र 26: प्रयोगशाला में परीक्षण के दौरान वोडेक्स के ईएम (चल रहे) की तस्वीर।



चित्र 27: पल्स लेजर ऊर्जा की धूल तुल्यता को समझने के लिए प्रयोग का ब्लॉक आरेख।



चित्र 28: आईपीआर पर धूल संसूचक परीक्षण के लिए प्रायोगिक सेटअप।



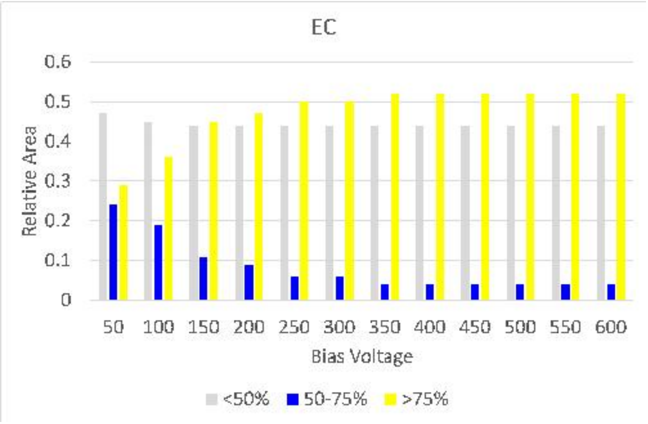
चित्र 29: आईडीपी अवलोकन के अनुप्रयोग को पृथक के माध्यम से समझाया गया है। 10^{-4}g द्रव्यमान वाले कण के शुक्र के वायुमंडल में 15.2 किमी/सेकेंड की गति से प्रवेश करने पर द्रव्यमान, गति और तापमान प्रोफ़ाइल।

(जे. पी. पाबारी, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, आर. महाजन, अनिल भारद्वाज, एस. एम. के. प्रणीत, बी. शाह, जे. रामी, वी. सिंह, आर. सिंह, एस. ए. हैदर और टीम)

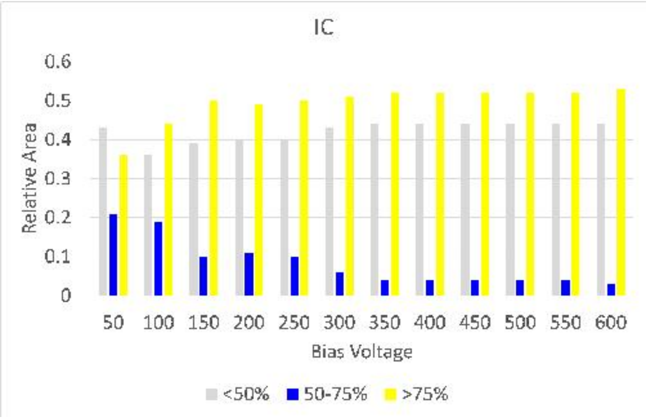
VODEX और प्लाज्मा कैप्चर दक्षता का अभिनति (बायस) अनुकूलन

इलेक्ट्रॉन और आयन चैनलों में संघट्ट प्लाज्मा को पकड़ने के लिए, उच्च वोल्टेज का उपयोग करके संसूचक को उचित रूप से अभिनत होने की आवश्यकता होती है। साथ ही, उपग्रह पर संसाधनों को न्यूनतम करने के लिए, अनुकूलन आवश्यक है। सिमियन सॉफ्टवेयर का उपयोग संसूचक की संग्रह दक्षता को समझने के लिए किया गया था। SIMION एक सॉफ्टवेयर पैकेज है जिसका उपयोग विद्युत क्षेत्रों और उन क्षेत्रों में आवेशित कणों के प्रक्षेप पथ का अनुकरण करने के लिए किया जाता है। संसूचक की ज्यामिति को सॉफ्टवेयर में इनपुट के रूप में दिया जाता है और फिर उपयुक्त क्षमता को परिभाषित किया जाता है। इसके पश्चात दिए गए इलेक्ट्रोस्टैटिक क्षेत्र

के लिए प्रभाव उत्पन्न आवेश के प्रक्षेपवक्र का विश्लेषण किया जाता है। सिमुलेशन संसूचक की संग्रह दक्षता के बारे में जानकारी देता है। लक्ष्य प्लेट पर विभिन्न स्थानों से SIMION का उपयोग करके आवेश प्रवाह कैरियर शुरू किए जाते हैं। इलेक्ट्रॉन और आयन तब स्थिरवैद्युत क्षेत्र रेखाओं का अनुसरण करते हैं और संग्राहक प्लेटों पर एकत्रित हो जाते हैं। संसूचक ज्यामिति में शामिल अंतर्निहित समरूपता के कारण इसे सरल बनाया गया है। 50 V अंतराल के साथ आयन और इलेक्ट्रॉन कैप्चर के लिए संसूचक प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए बायस वोल्टेज 50-600 V से भिन्न था। कुछ आयन संसूचक के ऊपर रखी जाली से आकर्षित होते हैं, जो कि नकारात्मक विभव के कारण सौर पवन में कम ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉनों को प्रतिकर्षित करता है । इष्टतम अभिनति प्राप्त करने और संसूचक कैप्चर दक्षता का पता लगाने के लिए व्यापक अनुकरण किया गया था। क्षेत्र पर निर्भर परिणाम क्रमशः इलेक्ट्रॉन चैनल (ईसी) और आयन चैनल (आईसी) के लिए चित्र 30 और चित्र 31 में दिखाए गए हैं।



चित्र 30: ईसी के लिए अलग-अलग संसूचक बायस पर 50-75 % और 75 % के बीच 50 % तक संग्रह दक्षता प्रदान करने वाले सापेक्ष क्षेत्र को कवर किया गया।

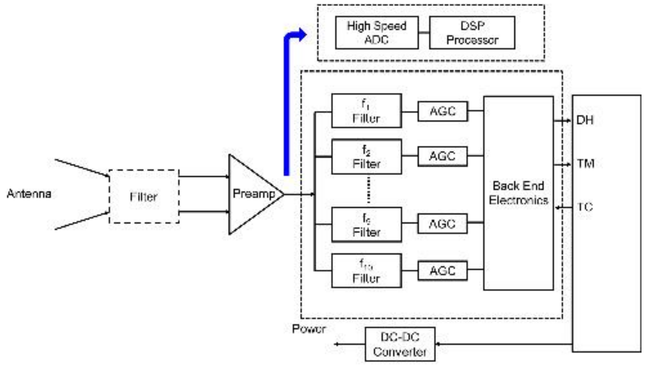


चित्र 31: IC के लिए अलग-अलग डिटेक्टर बायस पर 50-75 % और 75 % के बीच 50 % तक संग्रह दक्षता देने वाले सापेक्ष क्षेत्र को कवर किया गया (नकारात्मक ध्रुवीयता के साथ)।

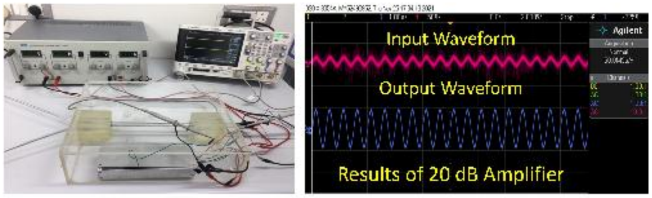
(जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, अनिल भारद्वाज, आर.के. सिंह, के.ए. लाड, जे.एम. जखारिया और टीम)

LIVE विकास

शुक्र पर बिजली का पता लगाने के लिए पीआरएल में वीनस (लाइव) के लिए एक विद्युतीय उपकरण विकसित किया जा रहा है। लाइव का एक ब्लॉक आरेख चित्र 32 में दिखाया गया है जहां विदुत के छोटे एंटीना द्वारा बिजली के संकेतों का पता लगाया जाता है और सिग्नल को इलेक्ट्रॉनिक्स में संसाधित किया जाता है। लाइव के इंजीनियरिंग मॉडल (ईएम) का विकास शुरू किया गया है। LIVE के फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स का प्रयोगशाला में परीक्षण किया गया था, जिसका फोटोग्राफ चित्र 33 (बाएं) में दर्शाया गया है। फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स में क्रमश: प्री एम्प्लीफायर और , गेन चरण होते हैं। चित्र 33 (दाएं) लाइव के सदृश इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए AD524 और 20 dB लाभ चरणों के परीक्षण के परिणाम दिखाता है। आगे एक अनुकूलन परीक्षण चल रहा है।

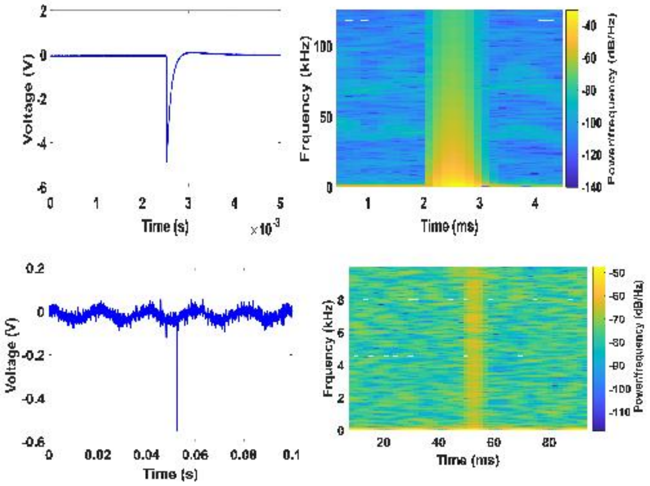


चित्र 32: LIVE के डिज़ाइन ब्लॉक



चित्र 33: LIVE FE (बाईं ओर) का परीक्षण और 20 dB लाभ चरणों (दाईं ओर) के साथ प्रीएम्प्लीफायर के परिणाम।

इसके अलावा, वर्णक्रमीय समानता को समझने के लिए प्राकृतिक बिजली बनाम बिजली के कृत्रिम स्रोत की वर्णक्रमीय तुलना पर एक अध्ययन किया गया था। वैन-डी-ग्राफ जनरेटर का उपयोग बिजली के कृत्रिम स्रोत के रूप में किया गया था, जबकि प्राकृतिक बिजली 7 अक्टूबर 2021 को पीआरएल थलतेज परिसर में खोजी गई थी। चित्र 34 की पहली पंक्ति प्राकृतिक बिजली को मापने के लिए सेट किए गए LIVE प्रोटोटाइप को दिखाती है। परिणाम क्रमशः कृत्रिम और प्राकृतिक स्रोतों के लिए दूसरी और तीसरी पंक्तियों में चित्र 34 में दिखाए गए हैं, जहां कैप्चर किए गए संकेत विशिष्ट हैं। यह चित्र 34 से देखा जा सकता है कि आम तौर पर, पृथ्वी पर प्राकृतिक बिजली आवृत्ति घटकों को $\sim$10 kHz तक ले जाती है, जबकि बिजली का कृत्रिम स्रोत तेज वृद्धि समय देता है, जिससे आवृत्ति घटक $\sim$50 kHz तक बढ़ जाते हैं। इस दिशा में आगे का अन्वेषण जारी है।



चित्र 34: कृत्रिम और प्राकृतिक बिजली स्रोतों से विद्युतीय स्पेक्ट्रम की तुलना। पहली पंक्ति बिजली के कृत्रिम स्रोत (यानी, वैन-डी-ग्राफ जनरेटर) और इसके समय-आवृत्ति स्थानीयकरण से बिजली का संकेत देती है। दूसरी पंक्ति 7 अक्टूबर 2021 को पीआरएल थलतेज परिसर में कैप्चर की गई प्राकृतिक बिजली से विद्युत् के संकेत और इसके समय-आवृत्ति स्थानीयकरण को दर्शाती है।

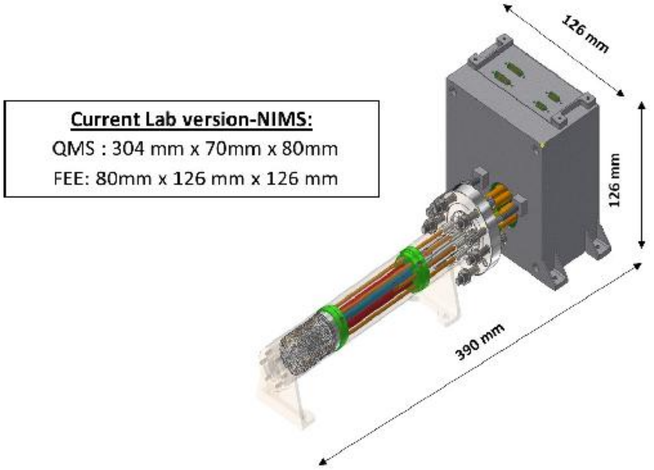
चित्र 35: (i) 75 सेमी लंबाई और 60° कोण (पीला) दो भुजाओं के बीच (PVO OEFD एंटीना विन्यास) और (ii) 150 सेमी लंबाई और 120° के लिए समय डोमेन पल्स के परिणाम (हरा)। अंत वाला लंबाई और कोण में वृद्धि के कारण ∼3 गुना बड़ा संकेत दिखाता है।

इसके अलावा, LIVE एंटीना के लिए संवेदनशीलता विश्लेषण परीक्षण किया गया था (i) 75 सेमी लंबाई और 60° दो भुजाओं के बीच का कोण (PVO OEFD एंटीना विन्यास) और (ii) 150 सेमी लंबाई और 120 ° भुजाओं के बीच का कोण। विशिष्ट परिणाम चित्र 35 में छोटे एंटीना के लिए पीले रंग और लंबे (150 सेमी) एंटीना के लिए हरे रंग के साथ चित्रित किए गए हैं। यह देखा गया है कि लंबे एंटीना में ∼3 गुना बड़ा वोल्टेज प्रेरित होता है, जो इसकी बढ़ी हुई लंबाई के साथ-साथ एंटीना भुजाओं के बीच बड़े कोण के कारण लंबे एंटीना के बेहतर प्रदर्शन को दर्शाता है। आगे का काम जारी है।

(जे. पी. पाबारी, एस. जीतरवाल, एस. नांबियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील, अनिल भारद्वाज और टीम)

ग्रहों के वायुमंडल के अध्ययन के लिए तटस्थ और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर

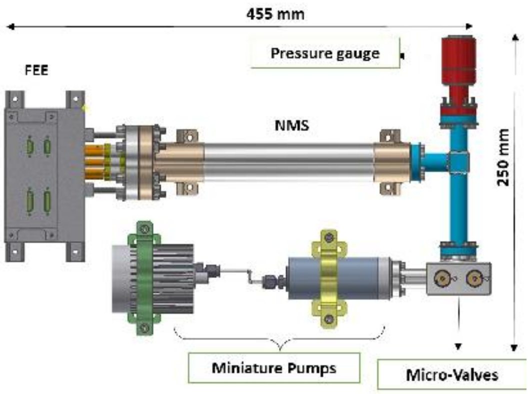
न्यूट्रल और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NIMS) क्वाड्रुपोल मास स्पेक्ट्रोमीटर (मास रेंज: 2 - 200 amu और मास रेजोल्यूशन {M/ΔM} >10) की अवधारणा पर आधारित है। गैसीय प्रजातियों के आने वाले नमूने को उनके द्रव्यमान और उनके आवेश (m/q) के अनुपात के आधार पर फ़िल्टर किया गया है। निम्स दो अलग-अलग मोड में काम करता है। a) तटस्थ मोड, जिसका उपयोग तटस्थ प्रजातियों को आयनाइज़र के माध्यम से पारित करके मापने के लिए किया गया है, और b) आयन मोड, जिसका उपयोग सकारात्मक रूप से प्रभार परिवेश आयनों को मापने के लिए किया गया है। एनआईएमएस को या तो (m/q) अनुपात की एक सीमा में स्वीप करने के लिए प्रोग्राम किया जा सकता है या उपकरण को एक निश्चित (एम/क्यू) में ट्यून करके केवल संबंधित प्रजातियों को पारण की अनुमति दी जा सकती है। इसे ऑर्बिटर मिशन के साथ-साथ वायुमंडलीय उड़ान (नैनो-सैट या गुब्बारे पर वायुमंडलीय प्रवेश) के लिए अनुकूलित किया जा सकता है। एनआईएमएस ग्रहों के ऊपरी वायुमंडल और आयनमंडल के समस्थानिक और आणविक संरचना को मापकर तटस्थ गैसों और परिवेशी आयनों को प्रभावी ढंग से चिह्नित कर सकता है।



चित्र 36: निम्स के लिए ऑर्बिटर संस्करण

NIMS मैकेनिकल असेंबली को दो अलग-अलग वेरिएंट में लागू किया गया है। जिनमें से पहला भविष्य के ऑर्बिटर मिशनों के लिए विकसित किया गया है (जैसा कि चित्र 36 दिखाता है)। बैलूनिंग या नैनो-सैट मिशन (चित्र 37) के लिए अन्य प्रकार तैयार किए जा रहे हैं, जिसमें अतिरिक्त पंप (टर्बो + स्क्रॉल) और माइक्रो-वाल्व दिखाए गए हैं। इन अतिरिक्त भागों को अतिरिक्त सर्किटरी का उपयोग करके संचालित किया जा रहा है, जिसे इसके लिए स्वविकसित इलेक्ट्रॉनिक्स का उपयोग करके नियंत्रित किया जा सकता है।

CEM बायसिंग ऑपरेशन के लिए, टेस्ट आवश्यकताओं के आधार पर CEM गेन (10^7 तक) और इसके बाहरी बायसिंग को नियंत्रित करने के लिए एक अनुकूलित सर्किट तैयार किया गया है।



चित्र 37: NIMS के लिए बैलूनिंग प्रकार

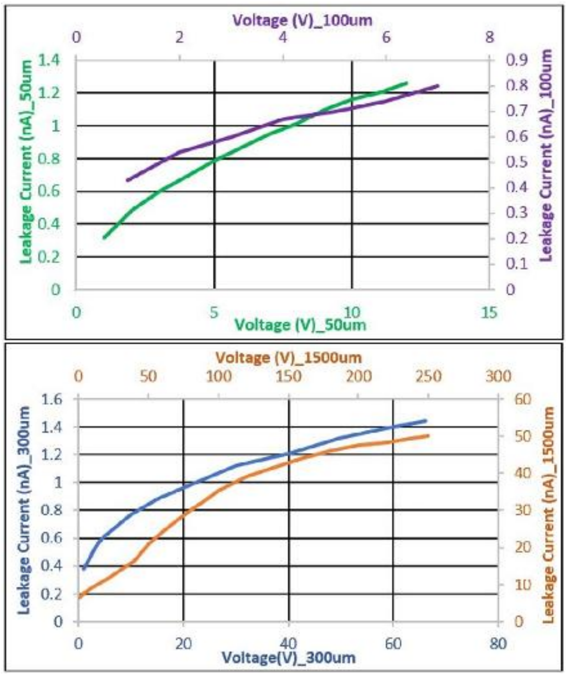
(पी. शर्मा, एस.के. गोयल, आर.आर. महाजन, निर्भय उपाध्याय, अभिषेक वर्मा और ए. औकनूर)

भविष्य के वीनस मिशन के लिए सिलिकॉन पिन संसूचक और इसके रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स की विशेषता

उच्च ऊर्जा कण माप में सिलिकॉन पिन संसूचक और स्किंटिलेटर का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। आगामी वीनस ऑर्बिटर मिशन के लिए प्रस्तावित उपकरणों में से एक में, व्यापक ऊर्जा रेंज में कण को मापने के लिए Si पिन डिटेक्टरों के ढेर और एक स्किन्टिलेटर संसूचक का उपयोग करने का प्रस्ताव है। इस दिशा में, हमने Si पिन डिटेक्टरों के लिए रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स विकसित किया है और विभिन्न मापदंडों (चित्र 38) के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स के साथ-साथ डिटेक्टरों की विशेषित किया है।

हमने 20 keV से 100 MeV की ऊर्जा रेंज में कणों का पता लगाने में उनकी उपयुक्तता का अध्ययन करने के लिए 50 μm से 1500 μm तक की विभिन्न मोटाई वाले Si PIN संसूचक खरीदे हैं। प्रत्येक संसूचक का सक्रिय क्षेत्र व्यास 17 मिमी है। हमने इन संसूचकों को वीनस ऑर्बिटर मिशन के लिए प्रस्तावित वीनस रेडिएशन पर्यावरण मॉनिटर प्रयोग में उपयोग करने के लिए उपयुक्तता का मूल्यांकन करने के लिए लीकेज करंट, तापमान के साथ प्रदर्शन माप और ऊर्जा संकल्प जैसे मापदंडों के लिए विशिष्ट रूप से विशेषता दी है। विभिन्न ऊर्जाओं पर एक्स-रे और अल्फा स्रोतों का उपयोग करके इन मापदंडों का परीक्षण किया गया था। लीकेज करंट को मापा गया और 50 μm से 1500 μm (चित्र 39) की मोटाई वाले डिटेक्टरों के लिए $\sim$0.8 nA से 50 nA की सीमा में पाया गया।

चित्र 38: Si PIN संसूचक रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए प्रयोगशाला सेटअप।



चित्र 39: विभिन्न मोटाई के Si PIN संसूचकों की रिसाव करंट

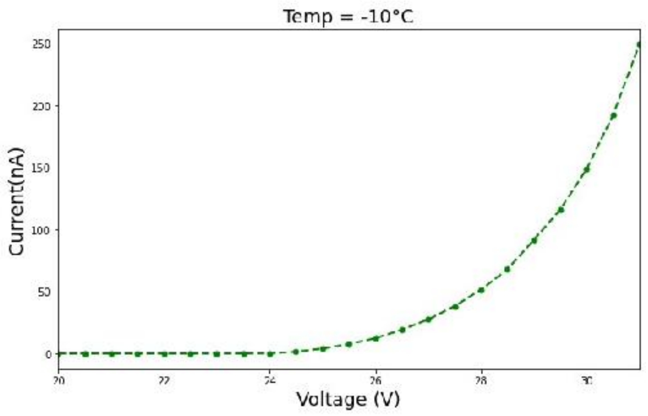
तालिका: ऊर्जा विभेदन और अन्य विशेषताओं को भी नीचे दी गई तालिका में सूचीबद्ध किया गया है।

	50μm	100 mum	300μm	1500μm
सक्रिय क्षेत्र व्यास	17 mm			
पूर्ण ह्रास वोल्टेज, VFD (V)	11	7	66	250
लीकेज करंट @ VFD	1.26	0.8	1.44	50.06
संसूचक कैपेसिटेंस (pF)	467	233	78	47
मैक्स. ऑपरेटिंग वोल्टेज (वी)	(VFD + 30)V			
ऊर्जा विभेदन @ 5.486 MeV	116.7 keV	98.2 keV	39.8 keV	30.23 keV

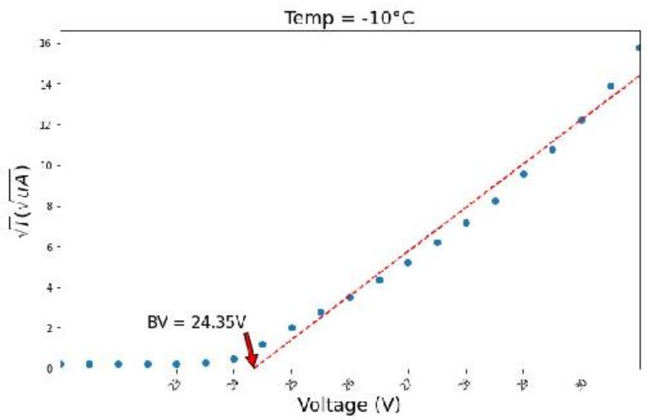
(सुशील कुमार, एम. षणमुगम, ए. पटेल और टी. लाडिया)

आगामी वीनस ऑर्बिटर मिशन के लिए Si फोटोमल्टीप्लायर्स (SiPM) की विशेषता

उच्च ऊर्जा भौतिकी और खगोल भौतिकी के लिए डिटेक्टरों के हालिया विकास में, पारंपरिक वैक्यूम-आधारित फोटो डिटेक्टरों, फोटोमल्टीप्लायर ट्यूब (पीएमटी) को बदलने के लिए सिलिकॉन फोटोमल्टीप्लायर (SiPM) के रूप में जाना जाने वाला एक नया प्रकार का सिलिकॉन संसूचक विकसित किया गया है। सिलिकॉन फोटोमल्टीप्लायर्स (SiPM) में छोटे, स्वतंत्र सिंगल-फोटॉन एवैलेन्च डायोड (एसपीएडी) सेंसर की एक उच्च-घनत्व (100 प्रति mm^2 तक) सरणी होती है, जो एक स्तर पर लाभ प्राप्त करने के लिए गीगर मोड में काम करती है। $\sim 10^6$। यह 40% तक उच्च फोटॉन डिटेक्शन एफिशिएंसी (पीडीई), लो-वोल्टेज ऑपरेशन, चुंबकीय क्षेत्रों के प्रति असंवेदनशीलता, यांत्रिक मजबूती और प्रतिक्रिया की उत्कृष्ट एकरूपता प्रदान करता है, जो इसे अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए पीएमटी के लिए एक आकर्षक विकल्प बनाता है।

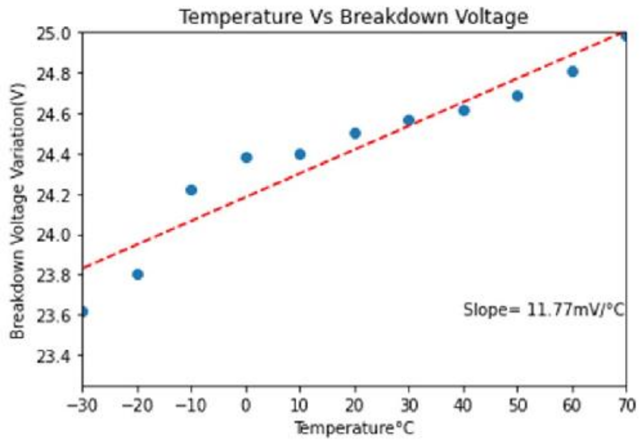


चित्र 40: -10°C पर 3 मिमी सेंसर के लिए डार्क करंट बनाम वोल्टेज



चित्र 41: ब्रेकडाउन वोल्टेज एक रैखिक फिट के अवरोध से $\sqrt{I}$ बनाम V निर्धारित किया गया है।

हमने 3mmX3mm और 35μm माइक्रोसेल आकार के सतह क्षेत्र वाले ऑन-सेमीकंडक्टर निर्मित माइक्रो C सीरीज़ SiPM (30035) का अध्ययन किया है। हमने -30°C से 70°C तक के तापमान पर करंट-वोल्टेज (I-V) विशेषताओं (चित्र 40) को अंजाम दिया है, और अलग-अलग तापमान (चित्र 41 और 42), और ब्रेकडाउन वोल्टेज का तापमान गुणांक पर ब्रेकडाउन वोल्टेज को मापा है। हम आगामी वीनस ऑर्बिटर मिशन पर विकिरण मापन उद्देश्यों के लिए SiPM का उपयोग करते हुए प्लास्टिक BC-408 और थैलियम डोप्ड सीज़ियम आयोडाइड CsI (Tl) स्किन्टिलेटर से रीडआउट पर भी काम कर रहे हैं।



चित्र 42: ब्रेकडाउन वोल्टेज पर तापमान परिवर्तन का प्रभाव। तापमान गुणांक 11.77mV/°C है

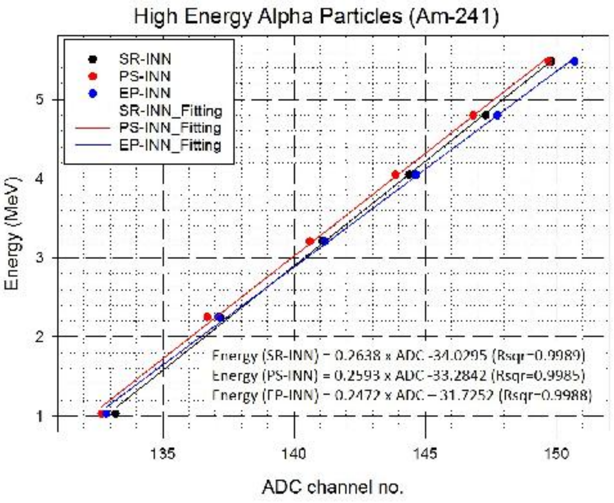
(डी. के. पैंकरा, टी. लाड़िया और एम. षणमुगम)

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

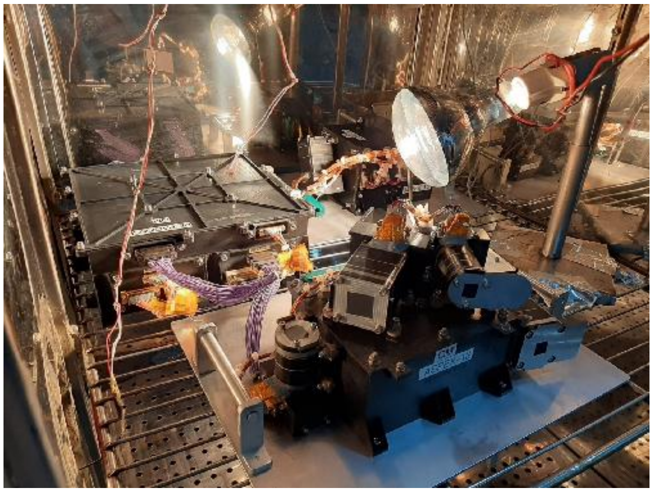
STEPS आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (एएसपीईएक्स) के स्वतंत्र सबसिस्टम में से एक है, जिसे आदित्य-L1 मिशन पर उड़ाया जाएगा। अंतरिक्ष यान को सूर्य-पृथ्वी L1 लैग्रेन्जियन बिंदु के चारों ओर एक प्रभामंडल कक्षा में स्थापित किया जाएगा। ASPEX अपने दो सबसिस्टम: SWIS (सोलर विंड आयन स्पेक्ट्रोमीटर) और STEPS का उपयोग करके धीमी और तेज सौर हवा, सुपरा-तापीय कणों और सौर ऊर्जावान कणों को मापेगा।

STEPS कणों के उच्च-ऊर्जा स्पेक्ट्रम को कवर करता है यानी छह दिशाओं यानी सूर्य-रेडियल (SR), पार्कर स्पाइरल (PS), अर्ध पॉइंटिंग (EP), इंटरमीडिएट से एसआर और पीएस, और सूर्य-पृथ्वी एक्लिप्टिक विमान के उत्तर और दक्षिण में 20 keV/n से 5 MeV/n की सीमा में। STEPS सबसिस्टम 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 संसूचक यूनिट (SR, IM, PS और NP) और उनके फ्रंट-एंड इलेक्ट्रॉनिक्स (FEE) हैं। STEPS-2A पैकेज में EP और SP (STEPS-2B) संसूचक इकाइयों के लिए एक संसूचक यूनिट (EP) और FEE है। ASPEX-PE एक प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पैकेज है, जो SWIS और STEPS दोनों के लिए समान है।

स्टेप्स और एएसपीईएक्स-पीई के फ्लाइट मॉडल (एफएम) विकसित और परीक्षण किए गए हैं। STEPS-FM के लिए परीक्षण और & मूल्यांकन (T&E) परीक्षण सफलतापूर्वक पूरे कर लिए गए हैं। स्टेप्स-एफएम की कैलिब्रेशन गतिविधियां भी समाप्त हो गई हैं।



चित्र 43: स्टेप्स-एफएम के आंतरिक डिटेक्टरों के लिए एडीसी चैनलों का ऊर्जा मूल्यों में रूपांतरण।



चित्र 44: STEPS के क्यूएम मॉडल का आर्द्रता स्टोरेज परीक्षण

चित्र 43 स्टेप्स के आंतरिक डिटेक्टरों के लिए एडीसी चैनलों के ऊर्जा में रूपांतरण के आरेखों को दर्शाता है। इस प्रयोग के लिए ^{241}Am स्रोत का उपयोग किया गया है जो 5.48 MeV अल्फा कणों का उत्सर्जन करता है। अल्फा कणों की अन्य ऊर्जाएं Ti फ़ॉइल एटेन्यूएटर का उपयोग करके प्राप्त की गई हैं। ऊर्जा बनाम एडीसी चैनल को रैखिकता से फिट किया गया है और प्रयोगात्मक मूल्यों के साथ प्लॉट किया गया है। इसी तरह के अभ्यास बाकी डिटेक्टरों के लिए भी किए गए हैं। स्टेप्स के योग्यता मॉडल (क्यूएम) T&E से गुजर रहे हैं जहां बर्न-इन टेस्ट, स्टोरेज टेस्ट, वाइब्रेशन टेस्ट, ईएमआई/ईएमसी और थर्मो-वैक्यूम टेस्ट पूरे हो चुके हैं। निकट भविष्य में यांत्रिक आघात और ईएसडी परीक्षण आयोजित करने की योजना है। क्यूएम की अंशांकन गतिविधियों का कुछ हिस्सा भी पूरा हो गया है। चित्र 44, 24 घंटे के आर्द्रता भंडारण परीक्षणों के दौरान स्टेप्स-क्यूएम मॉडल की तस्वीरें दिखाता है (T=40 °C पर R.H. ~95%)। स्टेप्स इंस्ट्रूमेंट तीन स्तरों में सीडीएफ प्रारूप में कण माप का डेटा प्रदान करता है: स्तर 0, स्तर 1 और स्तर 2। स्तर 0 साधन से प्राप्त असंश्लेषित डेटा है। लेवल1 लेवल0 से लिया गया है, जो एडीसी चैनल बनाम दिशा के अनुसार अलग-अलग कण गणना प्रदान करता है। लेवल 2 एनर्जी-कैलिब्रेटेड डेटा है, जो लेवल 1 से प्राप्त होता है। इसके लिए साफ्टवेयर तैयार कर लिया गया है और यह अंतिम चरण में है।

(एस. के. गोयल, ए.आर. पटेल, एन.के. तिवारी, पी. शर्मा, ए. औकनूर, बी. दलाल, ए. सारदा, जे. सेबेस्टियन, डी. पेनक्रा, एस. कुमार, एन. सिंह, टी. लाडिया, एम. षणमुगम, एस.वी. वडावले, डी. चक्रवर्ती, पी. जनार्दन, और एएसपीईएक्स टीम)

ग्रहीय चट्टान नमूनाकरण प्रौद्योगिकी परियोजना

"प्लैनेटरी रॉक सैंपलिंग टेक्नोलॉजी" परियोजना ने ड्रिलिंग सिस्टम डिजाइन के वैज्ञानिक और तकनीकी पहलुओं के संबंध में महत्वपूर्ण प्रगति की है। परियोजना को दो चरणों में क्रियान्वित किया जाएगा। पहला चरण स्वस्थाने विश्लेषण मिशन के लिए चंद्र उपसतह से नमूना अधिग्रहण के लिए एक ड्रिलिंग प्रणाली के डिजाइन और विकास को लक्षित करेगा। दूसरे चरण में इन-सिटू विश्लेषण के लिए मंगल ग्रह की उपसतह से नमूना अधिग्रहण और चंद्रमा से एक कोर नमूना वापसी मिशन के लिए ड्रिलिंग सिस्टम के विकास को लक्षित किया जाएगा। बेसलाइन डिजाइन रिपोर्ट को अंतिम रूप दे दिया गया है, जो ड्रिलिंग प्रणाली के डिजाइन के संबंध में कुछ महत्वपूर्ण वैज्ञानिक और तकनीकी प्रगति पर प्रकाश डालता है। ये इस प्रकार हैं:

- पहले चरण में ड्रिलिंग के प्रत्येक शॉट में 10-15 सेमी की गहराई के अंतराल के साथ चंद्र रेगोलिथ से पाउडर के नमूने प्राप्त करने के लिए ड्रिलिंग की गहराई 1.5 मीटर तय की गई है।
- अन्य नमूनाकरण विधियों पर इसके फायदे के कारण चंद्र रेगोलिथ से पाउडर नमूने प्राप्त करने की विधि के रूप में काटने के नमूने के दृष्टिकोण को अपनाया गया है।
- लैंडर आधारित ड्रिलिंग प्रणाली के वैचारिक और आधारभूत डिजाइन को अंतिम रूप दे दिया गया है और इसका दस्तावेजीकरण किया गया है।

यह कार्य तन्मय सिंघल, आशिक वी., मनु वी. उन्नीथन और यू.ए. सुब्रमण्यम, वीएसएससी के सहयोग से किया गया था।

(ए.जे. वर्मा, एन. उपाध्याय, एन.. श्रीवास्तव, आर. आर. महाजन, के. दुर्गा प्रसाद, वी. शील और अनिल भारद्वाज)

चंद्रयान-3 ChaSTE उड़ान मॉडल का एकीकरण और परीक्षण

चंद्राज़ सरफेस तापभौतिक एक्सपेरिमेंट (ChaSTE) चंद्रयान -3 लैंडर पर उड़ान भरने वाले पेलोड में से एक है, जिसे वीएसएससी की विभिन्न इकाइयों के सहयोग से भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला, अहमदाबाद और अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला (एसपीएल) द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया गया है। प्रयोग का उद्देश्य एक थर्मल जांच करके चंद्र सतह की सबसे बाहरी 100 मिमी परत के थर्मल व्यवहार की इन-सिटू विश्लेषण है। ChaSTE का उद्देश्य तापमान सेंसर और हीटर की एक श्रृंखला से युक्त 10 सेमी थर्मल जांच को तैनात 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। TEG/SRA, SAC द्वारा आगे की गतिविधि के लिए QC मंजूरी के बाद, ChaSTE फ्रंट-एंड (FE) इलेक्ट्रॉनिक्स का फ्लाइट पैकेज SPL/VSSC, त्रिवेंद्रम को प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स, जांच और परिनियोजन तंत्र के साथ एकीकरण के लिए दिया गया था। SPL/VSSC में QC निरीक्षण और स्वीकृति के बाद, ChaSTE FE FM कार्ड का परीक्षण पहले प्रयोगशाला शक्ति से स्वतंत्र रूप से किया गया था। 1K अंशांकन प्रतिरोधों का उपयोग करके कार्यक्षमता परीक्षण किया गया था। प्रदर्शन अपेक्षा के अनुरूप पाया गया। एफई एफएम कार्ड को तब प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स कार्ड और डीसी-डीसी कनेक्टर में एकीकृत किया गया था और डिस-असेंबल मोड (चित्र 45) में कार्यात्मक जांच परीक्षण के बाद पूरी तरह से एकीकृत / असेंबल मोड आयोजित किया गया था जो स्वीकार्य पाए गए थे। तापमान के एक फलन के रूप में आउटपुट वोल्टेज के संदर्भ में एफएम कार्ड की कार्यक्षमता को सफलतापूर्वक सत्यापित किया गया था। आउटपुट वोल्टेज की स्थिरता की भी निगरानी की गई। मोटर्स और हीटर की कार्यक्षमता को भी सफलतापूर्वक सत्यापित किया गया था। एकीकृत इलेक्ट्रॉनिक्स का कई स्विच ऑन और ऑफ साइकिलों के लिए भी सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया था। सभी योग्यता परीक्षणों के सफल समापन के बाद, ChaSTE इलेक्ट्रॉनिक्स को आगे जांच और परिनियोजन तंत्र में एकीकृत किया गया था, चंद्रयान -3 लैंडर के साथ एकीकरण और आगे साफ कमरे की गतिविधियों के लिए URSC को डिलीवर करने से पहले उड़ान पेलोड पर सभी कार्यात्मक और योग्यता परीक्षण किए गए थे।

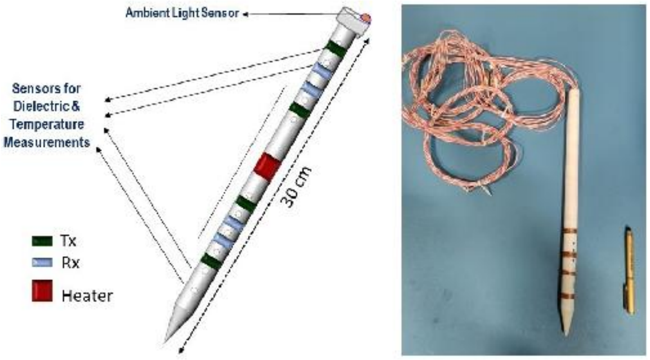
यह कार्य ChaSTE टीम, SPL/VSSC के सहयोग से किया गया।

चित्र 45: चंद्रयान-3 चास्ते एफएम इलेक्ट्रॉनिक्स का डिस-असेंबल मोड कार्यात्मक परीक्षण जांच

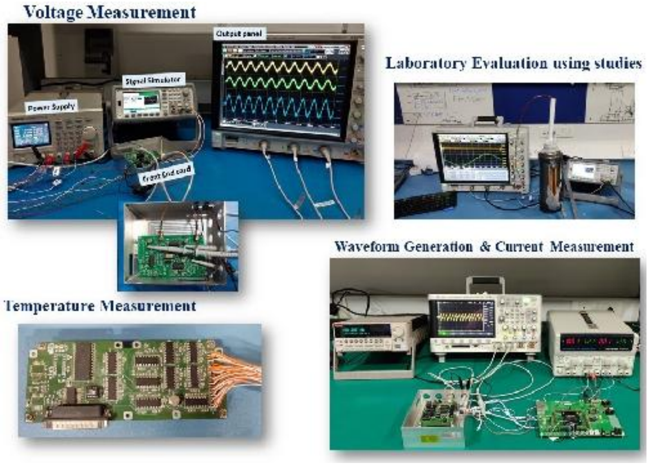
(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, एस. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, टी. लाड़िया, ए.पटेल, एम. षणमुगम, एन.पी.एस. मिथुन और अनिल भारद्वाज)

चंद्रमा पर एक ध्रुवीय स्थल पर जल-बर्फ की खोज के लिए ISRO-JAXA LUPEX मिशन पर PRATHIMA उपकरण का विकास

चंद्रमा के ध्रुवीय क्षेत्रों में जल बर्फ जमा होने की संभावना ने हाल के दिनों में बहुत ध्यान आकर्षित किया है और यह अभी भी बहुत रुचि का विषय है। विभिन्न मिशनों द्वारा प्रदान किए गए चंद्रमा पर पानी/बर्फ के अस्तित्व के साक्ष्य को पुष्टिकारक स्वस्थाने मापन द्वारा आगे बढ़ाने की आवश्यकता है। यद्यपि अब तक किए गए अवलोकनों ने चंद्र जल/बर्फ का स्पष्ट संकेत दिया है, इन-सिटू जांच न केवल इसकी प्रकृति, वितरण और गठन/संचय की प्रक्रिया को समझने के लिए आवश्यक है बल्कि भविष्य में इन-सिटू संसाधन उपयोग के लिए इसकी मात्रा के लिए भी आवश्यक है। जल-बर्फ की उपस्थिति, वितरण और मात्रा का ठहराव चंद्र सतह और उपसतह के इन-सिटू डाइइलेक्ट्रिक माप के माध्यम से किया जा सकता है।



चित्र 46: PRATHIMA जांच और निर्मित प्रोटोटाइप जांच का आरेख



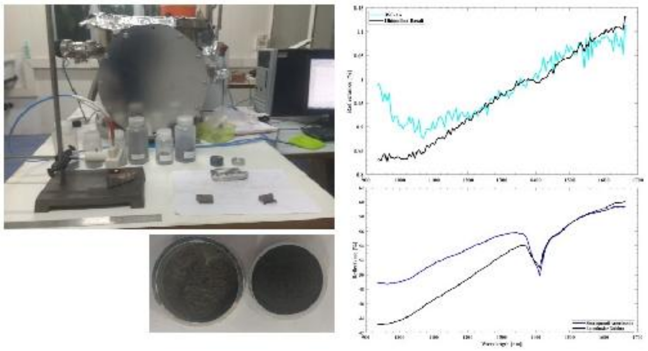
चित्र 47: PRATHIMA इलेक्ट्रानिक्स का डिजाइन सत्यापन मॉडल मूल्यांकन

इन उद्देश्यों को पूरा करने के लिए, "चंद्रमा के जलीय स्काउट के लिए परमिटिविटी और तापभौतिक इंस्ट्रूमेंट (प्रथिमा)" नामक एक प्रयोग प्रस्तावित किया गया है और इसरो-जाक्सा ल्यूपेक्स (लूनर पोलर एक्सप्लोरेशन) मिशन पर उड़ान भरने के लिए चुना गया है। प्रस्तावित प्रयोग का मुख्य उद्देश्य रोवर और लैंडर प्लेटफॉर्म का उपयोग करके चंद्र सतह और उप-सतह मिट्टी के साथ मिश्रित जल-बर्फ का पता लगाना और मात्रा निर्धारण है। प्रस्तावित प्रयोग में तीन भाग होंगे: एक परवैद्युतांक जांच (चंद्र सतह में डाली जाने वाली) जिसे चंद्र सतह के $\sim$30 सेमी, एक इलेक्ट्रॉनिक्स बॉक्स (रोवर/लैंडर पर) और एक परिनियोजन तंत्र में तैनात किया जाएगा। प्रथिमा उपकरण चंद्र मिट्टी में जल-बर्फ का पता लगाने और मात्रा का पता लगाने के लिए डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक की तकनीक का उपयोग करता

है। डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक एक विद्युत विशेषता है जिसमें पानी-बर्फ के लिए एक अद्वितीय प्रचिह्न है, विशेष रूप से कम आवृत्तियों पर, जो कम मात्रा में मौजूद होने पर भी अन्य सामग्रियों के बीच इसकी उपस्थिति की स्पष्ट पहचान की अनुमति देता है। जैसा कि चित्र 46 में दिखाया गया है, प्रथिमा जांच में स्वस्थाने डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक और तापमान सेंसर की एक श्रृंखला के मापन के लिए इलेक्ट्रोड का एक सेट होता है। जांच को शुरू में उड़ान के दौरान रोवर पर स्थिर स्थिति में रखा जाएगा। चंद्र सतह पर उतरने के बाद, जांच को तैनाती तंत्र के माध्यम से चंद्र मिट्टी में ~30 सेमी तक तैनात किया जाएगा। जांच को हार्नेस के माध्यम से जांच इलेक्ट्रॉनिक्स (लैंडर/रोवर पर) से जोड़ा जाएगा। जांच पर ट्रांसमीटर और रिसीवर इलेक्ट्रोड के सेट का उपयोग करते हुए, एक साइनसॉइडल करंट को चंद्र मिट्टी में इंजेक्ट किया गया है और दो संभावित इलेक्ट्रोड के बीच परिणामी संभावित अंतर को मापा गया है। जांच और इलेक्ट्रॉनिक्स के डिजाइन जांच मॉडल का वास्तवायन और परीक्षण किया गया है (चित्र 47)।

(के. दुर्गा प्रसाद, चंदन कुमार, एस.के. मिश्रा, पी.के.एस. रेड्डी, जनमेजय कुमार, टी. लाडिया, एन. श्रीवास्तव, एम. भट्ट, एम. षणमुगम, वी. शील और अनिल भारद्वाज)

अनुरूपित वातावरण के तहत ग्रहीय अनुरूप मिट्टी और बर्फ के परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन के लिए बहुउद्देश्यीय प्रयोगात्मक सेटअप

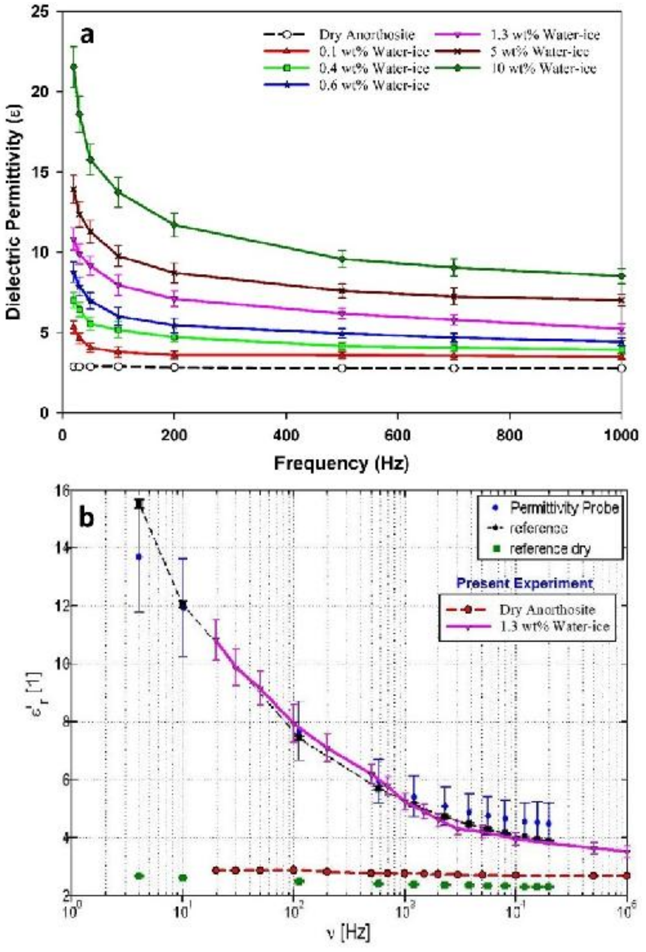


चित्र 48: निर्वात कक्ष के बाहर परावर्तन माप के लिए प्रयोग परीक्षण सेटअप। पाउडर के नमूने भी तस्वीर में देखे जा सकते हैं। प्लॉट सेटअप से प्राप्त चंद्र एनालॉग बसाल्ट और एनोर्थोसाइट्स के परावर्तन स्पेक्ट्रा दिखाते हैं

हम एक बहुमुखी अनुकरण ग्रहीय पर्यावरण परीक्षण कक्ष (पीईटीसी) स्थापित करने की प्रक्रिया में हैं जो प्रतिनिधि ग्रहीय सतह स्थितियों के तहत संचालित होता है। इस परियोजना के कई उद्देश्यों में से एक चंद्रमा और मंगल के प्रतिनिधि वातावरण के तहत समान मिट्टी और बर्फ के नमूनों की UV-VIS-NIR रेंज में परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन करने के लिए एक बहुउद्देश्यीय सुविधा स्थापित करना है। पहले चरण के रूप में, हमने ग्रहों के अनुरूप नमूनों का अध्ययन करने के लिए VIS-NIR स्पेक्ट्रोमीटर का परीक्षण किया। हमने सीतामपुंडी एनोर्थोसाइट और कच्छ से एकत्र किए गए बेसाल्ट से विभिन्न कण आकारों के पाउडर के नमूनों पर विचार किया। परीक्षण सेटअप चित्र 48 में दिखाया गया है। NIR तरंग दैर्ध्य रेंज में परावर्तन स्पेक्ट्रा चित्र 48 के दाएँ फलक में दिखाए गए हैं। हमने पाया कि कच्छ बेसाल्ट की वर्णक्रमीय विशेषताएं सामान्य रूप से JSC-1A (मारे) चंद्र एनालॉग्स से मेल खाती हैं। दोनों नमूने प्रमुख 1 μm अवशोषण विशेषता के साथ एक बेसाल्ट के विशिष्ट वर्णक्रमीय प्रचिह्न दिखाते हैं। हालांकि, 1.1 μm से नीचे के वर्णक्रमीय आकार में विचलन देखा गया है, जिसका आगे विस्तार से अध्ययन कण के आकार को बदलकर और अपोलो द्वारा लौटाए गए नमूनों से उनकी तुलना करके किया जाएगा। हमने कच्छ से एकत्र किए गए एनोर्थोसाइट के परावर्तन स्पेक्ट्रा को सीतामपुंडी एनोर्थोसाइट के साथ भी मापा। 1.42 μm पर अवशोषण सुविधा एनोर्थोसाइट्स के दोनों सेटों के लिए समान है जो उच्च प्लेगियोक्लेज़ सामग्री का संकेत है। दोनों परावर्तन स्पेक्ट्रा उच्च एल्बिडो दिखाते हैं। अनुरूपित चंद्रमा और मंगल वातावरण के तहत आगे व्यवस्थित अध्ययन चल रहे हैं।

(एम. भट्ट, जनमेजय कुमार, के. दुर्गा प्रसाद)

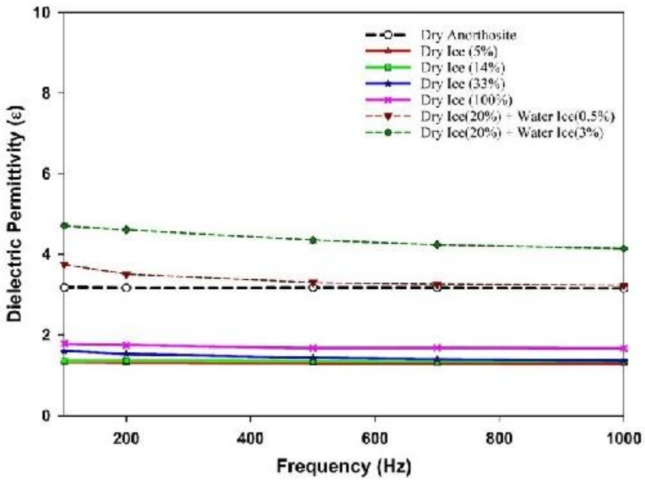
LUPEX PRATHIMA पेलोड के लिए परवैद्युतांक तकनीक का उपयोग करते हुए विशिष्ट जल-बर्फ प्रचिह्न और इसकी पहचान सीमा



चित्र 49: (a) आवृत्ति रेंज 0.1-1 किलोहर्ट्ज़ में चंद्र अनुरूप मिट्टी के साथ मिश्रित विभिन्न जल-बर्फ सामग्री की प्रयोगात्मक रूप से निर्धारित डाइइलेक्ट्रिक पारगम्यता (b) हमारे प्रयोगात्मक परिणामों की तुलना (1.3 wt% जल-बर्फ के साथ मिश्रित मिट्टी का नमूना) प्रकाशित आंकड़ों के साथ। गुलाबी वक्र नमूना 1.3 wt% पानी-बर्फ के लिए डेटा दिखाता है और लाल प्लॉट हमारे प्रयोग से प्राप्त सूखे नमूने का डेटा है।

डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक में पानी-बर्फ के लिए एक अद्वितीय प्रचिह्न है जो कम मात्रा में मौजूद होने पर भी अन्य सामग्रियों के बीच अपनी उपस्थिति की स्पष्ट पहचान की अनुमति देता है। हमने समान रूप से मिश्रित चंद्र समरूप

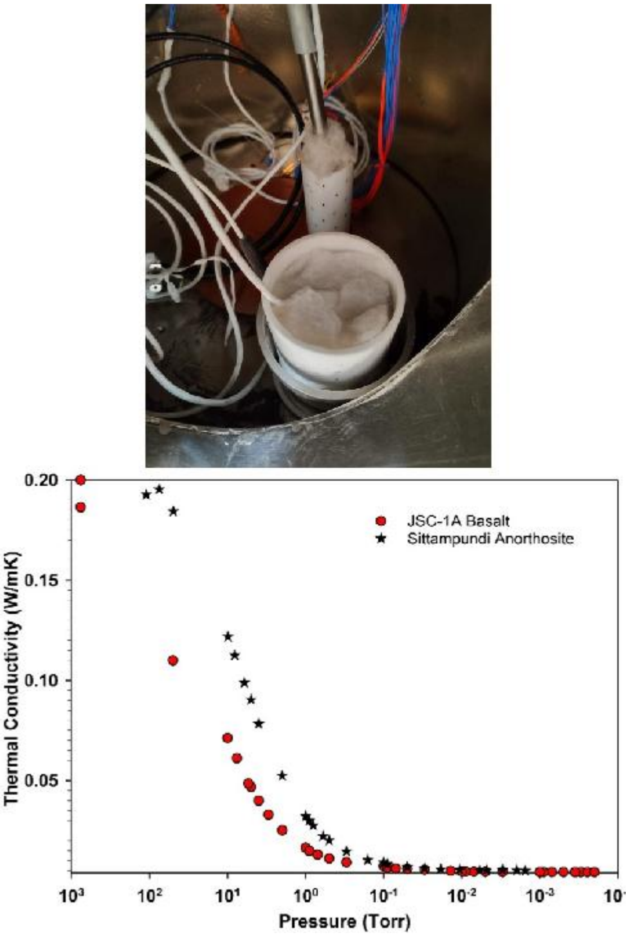
मिट्टी और जल-बर्फ की डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक को मापने के लिए एक अच्छी तरह से नियंत्रित प्रयोगशाला प्रयोग किए हैं। प्रयोग का मूल उद्देश्य मिट्टी के साथ मिश्रित जल-बर्फ की न्यूनतम पता लगाने योग्य सामग्री तक पहुंचना था, जिसे थोक डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक में भिन्नता को देखकर अनुमान लगाया जा सकता है। टेरेस्ट्रियल एनोर्थोसाइट (सीतामपुंडी, टीएन, भारत से), चंद्र हाइलैंड मिट्टी का एक प्रतिनिधि, प्रयोग करने के लिए उपयोग किया गया है। दो इलेक्ट्रोड विन्यास वाले कस्टम-डिज़ाइन किए गए सेंसर का उपयोग बल्क कैपेसिटेंस और फिर मिट्टी के नमूने की डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक को मापने के लिए किया गया है। लगभग 0.5 किलोग्राम मिट्टी का नमूना लिया गया है, रात भर बेक किया गया है और एक सुखाने वाले (डेसिकेटर) में ठंडा किया गया है। प्रारंभ में, सूखे नमूने की डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक को मापा गया है जिसके बाद मिली-क्यू पानी को छोटी (0.1 - 10 wt%) मात्रा में मिलाया गया है, जो अच्छी तरह से मिश्रित और जमे हुए हैं। एक बार पूरी तरह से जम जाने के बाद, जमी हुई मिट्टी की परवैद्युतांक को तापमान/नमी नियंत्रित वातावरण में विभिन्न आवृत्तियों पर मापा गया है। वजन के हिसाब से अलग-अलग मिट्टी और पानी-बर्फ प्रतिशत के मिश्रण के लिए प्रयोग दोहराया गया है। विभिन्न जल-बर्फ और मिट्टी के मिश्रण के लिए आवृत्ति के कार्य के रूप में डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक की भिन्नता प्राप्त की गई है। चित्र 49(a) आवृत्ति रेंज 0.1-1 किलोहर्ट्ज़ में चंद्र अनुरूप मिट्टी के साथ मिश्रित विभिन्न जल-बर्फ सामग्री की प्रयोगात्मक रूप से निर्धारित डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक दिखाता है। चित्र 49 से यह स्पष्ट है कि जल-बर्फ की उपस्थिति (यहां तक कि थोड़ी मात्रा में भी) सूखे नमूने (काली बिंदीदार रेखा) की तुलना में डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक में एक अलग भिन्नता दिखाती है। मिट्टी और विभिन्न बर्फ के मिश्रण (पानी-बर्फ और CO_2 बर्फ) के साथ भी प्रयोग किए गए और परिणाम चित्र 50 में दिखाए गए हैं। पानी-बर्फ की थोड़ी मात्रा के कारण कम आवृत्ति डाइइलेक्ट्रिक परवैद्युतांक में एक महत्वपूर्ण बदलाव देखा गया। चित्र 50 वर्तमान प्रयोग से प्राप्त परिणामों की तुलना 1.3 wt% जल बर्फ के प्रकाशित आंकड़ों के साथ दिखाता है। चित्र 50 में देखा गया एक अच्छा मेल हमारे प्रयोग की पुष्टि करता है।



चित्र 50: CO_2 बर्फ + मिट्टी के मिश्रण में जल-बर्फ के प्रयोगात्मक रूप से व्युत्पन्न पारगम्यता प्रचिह्न दिखाने वाला प्लॉट

(के. दुर्गा प्रसाद, एस.के. मिश्रा, चंदन कुमार, पी.के. रेड्डी, जनमेजय कुमार, वी. शील और अनिल भारद्वाज)

चंद्र सदृश नमूनों पर तापभौतिक गुणों के विस्तारित प्रयोगात्मक अध्ययन करने के लिए अभिनव प्रयोगात्मक सेटअप



चित्र 51: प्रयोगिक सेटअप और प्लॉट जो चंद्र एनालॉग्स की तापीय चालकता पर निर्वात की निर्भरता और अंतरालीय छिद्र गैसों की भूमिका को दर्शाता है

पहले विकसित और रिपोर्ट किए गए चंद्र सिमुलेशन कक्ष को अब ~20 सेमी (चित्र 51) के मिट्टी के स्तर पर विज्ञान और इंजीनियरिंग प्रयोगों को करने के लिए और उन्नत किया गया है। इस संवर्धन के साथ, कक्ष का उपयोग अब तापभौतिक गुणों और उनकी अन्योन्याश्रयता को मापने के लिए, अनुरूप चंद्र वातावरण के तहत एक सदृश मिट्टी के स्तर पर किया जा सकता है। छिद्रपूर्ण माध्यम में विकिरण और चालक घटकों के लिए, तापमान पर निर्भर तापीय चालकता और विशिष्ट गर्मी को सभी संख्यात्मक अध्ययनों में निहित होना चाहिए। अपोलो डेटा से वर्तमान समझ से पता चलता है कि ये पैरामीटर स्थिर नहीं हैं और अन्योन्याश्रित हैं। हालांकि, कोई व्यवस्थित माप मौजूद नहीं है। इसलिए, हमने चंद्र सदृश के तापभौतिक गुणों को निर्धारित करने के लिए प्रयोग करने के लिए एक अभिनव प्रयोगात्मक सेटअप तैयार किया है (कई मानकों के एक कार्य के रूप में अनुरूपित चंद्र स्थितियों के तहत और व्यवस्थित रूप से उनकी अंतर-निर्भरता को समझते हैं। चंद्र बेसाल्ट और एनोर्थोसाइट चट्टान के स्थलीय सदृश का उपयोग करके कई प्रयोग किए गए थे। इन चट्टानों से तैयार किए गए विभिन्न कण आकारों के पाउडर नमूनों पर प्रयोग किए गए थे। वातावरण से ~1x10^{-5} Torr तक विभिन्न दबाव/वैक्यूम स्तरों पर प्रयोग किए गए थे। तापमान प्रोफ़ाइल, थर्मल वैक्यूम पर तापभौतिक व्यवहार की निर्भरता और अंतरालीय गैसों / तरल पदार्थों की

भूमिका का अध्ययन करने के लिए प्रयोगात्मक डेटा से प्रसार और तापीय चालकता प्राप्त की गई थी। उच्च वैक्यूम स्थितियों ($>10^{-3}$ Torr) के तहत, गर्मी का प्रवाह अत्यंत सुस्त था जबकि परिवेशी/निम्न निर्वात स्थितियों के मामले में यह प्रभावी रहा। निर्वात स्थितियों के तहत, कण के आकार की गर्मी के प्रवाह पर प्रत्यक्ष निर्भरता थी, जहां छोटे कण का आकार अधिक गर्मी प्रवाह प्रदर्शित करता है और इसके विपरीत भी। परिणाम भी नमूने के तापमान पर तापीय चालकता की एक महत्वपूर्ण निर्भरता का संकेत देते हैं और दबाव कम होने पर अधिक स्पष्ट हो जाते हैं। इस तरह के डेटा चंद्रमा के वास्तविक तापभौतिक व्यवहार/ऊष्मा प्रवाह के आकलन के लिए एक अमूल्य इनपुट बनाते हैं। चंद्रयान-3 के ChaSTE प्रयोग से प्राप्त उड़ान परवर्ती आंकड़ों की व्याख्या करने में भी यह आवश्यक है।

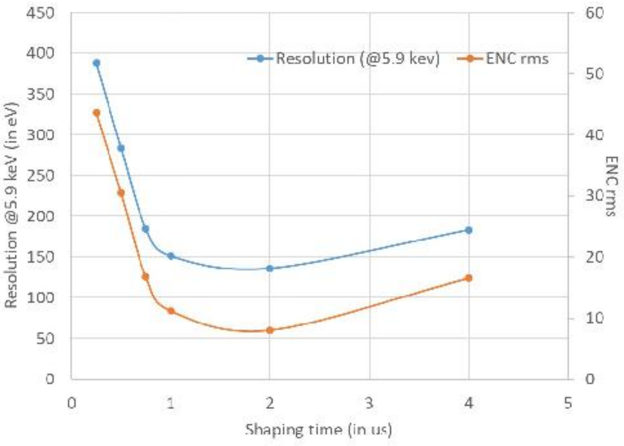
(के. दुर्गा प्रसाद, पी.के. रेड्डी और जनमेजय कुमार)

भविष्य के ग्रहीय मिशन के लिए एएसआईसी रीडआउट के साथ एसडीडी आधारित बड़े क्षेत्र के एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर का विकास

चित्र 52: प्रायोगिक सेटअप

सिलिकॉन संसूचक-आधारित एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी को सौर अध्ययन, एक्सआरएफ प्रयोगों, एक्स-रे इमेजिंग से लेकर विभिन्न खगोलीय प्रेक्षणों तक के अनुप्रयोगों के लिए नियोजित किया गया है। हमने पहले ही असतत घटकों के साथ एकल-चैनल एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर विकसित किया है- सौर एक्स-रे मॉनिटर, चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर उड़ाया गया। हम भविष्य के अंतरिक्ष और खगोलीय अवलोकनों के लिए सिलिकॉन ड्रिफ्ट डिटेक्टरों (एसडीडी) का उपयोग करके एक बहु-संसूचक बड़े क्षेत्र एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर विकसित करने का प्रस्ताव करते हैं। असतत घटकों के उपयोग से एक भारी प्रणाली बन जाएगी और इसलिए अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिए लघु प्रणाली वांछनीय है। इस दिशा में, हम एप्लिकेशन स्पेसिफिक इंटीग्रेटेड सर्किट (एएसआईसी) आधारित रीडआउट का उपयोग करके स्पेक्ट्रोमीटर विकसित करने का प्रस्ताव देते हैं जो एक साथ कई संसूचकों से सिग्नल को संसाधित कर सकता है। इस एप्लिकेशन में, हम VERDI ASIC का उपयोग करते हैं जो 8 संसूचक से सिग्नल को प्रोसेस कर सकता है और हमें दिए गए एप्लिकेशन के लिए आवश्यक संख्या में संसूचक रखने की अनुमति देता है। 150 मिमी^{2} क्षेत्र के साथ प्रत्येक एसडीडी का उपयोग करने की योजना है।

VERDI ASIC 3.5 मिमी x 3.5 मिमी है जिसमें बाहरी प्रभार -संवेदनशील प्रीएम्प्लीफायर से 8 स्वतंत्र सदृश इनपुट से मल्टी-चैनल रीडआउट इलेक्ट्रॉनिक्स हैं। प्रत्येक चैनल में एक प्रीएम्प्लीफायर, 0.25 μs से 8 μs तक समायोज्य आकार देने वाला एक शेपर, 0.1 pA से 11 nA के लीकेज करंट के लिए एक स्थिर बेसलाइन होल्डर के साथ एक पीक स्ट्रेचर है। सिस्टम तेजी से रीडआउट के साथ 500 eV से 15 keV की सीमा में उत्कृष्ट ऊर्जा विभेदन के साथ एक कॉम्पैक्ट असेंबली में कई SDD मॉड्यूल को स्टैक करने में सक्षम बनाता है (चित्र 52)। हमने विभिन्न संकेतों का उपयोग करते हुए ASIC की विशेषता बताई है, संसूचक की नकल करते हुए, विभिन्न मापदंडों जैसे कि चैनल थ्रेशोल्ड, आकार देने के समय और ASIC की गतिशील रेंज के प्रभाव को समझने के लिए। ASIC आधारित रीडआउट के साथ, हमने $\sim$ -35°C के संसूचक ऑपरेटिंग तापमान के लिए 136 eV @ 5.9 KeV का विभेदन 2 μs के इष्टतम आकार देने के समय पर प्राप्त किया है (चित्र 53)। यह आकार देने के समय 2 μs पर $\sim$8 इलेक्ट्रॉनों के सिस्टम शोर का अनुवाद करता है और 0.25 μs आकार देने के समय पर 43 इलेक्ट्रॉनों तक भिन्न होता है।



चित्र 53: शेपिंग समय के साथ विभेदन और ईएनसी में भिन्नता

(एन. सिंह, एम. षणमुगम, ए. पटेल, टी. लाडिया, और एस. वडावाले)

नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमीटर के लिए नए नमूना कक्ष का डिजाइन और विकास

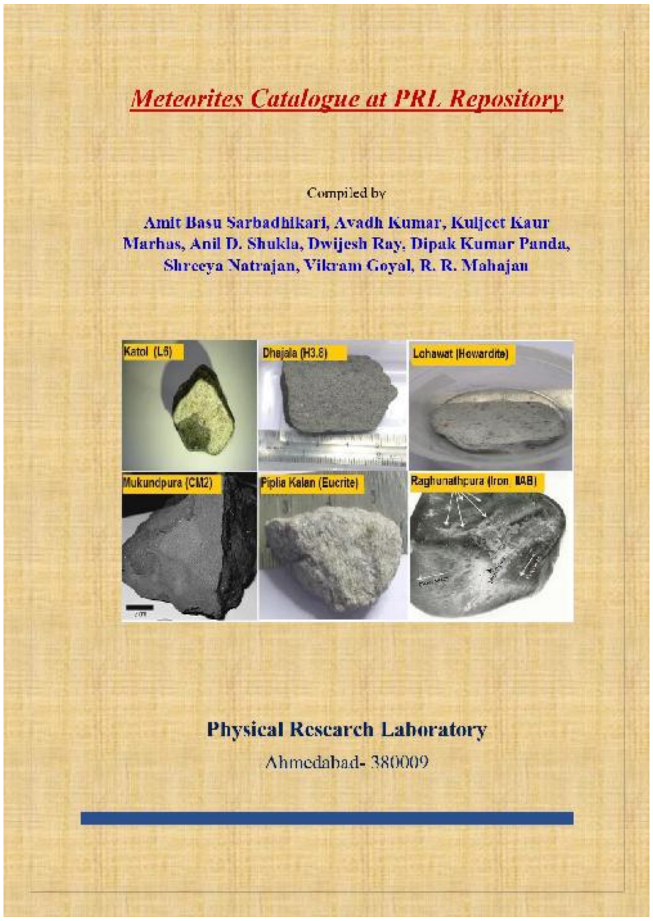
ब्लाइंड होल वाले नए कॉपर होल्डर को विभिन्न नमूनों को लोड करने की सुविधा के लिए आंतरिक रूप से डिजाइन और विकसित किया गया है, जैसा कि चित्र 54 में दिखाया गया है। नए होल्डर में 6.1 मिमी व्यास और 5 मिमी गहराई में छेद हैं। यह एक स्लॉट में कई कण लोड करने की अनुमति देता है और व्यास के एकल चिप्स 6 मिमी से अधिक होते हैं। नमूना धारक में एक बार में नमूने लोड करने के लिए 27 स्थान होते हैं। सामान्य नमूना वजन उप मिलीग्राम से 10 मिलीग्राम तक हो सकता है। नए नमूना धारक को वैक्यूम सिस्टम में रिक्त योगदान के लिए परीक्षण किया गया है, जो कम हैं और यह विन्यास लेजर माइक्रोप्रोब का उपयोग करके नोबल गैस माप के लिए उपयुक्त पाया गया है।

चित्र 54: लेजर सूक्ष्म जांच के लिए नमूना कक्ष

(अवध कुमार और आर. आर. महाजन)

पीआरएल संग्रह में पार्थिवेतर नमूनों की सूची का डिजाइन और विकास

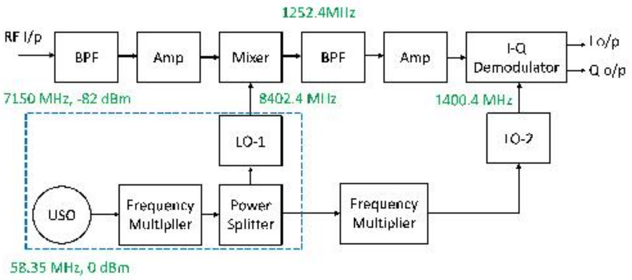
सौर मंडल की उत्पत्ति और विकास को समझने के लिए पार्थिवेतर नमूने महत्वपूर्ण प्रतिनिधि हैं। रिमोट और स्वस्थाने मिशन डेटा और इसके विपरीत पूरक के लिए विस्तृत रासायनिक और समस्थानिक नमूना अध्ययन आवश्यक हैं। पार्थिवेतर नमूनों में वापसी नमूने और उल्कापिंड शामिल हैं। इसके लिए पीआरएल में अध्ययन के तहत नमूनों की एक सूची विकसित करने की आवश्यकता है। इससे भविष्य की वैज्ञानिक आवश्यकताओं के लिए नए प्रयोग तैयार करने में मदद मिलेगी। एक नया कैटलॉग पार्थिवेतर नमूनों के बारे में अद्यतन जानकारी प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, मुख्य पृष्ठ चित्र 55। पिछले सभी परिणाम और नए अनुमान प्रलेखित हैं।



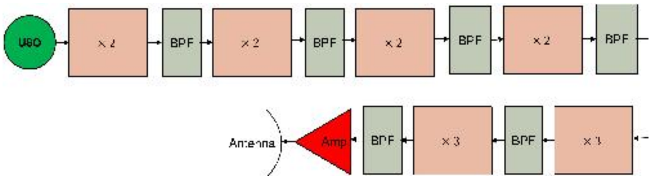
चित्र 55: उल्कापिंड सूची

(ए.बी. सर्बाधिकारी, अवध कुमार, के. के. मरहास, ए. डी. शुक्ला, डी. रे, डी. के. पांडा, एस. नटराजन, वी. गोयल और आर. आर. महाजन)

रेडियो उपगूहन (ओकल्टेशन) प्रयोग

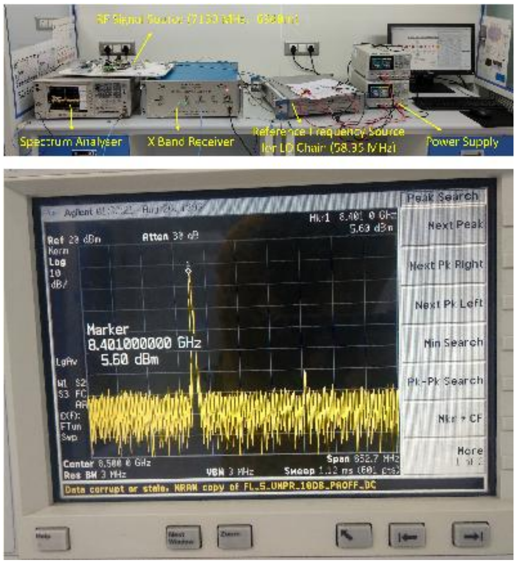


चित्र 56: भविष्य के मंगल कक्षित्र मिशन के लिए डबल हेटरोडाइन आरओ रिसीवर का डिज़ाइन आरेख।



चित्र 57: भविष्य के मंगल कक्षित्र मिशन के लिए गुणक-आधारित आरओ ट्रांसमीटर का डिजाइन आरेख।

रेडियो विज्ञान प्रयोग संचारण मोड में ग्राउंड स्टेशन पर प्राप्त सिग्नल के पुनर्प्राप्त पैरामीटर से वायुमंडलीय प्रोफाइल प्रदान करता है। रिसीवर मोड में, सिग्नल उपग्रह पर प्राप्त होता है और बोर्ड पर संसाधित होता है। पीआरएल में एक डबल हेटेरोडाइन RO रिसीवर डिजाइन और परीक्षण किया गया था, जिसका ब्लॉक आरेख चित्र 56 में दिखाया गया है। एक RF सिग्नल एंटीना द्वारा प्राप्त किया गया है और पहले डाउन रूपांतरण चरण में स्थानीय ऑसीलेटर सिग्नल के साथ मिलाया गया है। स्थिरता के आवश्यक स्तर को बनाए रखने के लिए स्थानीय संकेत एक स्थिर स्रोत से उत्पन्न होता है। पहले इंटरमीडिएट फ्रीक्वेंसी सिग्नल को फिर से दूसरे चरण में इन-फ़ेज़ (I) और क्वाडरेचर (Q) सिग्नल प्राप्त करने के लिए परिवर्तित किया गया है। इस उद्देश्य के लिए दूसरी स्थानीय दोलक आवृत्ति का उपयोग किया गया है। दूसरे विकल्प के लिए, एक RO ट्रांसमीटर डिजाइन और परीक्षण किया गया था, जिसे चित्र 57 में ब्लॉक आरेख में दर्शाया गया है। ट्रांसमीटर में एक स्थिर दोलक स्रोत से आवश्यक आवृत्ति प्राप्त करने के लिए गुणक और बैंड पास फिल्टर की एक श्रृंखला होती है। रिसीवर और ट्रांसमीटर दोनों का परीक्षण किया गया और संतोषजनक ढंग से काम करते हुए पाया गया। इसके अलावा, अनुकूलन के आधार पर, भविष्य के मार्स ऑर्बिटर मिशन के लिए ट्रांसमीटर विकल्प का चयन किया गया है। चित्र 58 रिसीवर (शीर्ष) के लिए स्थापित परीक्षण और ट्रांसमीटर (नीचे) के परिणाम भी दिखाता है।



चित्र 58: माइक्रोवेव रिसीवर (शीर्ष) और ट्रांसमीटर के परीक्षण परिणामों का परीक्षण करने के लिए प्रायोगिक सेटअप।

(जे. पी. पाबारी, वी. शील, एस. जीतरवाल, एस. नांबियार, रश्मि, एस. ए. हैदर और टीम)

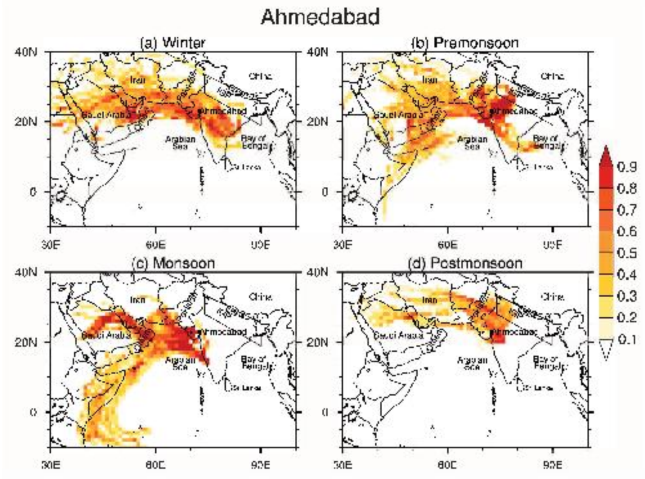
अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

स्रोत और एक पृष्ठभूमि क्षेत्र पर ब्लैक कार्बन ऐरोसोल: वायुमंडलीय सीमा परत प्रभाव, संभावित स्रोत क्षेत्र और मॉडल तुलना

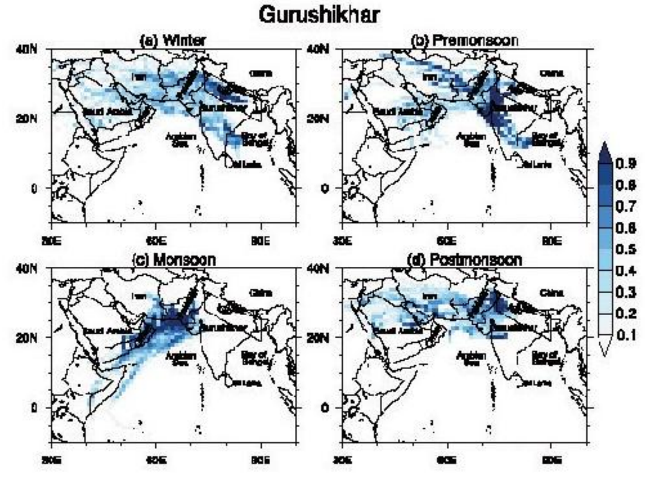
स्रोत (अहमदाबाद, शहरी) और पृष्ठभूमि (गुरुशिखर, उच्च ऊंचाई) क्षेत्र में समकालिक मापा गए ब्लैक कार्बन (BC) ऐरोसोल्स का विश्लेषण किया गया है। वायुमंडलीय सीमा परत (ABL) और BC के लिए संभावित स्रोत क्षेत्रों के प्रभाव की जांच के साथ-साथ , मॉडल के साथ पहली बार तुलना की गई। अहमदाबाद में BC द्रव्यमान, गुरुशिखर की तुलना में काफी अधिक (2 से 5 गुना) था। अहमदाबाद में BC द्रव्यमान सांद्रता सुबह और शाम के घंटों के दौरान चरम पर होती है जब एबीएल कम होता है और मानवजनित उत्सर्जन अधिक होता है। इसके विपरीत गुरुशिखर में BC उत्सर्जन दोपहर में अधिक था जिसका कारण पूरी तरह से विकसित एबीएल और सर्दियों के दौरान जब गुरुशिखर एबीएल के भीतर होता है, घाटी / तलहटी से प्रदूषकों का ऊपर की ओर परिवहन है । अन्य मौसमों के दौरान एबीएल ऊंचाई पर होती है और दैनिक भिन्नता कम होती है । गुरुशिखर पर BC_{max} अहमदाबाद के ऊपर BC_{min} के करीब है, जो दोपहर के घंटों के दौरान होता है उस समय ABL पूरी तरह से विकसित होता है और अहमदाबाद में मानवजनित स्रोत नगण्य होते हैं जबकि गुरुशिखर में उत्सर्जन आसपास की तलहटी से आता है। संभावित स्रोत योगदान फ़ंक्शन (पीएससीएफ) विश्लेषण से पता चलता है कि इन दोनो स्थानों में BC के लिए संभावित स्रोत क्षेत्र स्पष्ट रूप से भिन्न हैं (चित्र 1, 2), विशेष रूप से, मानसून के बाद और सर्दियों के दौरान, उत्तर-पश्चिमी भारत और भारत-गंगा के मैदान (आईजीपी) से लंबी दूरी के परिवहन, उच्च ऊंचाई वाले स्थान पर BC के संभावित स्रोत क्षेत्र (कृषि अपशिष्ट और द्रव्यमान जलन) हैं। मानसून से पूर्व समय मे अहमदाबाद के शहरी क्षेत्रों से उच्च ऊंचाई वाले गुरुशिखर तक उत्सर्जित BC का क्षेत्रीय परिवहन पीएससीएफ विश्लेषण (आंकड़े 1, 2) से स्पष्ट है। अवलोकन-मॉडल की तुलना से पता चलता है कि मॉडल अहमदाबाद पर BC द्रव्यमान को काफी कम आंकता है, जबकि गुरुशिखर पर मॉडल - मेल अच्छा है, जो ऐरोसोल उत्सर्जन सूची में सुधार की आवश्यकता का सुझाव देता है। एबीएल और संभावित स्रोत क्षेत्रों के प्रभाव के कारण स्रोत और पृष्ठभूमि क्षेत्र पर BC ऐरोसोल का ऐसा मात्रात्मक मूल्यांकन अब तक उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में उपलब्ध नहीं है जिसका उपयोग मॉडल में ऐरोसोल के प्रतिनिधित्व में सुधार के लिए किया जा सके और इस तरह ऐरोसोल के कारण, विकिरण और जलवायु प्रभावों का अनुमान लगाया जा सके ।

यह कार्य रिबू चेरियन, लीपज़िग विश्वविद्यालय, लीपज़िग, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105573`



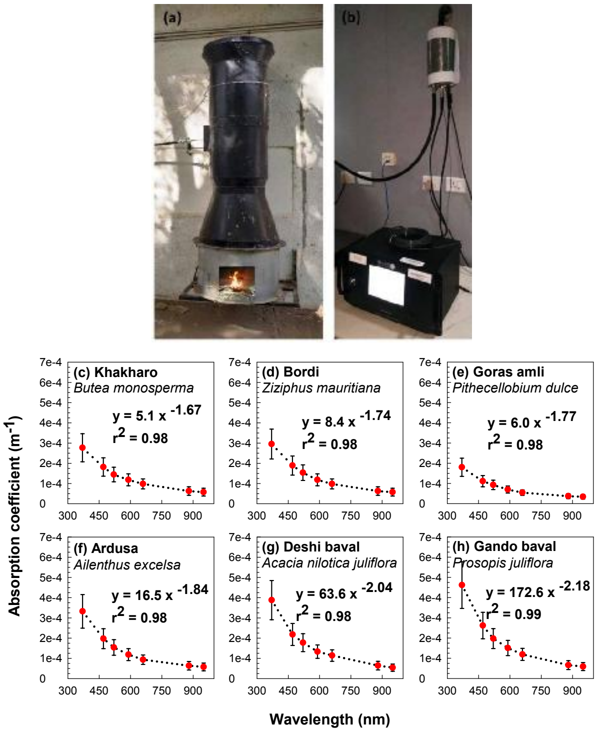
चित्र संख्या 1: अहमदाबाद (शहरी स्थान) पर मापे गए ब्लैक कार्बन एरोसोल के लिए संभावित स्रोत क्षेत्रों का (a) सर्दी, (b) प्रीमानसून, (c) मानसून और (d) उत्तर मानसून के दौरान कुल संभावित स्रोत योगदान कार्य (टीपीएससीएफ) विश्लेषण का उपयोग करके अनुमान लगाया गया।



चित्र संख्या 2: (a) सर्दी, (b) प्रीमानसून, (c) मानसून और (d) पोस्टमानसून के लिए अधिक ऊंचाई वाले गुरुशिखर (पृष्ठभूमि स्थान) पर मापा गया BC द्रव्यमान सांद्रता के लिए टीपीएससीएफ विश्लेषण से प्राप्त संभावित स्रोत क्षेत्र।

(एस. रामचंद्रन, और टी.ए. राजेश)

ब्लैक कार्बन ऐरोसोल: शहरी और अर्ध-शहरी वातावरण में वाहनों से होने वाले उत्सर्जन और आवासीय/खुले में लकड़ी जलने के सापेक्ष स्रोत की ताकत



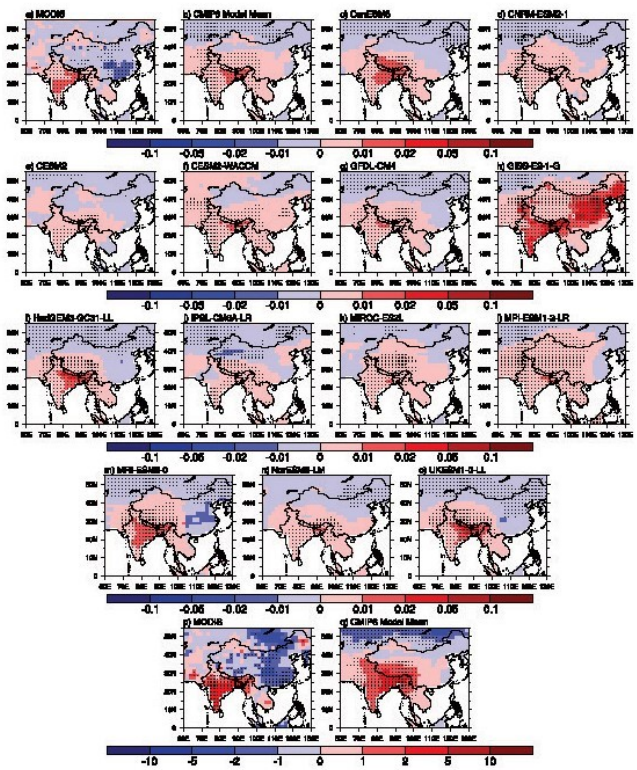
चित्र संख्या 3: पीआरएल एरोसोल चेंबर एक्सपेरिमेंट (PACE) सेटअप का उपयोग विभिन्न लकड़ी के ईंधन जलाने से उत्पन्न समकक्ष ब्लैक कार्बन एरोसोल को मापने के लिए (a) चैंबर सेटअप और (b) एथेलोमीटर AE33 के साथ मैनिफोल्ड। अध्ययन क्षेत्र में घरेलू जलने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न लकड़ी के ईंधन (c-h) के लिए प्राप्त एरोसोल अवशोषण गुणांक (m^{-1}) की वर्णक्रमीय भिन्नता। लंबवत बार 06 डेटासेट से प्राप्त माध्य से $\pm 1\sigma$ भिन्नता दर्शाते हैं। प्रत्येक आकृति में विभिन्न लकड़ी के ईंधन के वानस्पतिक नाम सूचीबद्ध हैं (भूरे रंग में इटैलिक में)।

पहली बार एक शहरी (अहमदाबाद) और एक आसपास के अर्ध-शहरी (आनंद) वातावरण में बहु-तरंगदैर्ध्य एथेलोमीटर का उपयोग करके ब्लैक कार्बन (BC) द्रव्यमान सांद्रता की वर्षभर एक व्यापक जांच की गई, जिसका उद्देश्य वाहनों तथा आवासीय उत्सर्जन स्रोतों की सापेक्ष ताकत को मापना था। कुल BC में जीवाश्म ईंधन (BC_{ff}) और लकड़ी जलाने (BC_{wb}) से उत्सर्जन का योगदान एथेलोमीटर मॉडल का उपयोग करके निर्धारित किया गया । BC के वर्णक्रमीय गुण, क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के लकड़ी के ईंधन स्रोतों के जलने के प्रयोगों से प्राप्त किए गए। अवशोषण Ångström घातांक (α_{wb}) मान विभिन्न लकड़ी के ईंधन के लिए 1.67 से 2.18 रेंज में भिन्न होते हैं (चित्र 3)। लकड़ी जलाने के α_{wb} का माध्य 1.87पाया गया , जो आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले 2.0 के मूल्य से कम है। कम α_{wb}, कुल BC के योगदान में 14% की कमी का योगदान देता है। BC_{ff} (86%) पूरे वर्ष अहमदाबाद में कुल BC पर हावी रहता है, जबकि BC_{ff} (55%) और BC_{wb} (45%) का योगदान (45%) आणंद मे कुल BC की तुलना में तुलनीय था। अध्ययन में तुलनात्मक कुल BC द्रव्यमान सांद्रता वाले शहरी और आसपास के अर्ध-शहरी वातावरण में BC उत्सर्जन स्रोतों में देखी गई विविधता पर प्रकाश डाला गया है। क्षेत्र विशिष्ट α_{wb} का अनुप्रयोग और परिणामी प्रभाजन डेटा शमन नीतियों की योजना बनाने और वायु गुणवत्ता सुधार पर भविष्य की नीतियों की योजना बनाने में उपयोगी होंगे।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.101060

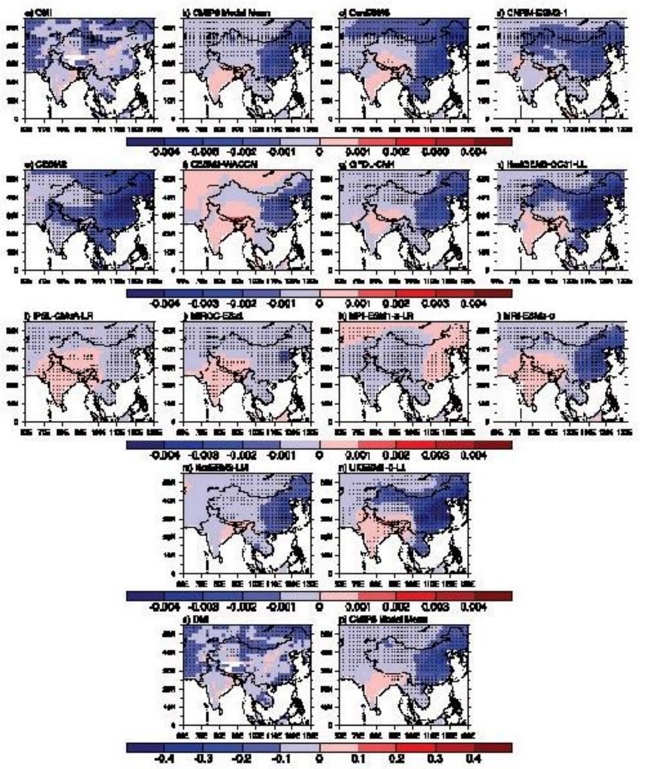
(टी. ए. राजेश, एस. रामचंद्रन और विष्णु के. धाकेर)

एशिया में हाल के ऐरोसोल रुझानों का अवलोकन और मॉडल अनुरूपण से विश्लेषण



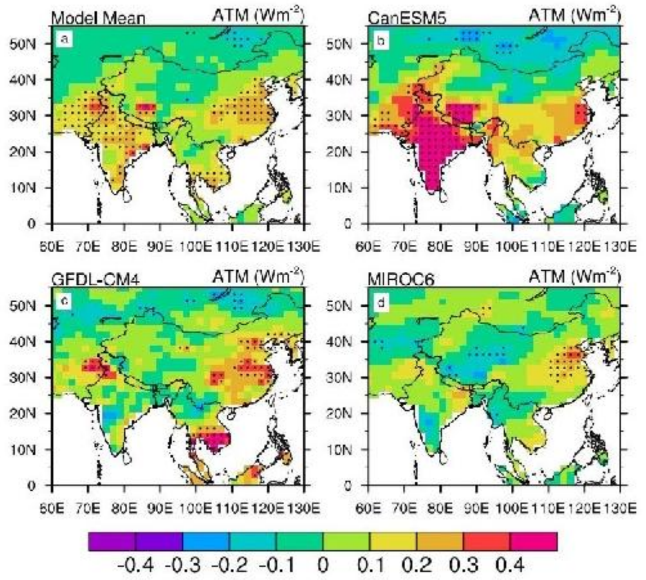
चित्र संख्या 4: दक्षिण एशिया और पूर्वी एशिया में एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (AOD) में रुझान: एशियाई क्षेत्र के लिए 2002 और 2018 के बीच AOD 0.55 μm के लिए रैखिक रुझान (year^{-1}) (a) उपग्रह अवलोकन में (MODIS), (b) CMIP6 मॉडल सिमुलेशन का बहु-मॉडल माध्य, और CMIP6 में प्रत्येक मॉडल के लिए प्राप्त रुझान, विशेष रूप से (c) CanESM5, (d) CMRM-ESM2-1, (e) CESM2, (f) CESM2-WACCM, (g) GFDL-CM4, (h) GISS-E2-1-G, (i) HadGEM3-GC31-LL, (j) IPSI-CM6A-IR, (k) MIROC-ES2L, (l) MPI-ESM1-2-LR, (m) MRI-ESM2-0, (n) NorESM2-LM और (o) UKESM1-0-LL ब्लैक डॉट्स उन बिंदुओं से मेल खाते हैं जहां रुझान 95% आत्मविश्वास के स्तर पर महत्वपूर्ण है।

ऐरोसोल्स जलवायु परिवर्तन में सबसे बड़ी अनिश्चितता का योगदान करते है। एशिया , एक वैश्विक ऐरोसोल हॉटस्पॉट में ऐरोसोल उत्सर्जन के स्थानिक पैटर्न मुख्य रूप से मानवजनित उत्सर्जन में परिवर्तन के कारण बदल रहे हैं जो कि पूर्व (उत्सर्जन में कमी) और दक्षिण एशिया (उत्सर्जन में वृद्धि) के बीच, वायुमंडलीय ऐरोसोल लोडिंग में एक द्विध्रुव का उत्पादन कर रहे हैं। इस उभरते एशियाई ऐरोसोल द्विध्रुव के कारण ,परिणामी ऐरोसोल विकिरण प्रभाव, 20वीं सदी के पिछले दशकों की तुलना में भिन्न होने की उम्मीद है। ऐरोसोल के विकिरण और जलवायु प्रभावों का प्रक्षेपण और आकलन, ऐरोसोल गुणों के सटीक अनुकरण पर निर्भर करता है, और यह अनिवार्य बना देता है कि, जलवायु आकलन अंतर सरकारी पैनल परिवर्तन (आईपीसीसी) रिपोर्ट सहित जलवायु आकलन में शामिल वर्तमान जलवायु मॉडल ऐरोसोल गुण परिवर्तन में परिमाण और रुझान का अच्छी तरह से अनुकरण करें ।



चित्र 5: दक्षिण और पूर्वी एशिया में एकल बिखरने वाले अल्बेडो (एसएसए) में रुझान: एसएसए के लिए एशियाई क्षेत्र ($year^{-1}$) के लिए 2005 और 2018 के बीच रैखिक रुझान (a) उपग्रह अवलोकन (ओएमआई) में, (b) सीएमआईपी 6 मॉडल सिमुलेशन का बहु-मॉडल माध्य, और प्रत्येक सीएमआईपी 6 मॉडल में जिसके आउटपुट का अध्ययन में उपयोग किया जाता है, अर्थात् (c) कैनईएसएम 5, (d) सीएमआरएम-ईएसएम 2-1, (e) सीईएसएम 2, (f) CESM2-WACCM, (g) GFDL-CM4, (h) HadGEM3-GC31-LL, (i) IPSI-CM6A-IR, (j) MIROC-ES2L, (k) MPI-ESM1-2-LR, (l) MRI-ESM2-0, (m) NorESM2-LM और (n) UKESM1-0-LL। OMI SSA 0.388 μm से मेल खाती है और मल्टी-मॉडल माध्य SSA 0.55 μm से मेल खाती है। ब्लैक डॉट्स उन बिंदुओं से मेल खाते हैं जहां नति 95% आत्मविश्वास के स्तर पर महत्वपूर्ण है।

पहली बार, हमने उपग्रह और जमीन-आधारित अवलोकनों और युग्मित मॉडल अंतरतुलना प्रोजेक्ट चरण 6 (सीएमआईपी 6) के जलवायु मॉडल से अनुरूपण का ऐरोसोल रसायन विज्ञान, भौतिकी और मौसम विज्ञान के अत्याधुनिक प्रयोगो के साथ विश्लेषण किया। परिणामों ने, मॉडल अनुमानों में बड़े अंतर-मॉडल भिन्नता और मॉडल अनुरूपण और अवलोकनों के बीच विसंगतियों को प्रकट किया क्योंकि अधिकांश मॉडल, ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एओडी) (चित्र 4) और एकल प्रकीर्णन अल्बेडो (एसएसए) में हाल ही में एशिया के ऊपर देखे गए परिमाण और रुझानों को पकड़ने में सक्षम नहीं हैं (चित्र 5)। एओडी में निरपेक्ष रुझान (सकारात्मक और/या नकारात्मक) एसएसए (चित्र 4, 5) के रुझानों की तुलना में काफी अधिक हैं। तीन CMIP6 मॉडल के प्रयोग से वातावरण के भीतर ऐरोसोल-प्रेरित प्रभावी विकिरण बल एशिया पर एक सकारात्मक (बढ़ती) प्रवृत्ति को दर्शाता है। मॉडल अनुरूपण द्वारा प्राप्त वायुमंडलीय तापन में एक सकारात्मक प्रवृत्ति, एओडी (सकारात्मक) और एसएसए (नकारात्मक) (चित्र 6) में मॉडल अनुरूपित रुझानों के अनुरूप है। मॉडल-अवलोकन तुलना पर आधारित इन परिणामों को, ऐरोसोल के कारण अनुमानित/अपेक्षित भविष्य के जलवायु प्रभावों, और विभिन्न शमन उपायों के संभावित मूल्य, विशेष रूप से एशिया में क्षेत्रीय और दशकीय जलवायु परिवर्तन पर जो काफी हद तक अनिश्चित है, की जांच करते समय ध्यान में रखा जाना चाहिए ।



चित्र संख्या 6: दक्षिण और पूर्वी एशिया में एरोसोल विकिरणकारी बल में नति: वायुमंडल में एरोसोल-प्रेरित प्रभावी विकिरण बल ERF, Wm^{-2}) की रैखिक प्रवृत्ति (ATM) (ERF_{ATM}) (= ERF वातावरण के शीर्ष पर ERF सतह पर) एशियाई क्षेत्र में ($year^{-1}$) 2002 और 2018 के बीच (a) CMIP6 मॉडल सिमुलेशन के बहु-मॉडल माध्य, (b) CanESM5, (c) GFDL-CM4 और (d) MIROC6। ब्लैक डॉट्स उन बिंदुओं से मेल खाते हैं जहां रुझान 95% आत्मविश्वास के स्तर पर महत्वपूर्ण है।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी और रिबू चेरियन, लीपज़िग विश्वविद्यालय, लीपज़िग, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

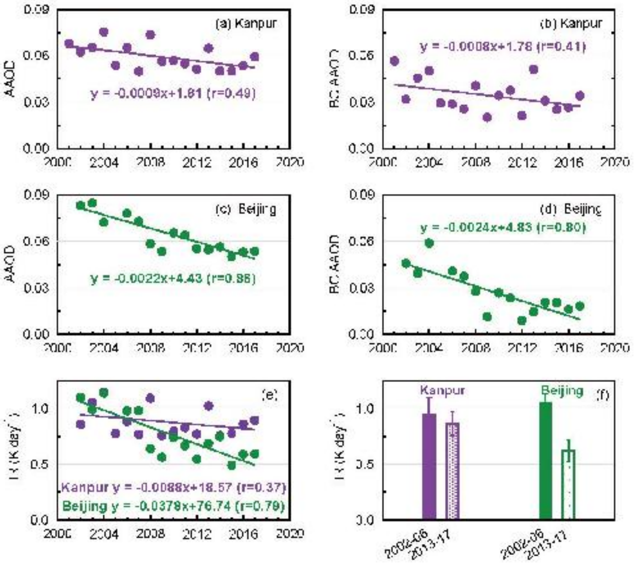
डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150756`

(एस. रामचंद्रन)

ब्लैक कार्बन ऐरोसोल की कमी के माध्यम से पूर्व और दक्षिण एशिया में स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण के जलवायु लाभ

वायु प्रदूषण की स्थिति ऐतिहासिक रूप से इस बात से जुड़ी हुई है कि हम ऊर्जा का उत्पादन और उपयोग कैसे करते हैं। स्वच्छ ऊर्जा के प्रचलन के कारण एशिया में वायु प्रदूषक उत्सर्जन अब तेजी से बदल रहा है, हालांकि, जलवायु और वायु गुणवत्ता के लिए लाभों के आयामों का मूल्यांकन सटीक रूप से नहीं किया गया है। संबंधित जोखिमों में प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभाव, कृषि उपज में कमी, मीठे पानी की उपलब्धता में कमी, जलवायु परिवर्तन में योगदान और आर्थिक लागत शामिल हैं। हम कानपुर (दक्षिण एशिया) और बीजिंग (पूर्वी एशिया) पर प्रकाश-अवशोषित ब्लैक कार्बन (BC) के वायुमंडलीय लोडिंग के दो दशकों के उच्च गुणवत्ता वाले अवलोकनों का पहली बार उपयोग करके ऊर्जा परिवर्तन के जलवायु लाभों पर विशेष रूप से ध्यान केंद्रित करते हैं, और इन प्रेक्षणों का संबंध भारत और चीन में बदलती ऊर्जा उत्सर्जन और आर्थिक प्रवृत्तियों से है। हमारे विश्लेषण से पता चला है कि BC के कारण अवशोषण ऐरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ (एएओडी) में 2001 और 2017 के बीच कानपुर में 40% और बीजिंग पर 60% की पर्याप्त कमी आई है, और इस तरह यह क्षेत्रीय आर्थिक विकास (चित्र 7)

से अलग हो गया है। ऐरोसोल-प्रेरित ताप दर (एचआर) का दो अवधियों में औसत (चित्र 7) किया गया – विश्लेषण की पहली अवधि पहले 5 साल की अवधि (2002-2006) का प्रतिनिधित्व करती है और दूसरी विश्लेषण की अवधि (2013-2017) पिछले 5 साल से मेल खाती है, ऐसा आधे दशक के पैमाने पर BC में कमी के कारण एचआर में परिवर्तन को अधिक मजबूत और मात्रात्मक तरीके से मापने के लिए किया गया। 5 साल की अवधि का चयन इसलिए किया गया ताकि अंतर-वार्षिक भिन्नताओं के प्रभाव को सुगम बनाया जा सके। साथ ही, वर्ष 2013, चीन में स्वच्छ वायु कार्य योजना के कार्यान्वयन की शुरुआत का प्रतीक है। 2002-2006 और 2013-2017 की अवधि के दौरान एचआरबीजिंग पर 1.05 से 0.62 K दिन $^{-1}$ और कानपुर से 0.94 से 0.86 k दिन $^{-1}$ तक घट गया, अर्थात, बीजिंग 41% की कमी की तुलना में, कानपुर पर केवल 9% की कमी दर्शाता है ।

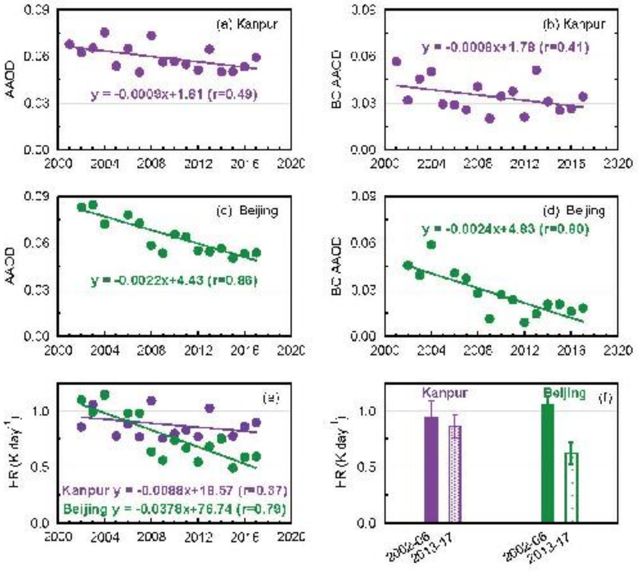


चित्र संख्या 8: वार्षिक प्राथमिक ऊर्जा आपूर्ति (पीईएस), सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी), और 2000-2017 के दौरान भारत और चीन के लिए CO2 और BC उत्सर्जन: पीईएस (मेगाटन तेल-समतुल्य (Mtoe) में) विभिन्न स्रोतों से (a, b) और उनका कुल (चित्र a और bमें दिखाए गए विभिन्न स्रोतों से सभी पीईएस का योग) (c) भारत के लिए और विभिन्न स्रोतों से (d, e) और उनका कुल (आंकड़े d और e ई में खींचे गए सभी पीईएस स्रोतों का योग)) (f) चीन के लिए, सकल घरेलू उत्पाद के साथ, और CO_2 और BC उत्सर्जन (g) भारत और (h) चीन के लिए।

हमारे अवलोकन-आधारित परिणाम स्पष्ट रूप से भारत और चीन (चित्र 8) पर स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण और ऐरोसोल -प्रेरित वायुमंडलीय ताप के बीच वियुग्मित प्रवृत्ति का सबूत प्रदान करते हैं जो कि ऊर्जा के बढ़ते उपयोग, आर्थिक विकास और CO_2 उत्सर्जन के बीच अधिक विशिष्ट युग्मन के विपरीत है। इसके अलावा, एशिया में BC उत्सर्जन और BC एएओडी में परिणामी कमी, क्षेत्रीय रूप से सुसंगत है और मुख्य रूप से स्वच्छ ऊर्जा (नवीकरणीय और जीवाश्म ईंधन दोनों) में परिवर्तन के कारण है, न कि प्राथमिक ऊर्जा आपूर्ति में कमी या जीवाश्म उपयोग और जैव ईंधन और अपशिष्ट में कमी के कारण (चित्र 8)। मॉडल अनुरूपण से पता चलता है कि ग्रीनहाउस गैसों, प्राकृतिक और आंतरिक परिवर्तनशीलता और ऐरोसोल के कारण कुल सतह के तापमान परिवर्तन (वार्मिंग) का लगभग आधा योगदान BC ऐरोसोल अकेले ही करते हैं, इस प्रकार BC उत्सर्जन में कमी के कारण जलवायु लाभ स्पष्ट रूप से प्रकट होते हैं, जो वैश्विक तापन को काफी हद तक कम करने मे सहायक है । हालांकि, यह मॉडलिंग अध्ययन प्राकृतिक परिवर्तनशीलता, बर्फ प्रतिक्रियाओं, परिसंचरण और समुद्री की प्रतिक्रियाओं को बाहर करता है, जो अपेक्षाकृत मजबूत तापमान में उतार-चढ़ाव का कारण बनता है, ये BC ऐरोसोल के संकेतों को छुपा सकता है। हमारे निष्कर्ष जलवायु के लिए अतिरिक्त लाभ दिखाते हैं (CO_2 कमी के लाभों से परे), और दक्षिण और पूर्वी एशिया पर स्थिरता के कई अन्य मुद्दों के लिए, चल रहे स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन और खपत परिवर्तन के लिए प्रेरणा प्रदान करते हैं, खासकर उन स्थितियों मे जब वे जुड़े हुए हैं वायु प्रदूषकों के कम उत्सर्जन के साथ। ऊर्जा संक्रमण और ऐरोसोल अवशोषण लोडिंग में रुझानों को जोड़ने वाला ऐसा विश्लेषण, जो अब तक अनुपलब्ध है, एशिया पर ऐरोसोल जलवायु प्रभावों, जो काफी अनिश्चित है, का अनुकरण करने के लिए महत्वपूर्ण है ।

यह कार्य महेश्वर रूपाखेती और मार्क लॉरेंस, इंस्टीट्यूट फॉर एडवांस्ड सस्टेनेबिलिटी स्टडीज, पॉट्सडैम, जर्मनी और रिबू चेरियन, लीपज़िग विश्वविद्यालय, लीपज़िग, जर्मनी के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.842319`



चित्र संख्या 7: 2002-2017 के दौरान कानपुर और बीजिंग पर एरोसोल द्वारा प्रेरित एरोसोल अवशोषण और वायुमंडलीय ताप दर: वार्षिक-माध्य अवशोषण एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (एएओडी) और (a, b) पर ब्लैक कार्बन अवशोषण एरोसोल ऑप्टिकल गहराई (बीसी एएओडी) भारत-गंगा के मैदान में कानपुर (IGP) और (c, d) बीजिंग उत्तरी चीन के मैदान (NCP) में, और (e) 2002-2017 के दौरान कानपुर और बीजिंग के ऊपर एरोसोल (HR) के कारण वार्षिक औसत वायुमंडलीय ताप दर। 2002-17 की अवधि के लिए 99% आत्मविश्वास स्तर पर क्रमशः ρ-मान हैं ((a) 0.05, (b) 0.10, (c) 0.00001, (d) 0.0004, और (e) 0.10 (कानपुर))। (f) कानपुर और बीजिंग के लिए एचआर 2002-2006 और 2013-2017 की दो 5 साल की अवधि के लिए औसत है। लंबवत पट्टियाँ माध्य से $\pm 1\sigma$ (मानक विचलन) दर्शाती हैं।

(एस. रामचंद्रन)

जैवद्रव्य जलन और ऐरोसोल पर प्रभाव: प्रकाशिक गुण और विकिरण प्रभाव

जंगल की आग और कृषि अवशेष जलाने से जैवद्रव्य जलन का उत्सर्जन, वायु गुणवत्ता, जलवायु और ऐरोसोल के भौतिक और रासायनिक गुणों को प्रभावित कर सकता है। ऐरोसोल विशेषताओं और विकिरण बल पर जैवद्रव्य जलने के प्रभाव की जांच तीन स्थानों पर दक्षिण (कानपुर और

गांधी कॉलेज) और दक्षिण पूर्व एशिया (सिंगापुर) में कीगई , जो जैवद्रव्य जलने के उत्सर्जन से प्रभावित हैं।कानपुर और गांधी कॉलेज कृषि अवशेषों जलन (मानव निर्मित) उत्सर्जन से प्रभावित हैं और सिंगापुर जंगल और नरम कोयले की आग (प्राकृतिक) द्वारा उततपन्न उत्सर्जन से प्रभावित है। कानपुर और गांधी कॉलेज में स्पेक्ट्रल ऐरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ (एओडी) अधिक हैं, और एकल प्रकीर्णन ऐल्बेडो [सिंगल स्कैटरिंग अल्बेडो] (एसएसए) मान कम हैं जो बायोमास (जैवद्रव्य) जलने के कारण ऐरोसोल को अवशोषित करने की प्रचुरता में वृद्धि की पुष्टि करते हैं। सिंगापुर में ऐरोसोल ऑप्टिकल गहराई ज्यादा भिन्न नहीं होती है, हालांकि, सिंगल स्कैटरिंग अल्बेडो मान कम होते हैं। सामान्य और बायोमास जलने से प्रभावित परिदृश्यों के दौरान सभी स्थानों पर मध्य-दृश्यमान AODs 0.3 से अधिक हैं, जो दर्शाता है कि सभी साइट अत्यधिक प्रदूषित हैं। सिंगापुर में एसएसए कानपुर और गांधी कॉलेज की तुलना में अधिक है जो बताता है कि आकार वितरण में प्रकीर्णन ऐरोसोल की मात्रा अधिक है। कानपुर और गांधी कॉलेज के लिए एंगस्ट्रॉम तरंगदैर्घ्य घातांक (एक्सपोनेंट) कम है जो ऐरोसोल बायोमास जलने के उत्सर्जन और खनिज धूल के परिवहन (पूर्व-मानसून) से प्रभावित हैं , जबकि सिंगापुर के लिए मूल्य समान हैं जो की यह सुझाव देते हैं कि सूक्ष्म मोड में ऐरोसोल हमेशा वातावरण पर हावी होते हैं क्योंकि सिंगापुर एक शहरी स्टेशन है। ऐरोसोल प्रकारों के विश्लेषण से पता चला कि कानपुर और गांधी कॉलेज के ऊपर ऐरोसोल, बायोमास जलने, शहरी/औद्योगिक और धूल उत्सर्जन से उत्पन्न होते हैं, जबकि सिंगापुर में उत्सर्जन शहरी/औद्योगिक और बायोमास जलने वाले स्रोतों से अधिक होता है। कानपुर और गांधी कॉलेज के सतह पर (एसएफसी), और वायुमंडल (एटीएम) में ऐरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग काफी अधिक है (∼25 Wm^{-2})ये ऐरोसोल विशेषताएँ में बायोमास जलने से प्रभावित होती हैं। सिंगापुर में गैर-बायोमास जलने की अवधि के दौरान ऐरोसोल विकिरण बल अधिक होता है जो एसएसए में कम महत्वपूर्ण भिन्नताओं के कारण हो सकता है। सतह पर और वायुमंडल में ऐरोसोल विकिरणकारी बल (ऐरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग) दक्षता (प्रति यूनिट एओडी ऐरोसोल रेडिएटिव फोर्सिंग) भी अधिक है। एशिया के अन्य स्थानों की तुलना में वातावरण में विकिरण बल और दक्षता काफी अधिक है (कम से कम लगभग 25 Wm^{-2})। उच्च बल मूल्यों का सुझाव है कि इस क्षेत्र में बायोमास जलने से उत्पन्न ऐरोसोल वैश्विक औसत ऐरोसोल विकिरण बल के लिए एक प्रमुख योगदानकर्ता हो सकते हैं। इसके परिणाम निम्न और उच्च अग्नि गणना परिदृश्यों के लिए समान रहे जो यह सुझाव देते हैं कि ऐरोसोल के गुण और उनके विकिरण प्रभाव ऐरोसोल उत्सर्जन के स्रोतों में भिन्नता से अधिक नियंत्रित होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप उनकी संरचना (रासायनिक) में भिन्नता होती है तथा ऐरोसोल उत्सर्जन (भौतिक) की मात्रा से कम नियंत्रित होती है।

यह कार्य प्रियदर्शिनी बी., बेनेट विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा, भारत के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://www.routledge.com/Biomass-Burning-in-South-and-Southeast-Asia-Impacts-on-the-Biosphere-Volum

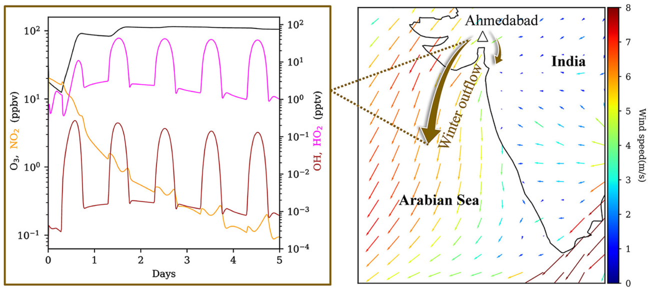
(एस. रामचंद्रन)

भारत में उष्ण कटिबंधीय शहरी वातावरण पर प्रकाश रसायन: एक मॉडल आधारित अध्ययन

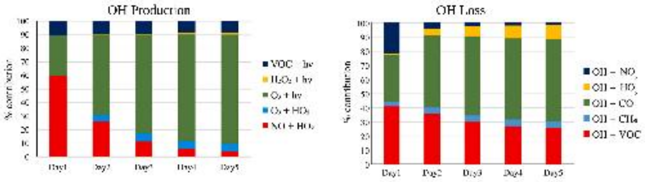
उष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में प्रकाश-रासायनिक प्रक्रियाओं का वैश्विक वायुमंडलीय संरचना और जलवायु पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। फिर भी, दुनिया के इस हिस्से में विशेष रूप से रेडिकल और ऑर्गेनिक्स के रसायन विज्ञान पर अध्ययन की कमी है। इस दिशा में, हमने अहमदाबाद के हवा की दिशा में (डाउनविंड) में वायु रसायन का अनुकरण करने के लिए अत्याधुनिक मापन को मास्टर मैकेनिज्म मॉडल के साथ जोड़ा। मॉडल ने हवा की दिशा में धीरे-धीरे गिरावट से पहले अहमदाबाद के बहिर्वाह में एक मजबूत ओजोन वृद्धि (∼115 ppbv) का पूर्वानुमान लगाया । इसके अलावा, पर्याप्त मात्रा में द्वितीयक अकार्बनिक (जैसे, नाइट्रिक एसिड ∼17 ppbv) और ऑर्गेनिक्स (जैसे, कीटोन ∼11 ppbv) का उत्पादन प्रदर्शित होता है । हाइड्रॉक्सिल (OH) और हाइड्रोपरॉक्सिल (HO_2) रेडिकल्स की चरम सांद्रता का अनुमान क्रमशः 0.3 और 44 pptv है। वायु प्रक्षेपवक्र के साथ संयुक्त अनुरूपित रसायन विज्ञान प्रेक्षण उत्तरी हिंद महासागर (चित्र 9) की ओर ओजोन युक्त हवा के परिवहन को दर्शाता है जो की वैश्विक मॉडल के प्रेक्षण के अनुरूप है । जबकि दिन 1 में वाष्पशील कार्बनिक यौगिक प्रमुख OH सिंक (कुंड) है, CO का योगदान बाद के दिनों में अधिक होता है (चित्र 10)। हमारे निष्कर्ष, उष्णकटिबंधीय भारतीय क्षेत्र में शहरी वातावरण के बहाव में तीव्र फोटोकैमिस्ट्री को उजागर करते हैं। उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में वायु रसायन विज्ञान की समझ को और बेहतर बनाने के लिए सुदूर समुद्री क्षेत्रों को भी शामिल करने वाले ऑर्गेनिक्स और रेडिकल्स के अधिक अवलोकन आवश्यक हैं।

यह कार्य एसपीएल, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, भारत के इमरान गिरच के सहयोग से किया जाता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134070



चित्र संख्या 9: अहमदाबाद के बहिर्वाह में हवा का मॉडल अनुरूपित प्रकाशरसायन इवोल्यूशन।



चित्र संख्या 10: दोपहर के उत्पादन और OH के ह्रास में विभिन्न प्रतिक्रियाओं का योगदान।

(मेघना सोनी, लोकेश के. साहू, और नरेंद्र ओझा)

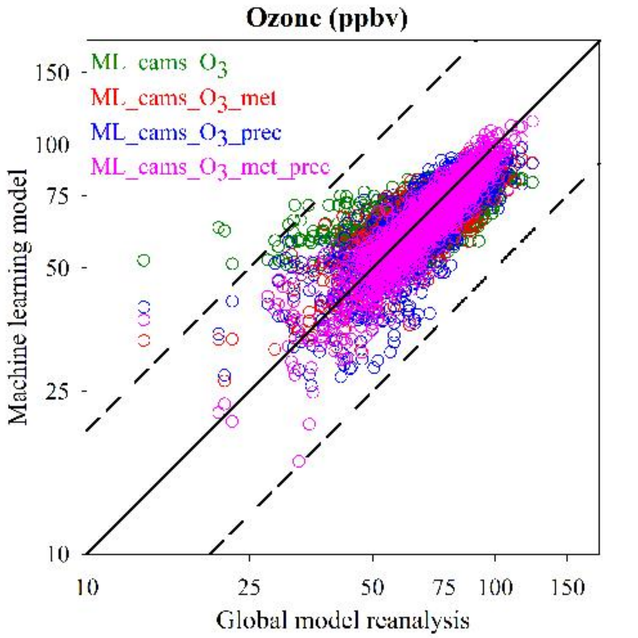
शहरी ओजोन परिवर्तनशीलता के अनुकरण के लिए मशीन लर्निंग की क्षमता की खोज

मशीन लर्निंग (एमएल) एक शक्तिशाली मॉडलिंग तकनीक के रूप में उभरा है, फिर भी, जटिल वायुमंडलीय रसायन विज्ञान का अनुकरण करने की इसकी क्षमता काफी हद तक अध्ययन नहीं की गई है। इस दिशा में, हमने हिमालय की दून घाटी के ऊपर शहरी ओजोन में भिन्नता का अनुकरण

करने के लिए ML का प्रयोग किया। ओजोन और मौसम विज्ञान में पिछले बदलावों के साथ प्रशिक्षित मॉडल ने स्वतंत्र ओजोन अवलोकनों ($r^2 \sim 0.7$) को सफलतापूर्वक पुन: उत्पन्न किया। मॉडल में अग्रगामी को शामिल करने से निष्पादन में और सुधार हुआ और बाहरी कारकों (आउटलेर्स) को भी प्रेक्षित किया गया (चित्र 11)। प्रशिक्षण डेटा अंश में वृद्धि के साथ r^2 मान लगभग 0.6 से 0.9 तक बढ़ता हुआ देखा गया है और RMSE में 11 से 6 ppbv तक की कमी प्राप्त हुई । यह दीर्घकालिक डेटा की आवश्यकता तथा मान्य रसायन-जलवायु अनुरूपण की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है जिससे ML दृष्टिकोण द्वारा प्रस्तावित क्षमता का लाभ उठाया जा सके । यहां किए गए अनुरूपण की श्रृंखला पारंपरिक पृथ्वी प्रणाली मॉडल के पूरक के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता के आगे के अनुप्रयोगों के लिए एक संदर्भ के रूप में काम करेगी। भविष्य के अध्ययन अतिरिक्त जलवायु-बल देने वाले प्रदूषकों के दायरे का विस्तार कर सकते हैं और प्रदूषण और मौसम विज्ञान के बीच प्रतिक्रिया को उजागर कर सकते है जो की हिमालय के नाजुक पारिस्थितिकी तंत्र में आपदाएं पैदा करती है ।

यह कार्य एसपीएल वीएसएससी तिरुवनंतपुरम के आई. गिरच, ग्राफिक एरा देहरादून के के. शर्मा, आईआईटी जोधपुर के ए. शर्मा, एरीज नैनीताल के एन. सिंह और आईआईटी मद्रास के एस. गुंथे के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1038/s41598-021-01824-z

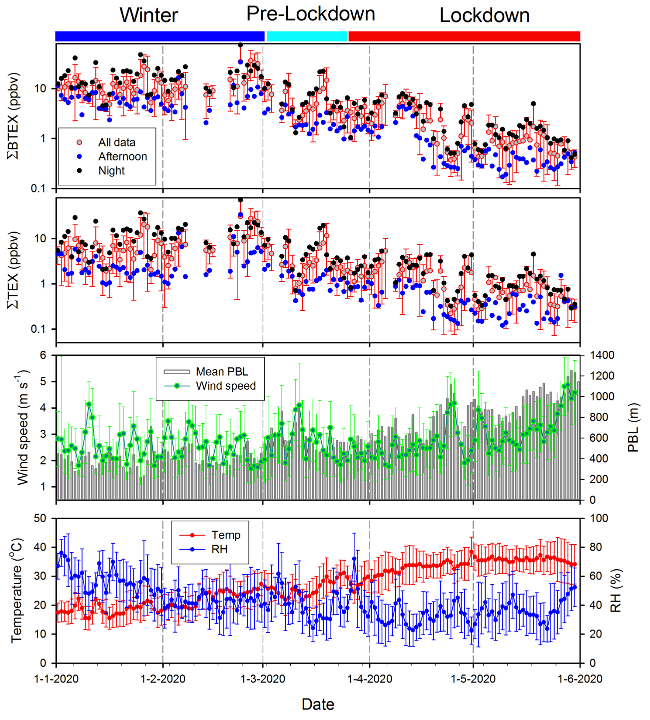


चित्र संख्या 11: मशीन लर्निंग आधारित सिमुलेशन और वैश्विक मॉडल (CAMS reanalysis) से परिणाम के बीच संबंध।

(नरेंद्र ओझा)

पश्चिमी भारत के महानगरीय शहर में सुगंधित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों की परिवेश सांद्रता में कोविड-19 महामारी लॉकडाउन का प्रभाव

COVID-19 लॉकडाउन के दौरान उत्सर्जन में कमी के प्रभाव का आकलन करने के लिए 2020 के जनवरी-मई और 2014-2015-2018 के दौरान अहमदाबाद शहर, भारत में बेंजीन, टोलुइन, इथाइलबेनज़ीन और ज़ाइलीन (BTEX) की वास्तविक समय सांद्रता को मापा गया। जनवरी -मई 2020, में कुल BTEX (ΣBTEX) सांद्रता क्रमशः 11.5 ± 9.0, 15.7 ± 16, 5.3 ± 5.0, 2.9 ± 2.0, और 0.93 ± 1.2 ppbv थी। वर्ष 2014-2015-2018 की उसी अवधि की तुलना में लॉकडाउन के दौरान शाम के व्यस्ततम समय में BTEX की चोटी में 4-5 गुना की कमी आई है। जैसा कि चित्र 12 में दिखाया गया है, पृष्ठभूमि सांद्रता में उल्लेखनीय गिरावट मानवजनित उत्सर्जन में क्षेत्रीय स्तर पर कमी का सुझाव देती है। लॉकडाउन के दौरान ΣTEX यौगिकों का ΣBTEX में योगदान सर्दियों में 42% से बढ़कर 59% हो गया और गर्म ग्रीष्म की परिस्थितियों में 64%–75% हो गया। जबकि लॉकडाउन अवधि के दौरान उत्सर्जन में कमी का प्रभुत्व था, मौसम विज्ञान और प्रकाशरासायनिक कारकों का भी योगदान हो सकता है। वास्तविक प्रेक्षित BTEX डेटा पर मौसम संबंधी प्रभाव को वायुसंचार (वेंटिलेशन) गुणांक (वीसी) के साथ सामान्य करके हटा दिया गया । 2014-2015-2018 की उसी अवधि की तुलना में लॉकडाउन के दौरान 85%-90% की वास्तविक परिवेशी वायु कटौती और BTEX सांद्रता के 54%-88% की VC-सामान्यीकृत कटौती का अनुमान लगाया गया । रात के समय के डेटा का उपयोग करने वाले अनुमानित परिवर्तन, जो बीटीईएक्स फोटोऑक्सीडेशन हटाने को ध्यान में रखते हैं, सभी डेटा का उपयोग करते हुए, वीसी-सामान्यीकृत अनुमानों की तुलना में ~8% कम हैं। BTEX सांद्रता में ये महत्वपूर्ण कमी लोगों की आवाजाही में बदलाव के अनुरूप है जिसका अनुमान लॉकडाउन के दौरान गतिशीलता डेटा से लगाया गया है। हालांकि लागू किया गया, लॉकडाउन के दौरान परिवेशी BTEX स्तरों में उल्लेखनीय गिरावट वायु गुणवत्ता के लिए एक अच्छा बदलाव था। यह अध्ययन स्थानीय और क्षेत्रीय कारकों पर विचार करने वाली अधिक प्रभावी विज्ञान-आधारित नीतियों की आवश्यकता का सुझाव देता है।



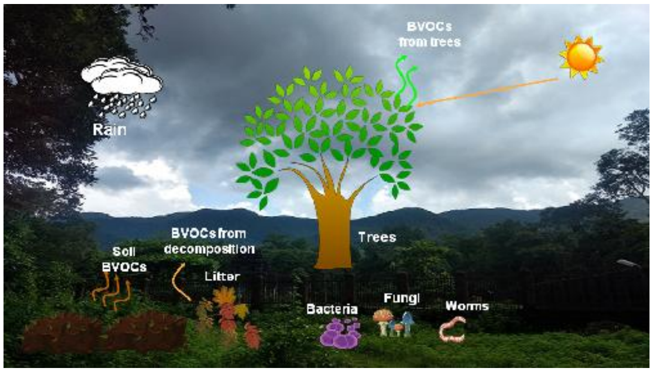
चित्र संख्या 12: 01 जनवरी से 31 मई 2020 तक अहमदाबाद, भारत के शहरी स्थल पर ΣBTEX, ΣTEX, PBL का दोपहर और रात के समय परिवेशी वायु मिश्रण अनुपात का दैनिक माध्य (± 1σ) समय श्रृंखला विविधताएं (सभी डेटा), और मौसम संबंधी पैरामीटर।

यह कार्य राष्ट्रीय वायुमंडलीय अनुसंधान प्रयोगशाला (NARL), गाडंकी के डॉ. विकास सिंह और भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (IITM), पुणे के डॉ. रवि यादव के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2022JD036628

(एल.के. साहू, निधि त्रिपाठी, मानसी गुप्ता और कश्यप पटेल)

भारत के मध्य पश्चिमी घाट में एक उष्णकटिबंधीय सदाहरित वन स्थल पर जीवजनित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों की परिवेशी वायु विशेषताएँ



चित्र संख्या 13: पौधे पर्यावरण की स्थिति के प्रति बहुत संवेदनशील होते हैं। वे विभिन्न जैविक और अजैविक तनावों के जवाब में जैवजनित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (BVOCs) की एक विस्तृत श्रृंखला जारी करते हैं।

गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (एनएमवीओसी) ओजोन और द्वितीयक कार्बनिक ऐरोसोल के उत्पादन के अग्रगामी के रूप में स्थानीय और क्षेत्रीय वायुमंडलीय रसायन विज्ञान में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पौधे पर्यावरण की स्थिति के प्रति बहुत संवेदनशील होते हैं। वे विभिन्न जैविक और अजैविक दबावों के जवाब में वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (वीओसी) की एक विस्तृत श्रृंखला उत्सर्जित करते हैं (चित्र 13)। क्रमशः 2016-17 और 2015 की देर मानसून अवधि के दौरान भारत के मध्य पश्चिमी घाट में एक उष्णकटिबंधीय वन स्थल और उदयपुर के शहरी स्थल पर परिवेशी वायु C_2-C_5 NMVOCs को मापा गया । पश्चिमी घाट में संरक्षित भगवान महावीर अभयारण्य से हवा के नमूने लिए गए। एथीन, प्रोपेन और आइसोप्रीन प्रमुख बायोजेनिक यौगिक थे जिनकी औसत सांद्रता क्रमशः 4.8 ± 2, 1.6 ± 0.66 और 1.05 ± 0.43 ppb थी। प्रोपेन और पेंटेन जैसे मानवजनित यौगिकों की सांद्रता हल्के एल्केन्स की तुलना में काफी कम थी। विभिन्न NMVOCs में एथीन और प्रोपेन का योगदान क्रमशः $\sim$44 और 14% था। हालाँकि, आइसोप्रीन का योगदान अत्यधिक परिवर्तनशील 3-22% था।

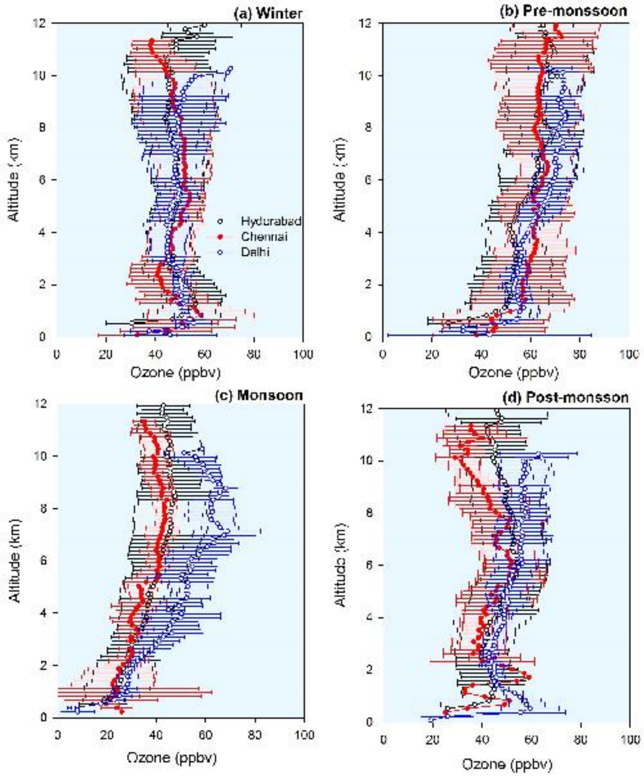
एथीन और प्रोपेन के मिश्रण अनुपात और उनके अनुपात के बीच दृढ़ता सहसंबंध (r^2=0.90) उनके एकरूपी गठन और उत्सर्जन तंत्र को इंगित करता है। एथीन/प्रोपेन का मोलार (ग्राम अणुक) उत्सर्जन अनुपात (2.9 ± 0.17 ppb ppb^{-1}) एशिया के अन्य बायोजेनिक साइटों परमापे गए अनुपात के तुलनात्मक था , जबकि मध्य-अक्षांश साइटों के लिए रिपोर्ट किए गए अनुपातों की तुलना में अधिक था। पश्चिमी घाट पर हल्के एल्केन्स और आइसोप्रीन की सांद्रता एक ही मौसम में शहरी वातावरण में मापी गई सांद्रता की तुलना में 4-5 गुना अधिक थी। अन्य NMVOCs की तुलना में उच्च ओजोन निर्माण क्षमता और प्रोपीलीन-समतुल्य सांद्रता, अन्य NMVOCs की तुलना में भारत के वन क्षेत्रों में ओजोन प्रकाशरसायन पर बायोजेनिक उत्सर्जन के महत्वपूर्ण प्रभाव का संकेत देते हैं।

यह कार्य सीएसआईआर-राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान, डोना पाउला, गोवा से डॉ. अश्विनी कुमार और भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान (आईआईटीएम), पुणे से डॉ. रवि यादव के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s10874-021-09415-y

(निधि त्रिपाठी, एल. के. साहू और कश्यप पटेल)

दक्षिण एशिया में क्षोभमंडल में ट्रेस गैसों के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल



चित्र संख्या 14: हैदराबाद, चेन्नई और नई दिल्ली, भारत में क्षोभमंडल में ओजोन के मौसमी माध्य MOZAIC ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल।

दक्षिण एशिया के अधिकांश क्षेत्र, तेजी से शहरीकरण और वाहनों की अभूतपूर्व बढ़ती संख्या के कारण लंबे समय तक वायु प्रदूषण के प्रकरणों का सामना कर रहे हैं। भारतीय उपमहाद्वीप में परिवेशी वायु प्रदूषकों को नियंत्रित करने के नियमों में, विशाल भूगोल, विभिन्न जलवायु क्षेत्रों और विभिन्न प्राकृतिक और मानवजनित स्रोतों से उत्सर्जन के कारण जटिलताओं को समझना शामिल है। विभिन्न वायु प्रदूषकों की भू-आधारित स्वस्थाने निगरानी, मानव स्वास्थ्य से संबंधित जोखिमो का आकलन करने के लिए विस्तृत अस्थायी विशेषताएं प्रदान करती है। हालाँकि, प्रदूषकों के ऐसे जमीनी-आधारित माप स्थानीय उत्सर्जन और पर्यावरणीय मुद्दों को संबोधित करने के लिए लागू होते हैं, लेकिन ये केवल क्षेत्रीय अनुमानों के पूरक के रूप में महत्वपूर्ण हैं। इसलिए, एक व्यापक योजना में विभिन्न प्रदूषकों के जमीनी

और ऊर्ध्वाधर दोनों अवलोकनो के नेटवर्क को एकीकृत करना चाहिए। इस तरह के कार्यक्रम दक्षिण एशिया क्षेत्र में विभिन्न प्रदूषकों के मजबूत उत्सर्जन और वायुप्रवाह और दूरदराज के क्षेत्रों में उनके परिवहन और वितरण के कारण विशेष रूप से महत्वपूर्ण होंगे। पिछले दशकों के दौरान, दक्षिण एशिया क्षेत्र में विभिन्न वायु प्रदूषकों की निगरानी से संबंधित गुणवत्ता और स्थानिक व्याप्ति के मामले में महत्वपूर्ण सुधार और प्रगति हासिल की गई है। हालांकि, गैसीय प्रदूषकों के बीच, दक्षिण एशिया क्षेत्र में प्रदूषकों के ऊर्ध्वाधर वितरण की जानकारी सीमित रही है और केवल कुछ प्रजातियों मुख्य रूप से ओजोन (O_3) और कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) के लिए ही रिपोर्ट की गई है। यह अध्ययन भारतीय उपमहाद्वीप और आसपास के समुद्री क्षेत्रों में क्षोभमंडलीय ऊर्ध्वाधर प्रोफ़ाइल माप और ट्रेस गैसों के मॉडल अनुरूपण पर रिपोर्ट किए गए अध्ययनों का अवलोकन प्रस्तुत करता है। O_3 (चित्र 14) और CO के ऊर्ध्वाधर वितरण के गुब्बारे, वायुयान और सुदूर संवेदन माप का उपयोग करके संयुक्त अध्ययन क्षोभमंडल में उनकी विविधताओं को नियंत्रित करने वाले कारकों पर महत्वपूर्ण समझ प्रदान करता है।

यह कार्य भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान प्रौद्योगिकी संस्थान (IIST), तिरुवनंतपुरम, भारत के डॉ. पी.आर. सिन्हा के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816693-2.00009-3`

(एल. के. साहू)

भारतीय महानगरों में अनौपचारिक इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण और संबद्ध क्षेत्र से PCDD/Fs, PCBs, PAEs, DEHA और PAHs का निष्क्रिय वायु नमूनाकरण

अनौपचारिक इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण (ईडब्ल्यू) क्षेत्र से ज़ेनोबायोटिक रासायनिक उत्सर्जन विकासशील देशों के लिए उभरती हुई समस्या है, जिसके पैमाने और प्रभावों का मूल्यांकन किया जाना बाकी है। वायुमंडलीय कार्बनिक प्रदूषकों की जांच के लिए भारत के चार बड़े शहरों में सघन पॉलीयूरेथेन फोम डिस्क पैसिव एयर सैंपलिंग की गई। अंतर्नगरीय उत्सर्जन स्रोतों का अनुमान प्रक्षेपवक्र मॉडलिंग और सकारात्मक मैट्रिक्स फैक्टराइजेशन (पीएमएफ) द्वारा लगाया गया । कुल पॉलीक्लोराइनेटेड बाइफिनाइल (पीसीबी) सांद्रता का 45% योगदान ईडब्ल्यू द्वारा प्राप्त हुआ। डाइऑक्सिंग जैसे पीसीबी (dl-PCBs) का प्रभुत्व, दहन को संभावित प्राथमिक उत्सर्जन स्रोत के रूप में दर्शाता है। युवा और वयस्क दोनों के लिए, dl-PCBs और प्लास्टिसाइज़र का सबसे अधिक अनुमानित प्रश्वसन जोखिम, बैंगलोर में ईडब्ल्यू ट्रांज़ेक्ट में देखा गया, तत्पश्चात चेन्नई और नई दिल्ली इस श्रेणी में आते है ।

यह कार्य प्रो. पारोमिता चक्रवर्ती (एसआरएम अनुसंधान संस्थान और सिविल इंजीनियरिंग विभाग, एसआरएम इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, कांचीपुरम जिला, तमिलनाडु 603203, भारत) और अन्य के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1021/acs.est.1c01460`

(हरीश गढ़वी)

भारत में एक पूर्वी तटीय शहरी वातावरण पर स्रोत विभाजन और उनके स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन के लिए मार्कर के रूप में स्थूल परिवेशी ऐरोसोल में धातु

परिवेशी PM_{10} (वायुगतिकीय व्यास $\leq$ 10 μm के साथ कण पदार्थ) के नमूने एक वर्ष की अवधि के लिए भुवनेश्वर, भारत में एकत्र किए गए और भारी धातुओं सहित 19 विभिन्न तत्वों के लिए विश्लेषित किए गए प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए) से पता चला कि प्रावरण स्रोत, औद्योगिक गतिविधियां और वाहन उत्सर्जन महत्वपूर्ण योगदानकर्ता थे। स्थूल PM_{10} द्रव्यमान में धात्विक घटकों के लिए स्थानीय/क्षेत्रीय उत्सर्जन स्रोतों का प्रमुख योगदान लैग्रेंजियन कण फैलाव मॉडल (LPDM) FLEXPART का उपयोग करके किए गए अध्ययनों से स्पष्ट है, और इसकी पुष्टि पवन पैटर्न ध्रुवीय आरेख द्वारा भी की गई है। इसके अलावा, संयुक्त राज्य पर्यावरण संरक्षण एजेंसी (यूएसईपीए) मानकों का उपयोग करके विभिन्न जोखिम मार्गों के माध्यम से मानव शरीर में अपना रास्ता खोजने वाले मापा तत्वों के कैंसरजन्य और गैर-कैंसरजन्य स्वास्थ्य जोखिम आकलन की गणना की गई है। अधिकांश तत्वों का कैंसरजन्य जोखिम नगण्य था।

यह कार्य डॉ. तृप्ति दास (पर्यावरण और स्थिरता विभाग, सीएसआईआर-खनिज और सामग्री प्रौद्योगिकी संस्थान, भुवनेश्वर, 751013, भारत) और अन्य के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s10661-021-09057-3`

(हरीश गढ़वी)

दिल्ली मेगासिटी में प्रदूषक स्तरों पर लॉकडाउन का प्रभाव: स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों और रासायनिक समयावधि की भूमिका

कोविड-19 महामारी के परिणामस्वरूप पूरी दुनिया में उत्सर्जन व्यवस्था बदल गई है। भारत ने 25-मार्च-2020 से लगभग 2 महीने के लिए यात्रा और औद्योगिक गतिविधियों के सभी साधनों पर पूर्ण तालाबंदी लागू कर दी थी और बाद में चरणबद्ध तरीके से इन गतिविधियों को खोल दिया गया । हमने भारत की राजधानी दिल्ली में कई जगहों पर वायु प्रदूषण में योगदान देने वाले वायुमंडलीय ट्रेस गैसों और ऐरोसोल के स्तर पर उत्सर्जन परिवर्तनों के संकेतों का अध्ययन किया, जिसमें उपग्रह डेटा और स्वस्थाने प्रेक्षणों का उपयोग करके विभिन्न लॉकडाउन और अनलॉक चरणों को शामिल किया गया है । इन प्रजातियों के स्तरों में परिणामी परिवर्तनों की तुलना उनके 2015-2019 के औसत के संबंध में वार्षिक और मौसमी परिवर्तनों के लिए की गई थी। AOD (ऐरोसोल ऑप्टिकल डेप्थ), PM (पार्टिकुलेट मैटर), NO_2, CO, और SO_2 पर लॉकडाउन का स्पष्ट प्रभाव उत्सर्जन परिवर्तनों के परिणामस्वरूप देखा गया, जबकि परिवर्तित पूर्ववर्ती स्तरों के कारण O_3 में वृद्धि हुई क्योंकि इसकी सांद्रता को प्रभावित करने वाले रासायनिक क्षेत्र में परिवर्तन हो गया । FLEXPART प्रक्षेपवक्र के विस्तृत विश्लेषण से पता चला है कि उत्तर-पश्चिमी हवा में दिल्ली के ऊपर PM स्तर में वृद्धि हुई है, जो पंजाब क्षेत्र में पाकिस्तान तक सभी तरह से पहुंचती है। ऐरोसोल में परिवर्तन और NO_2 न केवल सतह तक सीमित थे बल्कि कुल क्षोभमंडल स्तंभ को पार कर गए । जबकि सतह स्तर के ऐरोसोल और NO_2 ने महत्वपूर्ण और लगभग समान परिवर्तन दिखाए, AOD ने क्षोभमंडलीय कॉलम NO_2 की तुलना में बहुत कम कमी दिखाई। क्षोभमंडलीय कॉलम NO_2 सांद्रता अप्रैल, मई और जून में, 5 साल के औसत के सापेक्ष −56.9%, −53%, और −32.4% से घट गई, परंतु AOD मान केवल −25.3%, -22.5% और - 7.1% ही घटी।

यह इस तथ्य के कारण हो सकता है कि जमाव के माध्यम से ऐरोसोल का ह्रास पृथ्वी की सतह के पास होता है, लेकिन NO_2 को उच्च ऊंचाई पर भी प्रकाशरासायनिक रूप से प्रथककिरण हो सकता है। हालांकि जीवजनित उत्सर्जन CO का एक प्रमुख स्रोत है, अन्य मानवजनित मार्करों के समान CO में बड़े परिवर्तन, जैसे, SO_2 दिल्ली में अत्यधिक मानवजनित घटकों का संकेत देते हैं।

यह कार्य डॉ. चिन्मय मलिक (वायुमंडलीय विज्ञान विभाग, राजस्थान केंद्रीय विश्वविद्यालय, अजमेर, भारत) और अन्य के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.743894

(हरीश गढ़वी और श्याम लाल)

भारत के उच्च ऊंचाई वाले पश्चिमी हिमालय पर वायुमंडलीय ऐरोसोल की रासायनिक संरचना और विकिरणकारी बल

वायुमंडलीय ऐरोसोल लंबी दूरी की यात्रा कर सकते हैं और हिमालय जैसे जलवायु संवेदनशील क्षेत्रों में अल्पकालिक जलवायु बल कारक के रूप में कार्य कर सकते हैं। हालांकि, हिमालय में ऐरोसोल के प्रकार और उनके प्रभाव के बारे में बहुत कम जानकारी उपलब्ध है। ऐरोसोल के नमूने पश्चिमी भारतीय हिमालय में दो स्थलों से जो गंगोत्री हिमनद (ग्लेशियर) (∼2600 m a.s.l) और उत्तरकाशी (∼1400 m a.s.l) हैं एकत्र किए गए और दो अलग-अलग मौसमों में उनकी रासायनिक संरचना के लिए विश्लेषण किया गया है। रासायनिक संरचना का उपयोग उनके प्रकाशिक (ऑप्टिकल) गुणों के मॉडल के लिए किया गया और तथा उन (ऑप्टिकल) गुणों का प्रयोग हिमालय पर ऐरोसोल द्वारा लघुतरंग विकिरण बल का अनुमान लगाने के लिए किया गया था। साफ-आकाश (क्लियर-स्काई) विकिरणी बल का अनुमान छोटे (-0.1 $W\,m^{-2}$) नकारात्मक विकिरणी बल से लेकर महत्वपूर्ण (+1.6 Wm^{-2}) पॉजिटिव रेडिएटिव फोर्सिंग तक भिन्न है। इस परिणाम से संकेत मिलता है कि ऐरोसोल में हिमालय में स्थानीय रूप से गर्म होने और ग्लेशियरों के पिघलने में योगदान करने की क्षमता है। हिमालय में ऐरोसोल की व्यवस्थित निगरानी आवश्यक है।

यह कार्य डॉ. विजय श्रीधर (पर्यावरण प्रदूषण आकलन प्रयोगशाला, पर्यावरण और प्राकृतिक संसाधन स्कूल, दून विश्वविद्यालय, देहरादून, 248001, भारत) और अन्य के सहयोग से किया गया था।

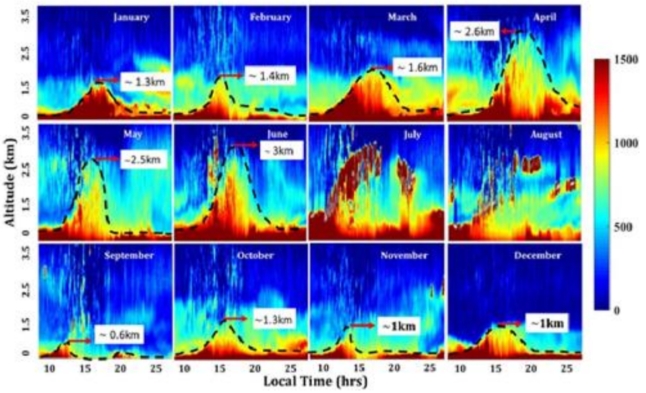
डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s11356-021-15609-4

(हरीश गढ़वी)

पश्चिमी भारतीय क्षेत्र में सीलोमीटर लिडार, कॉस्मिक जीपीएस आरओ उपग्रह, रेडियोसोंडे और ईआरए-5 पुनर्विश्लेषण डेटासेट का उपयोग करके वायुमंडलीय सीमा परत विशेषताओं की जांच

वायुमंडलीय सीमा परत (ABL) पृथ्वी की सतह के संपर्क में वायुमंडल की सबसे निचली परत है। एबीएल बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह सतह तथा मुक्त वातावरण या इसके विपरीत दिशा में गर्मी और गति के आदान-प्रदान में मदद करता है, और निकट-सतह प्रदूषकों के ऊर्ध्वाधर मिश्रण में मदद करता है। इस अध्ययन में, पश्चिमी भारत में एक अर्ध-शुष्क शहरी क्षेत्र, अहमदाबाद के ऊपर एक सीलोमीटर लिडार का उपयोग करके एबीएल विशेषताओं की जांच की गई है। 2019, अवलोकन अवधि के दौरान एबीएल के मजबूत दैनिक बदलाव देखे गए हैं। एबीएल में सर्दी-गर्मी का एक बड़ा अंतर है, गर्मियों में सीमा परत ऊंचाई (BLH) सर्दियों के BLH से 1-1.5 किमी अधिक है। एबीएल को मानसून के दौरान निश्चिह्न होते पाया गया है और एबीएल के शीर्ष पर घने बादलों की उपस्थिति के कारण अक्सर असमान होता है। सक्रिय मानसून के विपरीत मानसून की शुरुआत के दौरान एबीएल गहन होता है तथा मानसून की वापसी के दौरान इसकी ऊंचाई फिर से बढ़ जाती है। ग्राउंड लिडार से प्राप्त एबीएल की तुलना सैटेलाइट, रेडियोसॉन्डे और यूरोपियन सेंटर फॉर मीडियम-रेंज वेदर फोरकास्ट (ईसीएमडब्ल्यूएफ) रीनलिसिस (ईआरए 5) डेटासेट से की गई है। ERA5 500 मीटर के भीतर अंतर के साथ अच्छा मेल दिखाता है; रेडियोसोंडे अवलोकनों में विशेष रूप से गर्मियों के दौरान जमीन-आधारित माप का अनुमान लगाया गया है। सैटेलाइट अवलोकनों ने बीएलएच को अत्यधिक अनुमानित किया। यह तुलनात्मक अध्ययन उच्च ऊर्ध्वाधर और अस्थायी विभेदन पर एबीएल की निरंतर निगरानी में ग्राउंड-आधारित लिडार के महत्व को प्रकट करता है क्योंकि रेडियोसॉन्डे, उपग्रह और पुनर्विश्लेषण डेटासेट में अस्वच्छ विभेदन और विरल अवलोकन होते हैं। एबीएल का ऐसा मात्रात्मक मूल्यांकन पहले इस क्षेत्र में उपलब्ध नहीं था, जिसका उपयोग अब संख्यात्मक मॉडल में सुधार दर्शाने में किया जा सकता है और इस तरह एबीएल के कारण विकिरण और जलवायु प्रभावों का अनुमान लगाया जा सकता है। यह कार्य क्रमशः एनसीएमआरडब्ल्यूएफ, एमओईएस, दिल्ली और सैक, इसरो के कोंडापल्ली निरंजन कुमार और प्रशांत कुमार के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105999



चित्र संख्या 15: 2019 के दौरान एक पश्चिमी भारतीय स्टेशन, अहमदाबाद पर वायुमंडलीय सीमा परत (एबीएल) की मासिक भिन्नता।

(सौरीता साहा, सोम शर्मा, श्याम लाल और धर्मेंद्र कामत)

वायुमंडलीय सीमा परत पर धूल भरी आंधी का प्रभाव: पश्चिमी भारत से एक केस अध्ययन

वर्तमान अध्ययन अहमदाबाद (23.02°N, 72.57°E), भारत के पश्चिमी क्षेत्र में स्थित एक शहरी स्थल पर वायुमंडलीय सीमा परत (ABL) पर अचानक धूल भरी आंधी के प्रभावों की जांच पर केंद्रित है। राजस्थान के थार रेगिस्तान से निकलने वाली धूल भरी आंधी के दौरान वातावरण में धूल के कणों के

जमा होने से धूल-विकिरण के संपर्क के परिणामस्वरूप सतह के तापमान में कमी आई। अहमदाबाद में वायु गुणवत्ता (AQ) स्टेशन से प्राप्त परिवेशी कण पदार्थ डेटा ने पूर्व नियंत्रण दिवस की तुलना में घटना के दौरान क्रमशः PM10 और PM2.5 सांद्रता में 118.5% और 44.5% की वृद्धि दिखाई। कण पदार्थ (पार्टिकुलेट मैटर) में अचानक वृद्धि के संपर्क में आने से मानव स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ सकता है। ये सतही दबाव स्थिर रात्रिकालीन एबीएल में परिलक्षित हुए हैं। भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) में भू-आधारित सीलोमीटर लिडार द्वारा रिकॉर्ड किए गए पश्च प्रकीर्णन (बैकस्कैटर) संकेतों से पता चला है कि धूल भरी आंधी के दौरान एबीएल कम और ह्रास हो गया था। घटना के दौरान एबीएल में अस्थिरता का पता चला है जिसके परिणामस्वरूप एबीएल में धूल कणों के ऊर्ध्वाधर मिश्रण में सहायता मिली । ये धूल के कण अवशिष्ट परत के भीतर फंस गए, जिससे मुक्त वातावरण में आगे रिसने से रोक दिया गया। धूल भरी आंधी के दौरान एबीएल में इस तरह के सब-ग्रिड स्केल परिवर्तन ईआरए -5 रीएनालिसिस डेटासेट से प्राप्त सीमा परत ऊंचाई (बीएलएच) में परिलक्षित नहीं होते थे। एबीएल और स्थानीय विकिरण बजट के बीच एक महत्वपूर्ण संबंध पाया गया है। युग्मित महासागर–वायुमंडल विकिरण अंतरण मॉडल (COART) अनुरूपण ने धूल भरी आंधी के दौरान सतह की शीतलन घटना की पुष्टि की या दिखाया। यह अध्ययन महत्वपूर्ण है क्योंकि इसे धूल भरी आंधी के संबंध में मौसम विज्ञान के स्थानीय जलवायु मॉडल में सुधार के लिए प्रतिक्रिया के रूप में लिया जा सकता है।

यह कार्य कोंडापल्ली निरंजन कुमार (NCMRWF, MoES, दिल्ली) और आभा छाबड़ा और प्रशांत कुमार (सैक, इसरो, अहमदाबाद) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-022-05293-z

(सौरीता साहा, सोम शर्मा, धर्मेंद्र कामत और श्याम लाल)

पश्चिमी भारत में भू-आधारित रामन लिडार, उपग्रह और मॉडल का उपयोग करते हुए ऐरोसोल के ऊर्ध्वाधर वितरण और विशेषताओं पर एक केस अध्ययन

अहमदाबाद भारत के पश्चिमी क्षेत्र में एक शहरी स्थल है। इस अर्ध-शुष्क स्थान पर धूल का भार और इसकी परिवर्तनशीलता बहुत अधिक है। अहमदाबाद (23.02° N, 72.57° E) में ऐरोसोल लोडिंग के ऊर्ध्वाधर वितरण में दिन-प्रतिदिन की परिवर्तनशीलता का अध्ययन 8 से 11 मई 2018 तक एक अत्याधुनिक भू-आधारित रामन लिडार के उपयोग द्वारा किया गया है। हमने इस स्थान पर एक साथ रिकॉर्ड की गई दो तरंग दैर्ध्य 355 nm और 532 nm, में ऐरोसोल के ऊर्ध्वाधर प्रोफाइल के बारे में एक व्यापक अध्ययन किया है। एक दिलचस्प उभार आकृति 9 मई को लगभग 18 घंटे (स्थानीय समय) पर , 10 मई को 19 बजे एक अतिरिक्त चोटी के साथ देखी गई है। इस क्षेत्र पर लोडिंग में खुरदुरा-मोड कणों की तुलना में सूक्ष्म-मोड वाले ऐरोसोल अधिक होते हैं। इसके अलावा, ग्राउंड-आधारित लिडार के निष्कर्षों की तुलना, MACC-II मॉडल अनुरूपण और क्लाउड-ऐरोसोल लिडार के साथ क्लाउड-ऐरोसोल लिडार और इन्फ्रारेड पाथफाइंडर सैटेलाइट ऑब्जर्वेशनल पर आयतीय ध्रुवीकरण (ऑर्थोगोनल पोलराइजेशन) के साथ की गई है। पश्च प्रक्षेपवक्र (बैक-ट्रैजेक्टरी) विश्लेषण से पता चला है कि 11 मई को छोड़कर, अरब सागर से खनिज धूल और समुद्री ऐरोसोल के निशान लेकर, मध्य-पूर्व से अधिकांश प्रवाह आया, परंतु 11 मई को निम्न-स्तर की धूल ले जाने वाले प्रक्षेपवक्र और मोटे धूल के कण नहीं देखे गए। रामन लिडार से प्राप्त लिडार विध्रुवण अनुपात और लिडार अनुपात का उपयोग करके अहमदाबाद पर ऐरोसोल को वर्गीकृत करते समय भी इस प्रकार का प्रदर्शन देखा गया है। सूक्ष्म मोड ऐरोसोल को औद्योगिक, वाहन और समुद्री के रूप में, जबकि खनिज धूल और जैवद्रव्य जलन को मोटे मोड ऐरोसोल के रूप में चित्रित किया गया है । यह अध्ययन स्थानीय भिन्नता और आकार और प्रकार के आधार पर ऐरोसोल के वर्गीकरण पर केंद्रित है, जो भविष्य मे विकिरण बजट और ऐरोसोल के अन्य प्रभावों के बेहतर अनुमान में मदद करेगा।

यह कार्य कोंडापल्ली निरंजन कुमार (NCMRWF, MoES, दिल्ली), प्रशांत कुमार (SAC, ISRO) और वैदेही जोशी (जोहान्स गुटेनबर्ग-यूनिवर्सिटीएट मेंज, जर्मनी) के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1080/01431161.2021.1938737

(सौरीता साहा, सोम शर्मा और श्याम लाल)

तीव्र अंतरिक्ष मौसम की स्थिति के दौरान दक्षिण अमेरिकी क्षेत्र में आयनमंडलीय प्रतिक्रिया में देशांतरीय अंतर

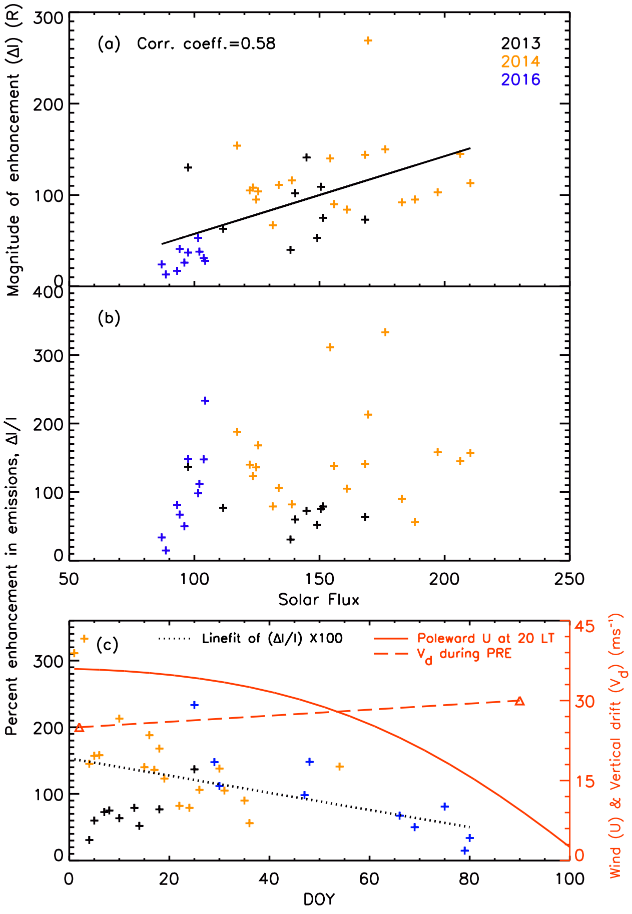
27 और 29 मई 2017 के बीच हुई एक गहन अंतरिक्ष मौसम घटना के दौरान दक्षिण अमेरिकी क्षेत्र पर विषुवतीय आयनीकरण विसंगति (ईआईए) की तूफान समय प्रतिक्रिया और इसके देशांतरीय अंतर की जांच की गई है। इस अध्ययन के लिए 120 ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (जीपीएस) रिसीवर्स के नेटवर्क से लंबवत कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (वीटीईसी) अवलोकन और दो निम्न अक्षांश स्थानों पर मैग्नेटोमीटर अवलोकनों का उपयोग किया गया है। तूफान के मुख्य चरण के दौरान वीटीईसी की विविधताओं ने अनुमान लगाया कि स्थानीय रात की अवधि के दौरान तूफान आने के कारण इस क्षेत्र में तात्कालिक भेदी विद्युत क्षेत्र प्रभावी नहीं हैं। निम्न अक्षांशों पर Sym-H और चुंबकीय क्षेत्र अवलोकनों के बीच सहसंबंध और आवधिकता विश्लेषण ने संकेत दिया कि विभिन्न अक्षांशों पर भू-चुंबकीय क्षेत्र के H-घटक, तूफान की अवधि के दौरान पूर्व की ओर चलने वाली समान आयनमंडलीय धारा के प्रभाव से चरण में हैं। 28 मई 2017 को तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान मजबूत सकारात्मक तूफान प्रभाव देखा गया है, जो कि विषुवतीय रेखा की तुलना में विसंगति वाले शिखर स्थानों पर अधिक प्रभावी है। तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान ईआईए तेज हो जाता है और तूफान प्रेरित हवा की अस्थिरता के कारण मजबूत गोलार्ध विषमता प्रदर्शित करता है। ईआईए शिखर की ताकत 10° देशांतरीय पृथक्करण के भीतर पूर्व और पश्चिम ब्राजील के क्षेत्रों के बीच महत्वपूर्ण अंतर दिखाती है। ये देशांतरीय अंतर संभवतः तूफान प्रेरित पवन प्रभावों और भू-चुंबकीय क्षेत्र ज्यामिति के संयोजन के कारण हैं, जहां-पूर्व ब्राजील के क्षेत्र में, भौगोलिक विषुवतीय रेखा के संबंध में क्षेत्र रेखाएं अधिक झुकी हुई हैं।

यह कार्य ए.जे. डी अब्रू, ई. कोरिया, सी.एम. डेनार्डिनी, आर. डी जीसस, आईएनपीई ब्राजील में; एम. रॉबर्टो, आर. अबल्डे, आईटीए, ब्राजील; UNIVAP, ब्राज़ील में पी.आर. फागुंडिस; यूएफजे, ब्राजील में एम.जे.ए. बोलजान, और यूएनएलपी, अर्जेंटीना में एम. गेंडे के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105801

(के. वेंकटेश)

निम्न-अक्षांश तापमंडल पर रात्रिकालीन OI 630nm वायुचमक (एयरग्लो) परिवर्तनशीलता के कारण



चित्र संख्या 16: वृद्धि (ΔI) के परिमाण की भिन्नता और सौर प्रवाह के साथ उत्सर्जन [(ΔI/I) ×100 में प्रतिशत वृद्धि क्रमशः शीर्ष दो पैनलों में दिखाए गए हैं। पैनल c तीन अलग-अलग वर्षों के लिए वर्ष के दिन के साथ (ΔI/I) में प्रतिशत भिन्नता दिखाता है।

आयनमंडल-तापमंडल प्रणाली, विद्युतगतिकी (इलेक्ट्रोडायनामिक्स) और तटस्थ हवाओं द्वारा नियंत्रित होता है। वायुचमक उत्सर्जन इन गतिकी के अनुरेखक के रूप में कार्य करता है जो उस ऊंचाई पर होते हैं जहां से गतिकी उत्पन्न होती है । OI 630 nm नाइटग्लो उत्सर्जन जो लगभग 250 किमी की ऊंचाई पर केंद्रित है, की जांच की गई है। वर्ष 2013, 2014 और 2016 में जनवरी, फरवरी और मार्च के महीनों के अनुरूप 140 से अधिक रातों का डेटा, एक निम्न-अक्षांश स्थान गुरुशिखर, माउंट आबू भारत (24.6°N, 72.7°E, 16°N Mag. Lat.), से प्राप्त तथा उपयोग किया गया है। इनकी तुलना इनपुट के रूप में मापित इलेक्ट्रॉन घनत्व का उपयोग करके गणना की गई स्तंभ एकीकृत उत्सर्जन दरों से की गई है। ये इलेक्ट्रॉन घनत्व प्रोफाइल अहमदाबाद के एक डिजिसोंडे (23.0°N, 72.6°E, 15°N Mag. Lat.) से प्राप्त किए गए हैं। सूर्यास्त के बाद, आयनीकरण बंद हो जाता है, लेकिन पुनर्संयोजन होता रहता है जिसके परिणामस्वरूप, वायुचमक उत्सर्जन, जो इलेक्ट्रॉन घनत्व के समानुपाती होता है, एक रूप से कम हो जाता है। कई अवसरों पर, उत्सर्जन में वृद्धि देखी गई जिसका शिखर लगभग 20-21 LT के पास है। विषुवतीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स और तटस्थ हवाओं की भूमिकाओं का आकलन करके इस वृद्धि के कारणों की जांच की गई है। यह पाया गया है कि दो स्थानों (अहमदाबाद और त्रिवेंद्रम) पर डिजीसोन्डे का उपयोग करके प्राप्त दक्षिणी (उत्तर-दक्षिण) हवाएं, सूर्यास्त के बाद के समय के दौरान, एयरग्लो उत्सर्जन में एक ध्रुवीय निर्देशित हवा या अहमदाबाद पर विषुवतीय हवाओं की समाप्ति और देखी गई वृद्धि के बीच लगभग एक बहुत अच्छा संबंध दिखाती हैं। वृद्धि का परिमाण (ΔI) की गणना 38 स्पष्ट रातों के लिए की गई है जो सूर्यास्त के बाद के समय में महत्वपूर्ण वृद्धि दर्शाती है। स्पष्ट रूप से, ΔI में भिन्नता सौर प्रवाह (चित्र 16a) के साथ एक रैखिक संबंध का अनुसरण करती है क्योंकि बढ़ते सौर प्रवाह से आयनमंडल में आयनों का संख्या घनत्व बढ़ जाता है, जो OI 630.0 nm एयरग्लो के उत्पादन के लिए एक महत्वपूर्ण अभिकारक है। इन युगों में अलग-अलग सौर प्रवाह स्तरों द्वारा लगाए गए पूर्वाग्रह को दूर करने के लिए, सापेक्ष वृद्धि की प्रतिशत वृद्धि ((ΔI/I) ×100) की गणना की गई है जो सौर प्रवाह भिन्नता के साथ कोई भिन्नता नहीं दिखाती है (चित्र 16b)। हालांकि, यह बदलाव जनवरी से मार्च के दौरान परिमाण में कमी को दर्शाता है। इसी अवधि में मॉडल (HWM-14) जलवायु-संबंधी मेरिडियनल पवन परिमाण में कमी के साथ इसकी व्यापक समानता है। इसके विपरीत अन्य शक्तिशाली कारक जो इस तरह की वृद्धि का कारण बन सकते हैं, अर्थात् PRE की ताकत, शीतकालीन संक्रांति से विषुव (चित्र 16c) तक परिमाण में वृद्धि दर्शाते है। विभिन्न वर्षों के आंकड़ों के आधार पर, यह अनुमान लगाया गया है कि, भू-चुंबकीय शांत अवधि के दौरान, उष्णकटिबंधीय अक्षांशों पर OI 630nm उत्सर्जन में सूर्यास्त के बाद की वृद्धि तटस्थ हवा में भिन्नता के कारण होती है।

यह कार्य अंतरिक्ष भौतिकी प्रयोगशाला, तिरुवनंतपुरम, भारत के तरुण के. पंत और मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, लोवेल, एमए, यूएसए की सुप्रिया चक्रवर्ती के सहयोग से किया गया था।

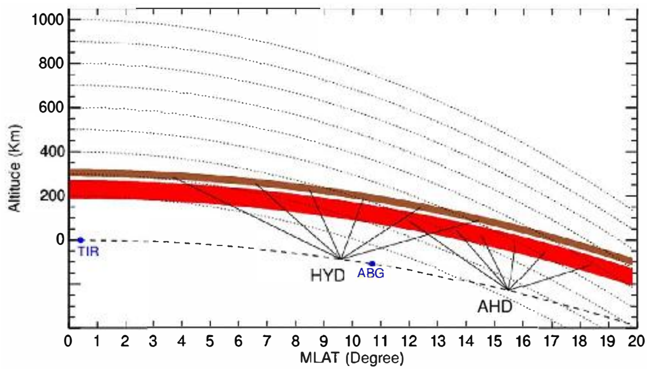
डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1029/2021JA029146`

(शोभन साहा और दुग्गिराला पल्लमराजू)

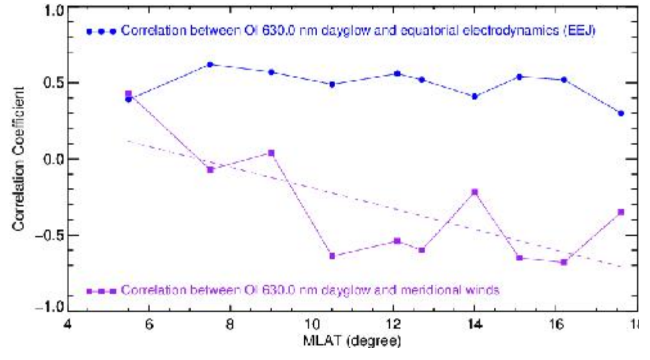
विषुवतीय इलेक्ट्रोडायनामिक प्रक्रियाओं और तटस्थ हवाओं के जवाब में OI 630.0 दिनचमक उत्सर्जन में अक्षांशीय भिन्नता

दिन के दौरान विषुवतीय और निम्न अक्षांशीय क्षेत्र में पृथ्वी के ऊपरी वायुमंडल में, विभिन्न युग्मित घटनाएं जैसे, विषुवतीय इलेक्ट्रोजेट (ईईजे), विषुवतीय प्लाज्मा फव्वारा प्रभाव या विषुवतीय आयनीकरण विसंगति, विषुवतीय तापमान और पवन विसंगति उत्पन्न होती हैं। इन घटनाओं का कारण चुंबकीय विषुवतीय क्षेत्रों पर पूर्वी विद्युत क्षेत्र और तटस्थ हवाए हैं। तापमंडलीय दक्षिणी हवाएं प्लाज्मा वितरण को बदल सकती हैं और विषुवतीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स के प्रभाव को संशोधित कर सकती हैं। दिन में इन दो बलों के कारण गतिशीलता की जांच करने के लिए, OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन (जो लगभग 230 किमी की ऊंचाई से निकलता है) को ट्रेसर के रूप में उपयोग किया गया है। इन मापों के लिए, दो स्व-निर्मित बहु-तरंगदैर्ध्य इमेजिंग एशेले स्पेक्ट्रोग्राफ, एमआईएसई, का उपयोग किया गया है। MISE एक बड़े क्षेत्र-दृश्य पर दिन चमक उत्सर्जन को मापने में सक्षम है जो बड़े स्थानिक विस्तार पर ऊपरी वायुमंडलीय गतिशीलता के अध्ययन में मदद करता है। भारतीय देशांतर में हैदराबाद और अहमदाबाद से OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन का समकालिक माप 5°-18° चुंबकीय अक्षांश (MLAT) (चित्र 17a) का अध्ययन करता है। ऊपरी वायुमंडल की अक्षांशीय भिन्नता की जांच करने के लिए, संयुक्त दृश्य क्षेत्रों को 10 स्वतंत्र स्थानिक क्षेत्रों में विभाजित किया गया है जो विभिन्न अक्षांशों से जुड़े हुए हैं। जनवरी-फरवरी 2020 की अवधि को चुना गया है क्योंकि उस समय सौर प्रवाह में भिन्नता नगण्य थी और सभी दिन भू-चुंबकीय

शांत दिन (Ap < 16) थे। इस प्रकार, विभिन्न अक्षांशों पर विषुवतीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स और / या दक्षिणी हवाओं के योगदान की जांच करने के लिए विभिन्न अक्षांशों पर OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन में भिन्नता का विश्लेषण किया गया है। विषुवतीय विद्युतगतिकी के लिए, EEJ को एक प्रॉक्सी माना जाता है। ईईजे और दक्षिणी हवाओं के संबंध में दैनिक औसत दिन चमक उत्सर्जन के लिए प्रत्येक दृश्य दिशाओं में रैखिक प्रतिगमन विश्लेषण किए गए हैं और उनके बीच संबंध प्राप्त किए गए हैं। यह दिखाया गया है कि इस सौर युग और सर्दियों के मौसम के लिए, OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन में विषुवतीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स का प्रभाव, अक्षांश के साथ केवल एक छोटा सा बदलाव दिखाता है, जबकि, अक्षांश के साथ OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन में दक्षिणी हवाओं के प्रभाव की भूमिका अधिक होती है। दक्षिणी हवाओं के कारण, OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन तीव्रता में 5°- 18° एमएलएटी पर भिन्नता, नति विषुवतीय रेखा के करीब सकारात्मक सहसंबंध से उससे दूर जाने पर नकारात्मक हो जाती है (चित्र 17b)। इसकी व्याख्या OI 630.0 nm दिनचमक के चरम ऊंचाई क्षेत्र से इलेक्ट्रान घनत्वों की अधिक संख्या घनत्व के कारण की गई है, जो अक्षांश पर निर्भर है, जैसा कि स्वतंत्र उपग्रह माप द्वारा भी सत्यापित किया गया है।



चित्र संख्या 17a: लाल रंग में विभिन्न एमएलएटी पर ओआई 630.0 nm डेग्लो उत्सर्जन के क्षेत्रों को दर्शाने वाला आरेख। MISE का क्षेत्र-दृश्य HYD और AHD से काली ठोस रेखाओं द्वारा दिखाया गया है। भू-चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं को बिंदीदार काली रेखा द्वारा दर्शाया जाता है। टीआईआर और एबीजी भू-चुंबकीय माप के स्थानों को इंगित करते हैं।



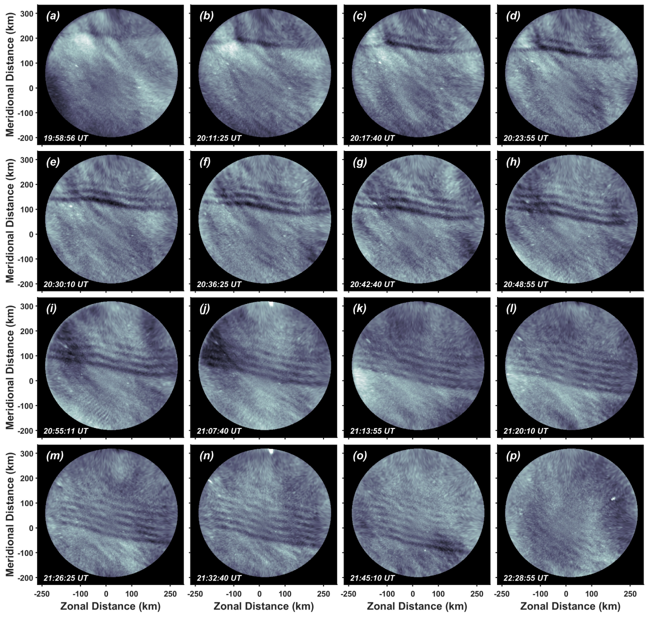
चित्र संख्या 17b: ईईजे और दक्षिणी हवाओं के साथ OI 630.0 nm दिनचमक उत्सर्जन के सहसंबंध गुणांक के मूल्यों को एमएलएटी के साथ क्रमशः नीले और बैंगनी रंग की रेखाओं में दिखाया गया है। दक्षिणी हवा और एमएलएटी के साथ OI 630.0 nm औसत दिनचमक उत्सर्जन तीव्रता के सहसंबंध गुणांक के बीच रैखिक फिट डैश बैंगनी रंग में दिखाया गया है।

यह कार्य जवाहरलाल नेहरू प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, हैदराबाद की तातीपर्ती विजयलक्ष्मी और भारतीय भूचुंबकत्व संस्थान, नवी मुंबई की गोपी के. सीमाला के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.10.034`

(सुनील कुमार, दुग्गिराला पल्लमराजू, और प्रदीप सूर्यवंशी)

हानले (32.7°N, 78.9°E) में ऑल-स्काई इमेजर का उपयोग करके 557.7 nm वायुचमक उत्सर्जन में एक मध्यमंडलीय बोर का प्रचिह्न



चित्र संख्या 19. 02 फरवरी 2020 को $O(^1S)$ 557.7 nm वायुचमक छवियों का अनुक्रम। 19:58:55 UT के आसपास छवि के एकदम उत्तर की ओर एक डार्क फ्रंट संरचना दिखाई देती है, और यह अनुगामी तरंगों के बाद की छवियां में लगातार SW दिशा का प्रसार करती है। इसके अतिरिक्त, S, SW दिशा में कुछ छवियों (h, i, और j) में तरंग (अस्थिरता प्रचिह्न) भी स्पष्ट हैं।

पश्चिमी हिमालय में स्थित हानले (32.7°N, 78.9°E) में देर सर्दियों की रात में मेसोस्फेरिक O(1S) एयरग्लो उत्सर्जन में गहरे बोर फ्रंट का एक प्रमुख प्रचिह्न देखा गया है। अग्रणी फ्रंट के बाद स्पष्ट अनुगामी तरंगों की एक श्रृंखला थी और यह घटना दो घंटे से अधिक समय तक चलती है। बोर की विशिष्ट विशेषताएं इसे रैखिक अंडुलर प्रकार के होने का संकेत देती हैं। तात्कालिक तापमान प्रोफ़ाइल ऊपरी मेसोस्फीयर में संभवतः रसायन विज्ञान और / या गतिकी द्वारा समर्थित, ताप डक्ट के गठन के माध्यम से, स्थिर क्षेत्र की उपस्थिति को दर्शाता है। समय के साथ, जब वे इमेजर फील्ड ऑफ़ व्यू (FOV) के दूसरी ओर पहुँचे तो लहरों की उपस्थिति में बोर फ्रंट फीके पड़ गए। प्रारंभिक अवधि के दौरान लगभग 3-4 तरंगें h^{-1} इमेजर FOV में प्रवेश करती दिखाई देती हैं। अवलोकित औसत चरण गति, अवधि और क्षैतिज तरंगदैर्घ्य क्रमशः 40 m/s, 12 min और 29 km पाए जाते हैं। बोर फ्रंट लगभग 5° h^{-1} की दर से दक्षिणावर्त घूर्णन प्रदर्शित करते हैं। प्रसार की दिशा के लंबवत अग्र छोर, छोटे-आयाम की लहर को दर्शाता है जो असमान डक्ट संरचना को प्रदर्शित करता है। क्षोभमंडलीय मौसम संबंधी स्थितियां जेट स्ट्रीम, मौसम फ्रंट (हिमालयी पार्वतिकी से जुड़ी) और मेसोस्फेरिक बोर घटना को उत्तेजित करने और बनाए रखने के लिए अप्रवासित ज्वार से

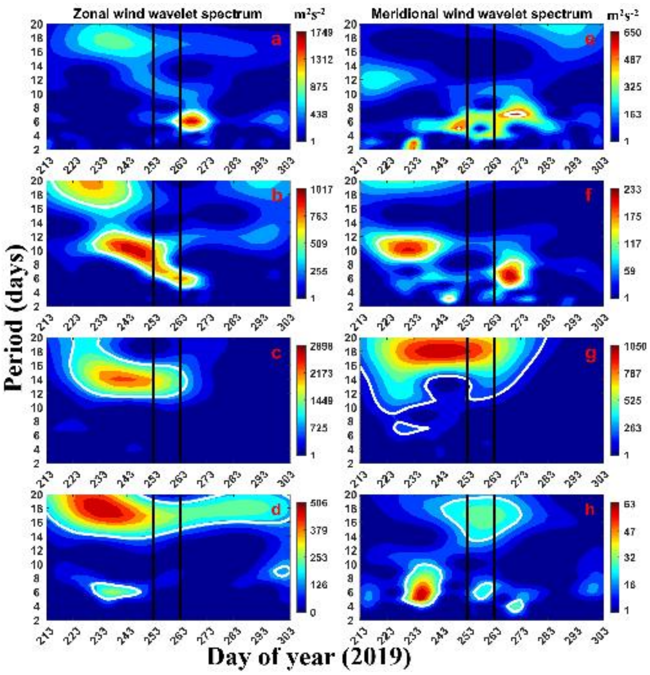
अच्छे योगदान का संकेत दे सकती हैं, हालांकि वास्तविक अंतर्निहित भौतिक प्रक्रियाओं को समझने के लिए इस दिशा में आगे की जांच की मांग की जा रही है चित्र 19)।

यह शोध कार्य एस. सरखेल, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, भारत, एम. शिवकंदन, लिबनिज़ वायुमंडलीय भौतिकी संस्थान, कह्लूंसबोर्न, जर्मनी और एम.वी. सुनील कृष्णा, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की, भारत के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.12.006

(ए. गुहाराय और एस. मंडल)

सितंबर 2019 में कम अक्षांश वाले मध्यम वायुमंडलीय ग्रहीय तरंग गतिकी पर मामूली आकस्मिक समताप मंडल के गर्म होने का प्रभाव



चित्र संख्या 18. (a) क्षेत्रीय पवन, (e) उल्का रडार का उपयोग कर मध्याह्न हवा के लिए 90 किमी पर तरंगिका शक्ति स्पेक्ट्रा। (b) 0.02 hPa, (c) 1 hPa, (d) 10 hPa और दक्षिणी हवा में तरंगिका स्पेक्ट्रा (f) 0.02 hPa, (g) 1 hPa, (h) 10 hPa पर ERA5 का उपयोग करते हुए। प्रत्येक प्लॉट में बोल्ड सफेद वक्र 95% विश्वास स्तर का प्रतिनिधित्व करते हैं। तुलना करते समय कृपया प्रत्येक सबप्लॉट के अनुरूप कलरबार में पैमाने के परिवर्तन पर ध्यान दें।

सितंबर 2019 दक्षिणी गोलार्ध मामूली आकस्मिक समताप मंडल ताप (SSW) के दौरान भूमध्यरेखीय और अतिरिक्त उष्णकटिबंधीय मध्य वातावरण में ग्रहीय तरंगों (PW) से जुड़ी गतिशील परिवर्तनशीलता की जांच São João do Cariri (7.4°S, 36.5°W) और कचोइरा पॉलिस्ता (22.7°S, 45°W) और रीएनालिसिस डेटा से उल्का रडार पवन प्रेक्षणों का उपयोग करके की गई है। निम्न अक्षांशों पर समतापमंडलीय शीतलन के साथ मध्यमंडलीय ताप का संकेत पाया गया है। कम अक्षांशों पर तेज पछुआ हवा, ताप एपिसोड की शुरुआत में, 65 किमी के करीब उल्लेखनीय रूप से कम हो जाती है, हालांकि कोई हवा का उलटाव नहीं देखने को मिला है । विंड स्पेक्ट्रा SSW से पहले एक प्रचलित अर्ध-16-दिन की लहर (Q16DW) और ताप घटना के बाद एक अर्ध-6-दिन की लहर (Q6DW) के अस्तित्व को प्रकट करता है। निम्न और मध्य अक्षांश मध्य वातावरण में दाब-घनत्वी/दाब प्रवणता (बैरोट्रोपिक / बैरोक्लिनिक) अस्थिरता का संभावित अस्तित्व Q6DW को उत्तेजक बनाने के लिए जिम्मेदार हो सकता है। ताप घटना के दौरान चलनशील और स्थिर दोनों तरंगें उल्लेखनीय गतिविधियों को प्रदर्शित करती हैं। हालांकि इस आयोजन में दोनों जोनल वेवनंबर 1 और 2 PWs की भागीदारी पाई गई है, PWs ज़ोनल वेवनंबर 1 के साथ पूर्व शर्त में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसके अलावा, उष्णकटिबंधीय और उच्च अक्षांशों के बीच वायु द्रव्यमान का महत्वपूर्ण अक्षांशीय मिश्रण संभावित भंवर मानचित्र में स्पष्ट है। एलियासेन-पाम फ्लक्स निदान ताप घटना (चित्र 18) के दौरान मध्य से निम्न अक्षांश तक Q6DW और Q16DW के प्रसार को दर्शाता है।

यह शोध कार्य पी. पी. बतिस्ता, नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस रिसर्च, साओ जोस डॉस कैम्पोस, साओ पाउलो, ब्राजील और आर ए बुरिटी, फ़ेडरल यूनिवर्सिटी ऑफ़ कैम्पिना ग्रांडे, कैम्पिना ग्रांडे, पाराइबा, ब्राज़ील के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2021JD035538

(जी. मित्रा और ए. गुहाराय)

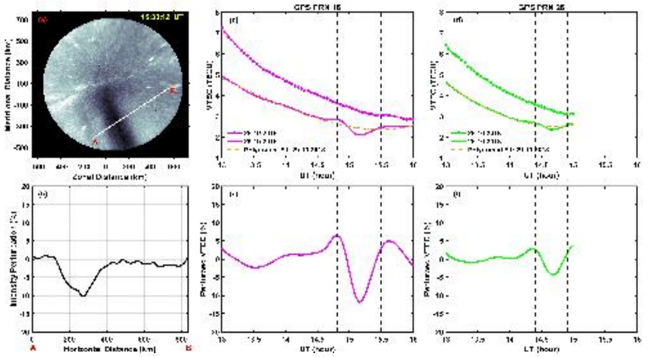
भारतीय क्षेत्र में भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश के संक्रमण क्षेत्र पर प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचनाओं के स्वस्थाने उत्पादन के लिए साक्ष्य

सामान्य तौर पर, प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचनाओंके उत्पादन और विकास के लिए जिम्मेदार प्रक्रियाओं को समझने के लिए भू-चुंबकीय निम्न या मध्य अक्षांशों पर प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचनाओं की व्यापक रूप से जांच की जाती है। हालांकि, भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांशों के संक्रमण क्षेत्र पर प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचनाओं के लक्षण वर्णन पर अब तक महत्वपूर्ण ध्यान नहीं दिया गया है। यह वर्णन महत्वपूर्ण है क्योंकि ये संरचनाएं संचार और नौवहन अनुप्रयोगों को प्रभावित कर सकती हैं। इस काम में, हम एक भू-चुंबकीय रूप से शांत रात (29 अक्टूबर, 2018) में हानले, लेह लद्दाख से 630.0 nm पर संचालित एक संपूर्ण-आकाश इमेजिंग अवलोकनों के आधार पर एक प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचना (चित्र 20) की स्वस्थाने उत्पादन को दिखाते हैं। प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचना की पुष्टि नई दिल्ली में एक साथ जीपीएस-टीईसी और आयनोसोंडे अवलोकनों द्वारा भी की गई है। हम दिखाते हैं कि यदि कोई केवल पर्किन्स अस्थिरता तंत्र पर विचार करता है, तो प्लाज्मा क्षय का विकास समय ~2 h है। हालांकि, वर्तमान मामले में, प्लाज्मा क्षय संरचना ~25 मिनट के भीतर विकसित हुई। हम दिखाते हैं कि संभावित Es परत अस्थिरता और संबद्ध EF क्षेत्र युग्मन को लागू करके, विकास दर को मोटे तौर पर एक परिमाण के क्रम से बढ़ाया जा सकता है। यह दृढ़ता से सुझाव देता है कि इस मामले में कॉसग्रोव और सुनोडा तंत्र एक साथ चालू हो सकते हैं। इसके अलावा, यह भी सुझाव दिया गया है कि कम अक्षांश क्षेत्र में कम एफ क्षेत्र फ्लक्स-ट्यूब एकीकृत चालकता ने इस रात प्लाज्मा क्षय के विकास के लिए अनुकूल पृष्ठभूमि की स्थिति बनाई।

यह कार्य एम. शिवकंदन [लीबनिज इंस्टीट्यूट ऑफ एटमॉस्फेरिक फिजिक्स, यूनिवर्सिटी ऑफ रोस्टॉक, कुहलंग्सबोर्न, जर्मनी], एस. मंडल, एस. सरखेल और एम.वी. सुनील कृष्णा [इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, रुड़की], ए.के. उपाध्याय [सीएसआईआर राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली], ए शिनबोरी और टी. सोरी [अंतरिक्ष-पृथ्वी पर्यावरण अनुसंधान संस्थान, नागोया विश्वविद्यालय, नागोया, जापान], एस कन्नौजिया

और पी.के. चंपाती रे [भारतीय रिमोट सेंसिंग संस्थान, इसरो , देहरादून, भारत] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2020JA028837



चित्र संख्या 20: हानले, लेह लद्दाख, एक भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र, और 630.0 nm वायुचमक तीव्रता और टीईसी में इसके संबद्ध प्रक्षोभ पर स्वस्थानी उत्पन्न प्लाज्मा क्षय संरचना। (a) और (b) 630.0 nm वायुचमक इमेजर और इसकी तीव्रता प्रक्षोभ (%) में देखी गई क्षय प्लाज्मा संरचना को दर्शाती है। (c) और (d) नियंत्रण (28 अक्टूबर, 2018) और घटना (29 अक्टूबर, 2018) दिन पर लंबवत कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (वीटीईसी) भिन्नता दिखाते हैं। (e) और (f) घटना के दिन प्रक्षोभी वीटीईसी (%) को इंगित करता है।

(डी. चक्रवर्ती)

100°E के पास कम अक्षांश आयनमंडल की दिन के समय संयुग्मित गोलार्ध विषमता

वर्ष 2015 के लिए मौसमी और अंतर-मौसमी समय स्केल पर चुंबकीय रूप से संयुग्म बिंदुओं पर, 100°E ± 5°E के पास, निम्न अक्षांश आयनमंडल की गोलार्द्ध विषमता की जांच की गई है। इस जांच मे यह पाया गया है कि संयुग्म स्टेशनों पर विषुवतीय आयनीकरण विसंगति (ईआईए) मार्च और अक्टूबर के विषुव महीनों के दौरान भी अत्यधिक विषम है, जबकि अप्रैल के दौरान यह लगभग सममित है। जून/जुलाई के दौरान, सुबह का समय गोलार्द्ध विषमता (सर्दियों की तरफ बड़ा)मध्य दिन में अस्थायी रूप से कम हो जाता है और फिर दोपहर में इसका चिन्ह (गर्मियों में बड़ा) उलटा हो जाता है। विस्तृत NmF2, hmF2 अवलोकनों, सैद्धांतिक (SAMI3/SAMI2) और अनुभवजन्य मॉडल (IRI) अनुरूपण और GIM-TEC मानचित्रों के आधार पर, यह दिखाया गया है कि मौसमी और अंतर-मौसमी समय स्केल पर गोलार्ध की विषमता क्षेत्र रेखा ज्यामिति के संबंध में उप-सौर बिंदु की सापेक्ष स्थिति से उत्पन्न होने वाली दक्षिणी हवा से जटिल रूप से जुड़ी हुई है। यह कार्य ईआईए की अर्धगोलाकार विषमता का आकलन करने में उप-सौर बिंदु के स्थान के महत्व को सामने लाता है।

यह कार्य बी.आर. कलिता, पी.के. भुयान, एस.जे. नाथ और एम.सी. चौधरी [डिब्रूगढ़ विश्वविद्यालय, डिब्रूगढ़], के. वांग [अंतरिक्ष मौसम सेवाएं, मौसम विज्ञान ब्यूरो, सरी हिल्स, न्यू साउथ वेल्स, ऑस्ट्रेलिया], के. होजुमी [राष्ट्रीय सूचना और संचार प्रौद्योगिकी संस्थान, जापान], पी. सुप्रिथि [राजा मोंगकुट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी लाडक्राबांग, बैंकॉक, थाईलैंड], टी. कोमोलमिस [चियांग माई यूनिवर्सिटी, चियांग माई, थाईलैंड], सी वाई यतिनी [इंडोनेशियाई नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ एरोनॉटिक्स एंड स्पेस, इंडोनेशिया], और एम. ले ह्यू [जियोफिजिक्स संस्थान, वियतनामी विज्ञान और प्रौद्योगिकी अकादमी, हनोई, वियतनाम] के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.asr.2022.02.058

(डी. चक्रवर्ती)

अत्यधिक तूफानों के पुनर्प्राप्ति चरण के गुण

भू-चुंबकीय तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के गुणों को समझना महत्वपूर्ण है क्योंकि यह चरण कई दिनों तक चल सकता है और पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान चुम्बकमंडल, शांत समय की संतुलन की स्थिति से दूर होता है। इसलिए, अंतरिक्ष मौसम के दृष्टिकोण से, भू-चुंबकीय तूफान के पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान चुम्बकमंडलीय गतिकी को समझना महत्वपूर्ण है। 1990 से 2020 तक आए 31 चरम भू-चुंबकीय तूफानों के आधार पर, हम दिखाते हैं कि प्रत्येक तूफान पुनर्प्राप्ति चरण की दो विशिष्ट विशेषताओं - शुरू में तेज़ और बाद में, पुनर्प्राप्ति की धीमी दर को प्रदर्शित करता है । SYM-H द्वारा लिए गए तेजी से पुनर्प्राप्ति चरण के दौरान, पुनर्प्राप्ति की दर को पहले बताए गए विभिन्न अध्ययनों में SYM-H में रैखिक या गैर-रेखीय (घातीय या अतिशयोक्तिपूर्ण) क्षय फ़ंक्शन द्वारा चिह्नित किया गया है। हमारे अध्ययन में, हम दिखाते हैं कि हाइपरबोलिक फ़ंक्शन केवल 11 चरम घटनाओं के पूर्ण पुनर्प्राप्ति चरण की व्याख्या करता है। इसके अलावा, दोनों घातीय और हाइपरबोलिक फ़ंक्शन तूफानों के देर से पुनर्प्राप्ति चरण की व्याख्या करने में विफल होते हैं। हमने पाया है कि धीमे चरण के दौरान पुनर्प्राप्ति की दर SYM-H से स्वतंत्र है। हमारा काम यह भी बताता है कि अंतिम चरण के दौरान ठीक होने की दर तूफान की तीव्रता के समानुपाती होती है।

यह कार्य कोमल चोराघे, अनिल राघव, एस. कस्तूरीरंगन, और एन. बिजेवर [मुंबई विश्वविद्यालय, मुंबई, भारत के सहयोग से किया गया है।]

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1029/2020JA028685

(डी. चक्रवर्ती)

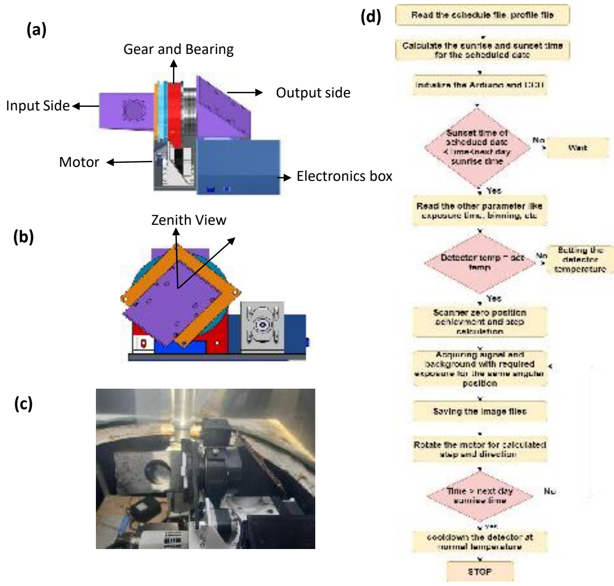
पीआरएल एयरग्लो इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ (PAIRS) के लिए स्वचालित स्काई स्कैनर का विकास

पीआरएल एयरग्लो इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ (PAIRS) का उपयोग करके मेसोस्फेरिक ग्रेविटी वेव्स (GWs) की स्थानिक जानकारी (जोनल, मेरिडियन और वर्टिकल वेवलेंथ) प्राप्त करने के लिए, हमने एक स्वचालित स्काई स्कैनर विकसित किया है जिसे PAIRS के साथ जोड़ा गया है। GWs की आवधिकता और क्षैतिज तरंग दैर्ध्य को स्कैनिंग PAIRS से प्राप्त समय श्रृंखला से प्राप्त किया जा सकता है। ऊर्ध्वाधर तरंग दैर्ध्य की गणना निम्न और मध्यम आवृत्ति GW के फैलाव संबंध और क्षैतिज हवाओं की जानकारी का उपयोग करके की जा सकती है।

स्काई स्कैनर में 50 मिमी व्यास के दो दर्पण होते हैं जो दो समकोण समद्विबाहु त्रिभुज के आकार के निकाय के कर्ण के केंद्र पर लगे होते हैं जिसमें एक चल और एक स्थिर होता है (चित्र 21a)। आवक प्रकाश को इनपुट दर्पण जो एक बॉल बेयरिंग में लगाई गई गियर वाली चरखी से जुड़ी होती है और एक बेल्ट ड्राइव का उपयोग कर मोटर द्वारा संचालित होती है,

पर गिरने की अनुमति है । यह व्यवस्था क्षैतिज अक्ष के साथ घूर्णन को सक्षम बनाती है जो विभिन्न ऊंचाई कोणों पर आकाश की स्कैनिंग प्रदान करती है (चित्र 21b)। इनपुट मिरर से परावर्तित प्रकाश लगे हुए आउटपुट मिरर पर पड़ता है, यह दो-दर्पण व्यवस्था 180 डिग्री से आने वाली रोशनी को दर्शाती है और इसे 25 मिमी लंबाई (चित्र 21c) के उपकरण एपर्चर पर गिरने की अनुमति देती है। मिरर असेंबली की यांत्रिक संरचना को 3-डी प्रिंटिंग और पीएलए सामग्री का उपयोग करके इन-हाउस डिज़ाइन और गढ़ा गया है जो इसे हल्का (दर्पण और मोटर द्रव्यमान सहित 1.1 किलोग्राम) बनाता है।

हमने तंत्र को सक्रिय करने के लिए NEMA-17 मोटर का उपयोग किया है और इसे PAIRS को संचालित करने के लिए एकल GUI के साथ एकीकृत करके वर्णक्रमीय छवियों को रिकॉर्ड करने के लिए स्वचालित किया है। Arduino uno और GUI के बीच संचार उपयोग में डिवाइस के सीरियल पोर्ट पर पढ़े गए डेटा और पावती के माध्यम से किया गया है। PAIRS के साथ स्काई स्कैनर को एकीकृत और स्वचालित करने के लिए अपनाए गए चरणों को दर्शाने वाला फ्लो चार्ट चित्र 21(d) में दिखाया गया है। स्कैनर को ±0.5 डिग्री की सटीकता के साथ शीर्षबिंदु दृश्य से आकाश के ±60 डिग्री स्कैन करने के लिए संचालित किया जा रहा है। हमने स्काई स्कैनर को PAIRS (चित्र 21c) के साथ एकीकृत किया है और इसे ऑप्टिकल एरोनॉमी वेधशाला, थलतेज परिसर से संचालित किया जा रहा है। डेटा विश्लेषण विधियों के विकास और स्कैनिंग PAIRS के अनुकूलन की दिशा में आगे कार्य प्रगति पर है।



चित्र संख्या 21: (a) स्काई स्कैनर का सीएडी (b) स्कैनर की कोणीय स्थिति दिखा रहा है (c) PAIRS के साथ एकीकृत स्काई स्कैनर की तस्वीर (d) स्काई स्कैनर ऑटोमेशन और डेटा अधिग्रहण के लिए फ्लो चार्ट।

(मोहित के. सोनी, शशांक उर्मालिया, पंकज के. कुशवाहा, और रवींद्र पी. सिंह)

भूविज्ञान

पश्चिमी हिमालय के पश्चिमी हवा के प्रभुत्व वाले जल संसाधनों में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का प्रभाव

ऑक्सीजन और हाइड्रोजन के स्थिर जल समस्थानिकों का उपयोग पश्चिमी हिमालय के सिंध और रामबियारा के क्षेत्रीय जल विज्ञान के लिए दो पवन प्रणालियों, अर्थात् डब्ल्यूडी और आईएसएम से वर्षा के मौसमी योगदान की पहचान और अनुमान लगाने के लिए किया गया था। d-अतिरिक्त पर आधारित दो-घटक हाइड्रोग्राफ पृथक्करण से पता चलता है कि पश्चिमी विक्षोभ (WD) भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) वर्षा (24$\pm$4%) की तुलना में क्षेत्रीय जल विज्ञान में प्रमुख रूप से योगदान करते हैं (76$\pm$4%)। WD और ISM के d-अतिरिक्त मूल्यों की तुलना इंगित करती है कि भूजल में 90$\pm$3% WD स्रोत और 10$\pm$2% ISM स्रोत शामिल हैं, जो भूजल पुनर्भरण स्रोतों में अलग-अलग मौसमी बदलावों को दर्शाता है। साइन वेव मॉडल के परिणामों से पता चला है कि सिंध जलग्रहण (5.8$\pm$0.6 महीने) के लिए भूजल का वार्षिक औसत निवास समय (MRT) रामबियारा भूजल (3.6$\pm$0.5 महीने) से अधिक है। वर्षा की तुलना में नदी के पानी में देखे गए निम्न समस्थानिक मान हिमगलन से इसकी उत्पत्ति का सुझाव देते हैं। यह अध्ययन भविष्य के जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों में अपवाह उत्पादन तंत्र और जल संसाधन प्रबंधन की बेहतर समझ को सुविधाजनक बनाने के लिए उच्च ऊंचाई वाले हिमालयी जलग्रहण क्षेत्रों में संचालित जल विज्ञान प्रक्रियाओं में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करता है।

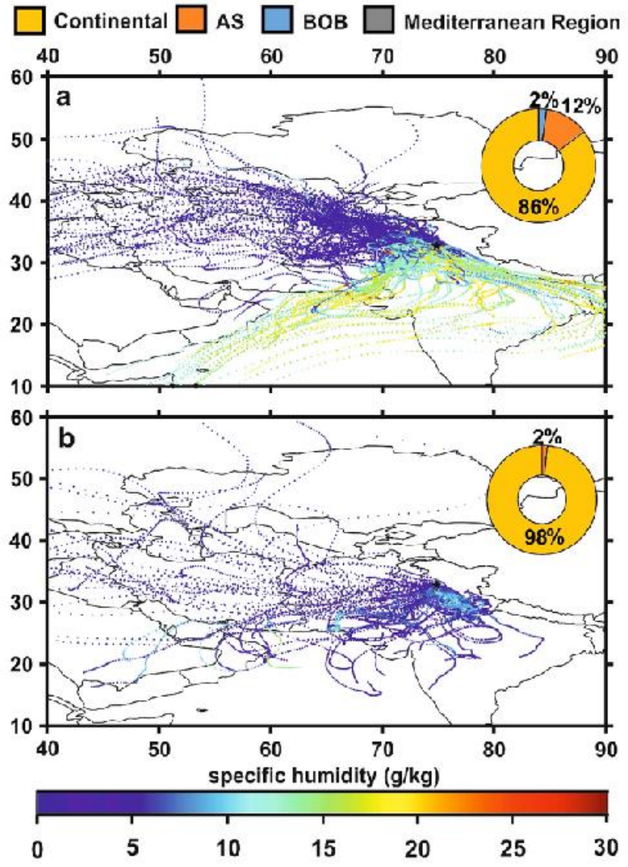
यह अध्ययन डॉ. जीएच. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1080/10256016.2021.2011725`

(वी. पाध्या और आर.डी. देशपांडे)

पश्चिमी हिमालय के जल-मौसम विज्ञान की जाँच: पानी के स्थिर समस्थानिकों और मौसम संबंधी मापदंडों से अंतर्दृष्टि

हिमालय पूरे भारतीय उपमहाद्वीप के जल-मौसम विज्ञान को नियंत्रित करता है और 19 प्रमुख नदियों का पोषण करता है जिन पर एक बड़ी आबादी निर्भर है। इसकी विशाल सामाजिक-आर्थिक प्रासंगिकता के बावजूद, हिमालयी जल-मौसम विज्ञान की विस्तृत समझ में ज्ञान में कमी है। वर्तमान अध्ययन पश्चिमी हिमालय (डब्ल्यूएच) में वर्षा से संबंधित सूक्ष्म जल-मौसम विज्ञान प्रक्रियाओं को समझने का प्रयास करता है, जो कि ग्रेट हिमालय और विविध भूमि आवरण के अलावा कई पर्वत श्रृंखलाओं के कारण काफी जटिल है। इस पृष्ठभूमि में, जम्मू से एकत्र किए गए दैनिक वर्षा के नमूनों का ऑक्सीजन और हाइड्रोजन समस्थानिक विश्लेषण किया गया था। पहचानी गई प्रमुख प्रक्रियाएं और विशेषताएं हैं: (1) वर्षा की बूंदे (रेनड्रॉप) का पुनर्वाष्पीकरण प्रभावी है, जो कम δ^{18}O - δD प्रतिगमन ढलान (6.6 $\pm$ 0.2) द्वारा इंगित किया गया है। (2) पश्चिमी प्रक्षोभ (WD) के दौरान अधिकतम बारिश की बूंदों का पुनर्वाष्पीकरण होता है, जो निम्न d-अतिरिक्त ($<$10‰) और कम वर्षा के साथ उच्च δ^{18}O ($>$0‰) से स्पष्ट होता है। (3) अपेक्षाओं के विपरीत, नगण्य नमी भूमध्यसागरीय क्षेत्र (MR) से WD के माध्यम से प्राप्त होती है।



चित्र 1: मानसून के दौरान अधिकतम बादल तरल जल सामग्री (सीएलडब्ल्यूसी मैक्स) की ऊंचाई पर जम्मू से शुरू होने वाले प्रत्येक बरसात के दिन के लिए छह घंटे के अंतराल पर चार 120 घंटे के पश्च प्रक्षेपवक्र समूह को दर्शाने वाला नक्शा। (a) और डब्ल्यूडी अवधि (b) रंग कोड g/kg में विशिष्ट आर्द्रता दर्शाता है। इनसेट डोनट चार्ट प्रत्येक नमी स्रोत के सापेक्ष योगदान को दर्शाता है।

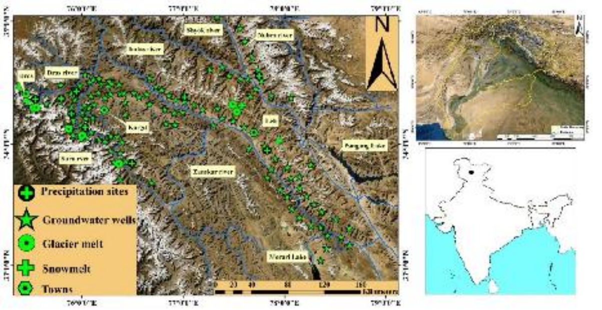
इसके विपरीत, अधिकतम नमी ($\sim$97%) स्थानीय स्थलीय स्रोतों से प्राप्त होती है, जिसका अनुमान पश्च पवन प्रक्षेप पथों के माध्यम से लगाया गया है और इसकी पुष्टि ऊर्ध्वाधर पवन वेग (ω) और OLR द्वारा की जाती है। (4) मानसून के दौरान बंगाल की खाड़ी (BOB) की नमी ($\sim$8%) की तुलना में अरब सागर (AS) की नमी ($\sim$11%) अधिक योगदान देती है। (5) समस्थानिक रूप से, जुलाई-अगस्त के दौरान सबसे कम वर्षा भारत-गंगा के मैदानों से महाद्वीपीय पुनर्चक्रण से जुड़ी है, न कि BOB नमी के साथ। (6) मानसून के अंत में वर्षा में समस्थानिक संवर्धन का श्रेय वर्षा की बूंदों के

पुनर्वाष्पीकरण, कम वर्षा अंश और समृद्ध स्थानीय स्रोतों से प्राप्त नमी को दिया जाता है। (7) वार्षिक रूप से, वर्षा के लिए नमी का 87% महाद्वीपीय पुनर्चक्रण के माध्यम से प्राप्त होता है, और नमी का केवल 13% समुद्री स्रोतों (AS से 11% और BOB से 2%) के माध्यम से प्राप्त होता है। MR से नमी (<0.1%) नगण्य है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105997

(एच. ओझा, वी. पाध्या, ए. गांगुली एवं आर.डी. देशपांडे)

ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (यूआईआरबी) पश्चिमी हिमालय के ठंडे शुष्क रेगिस्तान में भूजल पुनर्भरण पर पिघला हुआ पानी हावी होता है



चित्र 2: (a) ऊपरी सिंधु नदी बेसिन, लद्दाख का अध्ययन क्षेत्र का नक्शा, जो अर्थ एक्सप्लोरर से लैंडसैट उपग्रह छवि पर नमूना स्थल दिखा रहा है। (b) सिंधु नदी बेसिन के जल निकासी नेटवर्क का नक्शा। (c) भारत में अध्ययन क्षेत्र का स्थान

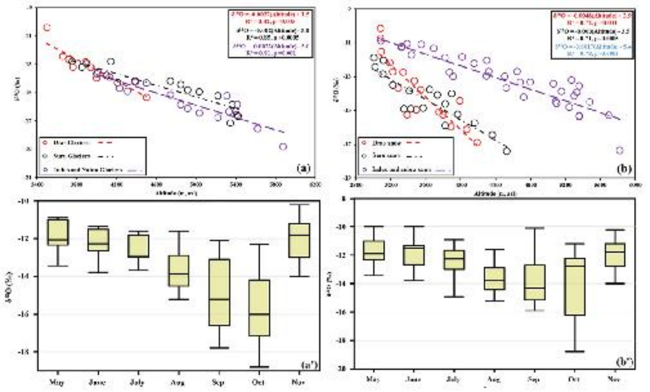
भूजल संसाधन सिंचित कृषि को बनाए रखने और सीमा पार ऊपरी सिंधु नदी बेसिन में घरेलू जल आपूर्ति प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ऊपरी सिंधु बेसिन में भूजल पुनर्भरण और प्रवाह मार्गों को समझना अच्छे भूजल प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण है, फिर भी भूजल पुनर्भरण स्रोत की मात्रा परिमाणित नहीं हैं। इस अध्ययन में, स्थिर ऑक्सीजन और हाइड्रोजन समस्थानिक रचनाएं और वर्षा के भू-रासायनिक ट्रेसर (n=110), भूजल (n=140), हिमनद गलन (n=56) और स्नोमेल्ट (n=46) का विश्लेषण किया गया है ताकि स्रोत जल और भूजल में δ^{18}O और δ^{2}H की अस्थायी भिन्नता अनुपात की जांच और पुनर्भरण जल के स्रोतों की मात्रा और अनुमान लगाया जा सके। उप-घाटियों में सूक्ष्म जलवायु प्रमुख रूप से स्रोत जल और भूजल की स्थिर जल समस्थानिक संरचना को नियंत्रित कर रहा है। यह दिखाया गया है कि ऊपरी सिंधु नदी बेसिन में भूजल संसाधनों को बनाए रखने में क्रायोस्फीयर के महत्व पर बल देते हुए, पिघला हुआ पानी भूजल पुनर्भरण के 83% तक की आपूर्ति करता है। गलन पानी-व्युत्पन्न पुनर्भरण हिमनद गलन (वार्षिक पुनर्भरण का 44%) और बर्फगलन (39%) के बीच समान रूप से विभाजित है; इसके विपरीत, वार्षिक पुनर्भरण में वर्षा का योगदान केवल 17% है। हमारा डेटा हिमनदों और स्नोपैक्स से प्राप्त पिघले पानी पर भूजल पुनर्भरण की निर्भरता को उजागर करता है, यह सुझाव देता है कि पैटर्न, रूप, समय और वर्षा की मात्रा के साथ-साथ हिमनदों के पीछे हटने से भूजल पुनर्भरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है, जिसमें पानी की आपूर्ति में बदलाव की संभावना तथा स्थानीय और क्षेत्रीय अर्थव्यवस्थाओं को प्रभावित करते हैं।

यह कार्य अभिजीत मुखर्जी, IIT खड़गपुर और डॉ. जी.एच. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147514

(आर.डी. देशपांडे)

ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (यूआईआरबी), पश्चिमी हिमालय के ठंडे शुष्क रेगिस्तानी वातावरण में नदी के प्रवाह के स्रोतों की पहचान करना और उनका आकलन करना



चित्र 3: (a और b) नमूना साइट ऊंचाई के साथ ग्लेशियर गलन और बर्फ गलन के δ^{18}O मान के संबंध को दर्शाते हुए स्कैटर प्लॉट। निम्न और उच्चतर δ^{18}O मान क्रमशः उच्च और निम्न ऊंचाई से एकत्रित ग्लेशियर गलन और बर्फ गलन के नमूनों को चिह्नित करते हैं। (a' और b') बॉक्स और व्हिस्कर प्लॉट ग्लेशियर गलन और बर्फ गलन के नमूनों के बीच δ^{18}O मूल्यों की अस्थायी भिन्नता दिखाते हैं। ग्लेशियर गलन और बर्फ गलन के δ^{18}O मान सितंबर की तुलना में मई में अधिक होता है।

विभिन्न हिमालयी नदी घाटियों में विश्वसनीय जल आपूर्ति घरेलू, कृषि और जल विद्युत उत्पादन के लिए अत्याधिक महत्वपूर्ण है। अकेले सिंधु नदी बेसिन में रहने वाले 237 लाख लोगों की आर्थिक स्थिरता को बदलने की क्षमता के साथ, जलवायु परिवर्तन के कारण ये जल संसाधन गंभीर खतरे में हैं। वर्तमान अध्ययन में, हमने ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (यूआईआरबी), भारत में धारा प्रवाह के विभिन्न स्रोतों और उनके नियंत्रण कारकों की पहचान और अनुमान लगाने के लिए नए स्थिर जल समस्थानिक डेटा सेट का उपयोग किया। डेटा सेट ने नदी प्रवाह के विभिन्न स्रोतों के विशिष्ट समस्थानिक प्रचिह्न के बिना व्यापक स्थानिक और अस्थायी परिवर्तनशीलता प्रस्तुत की। हालाँकि, नदी/धारा प्रवाह के स्रोतों के परिवर्तनशील लेकिन विशिष्ट प्रचिह्न उप-बेसिन या जलग्रहण स्केल पर मौजूद हैं। इन परिवर्तनशीलताओं को बदलते भौगोलिक, मौसम विज्ञान और स्थानीय जलवायु परिस्थितियों के लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। इसके अलावा, अलग-अलग माइक्रॉक्लाइमैटिक स्थितियां जिनमें ऊंचाई परिवर्तनशीलता, पहलू ढलान, आदि शामिल हैं, स्रोतों और धारा प्रवाह के अनुपात-अस्थायी परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करते हैं, इसलिए उप-बेसिन/कैचमेंट स्केल पर अलग-अलग चूक दर पाए गए हैं। अध्ययन ने सुझाव दिया कि नदी के प्रवाह में बर्फ पिघलने और हिमनद पिघलने का योगदान स्थानिक और अस्थायी रूप से भिन्न होता है। बायेसियन मिक्सिंग मॉडल के परिणामों ने सुझाव दिया कि सिंधु (63±1.2%) और श्योक (58±1.7%) में हिमनदगलन का योगदान अधिक है, जबकि नुब्रा में हिमनद पिघलने का योगदान अधिक है 64±2.3% और सुरु सब-बेसिन/कैचमेंट में 60±2.7% । भूजल योगदान (बेसफ्लो) सर्दियों और वसंत के दौरान नदियों/धाराओं में प्रवाह को बनाए रखता है और नियंत्रित करता है, जो स्थानीय जल आपूर्ति के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। इस अध्ययन से पता चलता है कि यूआईआरबी में स्थानिक रूप से विविध ऊबड़-खाबड़ स्थलाकृति और सूक्ष्म जलवायु नदी प्रवाह के विभिन्न स्रोतों

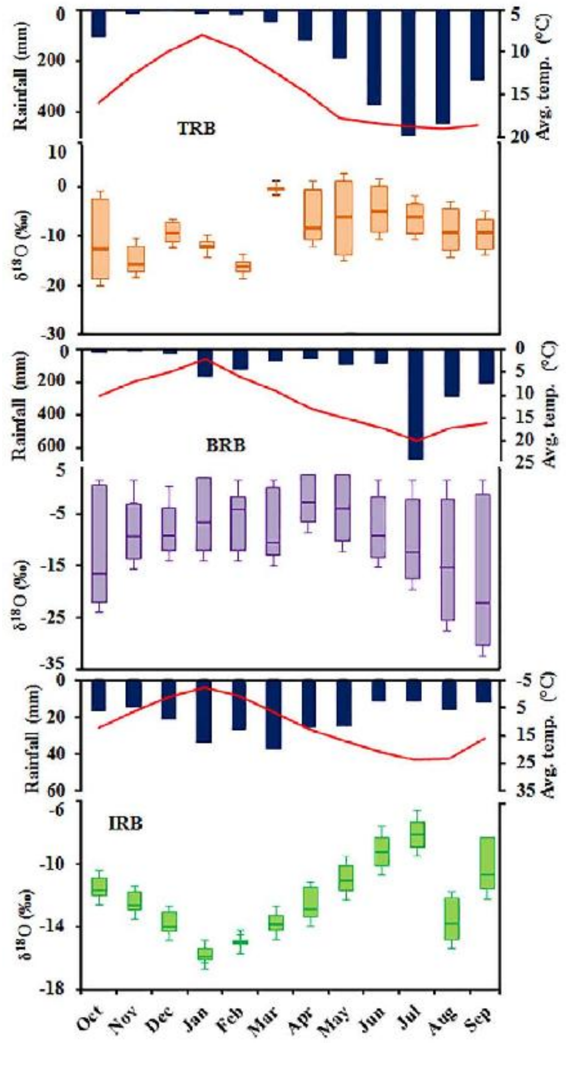
से अंतर योगदान को प्रमुखता से नियंत्रित करते हैं। गर्म जलवायु, जिसके परिणामस्वरूप ठोस वर्षा में कमी, निरंतर हिमनद द्रव्यमान का नुकसान, बर्फ के आवरण का जल्दी पिघलना आदि, नदियों के बारहमासी प्रवाह पर एक असंगत प्रभाव डालेगा, जिसमें क्षेत्र की आर्थिक और राजनीतिक स्थिरता को बदलने की क्षमता होगी।

यह कार्य डॉ. जीएच. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालयके सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154964

(वी. पाध्या और आर.डी. देशपांडे)

हिमालय में चयनित नदी घाटियों के जल संसाधनों पर भारतीय मानसून की भूमिका को मापने के लिए समस्थानिक विश्लेषण



चित्र 4: बॉक्स और व्हिस्कर प्लॉट δ^{18}O वर्षा के समस्थानिक विशेषताओं में स्थानिक-अस्थायी भिन्नता को दर्शाते हैं, और तीन नदी घाटियों में हवा के तापमान और वर्षा के साथ उनके संबंध। [टीआरबी: तीस्ता नदी बेसिन; बीआरबी: भागीरथी नदी बेसिन; आईआरबी: सिंधु नदी बेसिन।]

पश्चिमी विक्षोभ (WDs) और भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) के परिणाम स्वरूप वर्षा, हिमालयी जल बजट में एक केंद्रीय भूमिका निभाते हैं। जल संसाधन में उनके योगदान का अनुमान लगाना हालांकि एक चुनौतीपूर्ण कार्य है, लेकिन जल विज्ञान की समझ और प्रभावी जल संसाधन प्रबंधन के लिए आवश्यक है। इस अध्ययन में, हमने पश्चिमी, मध्य और पूर्वी हिमालय के तीन पहाड़ी नदी घाटियों- सिंधु, भागीरथी और तीस्ता नदी घाटियों में जल संसाधनों में आईएसएम और डब्ल्यूडी के योगदान का अनुमान लगाने के लिए वर्षा और सतही जल के स्थिर जल समस्थानिक डेटा का उपयोग किया। अध्ययन से पता चलता है कि प्रत्येक नदी बेसिन में वर्षा और सतही जल की समस्थानिक विशेषताओं में विशिष्ट मौसमीता नमी स्रोत, जल-मौसम विज्ञान और राहत में परिवर्तन के कारण होती है। ट्रेसर के रूप में डी-अतिरिक्त का उपयोग करते हुए दो-घटक लक्ष्य-सदस्य मिश्रण विधि से पता चलता है कि तीस्ता नदी बेसिन (पूर्वी हिमालय) में जल संसाधनों पर आईएसएम का प्रभाव उच्च (>72% वार्षिक नदी प्रवाह) है, जबकि WDs के परिणाम स्वरूप वर्षा सिंधु नदी बेसिन (पश्चिमी हिमालय) में सतही जल में प्रमुख रूप से (>70% औसत वार्षिक नदी प्रवाह) योगदान दे रही है। भागीरथी नदी बेसिन में आईएसएम और डब्ल्यूडी के नेतृत्व वाली वर्षा का योगदान क्रमशः 60% और 40% है। निष्कर्षों से पता चलता है कि आईएसएम और डब्ल्यूडी नमी की गतिशीलता में असामान्य परिवर्तन क्षेत्र की अर्थव्यवस्था और खाद्य सुरक्षा को प्रभावित करने की क्षमता रखते हैं, जो जल संसाधनों की उपलब्धता पर निर्भर है। इनसे प्राप्त परिणाम नीति निर्माताओं/प्रबंधकों को इस क्षेत्र में दोहरी मानसून प्रणाली के असामान्य व्यवहार के बीच हाइड्रोलॉजिकल प्रतिक्रिया को बेहतर ढंग से समझने के लिए जानकारी का उपयोग करने में सहायता के लिए हैं।

यह कार्य डॉ. जी. एच. जिलानी, कश्मीर विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1002/hyp.14406

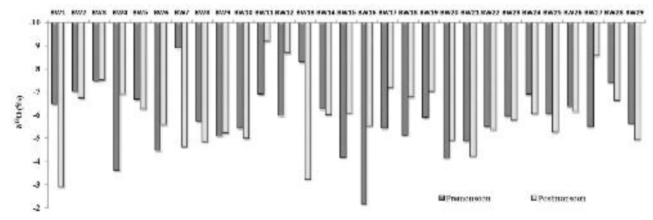
(आर.डी. देशपांडे)

दक्षिणी भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण प्रक्रियाओं का समस्थानिक पृथक्करण

घरेलू क्षेत्र की मांगों को पूरा करने के लिए पानी की पर्याप्त मात्रा और गुणवत्ता सुनिश्चित करना भारत जैसे विकासशील देशों का प्रमुख उद्देश्य बन गया है। तटीय और निकटवर्ती अंतर्देशीय क्षेत्र शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण तीव्र मानव गतिविधि के स्थान हैं, जो परिणामतः पर्यावरण संसाधनों की कमी और स्तरीय गिरावट का कारण बनते हैं। तूतीकोरिन, मन्नार की खाड़ी, तमिलनाडु के तटीय और अंतर्देशीय जलभृतों पर यह जांच जल रासायनिक और स्थिर समस्थानिक डेटा से पुनर्भरण विशेषताओं, पुनर्भरण को नियंत्रित करने वाले कारकों, पुनर्भरण पर मौसम के मापदंडों के प्रभाव, पुनर्भरण जल के स्रोत, अंतर्देशीय और तटीय पुनर्भरण, भूजल समस्थानिक संरचना में जलवायु प्रचिह्न प्रक्रियाओं के बीच अंतर को बेहतर ढंग से समझने के लिए की गई थी। समुद्र के पानी के प्रत्यक्ष प्रभाव और वाष्पीकरण द्वारा आयनों की सांद्रता के रूप में तटीय जलभृतों में लवणीकरण के विभिन्न तंत्रों का अनुमान लगाया गया था। जलभृत सामग्री से विलयन या लीचिंग भी इस क्षेत्र में भूजल को लवणता प्रदान कर रहा है।

यह कार्य गिरीश गोपीनाथ, जल संसाधन विकास और प्रबंधन केंद्र, केरल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s12665-021-09816-y



चित्र 5: टूटीकोरिन तटीय बेल्ट में बोरवेल से भूजल के $\delta^{18}O$ में मौसमी भिन्नता, जो मन्नार जीवमंडल रिजर्व की खाड़ी में एक पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्र है और इसमें बड़े जैविक विविधता के अत्यधिक उत्पादक पारिस्थितिकी तंत्र शामिल हैं।

(आर. डी. देशपांडे)

सुंदरबन से डेल्टाई अवसादों की जीवन काल को बाधित करना

पिछली वनस्पति के प्रतिनिधि अवशेषों का उपयोग करके डेल्टा क्षेत्रों के पुरापाषाण वातावरण का पुनर्निर्माण किया जा सकता है। पराग संयोजन भूमि वनस्पति विकास का एक मजबूत प्रॉक्सी है। हालांकि, तटीय क्षेत्रों में ज्वारीय गतिविधियों के कारण बार-बार शुष्क और आर्द्र स्थितियां सूक्ष्म जीवाश्म और पराग के संरक्षण को सीमित करती हैं। फाइटोलिथ, जो पौधों में पाए जाने वाले सिलिका जमाव होते हैं, वनस्पतियों की विशेषता वाले आकार के होते हैं और मिट्टी और अवसाद में अच्छी तरह से जीवित रहते हैं। विभिन्न डेल्टाई वातावरणों से सुंदरबन अवसाद का अध्ययन सतही वातावरण के प्रॉक्सी के रूप में फाइटोलिथ की क्षमता को स्थापित करने के लिए किया गया था। इस संबंध में थोक अवसाद की रेडियोकार्बन कालनिर्धारण ने 13.6 और 3.9 ka के बीच मैंग्रोव वातावरण, 3.9 से 2.2 ka के बीच अनुपस्थिति और 2.2 से 0.8 ka के दौरान इसके पुन: प्रकट होने में मदद की है। ये परिवर्तन समुद्र के स्तर में पूर्व बदलावों के कारण हुए थे।

यह कार्य प्रो. सुबीर बेरा, कलकत्ता विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया था।

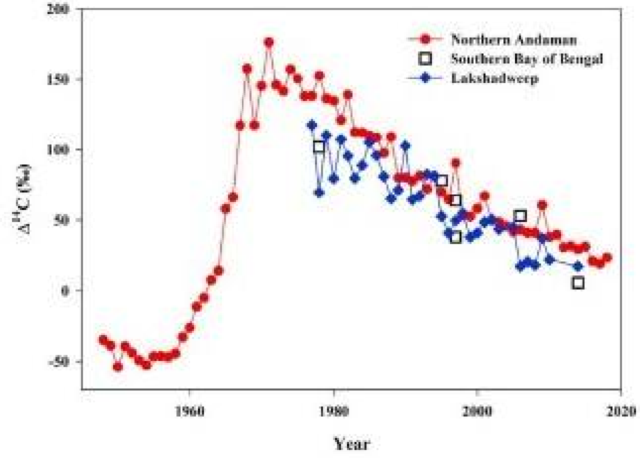
डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1177/09596836211041736`

(एम. जी. यादव)

उत्तरी हिंद महासागर में बम रेडियोकार्बन में स्थानिक और अस्थायी परिवर्तन

उत्तरी हिंद महासागर क्षेत्र में महासागर परिसंचरण की बेहतर समझ के लिए, रेडियोकार्बन माप के दीर्घकालिक निरंतर रिकॉर्ड की आवश्यकता है। क्षेत्र से सीमित रेडियोकार्बन रिकॉर्ड प्राकृतिक अभिलेखागार की जांच की मांग करते हैं। उत्तरी हिंद महासागर में ^{14}C मूल्यों में अस्थायी परिवर्तनों का अध्ययन करने के लिए कुछ साहित्य डेटा के साथ कोरल कोर रिकॉर्ड का विश्लेषण किया गया था। ऐसा प्रतीत होता है कि बम रेडियोकार्बन का प्रमुख अंश समुद्र में स्थानांतरित हो गया है, क्योंकि सतही समुद्री जल से हाल के रिकॉर्ड $\Delta^{14}C$ मान वायुमंडलीय $\Delta^{14}C$ मान से तुलनीय या उससे भी अधिक दिखाते हैं। उत्तरी अंडमान क्षेत्र ने बंगाल की दक्षिणी खाड़ी और लक्षद्वीप क्षेत्र की तुलना में 1978 और 2014 के बीच उच्च $\Delta^{14}C$ गिरावट दर दिखाई। तुलनीय दक्षिणी बंगाल की खाड़ी और लक्षद्वीप $\Delta^{14}C$ मान अरब सागर के पानी को बंगाल की दक्षिणी खाड़ी में स्थानांतरण के कारण हो सकते हैं। दक्षिणी अंडमान क्षेत्र उत्तरी अंडमान क्षेत्र की तुलना में कम $\Delta^{14}C$ मान दिखाता है, जो इस क्षेत्र में ^{14}C कम पानी के प्रभाव का सुझाव देता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106680`



चित्र 6: उत्तरी हिंद महासागर में उत्तरी अंडमान प्रवाल, लक्षद्वीप प्रवाल और बंगाल की दक्षिणी खाड़ी के सतही समुद्री जल से (लगभग 8.5°N 86°E; स्टुवर और ओस्टलंड, 1983; की एंड के 2002; दत्ता और अन्य, 2010, दत्ता और भूषण 2012, और गाओ और अन्य, 2020) $\Delta^{14}C$ मान। ध्यान दें, बंगाल की दक्षिणी खाड़ी और लक्षद्वीप प्रवाल के सतही समुद्री जल के अतिव्यापी आंकड़े।

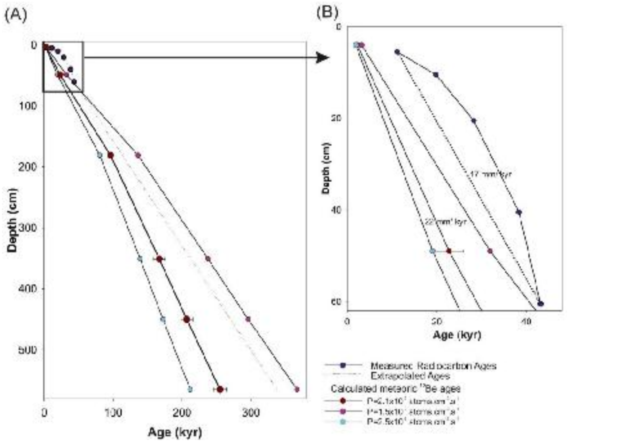
(एच. राज और आर. भूषण)

उल्का से उत्पन्न ^{10}Be और ^{14}C के साथ कालनिर्धारित समुद्री कोर की उत्पादन दर भिन्नता और अवसादन दर में परिवर्तन

एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर (AMS) का उपयोग करते हुए आकाशीय बेरिलियम-10 (^{10}Be) का पहला माप PRL-AURiS (भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला-एक्सेलेरेटर यूनिट फॉर रेडियोआइसोटोप स्टडीज) से रिपोर्ट किया गया है। नीतिक रूप से, आकाशीय ^{10}Be कालनिर्धारण पद्धति 10 Myr जितनी पुरानी घटनाओं को दिनांकित कर सकती है, और समुद्री अवसाद कोर से कालनिर्धारण करते समय इसकी सटीकता को चुंबकीय तरीकों से अच्छी तरह से परखा गया है। भूमध्यरेखीय हिंद महासागर से एकत्र किए गए 6 मीटर लंबे अवसाद कोर से रेडियोकार्बन (^{14}C और आकाशीय ^{10}Be कालनिर्धारण विधियों के बीच एक तुलनात्मक अध्ययन का प्रयास किया गया है। कोर को रेडियोकार्बन और आकाशीय ^{10}Be दोनों का उपयोग करके दिनांकित किया गया था और परिणामों ने अवसादन दर के संदर्भ में दोनों विधियों के लिए उल्लेखनीय समानता दिखाई। 50 kyr के भीतर देखी गई एक निरंतर आयु ऑफसेट कम ^{10}Be सामग्री के साथ अवसाद के निरंतर प्रवाह के कारण हो सकती है और इसके कारण आकाशीय ^{10}Be युवा होने का कारण हो सकता है। ^{10}Be जमाव प्रवाह दर को 1.5 से 2.5×10^{-2} atoms.cm^{-2}.s^{-1} को बदलकर परिकलित अवसादन दर बड़े बदलाव को दर्शाता है, जो क्षेत्र के लिए उपयुक्त ^{10}Be जमाव प्रवाह दर के चुनाव को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त, AURiS का एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर (AMS) का उपयोग करते हुए आकाशीय

बेरिलियम-10 (^{10}Be) का पहला माप PRL-AURiS (भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला-एक्सेलरेटर यूनिट फॉर रेडियोआइसोटोप स्टडीज) से रिपोर्ट किया गया है। नीतिक रूप से, आकाशीय ^{10}Be कालनिर्धारण पद्धति 10 Myr जितनी पुरानी घटनाओं को दिनांकित कर सकती है, और समुद्री अवसाद कोर से कालनिर्धारण करते समय इसकी सटीकता को चुंबकीय तरीकों से अच्छी तरह से परखा गया है। भूमध्यरेखीय हिंद महासागर से एकत्र किए गए 6 मीटर लंबे अवसाद कोर से रेडियोकार्बन (^{14}C और आकाशीय ^{10}Be कालनिर्धारण विधियों के बीच एक तुलनात्मक अध्ययन का प्रयास किया गया है। कोर को रेडियोकार्बन और आकाशीय ^{10}Be दोनों का उपयोग करके दिनांकित किया गया था और परिणामों ने अवसादन दर के संदर्भ में दोनों विधियों के लिए उल्लेखनीय समानता दिखाई। 50 kyr के भीतर देखी गई एक निरंतर आयु ऑफसेट कम ^{10}Be सामग्री के साथ अवसाद के निरंतर प्रवाह के कारण हो सकती है और इसके कारण उल्कापिंड आकाशीय ^{10}Be युवा होने का कारण हो सकता है। ^{10}Be जमाव प्रवाह दर को 1.5 से 2.5×10^{-2} atoms.cm^{-2}.s^{-1} को बदलकर परिकलित अवसादन दर बड़े बदलाव को दर्शाता है, जो क्षेत्र के लिए उपयुक्त ^{10}Be जमाव प्रवाह दर के चुनाव को दर्शाता है। इसके अतिरिक्त, AURiS का उपयोग करते हुए पहले उल्कापिंड आकाशीय बेरिलियम -10 माप होने के नाते, हमने प्रयोगशाला प्रोटोकॉल और दक्षता को दोहराने के मानक और रिक्त माप के आधार पर चर्चा और रिपोर्ट की है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106678`



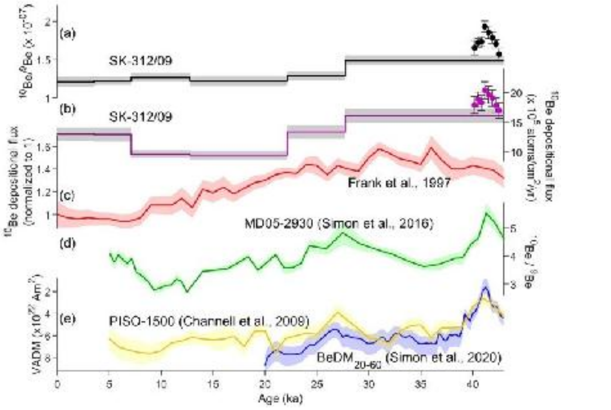
चित्र 7: रेडियोकार्बन और आकाशीय बेरिलियम-10 विधि से प्राप्त आयु के बीच तुलना। (A) बहिर्वेशित रेडियोकार्बन युग के साथ-साथ बदलती उत्पादन दर के साथ अवधि में भिन्नता को दर्शाता है। त्रुटि केवल 2.1×10^{-2} atoms.cm^{-2}.s^{-1} के लिए दिखाई गई है। (B) रेडियोकार्बन और आकाशीय ^{10}Be 50 kyr के भीतर परिणाम अवधि में निरंतर असमानता दिखाते हैं। रेडियोकार्बन युग उल्कापिंड ^{10}Be युग से निरंतर पुराने हैं।

(पी.एस. जेना, आर. भूषण, ए. शिवम, आर. नांबियार और एन. भारती)

गत 43 ka के दौरान मध्य हिंद महासागर में ^{10}Be निक्षेपण प्रवाह भिन्नता

एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर (एएमएस) के आगमन ने हज़ार से लाख-वर्ष के समय स्केल पर पृथ्वी की सतह प्रक्रियाओं को समझने के लिए एक अनुरेखक के रूप में आकाशीय ^{10}Be (1.39 Ma का आधा जीवनकाल) के अनुप्रयोग को बढ़ाया। हालांकि, अधिकांश अनुप्रयोगों के लिए, ^{10}Be निक्षेप प्रवाह की पर्याप्त समझ एक पूर्वापेक्षा है। ^{10}Be निक्षेप प्रवाह की स्थानिक और अस्थायी दोनों भिन्नताओं को समझने के लिए कई प्रयास किए गए हैं। फिर भी, सीमित वैश्विक रूप से वितरित डेटासेट और स्थानीय प्रक्रियाओं द्वारा ^{10}Be सिग्नल के मॉड्यूलन के कारण, ^{10}Be की मॉडल-व्युत्पन्न और मापी गई जमा दरों के बीच एक महत्वपूर्ण असमानता देखा गया है। इस अध्ययन में, एएमएस रेडियोकार्बन कालनिर्धारण के साथ कालानुक्रमिक रूप से बाधित मध्य हिंद महासागर से एक समुद्री अवसाद कोर से ^{10}Be निक्षेप प्रवाह को निर्धारित करने का प्रयास किया गया है और ^{10}Be सांद्रता को एएमएस के साथ मापा गया है। कमजोर लीचिंग (निक्षालन) पद्धति का उपयोग करते हुए ^{10}Be निक्षेप प्रवाह अनुमान मजबूत लीचिंग विधि की तुलना में लगभग 44% कम पाए गए हैं। होलोसीन के दौरान परिकलित ^{10}Be निक्षेप प्रवाह 9.63 और 13.01×10^5 atoms/cm^2/yr के बीच भिन्न होता है, जो क्षेत्र के लिए प्रतिरूपित निक्षेपण प्रवाह के लिए तुलना में 2-28% कम है। ^{10}Be निक्षेप प्रवाह में देखा गया अंतर, स्थानीय प्रक्रियाओं (जैसे सीमा पर मैला सफाई, स्थान पर अवसाद के जमाव की बदलती दर) के कारण हो सकता है जो मॉडल अनुमानों के साथ जुड़ा हुआ ^{10}Be अवसाद कॉलम या ऑफसेट में जमाव को प्रभावित करता है। ^{10}Be निक्षेप प्रवाह और ^{10}Be/^{9}Be अनुपातों में बदलाव को 43 ka तक पुनःकृत किया गया है। 28 से 43 ka के दौरान ^{10}Be/^{9}Be अनुपात में वृद्धि इस अवधि के दौरान कम भू-चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता के कारण देखी गई है। एक उच्च-विभेदन ^{10}Be/^{9}Be अनुपात पुनर्निर्माण 41.2 ka पर एक शीर्ष दिखाता है, जिस के लिए लासचैंप घटना को जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149808`



चित्र 8: (a) एसके -312/09 कोर में ^{10}Be/^{9}Be अनुपात में अस्थायी भिन्नता और (b) कोर एसके -312/09 में ^{10}Be जमाव प्रवाह (विधि 1 का उपयोग करके प्राप्त किया गया; लीचिंग उत्पन्नता के लिए सही किया गया), (c) अत्यधिक विभेदित वैश्विक औसत ^{10}Be जमाव प्रवाह (1में सामान्यीकृत) द्वारा (फ्रैंक और अन्य, 1997), (d) MD05-2930 (साइमन और अन्य , 2016b) से प्राप्त ^{10}Be निक्षेपण प्रवाह भिन्नता, और (e) आभासी अक्षीय द्विध्रुवीय क्षण (वीएडीएम) रिकॉर्ड (शैनल और अन्य, 2009; साइमन और अन्य, 2020) से प्राप्त निक्षेपण प्रवाह भिन्नता।

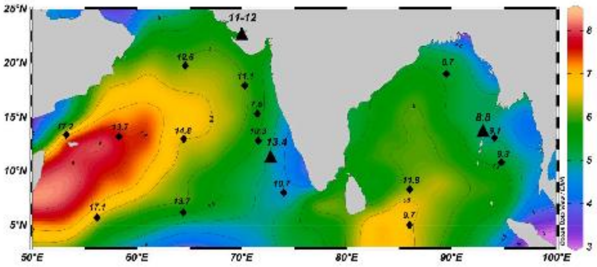
(पी.एस. जेना, आर. भूषण, ए. शिवम, एन. भारती और ए.के. सुधीर)

प्रवाल रेडियोकार्बन रिकॉर्ड के आधार पर उत्तरी हिंद महासागर में वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दर

उथले समुद्री क्षेत्रों में उगने वाले प्रवाल समुद्र की सतह के पानी में रेडियोकार्बन भिन्नताओं को रिकॉर्ड करते हैं। विभिन्न कार्बन जलाशयों में बम

रेडियोकार्बन का पता लगाने से विभिन्न जलाशयों के बीच कार्बन विनिमय के मार्ग और दरों को समझने में मदद मिल सकती है। उत्तरी हिंद महासागर में दो निकटवर्ती बेसिन (अरब सागर और बंगाल की खाड़ी) शामिल हैं, जो अपनी जलीय स्थिति और CO_2 अधिग्रहण (सीक्वेस्ट्रेशन) दोनों में विपरीत व्यवहार प्रदर्शित करता है। इस अध्ययन में उत्तरी हिंद महासागर में लक्षद्वीप और अंडमान द्वीप समूह से कोरल आधारित बम रेडियोकार्बन रिकॉर्ड का विश्लेषण किया गया है। लक्षद्वीप के लिए बम रेडियोकार्बन पर आधारित वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दर का अनुमान 13.4 ± 2.1 mol m^{-2} yr^{-1} है और उत्तरी अंडमान के लिए 8.8 ± 1.3 mol m^{-2} yr^{-1} है। हिंद महासागर के ऊपर बम रेडियोकार्बन आधारित वायु-समुद्र CO_2 विनिमय हवा की गति के साथ प्रयोगसिद्ध संबंधों की प्रवृत्ति का अनुसरण करता है। वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों का उपयोग करते हुए, लक्षद्वीप और उत्तरी अंडमान क्षेत्र में शुद्ध क्षेत्रीय CO_2 प्रवाह निर्धारित किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2022.105208



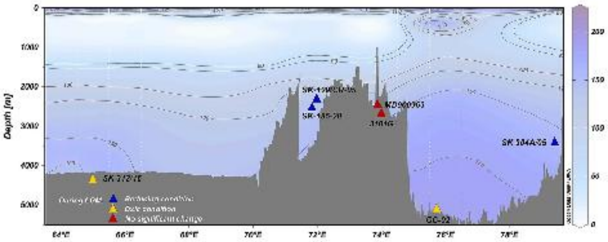
चित्र 9: उत्तरी हिंद महासागर में वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों के साथ-साथ औसत हवा की गति (m s^{-1}) (COADS, Slutz et al., 1985) का रंगीन कंटूर। ▲ इस अध्ययन और चक्रवर्ती और अन्य (1994) से प्रवाल आधारित वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों (mol m^{-2} yr^{-1}) को दर्शाते हैं। ▲ दत्ता और भूषण (2012) द्वारा अनुमानित वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों (mol m^{-2} yr^{-1}) का प्रतिनिधित्व करता है। वायु-समुद्र CO_2 विनिमय दरों को बोल्ड नंबरों द्वारा दर्शाया गया है। यह चित्र ओशन डेटा व्यू सॉफ्टवेयर श्लिट्ज़र, रेनर, ओशन डेटा व्यू, https://odv.awi.de, 2020) का उपयोग करके बनाया गया था। (इस चित्र लेजेंड में रंग के संदर्भों की व्याख्या के लिए, पाठक को इस लेख के वेब संस्करण के लिए संदर्भित किया जाता है।)

(एच. राज, आर. भूषण, यू.एस. बनर्जी, एम. मुरुगानंथम, सी. शाह, आर. नांबियार और ए.जे. डाभी)

39 ka के बाद से उत्तरी हिंद महासागर में नीचे के पानी की पुरारेडॉक्स स्थिति

हिमनदों और अंतरहिमनदीय अवधियों के दौरान महासागर परिसंचरण में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। अवसाद -जल अंतरफलक पर रेडॉक्स की स्थिति मुख्य रूप से निर्यात उत्पादकता और गहरा जल द्रव्यमान के वायुसंचार द्वारा नियंत्रित होती है। हिंद महासागर में निचले जल परिसंचरण से जुड़ी रेडॉक्स स्थिति में बदलाव अभी भी स्पष्ट नहीं हैं। वर्तमान अध्ययन ने अरब सागर (NW हिंद महासागर) के नीचे के पानी की रेडॉक्स स्थिति में पिछले बदलावों की जांच करने के लिए एकत्रित अवसाद कोर में बहु रेडॉक्स प्रॉक्सी (Mn/Ti, Mo/Ti, U/Ti, V/Ti, Ni/Ca, Cu/Ca, MnEF, UEF, और VEF) और Corg का आकलन किया। अरब सागर में गहरा पानी वर्तमान में लोअर सर्कम्पोलर डीप वाटर (LCDW) से स्नात है, जिसमें उत्तरी अटलांटिक डीप वाटर (NADW) और अंटार्कटिक बॉटम वाटर्स (AABW) दोनों का अंश शामिल है। हमारे परिणाम महासागर परिसंचरण में परिवर्तन की प्रतिक्रिया में ऑक्सीजन की स्थिति में महत्वपूर्ण परिवर्तन दिखाते हैं। वर्तमान अध्ययन से पता चला है कि उत्तरी हिंद महासागर में नीचे का पानी अंतिम हिमनद अधिकतम (एलजीएम) के दौरान डिग्लेशियल अवधि की तुलना में अधिक ऑक्सीक था। हम NADW और AABW के योगदान में परिवर्तनशीलता की व्याख्या करते हैं जिसने अध्ययन स्थान पर रेडॉक्स स्थिति को प्रभावित किया। पहले बताए गए Nd समस्थानिकों के साथ वर्तमान अध्ययन के परिणामों की तुलना करने से पता चलता है कि एलजीएम के दौरान हिंद महासागर में एएबीडब्ल्यू का योगदान बढ़ गया, जिसके परिणामस्वरूप एलसीडीडब्ल्यू में उच्च ऑक्सीक स्थिति हुई।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110766



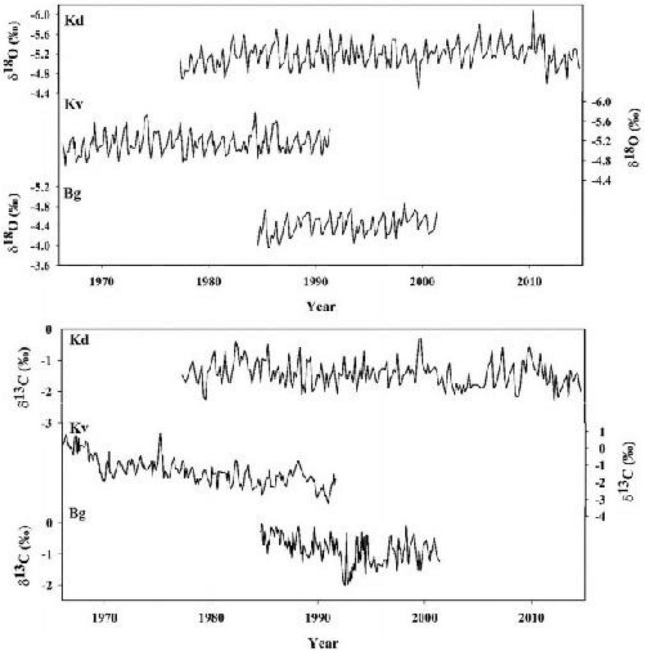
चित्र 10: ट्रेस एलिमेंट प्रॉक्सी से प्राप्त उत्तरी हिंद महासागर में LGM के दौरान रेडॉक्स स्थिति का संकलन। SK 312/16 (यह अध्ययन) और GC-02 (पट्टन और अन्य, 2005) निचले सर्कमपोलर गहरे पानी (LCDW) में स्थित है; SK-129/CR-05 (पट्टन और पियर्स, 2009), SK-185-20 (सरकार और अन्य, 1993), 3101G (अग्निहोत्री और अन्य, 2003), MD900963 (पैलर और अन्य, 2002) और SK304A /05 (चंदना और अन्य, 2017) ऊपरी सर्कमपोलर गहरे पानी (यूसीडीडब्ल्यू) में स्थित है। समोच्च रेखाएं विश्व महासागर एटलस 2018 (गार्सिया और अन्य, 2019) से आधुनिक ऑक्सीजन सांद्रता (μmol/kg) को दर्शाती हैं।

(आर. भूषण, आर. नांबियार और एच. राज)

उत्तरी हिंद महासागर के प्रवाल में मानसून प्रचिह्न

भारतीय मानसून उत्तरी हिंद महासागर में समुद्र की सतह की स्थिति को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है। उथले पानी में उगने वाले प्रवाल ऐसे मानसून-प्रेरित सतही जल परिवर्तनों को रिकॉर्ड करते हैं। दक्षिण-पश्चिमी भारत के तट से दूर लक्षद्वीप द्वीप समूह से पोराइट्स कोरल कंकाल की स्थिर समस्थानिक संरचना में मानसून के प्रचिह्न के रिकॉर्ड की जांच की गई है। प्रवाल अपनी स्थिर ऑक्सीजन समस्थानिक संरचना ($\delta^{18}O$) में समुद्र की सतह के तापमान (SST) में मौसमी परिवर्तनों के साथ-साथ अंतर-वार्षिक स्केल पर वर्षा की अवधि में वृद्धि दर्ज करते हैं। लक्षद्वीप कोरल के $\delta^{18}O$ में देखी गई अंतर-कॉलोनी परिवर्तनशीलता का अध्ययन क्षेत्र के $\delta^{18}O$-SST संबंध को समझने के लिए किया गया था। कोरल के लिए कार्बन समस्थानिक ($\delta^{13}C$) मान मानसून अवधि के दौरान बदलते हैं। प्रवाल $\delta^{13}C$ मानों में देखी गई विविधताओं को इसकी प्रकाश संश्लेषक गतिविधि के साथ-साथ अन्य प्रक्रियाओं द्वारा संशोधित किया गया है। लक्षद्वीप प्रवाल से स्थिर समस्थानिक भिन्नता ने मानसून गतिविधि से प्रेरित मौसमी और अंतर-वार्षिक स्केल परिवर्तनशीलता का प्रदर्शन किया। इस प्रकार, पिछले मानसूनी बदलावों को लक्षद्वीप क्षेत्र से दीर्घकालिक प्रवाल अभिलेखों से समझा जा सकता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2021.103664



चित्र 11: Kd प्रवाल (यह अध्ययन) में स्थिर समस्थानिक (δ^{18}O और δ^{13}C) की भिन्नता और Kv प्रवाल (चक्रवर्ती और रमेश, 1997), और लक्षद्वीप क्षेत्र से Bg प्रवाल (अहमद और अन्य, 2011)। से तुलना ।

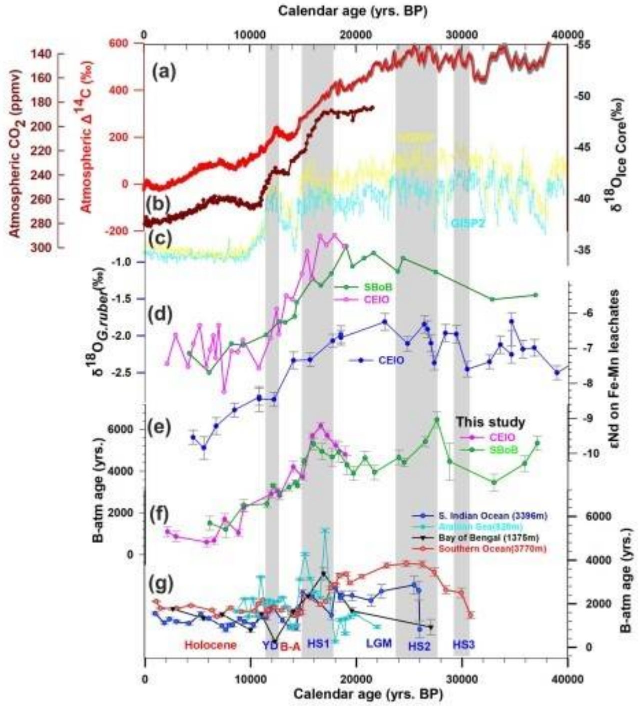
(एच. राज, आर. भूषण, एस. कुमार, यू.एस. बनर्जी, सी. शाह और एस. वर्मा)

पिछले हिमनद के दौरान अपर्याप्त वेंटिलेशन वाले गहरे मध्य हिंद महासागर के साक्ष्य

हिंद महासागर में वैश्विक महासागर की मात्रा का 20% से अधिक हिस्सा है, जो लगभग अटलांटिक के बराबर है, और दक्षिणी महासागर, प्रशांत और अटलांटिक के साथ विनिमय के माध्यम से पूरी तरह से टर्न-ओवर की विशेषता वाली एक अद्वितीय जलराशि विज्ञान (हाइड्रोग्राफी) है। इसके विशाल और हाइड्रोग्राफिक महत्व के बावजूद, हिमनद-अंतर हिमनद कार्बन चक्र गतिकी में हिंद महासागर की भूमिका बुरी तरह से बाधित है। मध्य हिंद महासागर (सीआईओ) बेसिन से गहरे पानी के 'रेडियोकार्बन वेंटिलेशन युग' में पिछले परिवर्तनों को समझने के लिए दो समुद्री अवसाद कोर से फोरामिनिफेरा पर रेडियोकार्बन तिथियों का उपयोग किया गया है। पिछले 37 ka फैली हुई समय-श्रृंखला दोनों अवसाद कोर में सुसंगत भिन्नताएं दिखाती है, और पिछले हिमनदी के दौरान क्षेत्र में अत्यधिक संवर्धित महासागर-वायुमंडल रेडियोकार्बन असमानता का संकेत देती है, जिसमें हेनरिक स्टैडियल -1 (HS-1) और हेनरिक स्टैडियल -2 (HS-2) के दौरान चरम महासागरीय वातावरण रेडियोकार्बन आयु असमानता है। विशिष्ट रूप से, पिछले हिम क्षय के लिए मौजूदा रेडियोकार्बन बल्क डेटा की तुलना में, B*o*lling-Aller*o*d period $\sim$15 ka BP के दौरान बेंटिक-वायुमंडल (बी-एटीएम) ऑफ़सेट $>3000^{14}$C yrs शेष के साथ सीआईओ रेडियोकार्बन वेंटिलेशन युग केवल होलोसीन के दौरान आधुनिक मूल्यों का प्रस्ताव देते हैं। सीआईओ का अधिक क्रमिक कायाकल्प समानांतर ऑक्सीकरण संकेतकों के साथ-साथ मौजूदा स्थिर समस्थानिक डेटा और Nd समस्थानिक प्रवृत्तियों द्वारा समर्थित है। साथ में, डेटा से पता चलता है कि सीआईओ को पिछले हिमनदों के दौरान और विशेष रूप से हेनरिक स्टेडियल 2 और 1 के दौरान अच्छी तरह वेंटिलेटेड उत्तरी अटलांटिक स्रोत वाले गहरे पानी से अलग किया गया था। ये निष्कर्ष हिमक्षय से कार्बन चक्र परिवर्तन में हिंद महासागर द्वारा निभाई गई महत्वपूर्ण भूमिका को रेखांकित करते हैं, विशेष रूप से अंतिम हिमनद गिरावट के उत्तरार्ध में।

यह कार्य ब्रिटेन के कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के प्रो. ल्यूक स्किनर के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117438`



चित्र 13: हिंद महासागर और दक्षिणी महासागर में पैलियो रेडियोकार्बन वेंटिलेशन आयु का अनुमान और वायुमंडलीय CO_2, वायुमंडलीय ^{14}, εNd और δ^{18}O के साथ इसका संभावित संबंध (रंगीन): (a) INTCAL20 वायुमंडलीय ^{14} प्रति मिलियन (लाल) में ^{14} छायांकित ग्रे में अनिश्चितता के साथ (रीमर और अन्य, 2020) (b) एपिका डोम सी आइस कोर $_2$ पीपीएमवी (ब्राउन) में डेटा (मोनीन और अन्य, 2004) (c) NGRIP आइस कोर 50 वर्ष का औसत δ^{18}O रिकॉर्ड (पीला) और GISP2 आइस कोर 50 yr औसत δ^{18}O रिकॉर्ड (आसमानी), GICC05 टाइमस्केल पर रखा गया (रासमासेन और अन्य, 2014; सीयरस्टेड और अन्य, 2014)। (d) CEIO (गुलाबी सर्कल) में G. रूबर का δ^{18}O SBoB (ग्रीन सर्कल) में G. रूबर का δ^{18}O (e) CEIO में εNd (SK129-CR2; ब्लू सर्कल;पियोटोरोस्की और अन्य, 2009) (f) CEIO में पैलियो-रेडियोकार्बन वेंटिलेशन उम्र या B-Atm उम्र (गुलाबी सर्कल; यह अध्ययन), SBoB (ग्रीन सर्कल; यह अध्ययन) (छ) दक्षिणी हिंद महासागर में पैलियो-रेडियोकार्बन वेंटिलेशन उम्र या बी-एटीएम आयु (लेजेन्ड विवरण में दिखाया गया पानी की गहराई) (नीला वृत्त; गोट्सचॉक और अन्य, 2020) दक्षिणी महासागर (लाल वृत्त;स्किनर और अन्य, 2010), अरब सागर (सियान वर्ग; ब्रायन और अन्य, 2010) और बंगाल की खाड़ी (काला वृत्त; मा और अन्य, 2019)। हल्के ग्रे रंग के बैंड पिछले 40 ka के लिए प्रमुख जलवायु घटना को दर्शाते हैं, जिसमें आरेख के बीच में वर्णित घटनाओं के साथ, लाल रंग गर्म घटना को दर्शाते हैंऔर नीला रंग ठंड की घटना को दर्शाते हैं। x-अक्ष में कैलेण्डर की अवधि प्लैंक्टिक फोरामिनिफेरा की Bchron आयु है।

(एन. भारती, आर. भूषण, एम. मुरुगनाथम, पी.एस. जेना, ए. डाभी और ए. शिवम)

दक्षिण पश्चिम भारत, केरल के तटीय तराई क्षेत्रों से होलोसीन मानसून और समुद्र-स्तर की परिवर्तनशीलता

वैश्विक तटीय क्षेत्रों के साथ देखे गए व्यापक प्रारंभिक होलोसीन समुद्र-स्तर वृद्धि ने स्थानीय और क्षेत्रीय स्केल पर समुद्र-स्तर की परिवर्तनशीलता को समझने की आवश्यकता को फिर से मजबूत किया, फिर भी समुद्र-स्तर और जलवायु परिवर्तनशीलता को एक साथ संबोधित करने पर सीमित प्रयास किए गए। भारत का दक्षिण-पश्चिमी तट कई भू-आकृतिक विशेषताओं से संपन्न है, जो पुरासमुद्र-स्तर और जलवायु परिवर्तनशीलता पर संकेत प्रदान करता है, जो तराई में इसके तलछटी अनुक्रम से डूबा है। इसे देखते हुए, वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य ऊपरी कुट्टनाड कोले आर्द्रभूमि (कुट्टूर) केरल, दक्षिण पश्चिम भारत से उठाए गए 32 मीटर लंबे अवसाद कोर (एल 7) पर 10 एएमएस रेडियोकार्बन अवधियों द्वारा समर्थित भू-रासायनिक और पैलिनोलॉजिकल (परागण) प्रॉक्सी के आधार पर होलोसीन समुद्र-स्तर और जलवायु परिवर्तनशीलता को समझना है। अध्ययन ने 9.69-7.56 ka के दौरान होलोसीन क्लाइमेट ऑप्टिमम (HCO) के साथ पुष्टि करते हुए भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) की तीव्रता के कारण गर्म और आर्द्र जलवायु के साथ उच्च समुद्र-स्तर का प्रदर्शन किया। हालाँकि, अवसाद जमाव में 7.56 और 3.51 ka के बीच एक विराम देखा गया है, जिसके कारण को पूरी तरह से समझा जाना बाकी है। 3.51-2.55 ka के दौरान, 3.20-3.40 ka के दौरान अनिरंतर मानसून के साथ ISM के धीरे-धीरे कमजोर होने का आह्वान किया गया है। 2.55 ka के बाद, अवसाद कोर पंबा-मनीमाला नदियों के प्रवासी वितरण चैनल द्वारा अवसाद के जमाव को दर्शाता है। एचसीओ के दौरान उच्च समुद्र स्तर इस बात की पुष्टि करता है कि मुख्य स्थान वेम्बनाड लैगून के दक्षिण की ओर विस्तार का प्रतिनिधित्व करता है जो मध्य-देर के होलोसीन अवधि के दौरान क्रमिक समुद्री प्रतिगमन के कारण पार्थिव प्रणाली के हिस्से में बदल गया, जिसके बाद भीतरी इलाकों की नदियों से अवसादी अवसाद का जमाव हुआ।

यह कार्य मुख्य रूप से जे. शाजी, यू. बनर्जी, के. माया, के.बी. जोशी, और डी. पद्मलाल ने एनसेस, त्रिवेंद्रम के सहयोग से किया गया। पीआरएल ने एएमएस रेडियोकार्बन तिथियों के साथ केरल के तटीय तराई क्षेत्रों से कोर का कालक्रम प्रदान किया।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.03.005

(ए.जे. डाभी, एन. भारती और आर. भूषण)

रासायनिक अपक्षय और महासागर रेडॉक्स अवस्था में होलोसीन परिवर्तनशीलता: अरब सागर के अवसाद भू-रसायन का उपयोग करके एक पुनर्निर्माण

7.2 और 0.8 kyr BP (kyr, इसके बाद) के बीच महाद्वीपीय अपक्षय पैटर्न और महासागर रेडॉक्स अवस्था को पुनर्निर्माण के लिए पूर्वी अरब सागर से एक अवसाद कोर (SSK40/GC10; पानी की गहराई ~50 m) के प्रमुख और ट्रेस तात्विक भू-रसायन की जांच की गई है। K/Al और Ti/Al अनुपात के साथ Fe/Al के सहसंयोजन से संकेत मिलता है कि पश्चिमी-बहने वाली भारतीय नदियाँ (जैसे, नर्मदा, तापी और माही) और थार क्षेत्रों से वायुढ़ (ईओलियन) आपूर्ति इस स्थान के लिए प्रमुख अवसाद आपूर्तिकर्ता हैं। भू-रासायनिक डेटासेट का कारक विश्लेषण चार प्रमुख कारकों की पहचान करता है जो कुल विचरण के लगभग 80% की व्याख्या करते हैं। कई डेट्राइटल प्रॉक्सी (Fe/Al, Ti/Al, V/Al, और Co/Al) के डाउन-कोर प्रोफाइल से पता चलता है कि अवसाद स्रोत 2.6 kyr तक लगभग एक समान थे। इसके विपरीत, मूल के ऊपरी भाग में मूल सूचकांक, K/Al अनुपात, और CIA* (बदला हुआ रासायनिक सूचकांक) में परिवर्तन देखे गए हैं। इन अपक्षय परिवर्तनों की अवधि (2.6-1.6 kyr) ज्यादातर रोमन गर्म अवधि के साथ एक ही समय होना होती है, जो एक अपक्षय-जलवायु संबंध का संकेत देती है। TOC/Al, और S/Al प्रवृत्तियों के साथ-साथ U (EF-U) और Mo (EF-Mo) के Ba/Al अनुपातों और संवर्धन कारकों में भिन्नता, अध्ययन अवधि के दौरान एक रुकावट, महासागरीय (निचला जल) रेडॉक्स अवस्था का संकेत देती है। ये रुझान ~4.2 kyr के बाद से ऑक्सिक से एनोक्सिक (ऑक्सीजन में कमी) सतह जल परिस्थिति में बदलाव की ओर इशारा करते हैं। इस परिवर्तन का समय मेघालय चरण की शुरुआत में पहले बताए गए सूखे चरण के समकालिक है, जो सतह के पानी के रेडॉक्स अवस्था पर जलवायु नियंत्रण को रेखांकित करता है।

यह कार्य मुख्य रूप से आईआईएसईआर, पुणे के ज्ञान रंजन त्रिपाठी और अनुपम सामंता, एनआईओ, गोवा के डॉ. बी. नागेंद्र नाथ और पुणे विश्वविद्यालय से डॉ. रजनी पंचांग और मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर के डॉ. अंकुश श्रीवास्तव के सहयोग से किया गया था। पीआरएल ने एएमएस रेडियोकार्बन तिथियों के साथ अरब सागर से कोर का कालक्रम प्रदान किया।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2021.105029

(आर. भूषण और एन. भारती)

मध्य भारत की सबसे बड़ी मीठे पानी की झील को स्थानिक (ऑटोथनस) और बहिर्हेतुज (एलोथनस) अवसाद आपूर्ति में ऐतिहासिक विविधताएं

झील का (लैक्स्ट्रिन) अवसाद झील के अवसादन को नियंत्रित करने वाली जल-संभर (वाटरशेड) प्रक्रियाओं में पिछले बदलावों के उच्च-विभेदन जैव-भू-रासायनिक रिकॉर्ड को संरक्षित करती है। वर्तमान अध्ययन में मानवजनित दबावों के खिलाफ 2002 अंतरराष्ट्रीय रामसर समझौता के तहत संरक्षित एक बड़ी उष्णकटिबंधीय मीठे पानी की झील प्रणाली (ऊपरी झील, भोपाल) को ऑटोथनस और एलोथनस अवसाद आपूर्ति में ऐतिहासिक विविधताओं की पड़ताल की गई है। इस उद्देश्य के लिए, जैविक पदार्थ (कुल जैविक कार्बन, कुल नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, और प्रज्वलन पर नुकसान [एलओआई] पर 550^{0}C), कार्बोनेट (950^{0}C पर एलओआई), लिथिक अवसाद (एल्यूमीनियम, टाइटेनियम, लोहा, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम, पोटेशियम, मैंगनीज, ज़िरकोनियम, नाइओबियम, हेफ़नियम, टैंटलम, थोरियम, यूरेनियम, और दुर्लभ पृथ्वी तत्व), और मान के लिए बहु-प्रॉक्सी जैव-रासायनिक डेटा प्रस्तुत किया गया है। लैक्स्ट्रिन अवसाद कोर के अलावा, झील की परिधि से एकत्रित जलग्रहण आधार, सतह की मिट्टी, प्रमुख धारा अवसाद और ईओलियन धूल के नमूनों का भी विश्लेषण किया गया है। ऊपरी कोर खंड (शीर्ष ~8 सेमी) में व्यवस्थित जैव-भू-रासायनिक भ्रमण पिछले कुछ दशकों में बढ़े हुए मानवजनित आदानों, कृषि गतिविधियों द्वारा वाटरशेड अनाच्छादन, कृत्रिम रूप से कम नदीय अवसाद आपूर्ति, अपेक्षाकृत बढ़ी हुई धूल इनपुट और झील सुपोषण (यूट्रोफिकेशन) का संकेत देते हैं। वर्तमान अध्ययन जलीय पारिस्थितिक तंत्र को खोलने के लिए ऑटोथनस और एलोथनस अवसाद आपूर्ति के तेजी से परिवर्तन में मानवजनित भूमि-उपयोग और आर्द्रभूमि संरक्षण प्रथाओं की भूमिकाओं को रेखांकित करता है। इसके अलावा, झीलों के यूट्रोफिकेशन के स्तर में वृद्धि, एलोथनस अवसाद आपूर्ति में एक प्रबंधित कमी के बावजूद, शहरी सीवेज डिस्चार्ज से विलेय पोषक तत्वों की आपूर्ति और वाटरशेड में कृषि भूमि से अपवाह के कारण नियंत्रित करना चुनौतीपूर्ण लगता है।

यह कार्य मुख्य रूप से आईआईएसईआर, भोपाल के नफीस अहमद, सतिंदर पाल सिंह, आसिफ मोहम्मद लोन और अबुल कासिम द्वारा आईएसईआर, पुणे से ज्ञान रंजन त्रिपाठी के सहयोग से किया गया है। पीआरएल ने ^{210}Pb का उपयोग करके झील खंड के लिए कालक्रम प्रदान किया।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2022.02.008`

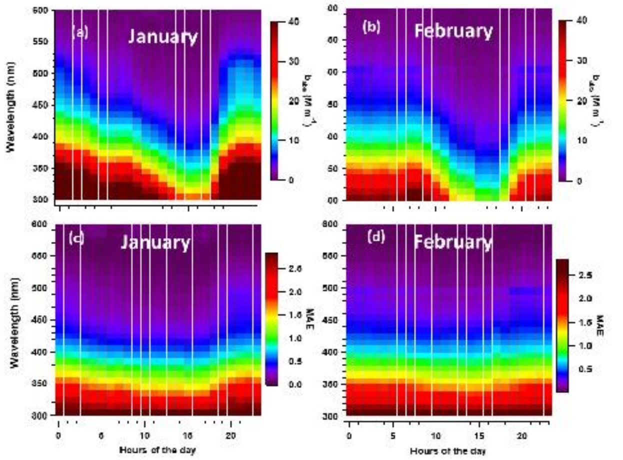
(आर. भूषण और सी. शाह)

दिल्ली में पानी में घुलनशील ब्राउन कार्बन ऐरोसोल के वर्णक्रमीय विशेषताओं और स्रोतों में दैनिक परिवर्तनशीलता

यह अच्छी तरह से ज्ञात है कि प्रकाश-अवशोषी जैविक ऐरोसोल (आमतौर पर ब्राउन कार्बन, BrC के रूप में जाना जाता है) जलवायु को प्रभावित करते हैं। हालांकि, अनिश्चितता बनी हुई है क्योंकि विभिन्न तरंग दैर्ध्य में अवशोषण में उनके योगदान को अक्सर जलवायु मॉडल में नजरअंदाज कर दिया जाता है। इसके अलावा, विभिन्न स्रोतों और मौसम संबंधी स्थितियों सहित परिवर्तनशील संरचना के कारण BrC विभिन्न तरंग दैर्ध्य में अवशोषण में अंतर प्रदर्शित करता है। हालांकि, पानी में घुलनशील BrC (इसके बाद BrC) की वर्णक्रमीय विशेषताओं में दैनिक परिवर्तनशीलता अभी तक रिपोर्ट नहीं की गई है। यह अध्ययन साहित्य में अब तक अद्वितीय माप प्रस्तुत करता है। BrC का ऑनलाइन माप एक संयोजित (असेम्बल्ड) सिस्टम का उपयोग करके किया गया था जिसमें एक पार्टिकल-इन-लिक्विड सैंपलर, पोर्टेबल यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर और कुल कार्बन विश्लेषक (PILS-LWCC-TOC) शामिल हैं। इस प्रणाली ने 2 मिनट के एकीकरण समय के साथ 300 से 600 nm तक तरंग दैर्ध्य पर परिवेशी ऐरोसोल अर्क के अवशोषण को मापा और प्रदूषित मेगासिटी, नई दिल्ली में 4 मिनट के एकीकरण समय के साथ पानी में घुलनशील जैविक कार्बन (WSOC)। ब्लैक कार्बन, कार्बन मोनोऑक्साइड (CO), नाइट्रोजन ऑक्साइड (NOx), और गैर-दुर्दम्य सबमाइक्रोन ऐरोसोल की रासायनिक संरचना को भी समानांतर में मापा गया। अवशोषण गुणांक में दैनिक परिवर्तनशीलता (0.05 से 65 Mm^{-1}), द्रव्यमान अवशोषण दक्षता (MAE, 0.01 से 3.4 m^{-2} gC^{-1}) 365 nm पर, और विभिन्न तरंग दैर्ध्य रेंज (AAE300-400: 4.2-5.8; AAE400-600: 5.5-8.0; और AAE300-600: 5.3-7.3) के लिए BrC के अवशोषण एंगस्ट्रॉम एक्सपोनेंट (एएई) पर चर्चा की गई है। किसी भी तरंग दैर्ध्य पर अवशोषित होने वाले BrC क्रोमोफोर ने दोपहर के घंटों के दौरान न्यूनतम अवशोषण दिखाया, जो सीमा परत के विस्तार और उनकी प्रकाश-संवेदनशील / अस्थिर प्रकृति के प्रभावों का सुझाव देता है। कुछ दिनों में, 490 nm पर अवशोषित BrC की काफी उपस्थिति रात के समय देखी गई जो दिन के दौरान गायब हो जाती है। यह द्वितीयक BrC से जुड़ा हुआ प्रतीत होता है। अवलोकन यह भी निष्कर्ष निकालते हैं कि जैवद्रव्य और कोयले के जलने से उत्सर्जित BrC प्रजातियां सभी स्रोतों में अधिक अवशोषित होती हैं। BrC का एक अंश संभवतः कचरा जलाने से जुड़ा है, जैसा कि BrC स्पेक्ट्रा के PMF विश्लेषण से फैक्टर -3 की वर्णक्रमीय विशेषताओं से अनुमान लगाया गया है। इस तरह के अध्ययन BrC विशेषताओं और जलवायु मॉडल में उनके आगे के उपयोग को समझने के लिए आवश्यक हैं।

यह अध्ययन पीआरएल के नेतृत्व में किया गया था और आईआईटी-कानपुर, आईआईटी-दिल्ली और पॉल शेरर इंस्टीट्यूट, स्विट्जरलैंड के शोधकर्ताओं के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148589`



चित्र 14: (a) जनवरी के दौरान बीआरसी स्पेक्ट्रा और (b) फरवरी के दौरान बीआरसी स्पेक्ट्रा, और (c) जनवरी के दौरान एमएई और (d) फरवरी के दौरान एमएई में दैनिक परिवर्तनशीलता

(एन. रस्तोगी, आर. सतीश और ए.सिंह)

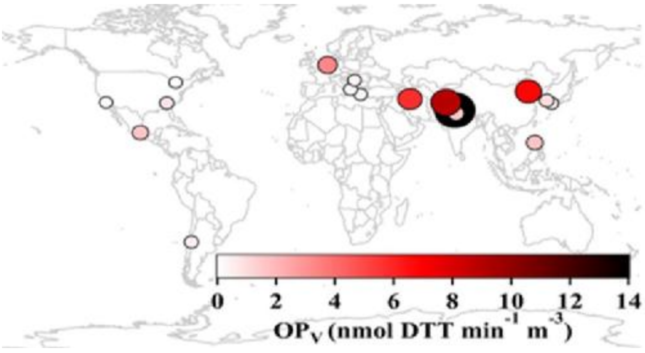
उत्तर-पश्चिमी भारत-गंगा के मैदान में बड़े स्केल पर धान-अवशेष जलने से आ रही वायुमंडलीय $PM_{2.5}$ की उल्लेखनीय रूप से उच्च आक्सीकारक क्षमता

उच्च $PM_{2.5}$ (वायुगतिकीय व्यास 2.5 μ या उससे कम वाले कण पदार्थ) सांद्रता, गंभीर दीर्घकालिक हृदय और श्वसन रोगों का कारण बनने के लिए जाने जाते हैं। वर्तमान अध्ययन पानी और मेथनॉल के मिश्रण से निकाले गए $PM_{2.5}$ फिल्टर पर मापा गया डाइथियोथ्राइटोल (DTT)-आधारित ऑक्सीडेटिव क्षमता (OP) का आकलन करता है। $PM_{2.5}$ नमूने, धान-अवशेष जलने के दौरान एकत्र किए गए थे जो हर साल अक्टूबर-नवंबर के दौरान उत्तर-पश्चिम भारत-गंगा के मैदान (IGP) में होता है। संपूर्ण अध्ययन अवधि को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया था: पूर्व-तीव्र जलन, दीवाली, तीव्र जलन, और तीव्र जलन के बाद वाला चरण। औसतन, $PM_{2.5}$ द्रव्यमान सांद्रता पूर्व-तीव्र जलने के दौरान, दीवाली, तीव्र जलन और बाद में तीव्र जलने की अवधि के बाद, क्रमशः 154$\pm$59, 340$\pm$74, 271$\pm$122 और 156$\pm$19 μg m^{-3} 156$\pm$19 μg m^{-3} थी; वॉल्यूम-सामान्यीकृत OP (OPV) 7.6$\pm$2.8, 9.4 $\pm$ 1.1, 14 $\pm$ 5.1 और 12 $\pm$ 1.9 nmol DTT min^{-1} m^{-3} थे; और द्रव्यमान-सामान्यीकृत ओपी (ओपीएम) 51$\pm$18, 29$\pm$7, 55$\pm$12 और 78$\pm$9 pmol DTT min^{-1} μg^{-1} है। दीवाली की तुलना में तीव्र जलने की अवधि जैविक ऐरोसोल के अपेक्षाकृत उच्च द्रव्यमान अंश से जुड़ी थी जो कि अजैविक ऐरोसोल के अपेक्षाकृत अधिक अंश से जुड़ी थी। इससे दीवाली की तुलना में तीव्र जलने की अवधि के दौरान उच्च ओपीवी होने की संभावना है, जो कि $PM_{2.5}$ OP में रासायनिक संरचना की भूमिका पर प्रकाश डालता है। तीव्र जलने अवधि के दौरान देखा गया ओपीवी विश्व स्तर पर उच्चतम सूचित मूल्य है (औसत 14 nmol DTT min^{1} m^{3})। बायोमास बर्निंग मार्कर, जैसे कि OC/EC और K^{+}/EC, तीव्र बर्निंग अवधि के दौरान OP_{V} के साथ महत्वपूर्ण रूप से सहसंबद्ध हैं, जो देखे गए OP पर उत्सर्जन को जलाने की भूमिका को प्रमाणित करते हैं। OP_{OC} और जैविक कार्बन (ओसी) द्रव्यमान सांद्रता का अनुपात) का संबंध विशिष्ट ब्राउन कार्बन क्रोमोफोर के साथ गहन जलने की अवधि के दौरान रेडॉक्स-सक्रिय जैविक ऐरोसोल और उनके प्रकाशिक गुण

के वायुमंडलीय आयुर्वृद्धि के बीच प्रशंसनीय लिंक को इंगित करता है। इस तरह के आंतरिक रूप से उच्च DTT-सक्रिय $PM_{2.5}$ के लिए शमन नीति का विकास अध्ययन किए गए निवासियों और हवा की ओर (डाउनविंड) क्षेत्रों के संभावित स्वास्थ्य प्रभावों की एक विस्तृत श्रृंखला से बचने के लिए महत्वपूर्ण है।

इस अध्ययन में, प्रो. दर्शन सिंह, और डॉ. अतिंदरपाल सिंह, पंजाबी विश्वविद्यालय, पटियाला द्वारा ऐरोसोल नमूना एकत्रीकरण सहायता प्रदान की गई थी।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.1c00125



चित्र 15: वॉल्यूम-सामान्यीकृत OP की विश्वव्यापी तुलना

(ए.पटेल, आर.सतीश और एन.रस्तोगी)

हिमालयी झील अवसाद में प्राकृतिक से मानवजनित संक्रमण के संकेत

झील के अवसाद में कार्बन (C) और नाइट्रोजन (N) की स्थिर समस्थानिक रचनाएं एक क्षेत्र में प्राकृतिक और मानवजनित प्रभावों को समझने की क्षमता रखती हैं, जिसमें हाल के दिनों में महत्वपूर्ण सांस्कृतिक परिवर्तन हुए हैं। इस अध्ययन में, कार्बन (δ^{13}C) और नाइट्रोजन (δ^{15}N) का उपयोग करके जैविक पदार्थों की समस्थानिक रचनाओं के साथ-साथ ब्लैक कार्बन का C समस्थानिक अनुपात ($\delta^{13}C_{BC}$) लघु हिमालय में एक झील से एकत्रित अवसाद में, क्षेत्र आग के पूर्वघटना सहित प्राकृतिक और मानवजनित तनावों के तहत झील में जैव-भू-रासायनिक परिवर्तनों को समझने का प्रयास किया गया था। ^{210}Pb और ^{137}Cs का उपयोग करते हुए कालनिर्धारित अवसाद कोर, 1949 AD का पाया गया, जहाँ समस्थानिक रचनाएँ और मौलिक अनुपात (TOC/TN) ने सुझाव दिया कि झील का जैव-भू-रसायन बड़े स्केल पर झील में प्राथमिक उत्पादकता द्वारा नियंत्रित होता था। समस्थानिक रचनाओं और तात्विक अनुपातों में एक उल्लेखनीय परिवर्तन 1970 के दशक की शुरुआत में देखा गया था, संभवतः जलग्रहण क्षेत्र से मिट्टी के जैविक पदार्थों के बढ़ते इनपुट के कारण, जो शहरीकरण और क्षेत्र में अन्य मानवीय हस्तक्षेपों के साथ मेल खाता था। उसी समय, मापा मापी गई और सूएस प्रभाव संशोधित जैविक पदार्थों के ^{13}C के बीच अंतर में लगातार वृद्धि ने 1970 के दशक से 2016 ईस्वी तक झील बायोटा द्वारा जीवाश्म ईंधन से प्रेरित वायुमंडलीय CO_2 के बढ़ते उपयोग की ओर संकेत करता है। इसके अलावा, 1970 के दशक की शुरुआत में $\delta^{13}C_{BC}$ में अचानक बदलाव ने उस समय के दौरान इस क्षेत्र में जीवाश्म ईंधन से प्रेरित ब्लैक C में वृद्धि दिखाई। कुल मिलाकर, इस क्षेत्र की अन्य झीलों के साथ वर्तमान अध्ययन की तुलना में झील के जैव-रसायन विज्ञान पर भूमि उपयोग परिवर्तन और जनसंख्या वृद्धि के प्रभाव का पता चला, जो स्पष्ट रूप से तात्विक सामग्री और झील अवसाद के विभिन्न घटकों की स्थिर समस्थानिक संरचना में दर्ज किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.105095

(ए. रहमान और एस. कुमार)

खुले महासागर ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों में प्राइमिंग (प्रेरक) प्रभाव की संभावित भूमिका

पहले की धारणा के विपरीत कि सतह के उत्पादन में वृद्धि खुले समुद्र में और साथ ही ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों में जैविक कार्बन से परपोषित श्वसन का एकमात्र स्रोत है, हाल के अध्ययनों ने महाद्वीपीय मार्जिन से खुले महासागर तक स्थलीय जैविक कार्बन के पार्श्व परिवहन के लिए साक्ष्य प्रदान किए, जो स्थलीय जैविक कार्बन सब्सिडी वाले खुले महासागर परपोषण का समर्थन करता है। हालांकि, समुद्र में स्थलीय जैविक कार्बन के वास्तविक कुंड तंत्र का समाधान किया जाना बाकी है। समुद्र में स्थलीय जैविक कार्बन के संभावित कुंड तंत्र होने का अनुमान लगाया गया है; हालाँकि, समुद्र का वह क्षेत्र जहाँ प्रेरण प्रभाव होता है, अज्ञात है। चूंकि 'उन्नत जैविक कार्बन पुनर्खनिजीकरण' ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों के निर्वाह और विस्तार के प्रमुख कारणों में से एक है, इस अध्ययन में, यह अनुमान लगाया गया था कि प्राइमिंग प्रभाव उसी के लिए एक महत्वपूर्ण योगदानकर्ता हो सकता है। अब तक किए गए अध्ययनों के आधार पर, ऐसा प्रतीत हुआ कि पोषक तत्वों की सफाई ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों में प्राइमिंग प्रभाव का प्रमुख तंत्र हो सकता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s10750-021-04574-1

(पी. राघवन और एस. कुमार)

ऑक्सीजन समस्थानिकों का उपयोग करते हुए बंगाल की खाड़ी के जल स्तंभ की जलविज्ञानीय विशेषताएं

बंगाल की खाड़ी, उत्तरी हिंद महासागर का पूर्वी भाग, मानसूनी हवाओं के उत्क्रमण का अनुभव करता है जो इसकी सतह और उपसतह हाइड्रोलॉजिकल विशेषताओं को नियंत्रित करती है। अध्ययनों की सीमित संख्या के कारण, बंगाल की खाड़ी के जल स्तंभ के कई पहलुओं, विशेष रूप से इसकी गहरी जलगतिकी विशेषताओं को पूरी तरह से समझा नहीं गया है। इस प्रयोजन के लिए, समुद्र संबंधी अध्ययन के एक संभावित अनुरेखक, पानी की ऑक्सीजन समस्थानिक संरचना (δ^{18}O), को ग्रीष्म मानसून के दौरान बंगाल की मध्य खाड़ी में आठ स्थानों पर बारह अलग गहराई पर मापा गया था। सतह ($\leq$10 मीटर), उपसतह क्षेत्र (25, डीप क्लोरोफिल मैक्सिमा की गहराई, 75, और 100 मीटर), मध्यवर्ती क्षेत्र (150, 200, 300, और 500 मीटर) और गहरे क्षेत्र (1000, 1500, और 2000 मीटर) को शामिल करने के लिए पानी के स्तंभों का नमूना लिया गया था। सतह और उपसतह क्षेत्रों में δ^{18}O-लवणता संबंधों के नति समान थे। δ^{18}O और लवणता ने सतह, उपसतह और मध्यवर्ती क्षेत्रों में दक्षिण की ओर बढ़ती प्रवृत्ति दिखाई,

जिसका श्रेय अपेक्षाकृत खारा और दक्षिण पश्चिम मानसून धारा के माध्यम से अरब सागर से ^{18}O समृद्ध पानी के प्रवाह को दिया जा सकता है। मध्यवर्ती क्षेत्र (-0.51 ± 0.14) में $\delta^{18}O$-लवणता की नकारात्मक नति के साथ TS विशेषताओं ने बंगाल की खाड़ी में इंडोनेशियाई थ्रूफ्लो जल की उपस्थिति का संकेत दिया। मध्यवर्ती क्षेत्र में $\delta^{18}O$ में अस्थायी भिन्नता और $\delta^{18}O$-लवणता संबंध की नति भी देखी गयी, जो संभवतः समय के साथ इंडोनेशियाई प्रवाह जल द्रव्यमान के परिवर्तनशील योगदान को दर्शाता है। गहरे पानी के $\delta^{18}O$ ने खाड़ी में उत्तरी अटलांटिक गहरे पानी के अस्तित्व का संकेत दिखाया। मेसोस्केल भंवर, बंगाल की खाड़ी में अक्सर होने वाली घटना, भी बेसिन में $\delta^{18}O$-लवणता संबंध को न्यूनाधिक करती प्रतीत होती है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104491`

(ए. रहमान और एस. कुमार)

भारतीय उपमहाद्वीप से नदी के कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन का पुनर्मूल्यांकन

मानवजनित प्रक्षोभ भारतीय उपमहाद्वीप की बड़ी नदियों से CO_2 वायु-जल CO_2 प्रवाह (FCO_2) के माध्यम से उत्सर्जन के अनुमान में अनिश्चितता बढ़ा रही है। इस अध्ययन का उद्देश्य गंगा और गोदावरी में नए माप के साथ आठ प्रमुख नदियों में CO_2 (pCO_2) के आंशिक दबाव की गणना के संयोजन से उपमहाद्वीप की नदियों से कुल FCO_2 का एक बेहतर अनुमान प्रदान करना है। । उपनदियों, अपशिष्ट जल नालियों और अवरोधों सहित दो नई सर्वेक्षण की गई नदियों में औसत CO_2 पहले बताए गए मूल्यों से 3-6 गुना अधिक था। कुछ अत्यधिक प्रदूषित शहरी सहायक नदियों और गंगा की मध्य पहुंच में, जो महानगरीय क्षेत्रों को बहाती हैं, मापे गए pCO_2, 20,000 μatm से अधिक, कार्बोनेट में उत्पन्न होने वाले नदी उद्गम (हेडवाटर) के पृष्ठभूमि स्तर-समृद्ध हिमालय का $\sim$40 गुना है। गोदावरी की निचली पहुंच में उच्च pCO_2, 28,000 μatm से ऊपर, ज्वालामुखी डेक्कन ट्रैप के हेडवाटर में pCO_2 के मध्यम स्तर का सात गुना था, जो कि जैविक पदार्थों के क्षरण के लिए अनुकूल परिस्थितियों में मिट्टी और मानवजनित स्रोतों में उत्पादन बढ़े हुए CO_2 को दर्शाता है। उत्तरी नदियों के पार, pCO_2 ने घुलित ऑक्सीजन के साथ एक महत्वपूर्ण नकारात्मक संबंध प्रदर्शित करता है, लेकिन अजैविक N या P सांद्रता के साथ एक सकारात्मक संबंध प्रदर्शित करता है। नदी के pCO_2 पर जल प्रदूषण के प्रबल प्रभाव से पता चलता है कि कमी वाली (हाइपोक्सिक), सुपोषी (यूट्रोफिक) पहुंच से CO_2 उत्सर्जन पादप प्लवक (फाइटोप्लांकटोनिक) CO_2 तेज से बहुत अधिक हो सकता है। तीन गैस स्थानांतरण वेग अनुमानों के साथ संयुक्त रूप से स्थानिक विभेदित pCO_2 डेटा, पिछले अनुमानों की तुलना में (7.5 - 61.2 Tg CO_2.yr^{ź}) उपमहाद्वीप नदियों (100.9-130.2 Tg CO_2.yr^{ź}) से FCO_2 की एक उच्च श्रेणी प्रदान करते हैं (100.9-130.2 Tg CO_2.yr^{ź})। वैश्विक नदी FCO_2 के 2-5% का प्रतिनिधित्व करने वाले संशोधित अनुमान वैश्विक अंत:स्थलीय जल FCO_2 को बाधित करने में बढ़ते मानवजनित दबावों के तहत भारतीय उपमहाद्वीप नदियों के महत्व को दर्शाते हैं।

यह एक सहयोगात्मक अध्ययन है जिसमें कोरिया, बांग्लादेश, भारत और जर्मनी के वैज्ञानिक शामिल हैं।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151610`

(एस. कुमार)

पूर्वोत्तर भारत के ओपियोलाइट्स से रोडिंगाइट्स की जियोकेमिस्ट्री: पेट्रोजेनेटिक महत्व और रॉडिंगिटाइजेशन का समय

माना जाता है कि इंडो-म्यांमार रेंज हिमालयी रेंज के पूर्वी किनारे से चलने वाले पूर्व की ओर अवनमनी सबडक्शन क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करती है। इंडो-म्यांमार ओफियोलाइट (आईएमओ) बेल्ट रोडिंगाइट अल्ट्रामैफिक चट्टानों के सर्पेनटाइनाइज्ड जोन में असतत लेंस, डाइक और छोटे से मध्यम आकार के ब्लॉक के रूप में मौजूद है। IMO बेल्ट से रोडिंगाइट का शैल विज्ञान संबंधी (पेट्रोलॉजिकल) और भू-कालानुक्रमिक (जियोक्रोनोलॉजिकल) अध्ययन रोडिंगाइट के समय और उत्पत्ति को चिह्नित करने और स्पष्ट करने के लिए किया गया है। पेट्रोग्राफी और खनिज रसायन विज्ञान से संकेत मिलता है कि रॉडिंगाइट्स ग्रॉसुलर गार्नेट, वेसुविनाइट, डायोसाइड, ट्रेमोलाइट, एक्टिनोलाइट, क्लोराइट, अल्बाइट, प्रीहनाइट, एपेटाइट और स्फीन (टाइटेनाइट) से बने होते हैं। जांचे गए रॉडिंगाइट के नमूने खनिज संयोजन और भू-रासायनिक संरचना में परिवर्तनशीलता दिखाते हैं। दो खनिज संयोजनों की पहचान की गई है: (a) ग्रॉसूलर, डायोप्साइड, वेसुविआनाइट, एपेटाइट, और टाइटेनाइट, नसों और डाइक में देखा गया है; (b) क्लोराइट, एपिडोट, प्रीहनाइट, डायोपसाइड, एपेटाइट, एनाटेज और स्फीन। रोडिंगाइट्स को उनकी उत्पत्ति, और खनिज और रासायनिक संरचना के आधार पर विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है। उपप्रकार 1बी रोडिंगाइट Al_2O_3 और असंगत ट्रेस तत्वों में समृद्ध है, जो समुद्री जल समावेश के दौरान बनने की संभावना है क्योंकि इसमें आमतौर पर समुद्र तल परिवर्तन के दौरान बनने वाले खनिज होते हैं। उपप्रकार 1A और टाइप 2 रोडिंगाइट CaO, Fe_2O_3T, MgO और संगत ट्रेस तत्वों में अत्यधिक समृद्ध हैं। इस प्रकार के रोडिंगाइट्स का निर्माण संभवतः समुद्री स्थलमंडल के सर्पिनीकरण के बाद हुआ क्योंकि उनमें उच्च-Ca, निम्न-Si द्रव समावेश की विशेषता वाले खनिज होते हैं। ये भिन्नताएं मेटासोमैटिक तरल पदार्थ की समावेश के कारण हो सकती हैं जो दो अलग-अलग प्रोटोलिथ के साथ अन्योन्यक्रिया करती है या विभिन्न तरल पदार्थों के समावेश जो एक ही प्रोटोलिथ के साथ (अलग-अलग समय पर) अन्योन्यक्रिया कर सकती हैं। उपप्रकार 1 और टाइप 2 रॉडिंगाइट्स के खनिज संयोजन और रासायनिक संरचना में जटिल बदलाव उनके प्रोटोलिथ में संरचनागत भिन्नता और रॉडिंगिटाइजेशन की डिग्री का परिणाम हैं। हमारे डेटा से संकेत मिलता है कि जांच किए गए रॉडिंगाइट्स के लिए गठन का टी $\sim$435 से $\sim$200^{0}C तक भिन्न है, जो ग्रीन्सचिस्ट प्रजातियों के अनुरूप है। रोडिंगाइट्स के खनिज विज्ञान से निकाले गए T अनुमान एक समुद्री स्थलमंडलीय स्लैब के ठंडा होने के दौरान परिवेशी T के अनुरूप हैं। निम्न-से-मध्यम-T महासागरीय वातावरण का विकास, सर्पिनीकरण के समवर्ती ऊष्माक्षेपी (एक्ज़ोथर्मिक) प्रतिक्रियाओं का परिणाम हो सकता है।

यह कार्य डॉ. एम. बिद्यानंद, मणिपुर विश्वविद्यालय, इम्फाल के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1002/gj.4301`

(ए.डी. शुक्ला)

ज़ाग्रोस फोल्ड-थ्रस्ट बेल्ट, ईरान से फॉस्फोराइट की Sr-समस्थानिक स्तरिकी (स्ट्रैटिग्राफी)

इओसीन-ओलिगोसीन पाब्देह गठन द्वारा होस्ट किया गया ज़ाग्रोस फ़ॉस्फ़ोजेनिक क्षितिज, उत्तर पश्चिम-दक्षिण पूर्वी-ट्रेंडिंग ज़ाग्रोस फोल्ड-थ्रस्ट बेल्ट (जेडएफटीबी), ईरान में स्थित है। ये फॉस्फोराइट्स, जो टेथियन क्षेत्र के साथ बने हैं, ईरान के सबसे महत्वपूर्ण और उच्चतम श्रेणी के फॉस्फेटिक

संसाधन हैं। पेट्रोग्राफिक अध्ययनों से संकेत मिलता है कि ZFTB फॉस्फेटिक क्षितिज के मुख्य घटक पेलेट, ओड, इंट्राक्लास्ट, और हड्डी के टुकड़े और विभिन्न माइक्रोफॉसिल हैं, जो अन्य टेथियन फॉस्फोराइट्स में आम हैं। अधिकांश अध्ययन किए गए नमूनों में ट्रेस तत्वों और दुर्लभ पृथ्वी तत्वों के डेटा से पता चलता है कि ये जमाव पुरा-समुद्री जल के मूल आरईई प्रचिह्न को दर्शाते हैं। पेट्रोग्राफिक साक्ष्यों के आधार पर इन फॉस्फोराइट नमूनों को Sr समस्थानिक के विश्लेषण के लिए चुना गया था ताकि इन जमावों की स्ट्रैटिग्राफी का पता लगाया जा सके। Sr-समस्थानिक स्ट्रैटिग्राफी समुद्री जल के प्राचीन प्रचिह्न के आधार पर आधारित है जो Sr वाही कार्बोनेट या फॉस्फेट की वर्षा के लिए स्रोत और उत्तरदायी हो सकता था। अपरिवर्तित खनिज चरणों में Sr समस्थानिक के विश्लेषण से कोई भी पृथ्वी पर समय के विकास वक्र के आधार पर आयु निर्धारित कर सकता है। यह देखा गया है कि मापा गया $^{87}Sr/^{86}Sr$ मान इओसीन चिरकालिक समुद्री जल वक्र के साथ शेख-हबील जमाव के लिए एक लुटेशियन आयु (47.8 और 41.2 m.y.) और कुह-ए-सेफ़िड और कुह-रिश जमा के लिए प्रायाबोनियन आयु (37.8 और 33.9 m.y.) का सुझाव देता है। ज़ाग्रोस और पूर्वी भूमध्य फॉस्फोराइट्स, जो $\sim$50 m.y. की अवधि में टेथियन फॉस्फोजेनिक प्रांत का हिस्सा हैं, एक लंबे ($\sim$7000 किमी) और संकीर्ण ($<$800 किमी) पूर्व-पश्चिम ट्रेंडिंग समुद्री चैनल व्यवस्था में विकसित हुए हैं।

Sr समस्थानिक स्ट्रैटिग्राफी के अलावा अध्ययन किए गए नमूनों से $\delta^{18}O_{C_{arb}}$ मान न्यूनतम अपक्षय का संकेत देते हैं, जबकि प्राप्त $\delta^{13}C_{C_{arb}}$ मूल्य एक अपरिवर्तित स्वजन्य (ऑथिजेनिक) मूल का समर्थन करते हैं, जैसा कि अन्य पूर्वी भूमध्य फॉस्फोराइट्स के लिए प्रस्तावित किया गया है।

$\delta^{13}C_{C_{arb}}$ डेटा में स्पष्ट नकारात्मक बदलाव और ग्लौकोनाइट की उपस्थिति एक उथले समुद्री वातावरण में ज़ाग्रोस फॉस्फोराइट्स की वर्षा के अनुरूप है, सबसे अधिक संभावना मध्य-से बाहरी रैंप सेटिंग के लिए $\sim$150 मीटर की गहराई पर जिसके भीतर पबदेह फॉर्मेशन जमाव द्वारा निक्षेपित माना जाता है।

यह कार्य प्रो. अलीरेज़ा, अरस्वंडी, अहवाज़ के शाहिद कमरान विश्वविद्यालय, अहवाज़, ईरान के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2021.104563

(ए.डी. शुक्ला)

बंगाल की खाड़ी के तटीय क्षेत्रों में ऐरोसोल की रासायनिक संरचना में अस्थायी बदलाव

सर्दियों से गर्मियों तक हवाओं की दिशा उलटने के कारण बंगाल की तटीय खाड़ी (बीओबी) के ऊपर के वातावरण में स्रोत, आयनिक संरचना और ऐरोसोल के कार्बनयुक्त घटकों में बदलाव की उम्मीद है। इसकी मासिक जांच के लिए मार्च 2016 और फरवरी 2017 के बीच साप्ताहिक अंतराल पर तटीय बीओबी में नमूने एकत्रित किए गए थे। वायु द्रव्यमान पश्च प्रक्षेपवक्र ने सुझाव दिया कि अध्ययन क्षेत्र को अक्टूबर से फरवरी तक भारत-गंगा के मैदान से ऐरोसोल प्राप्त हुए, जबकि जून से सितंबर के दौरान मध्य भारत से और मार्च से मई के दौरान दक्षिण या दक्षिण-पश्चिम में। अन्य महीनों की तुलना में नवंबर से फरवरी (सर्दियों) में टोटल सस्पेंडेड पार्टिकुलेट मैटर (टीएसपी) की उच्च सांद्रता देखी गई। सल्फेट की सांद्रता ने आधे से अधिक पानी में घुलनशील अजैविक प्रजातियों का योगदान दिया, इसके बाद सोडियम, अमोनियम और नाइट्रेट का स्थान आता है। कुल $SO_4{}^2$ में मानवजनित $SO_4{}^2$ ($>$90%) का प्रमुख योगदान देखा गया। परिवेशी मौलिक कार्बन भार और जैविक कार्बन से EC अनुपात अध्ययन क्षेत्र में जैवद्रव्य जलने के उत्सर्जन के प्रमुख योगदान को दर्शाता है। गैर-समुद्री नमक सल्फेट और nss-K^+ का महत्वपूर्ण योगदान पूरे वर्ष महाद्वीपीय स्रोतों से एक प्रमुख योगदान को दर्शाता है।संपूर्ण अध्ययन अवधि के दौरान NO^3/मानवजनित $SO_4{}^2$ का द्रव्यमान अनुपात यह सुझाव देता है कि स्थिर स्रोत (जैसे कि , बिजली संयंत्रों में जलता कोयला) वाहनों के उत्सर्जन की तुलना में अधिक योगदान देते हैं । अध्ययन क्षेत्र में अनुमानित द्वितीयक ऐरोसोल $\sim$50% जैविक कार्बन और 7% TSP के लिए जिम्मेदार है। इस अध्ययन में ऐरोसोल के स्रोत, संरचना और प्रकृति और इसके जमाव पर तटीय जल पर संभावित प्रभावों को समझने के निहितार्थ हैं।

यह कार्य डॉ. वी.वी.एस.एस. सरमा, सीएसआईआर-एनआईओ, आरसी विशाखापत्तनम के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.101300

(ए.के. सुधीर और एम. गड्डम)

1600 से एल नीनो (El Niño) वर्षों के दौरान पूर्वोत्तर भारत में ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा में वृद्धि

El-Niño दक्षिणी दोलन (ENSO) भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) को अंतर-मौसमी से लेकर वार्षिक समय के स्केल पर प्रभावित करता है। भारत में वर्षा के पैटर्न में विविधता को देखते हुए, हमने इस अध्ययन में 1600-2016 की अवधि के लिए एल नीनो और आईएसएम के बीच संबंधों पर दोबारा गौर किया है। इंस्ट्रूमेंटल, पैलियो-प्रॉक्सी, मॉडल और सैटेलाइट डेटा सेट पर आधारित हमारा विश्लेषण El-Niño के जवाब में आईएसएम में महत्वपूर्ण स्थानिक भिन्नता दिखाता है। हमने El-Niño घटनाओं के साथ में पूर्वोत्तर भारत (एनईआई) पर आईएसएम को मजबूत होते हुए देखा। हमारा सुझाव है कि एनईआई और मध्य भारत (सीआई) पर आईएसएम में दशकीय प्रवृत्तियों को El-Niño घटनाओं की ताकत में दीर्घकालिक भिन्नता द्वारा नियंत्रित किया गया था। हमने El-Niño घटनाओं के जवाब में isoGSM व्युत्पन्न वर्षा और इसकी ऑक्सीजन समस्थानिक संरचना ($\delta^{18}O$) में स्थानिक भिन्नता देखी। हमने आगे समस्थानिक प्रॉक्सी पुरा-रिकॉर्ड से अपने अवलोकनों को जांच किया। 1600-2008 के दौरान पुनर्निर्मित आईएसएम के दो उच्च विभेदन स्पेलियोथेम (गुहा निक्षेप) रिकॉर्ड ने मध्यम से मजबूत El-Niño अवधियों के दौरान सीआई (नकारात्मक) और एनईआई (सकारात्मक) पर वर्षा पैटर्न के विपरीत संबंध की पुष्टि की। ये स्पेलियोथेम रिकॉर्ड El-Niño (या मजबूत La Niña) जैसी स्थितियों में एक लंबी अवधि के ठहराव का अनुमान लगाते हैं, जो 1625-1715 के दौरान कायम रहे और सीआई (एनईआई) में अधिक मजबूत (कमजोर) वर्षा का पक्ष लिया। इसके अलावा, स्पेलियोथेम रिकॉर्ड ने 1715-1760 के दौरान मजबूत El Niño घटनाओं को दिखाया, जिससे क्रमशः सीआई और एनईआई पर वर्षा की मात्रा में उल्लेखनीय कमी और वृद्धि हुई।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s00382-021-05743-7

(पी. किरण कुमार और ए. सिंह)

महाद्वीपीय बहिर्वाह के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर कार्बनमय (कार्बोनेसियस) ऐरोसोल और उनके प्रकाश अवशोषण गुण

बंगाल की खाड़ी (बीओबी) के समुद्री वातावरण का विशेष रूप से पूर्वोत्तर मानसून (एनईएम) के दौरान भारत-गंगा के मैदान (आईजीपी) और दक्षिण पूर्व एशिया (एसईए) से मानवजनित ऐरोसोल से प्रभावित होने का खतरा है। हमने BoB पर महाद्वीपीय बहिर्वाह अवधि के दौरान ORV सिंधु साधना पर दो क्रूज अभियानों में एकत्र किए गए कार्बोनेसियस ऐरोसोल और उनके अवशोषण गुणों की मात्रा और विशेषता बताई। एयरोसोल के नमूनों को वायु द्रव्यमान पश्च प्रक्षेपवक्र विश्लेषण के आधार पर वर्गीकृत किया गया था, जिसमें नमूने महाद्वीपीय वायु पार्सल (CAP), समुद्री वायु पार्सल (MAP), और दोनों के मिश्रण (CAP+MAP) से प्रभावित थे। PM_{10} द्रव्यमान सांद्रता (μg m^3 में) में महत्वपूर्ण परिवर्तनशीलता MAP नमूनों के लिए अधिकतम मूल्य (75.5$\pm$36.4) के साथ पाई गई है, उसके बाद CAP + MAP (58.5$\pm$27.3) और CAP (58.5$\pm$27.3)। OC/EC अनुपात ($>$2) और डायग्नोस्टिक ट्रेसर यानी nss-K^+/EC (0.2–0.96) और nss-K^+/OC (0.11–1.32) साथ में अवशोषण एंगस्ट्रॉम एक्सपोनेंट (AAE: 4.31–6.02) और मोडिस (मॉडरेट रेजोल्यूशन इमेजिंग स्पेक्ट्रो रेडियो मीटर) के साथ व्युत्पन्न अग्नि गणना जैवद्रव्य जलने वाले उत्सर्जन स्रोतों के प्रभुत्व का सुझाव देती है। OC और EC के बीच एक सकारात्मक सहसंबंध (यानी r = 0.86, 0.70, और 0.42 क्रमशः CAP, MAP, और CAP + MAP के लिए) ने कार्बोनेसियस प्रजातियों के समान उत्सर्जन स्रोतों की पुष्टि की। इसी तरह, अनुमानित माध्यमिक जैविक कार्बन (एसओसी) और पानी में घुलनशील जैविक कार्बन (क्रमशः CAP, MAP, और CAP + MAP के लिए WSOC; r = 0.99, 0.96, और 0.97) के बीच एक महत्वपूर्ण सहसंबंध उनकी समान रासायनिक प्रकृति को दर्शाता है और साथ ही साथ WSOC में SOC का प्रमुख योगदान। घुलनशील अंश का अवशोषण गुणांक ($b_{abs-365}$) और द्रव्यमान अवशोषण दक्षता ($MAEB_{rC-365}$) का अनुमान 365 nm था, जिसमें $b_{abs-365}$ दिखाया गया था WSOC और nss-K^+ के साथ एक रैखिक संबंध, जैवद्रव्य जलने वाले उत्सर्जन से पानी में घुलनशील ब्राउन कार्बन के योगदान को दर्शाता है।

यह कार्य डॉ. अश्विनी कुमार, सीएसआईआर-एनआईओ, गोवा के सहयोग से किया गया था।

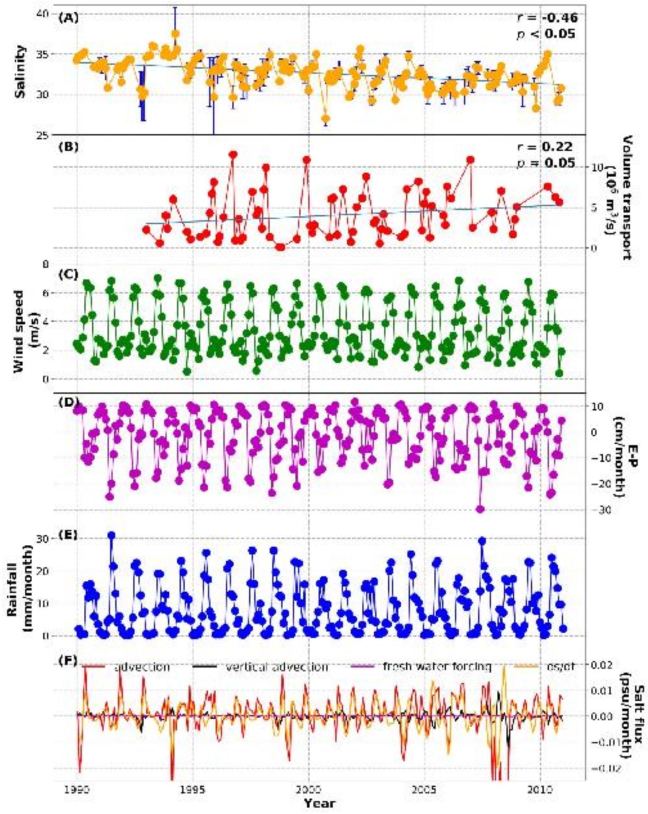
डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1039/D1EM00347J`

(ए.के. सुधीर)

सर्दियों में बेसिन-स्केल पर महासागरीय धाराओं के मजबूत होने से पूर्वी अरब सागर में दशकीय लवणता में गिरावट आई है

अवलोकन दक्षिणपूर्वी अरब सागर में 1990-2010 में सर्दियों के महीनों के दौरान समुद्र की सतह की लवणता में कमी की प्रवृत्ति दिखाते हैं। अवलोकित लवणता में गिरावट की व्याख्या करने के लिए, हम वाष्पीकरण और वर्षा में परिवर्तन, सतही हवाओं, समुद्र के स्तर की विसंगति और बंगाल की खाड़ी से पूर्वी अरब सागर में श्रीलंका के पश्चिम की ओर प्रवाह और एक उत्तर की ओर तटीय पानी के परिवहन का विश्लेषण करते हैं। हम 1990-2010 में पूर्वी अरब सागर में कम लवणता वाले पानी के प्रवाह में 2-3 गुना वृद्धि पाते हैं, जो पूर्वोत्तर मानसून धारा और पश्चिम भारत के तटीय जलधारा के मजबूत होने से जुड़ा है। दक्षिणपूर्वी अरब सागर में समुद्र की सतह की लवणता की घटती प्रवृत्ति सर्दियों में उत्तरी हिंद महासागर के बेसिन-स्केल परिसंचरण में परिवर्तन के कारण हैं (चित्र 16)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1029/2021GL094516`



चित्र 16: में मासिक भिन्नता (A) मैंगलोर तट पर एसएसएस, ब्लू एरर बार प्रत्येक माह में चार स्टेशनों पर मापा गया एसएसएस के मानक विचलन (1σ) का प्रतिनिधित्व करते हैं, (B) जैसा कि चित्र 16 (3.75^{0}N–5.87^{0}N, 80.5^{0}E–81.5^{0}E) में दिखाया गया है खाड़ी से अरब सागर तक पानी का परिवहन दक्षिण के एक क्षेत्र श्रीलंका में अनुमानित है, (C) हवा की गति 6^{0}N–18^{0}N और 70^{0}E–78^{0}E, के बीच क्षेत्र में हवा की गति स्थानिक रूप से औसतित (D) वाष्पीकरण - वर्षा (E-P), (E) वर्षा, और (F) मिश्रित परत नमक प्रवाह में मासिक भिन्नता। (D), (E) और (F) में प्रस्तुत पैरामीटर 0^{0}N–14^{0}N और 72^{0}E–76^{0}Eको घेरे हुए क्षेत्र में स्थानिक रूप से औसत हैं।

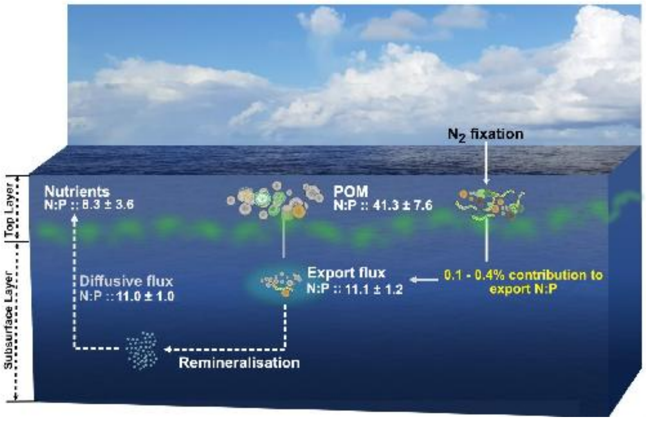
(एम. वर्ना, डी. साहू और ए. सिंह)

बंगाल की खाड़ी में C:N:P अनुपात को विनियमित करने में भंवरों (एडीज़) और N_2 निर्धारण की भूमिका

हाल के अवलोकनों और संख्यात्मक अनुरूपण ने गंभीरतापूर्वक स्थापित किया है कि समुद्र में C:N:P अनुपात प्रामाणिक रेडफील्ड अनुपात (106:16: 1) से विचलित होता है। इस विचलन के लिए जिम्मेदार होने के लिए भौतिक और जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं की परिकल्पना की गई है। हालाँकि, जैव-भू-रासायनिक और भौतिक मापदंडों पर समवर्ती अवलोकनों की कमी ने हमें C:N:P अनुपात पर उनकी सटीक भूमिका को समझने से रोक दिया है। इस उद्देश्य के लिए, हमने उत्तरी (बोरियल) स्प्रिंग 2019 के दौरान आठ स्टेशनों (पांच तटीय और तीन खुले महासागर) पर 5 से 2000 मीटर की गहराई से जैविक और अजैविक पूल में बंगाल की खाड़ी की C, N, और P सामग्री के लिए नमूना लिया है। मेसोस्केल एंटीसाइक्लोनिक भंवरों की दो सैंपलिंग स्टेशनों पर पहचान की गई, जहां गैर-भंवर स्टेशनों की तुलना में पोषक तत्वों की सांद्रता शीर्ष परत (क्लोरोफिल की अधिकतम गहराई तक 5 मीटर) में कम थी। गैर-भंवर स्टेशनों की तुलना में एंटीसाइक्लोनिक एडी स्टेशन में शीर्ष परत में माध्य (NO_3 + NO_2):$PO_4{}^3$ अनुपात कम था।

फिर भी C:N:P अनुपात में कण और शीर्ष परत में विलेय जैविक पदार्थ एंटीसाइक्लोनिक भंवर और गैर-भंवर स्टेशनों पर समान थे। कुल मिलाकर औसत C:N:P अनुपात कण जैविक पदार्थ में 249:39:1 और शीर्ष परत में विलेय जैविक पदार्थ में 2338:146:1 थे। जैविक N_2 निर्धारण वसंत के दौरान निर्यात प्रवाह के N:P अनुपात और उपसतह जल पोषक अनुपात को नियंत्रित करने में चालक नहीं था (चित्र 17)। हालांकि बंगाल की खाड़ी में बड़े नदी प्रवाह होते हैं, इस अध्ययन के दौरान C:N:P अनुपात को बदलने में इसका प्रभाव कम था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/s10533-021-00833-4`



चित्र 17: वसंत 2019 के दौरान बंगाल की खाड़ी में N:P अनुपात का एक योजनाबद्ध आरेख

(डी. साहू, एच. सक्सेना, एस. नज़ीरअहमद, एस. कुमार, ए.के. सुधीर, आर. भूषण और ए. सिंह)

होलोसीन के दौरान प्राचीन भारतीय सभ्यताओं पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तन का प्रभाव

कुछ समुद्री और स्थलीय जलवायु आंकड़ों के आधार पर भारतीय उपमहाद्वीप में पिछले 10 kyr के सांस्कृतिक बदलावों पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून (ISM) की भूमिका का आकलन किया गया था। 8.2 kyr और 4.2 kyr BP पर दो प्रमुख जलवायु घटनाएँ अधिकांश जलवायु प्रॉक्सी में स्पष्ट हैं। यद्यपि 8.2 kyr घटना ने ISM को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया, लेकिन सभ्यता पर इसकी भूमिका मुख्य रूप से भारतीय उपमहाद्वीप में प्रारंभिक होलोसीन पुरातात्विक डेटा की कमी के कारण स्पष्ट नहीं है। हड़प्पा सभ्यता का पतन संभवत: 4.2 kyr BP के बाद भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून के कमजोर होने के कारण हुआ था। हालांकि, अध्ययन में किए गए मानसून की ताकत के बदलाव के अनुमान गुणात्मक थे। भविष्य की मानव बस्तियों में इसके संभावित प्रभाव का आकलन करने के लिए मानसून की पिछली भिन्नता का मात्रात्मक अनुमान लगाना बहुत महत्वपूर्ण है। यह हाल ही में विकसित कुछ गैर-पारंपरिक समस्थानिक प्रॉक्सी के साथ प्राप्त किया जा सकता है।

यह कार्य डॉ. ए. बोहरा, राष्ट्रीय भूभौतिकीय अनुसंधान संस्थान, हैदराबाद के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3389/feart.2021.709455`

(ए.एच. लस्कर)

बंगाल की खाड़ी के उत्तरी भाग में Mo समस्थानिक संरचना (δ^{98}Mo) पर उपऑक्सीकारक तटीय जल की स्थिति का प्रभाव

मोलिब्डेनम समुद्र में सबसे प्रचुर मात्रा में संक्रमण धातु है और कई जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाओं (जैसे, नाइट्रोजन निर्धारण) को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, रेडॉक्स परिवर्तनों के साथ इसके जुड़ाव के कारण, Mo समस्थानिक रचना (δ^{98}Mo के रूप में परिभाषित) को पिछले समुद्री रेडॉक्स परिवर्तनों को समझने के लिए एक उत्कृष्ट अनुरेखक के रूप में उपयोग किया जा सकता है। किसी भी समय समुद्री जल का Mo समस्थानिक संघटन इसके विभिन्न स्रोतों या कुंडों पर निर्भर करता है। विलेय नदी आपूर्ति समुद्र में Mo का सबसे प्रमुख स्रोत है।

इस प्रकार, नदी आपूर्ति की Mo समस्थानिक संरचना में परिवर्तन समुद्री जल Mo समस्थानिक संरचना को प्रभावित कर सकता है। कुछ क्रस्टल सामग्री (ग्रेनाइट, क्लैस्टिक अवसाद) के विश्लेषण के आधार पर, यह अनुमान लगाया गया है कि पृथ्वी के प्रावरण की औसत Mo समस्थानिक संरचना 0 के बहुत करीब है। हालांकि, वर्तमान समुद्री जल δ^{98}Mo ($\sim$2.3) औसत महाद्वीपीय प्रावरण मूल्य से काफी भारी है। यह मुख्य रूप से Mn नोड्यूल्स और फेरोमैंगनीज क्रस्ट्स पर अपने अधिशोषण के दौरान Mo के बड़े समस्थानिक विभाजन के लिए जिम्मेदार ठहराया गया है। हालांकि, एक और बात पर विचार करना चाहिए कि नदियों, मुहाना और तटीय क्षेत्रों में काम करने वाली विभिन्न प्रक्रियाएं समुद्र में इनपुट की Mo समस्थानिक संरचना को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित कर सकती हैं।

Fe/Mn^{-}(oxyhydr) ऑक्साइड चरणों का अपवर्तक विघटन, और विशेष रूप से तटीय क्षेत्रों में उच्च-Mo जैविक -समृद्ध मिट्टी के भीतर जैविक पदार्थों का क्षरण तटीय जल को समुद्री जल Mo की तुलना में हल्का Mo प्रदान कर सकता है। इन सभी प्रक्रियाओं को समझने के लिए तटीय बंगाल की खाड़ी क्षेत्र से अवसाद और समुद्री जल के नमूने एकत्र किए गए। इन एकत्रित नमूनों का बाद में पीआरएल में δ^{98}Mo के लिए विश्लेषण किया गया। प्राप्त परिणामों ने पहली बार बंगाल की उत्तरी तटीय खाड़ी के जल स्तंभ में समुद्री जल से हल्का δ^{98}Mo दिखाया (औसत = 1.64 ± 0.42; 1σ)। अवसाद के विश्लेषण के आधार पर, यह अनुमान लगाया गया था कि Mo अंश का लगभग 5-11% Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड चरण पर सोख लिया जाता है, जिसे सबऑक्सिक से एनोक्सिक स्थितियों के तहत पानी के स्तंभ में आसानी से छोड़ा जा सकता है। बंगाल की खाड़ी के उत्तरी तटीय जल में हल्का δ^{98}Mo निलंबित कण पदार्थ पर अधिशोषी Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड चरणों के स्वस्थाने कमी और विघटन के कारण हो सकता है। इसके अलावा, सतही अवसाद में Fe-Mn हाइड्रॉक्साइड के विघटन के बाद महाद्वीपीय मार्जिन के साथ पानी के स्तंभ में कूपयुक्त पानी का समावेश भी तटीय जल को हल्का Mo की आपूर्ति कर सकता है। शेल्फ / ढलान क्षेत्रों में तलछटी Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड चरणों के जमाव और लघुकारक विघटन के दोहराए गए चक्र, कूप पानी को हल्का Mo की आपूर्ति कर सकते हैं। इसके अलावा, बाद में पानी के स्तंभ में इन कूप पानी (पोरवाटर्स) का प्रसार/संवहन और/या सबऑक्सिक वॉटर कॉलम में Fe-Mn ऑक्सीहाइड्रॉक्साइड चरणों का विघटन, बंगाल की उत्तरी तटीय खाड़ी के पानी को हल्का Mo आपूर्ति कर सकता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.gca.2022.03.010`

(वी. गोस्वामी)

हिमालय से पर्मियन-ट्राइसिक (P-Tr) अवसाद का Re-Os और Sr आइसोटोपिक विश्लेषण: कालक्रम और कार्बोनेट (अवसाद रुपांतरण) डायजेनेसिस को समझना

हिमालय से अवसादी चट्टानें लेट पर्मियन सामूहिक विलुप्त होने (एलपीएमई) की घटना के दौरान नियो-टेथिस महासागरीय स्थितियों के अति संरक्षित संग्रह हैं। हालाँकि, इन अभिलेखों में सटीक रेडियोमेट्रिक आयु की जानकारी का अभाव है, जो उनके पुरा-महासागरीय अनुप्रयोग को प्रतिबंधित करता है। इस योगदान में, गुंगुरी फॉर्मेशन, स्पीति वैली (अतरगु सेक्शन) से जैविक-समृद्ध पत्थर के Re-Os आइसोटोपिक सिस्टेमैटिक्स और खुनामू फॉर्मेशन, गुर्युल जंगल, कश्मीर से अवसाद पत्थरों की जांच की गई है ताकि उनके जमाव की अवधि को बेहतर ढंग से रोका जा सके। इसके अलावा, स्पीति घाटी से निचले ट्राइसिक (इंडुआन) कार्बोनेट के सीनियर समस्थानिक अनुपात का भी विश्लेषण किया गया है और वैश्विक ^{87}Sr/^{86}Sr स्ट्रेटिग्राफी (स्तरिकी) के साथ तुलना की गई है। औसत Re (3$\pm$2 ng/g; n = 15) और Os (87$\pm$14 pg/g; n = 15) इन दो वर्गों के नमूनों की सांद्रता ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट (क्रमशः 200 pg/g and 31 pg/g) की तुलना में अधिक है। रैखिक रूप से उनके संगत ^{187}Re/^{188}Os अनुपात (257-416) के साथ गुंगुरी पत्थरों के ^{187}Os/^{188}Os अनुपात में काफी भिन्नता (1.67 - 2.35) है। इन पत्थरों के लिए Re-Os समकालिक (आइसोक्रोन) ने 252 $\pm$ 33 Ma (2σ; n = 7; MSWD = 6.5) की एक जमाव अवधि प्राप्त की, जो इसकी जैवस्तरिक (बायोस्ट्रेटिग्राफिक) जानकारी (हिडेंडस परवस के एफएडी) के अनुरूप है। स्पीति के नमूनों के लिए प्रारंभिक ^{187}Os/^{188}Os अनुपात (0.61 $\pm$ 0.19) लेट पर्मियन शेल्स के लिए रिपोर्ट किए गए के समान है, जो नियो-थियास के वैश्विक सागर के साथ संबंध को दर्शाता है। स्पीति के नमूनों के विपरीत, Re-Os सिस्टेमैटिक गुरयुल घाटी खंड के लिए सार्थक अवधि की जानकारी नहीं देता है, जो इस अवधि के दौरान मजबूत भूकंपीय / सुनामी घटनाओं के मजबूत प्रभाव वाला एक नजदीकी स्थल था। हिमालय से अवसादी चट्टानें लेट पर्मियन सामूहिक विलुप्त होने (एलपीएमई) की घटना के दौरान नियो-टेथिस महासागरीय स्थितियों के अच्छी तरह से संरक्षित संग्रह हैं। हालाँकि, इन अभिलेखों में सटीक रेडियोमेट्रिक आयु की जानकारी का अभाव है, जो उनके पुरा-महासागरीय अनुप्रयोग को प्रतिबंधित करता है। इस योगदान में, गुंगुरी फॉर्मेशन, स्पीति वैली (अतरगु सेक्शन) से जैविक-समृद्ध पत्थर के Re-Os आइसोटोपिक सिस्टेमैटिक्स और खुनामू फॉर्मेशन, गुर्युल जंगल, कश्मीर से अवसाद पत्थरों की जांच की गई है ताकि उनके जमाव की अवधि को बेहतर ढंग से रोका जा सके। इसके अलावा, स्पीति घाटी से निचले ट्राइसिक (इंडुआन) कार्बोनेट के सीनियर समस्थानिक अनुपात का भी विश्लेषण किया गया है और वैश्विक ^{87}Sr/^{86}Sr स्ट्रेटिग्राफी (स्तरिकी) के साथ तुलना की गई है। औसत Re (3$\pm$2 ng/g; n = 15) और Os (87$\pm$14 pg/g; n = 15) इन दो वर्गों के नमूनों की सांद्रता ऊपरी महाद्वीपीय क्रस्ट (क्रमशः 200 pg/g and 31 pg/g) की तुलना में अधिक है। रैखिक रूप से उनके संगत ^{187}Re/^{188}Os अनुपात (257-416) के साथ गुंगुरी पत्थरों के ^{187}Os/^{188}Os अनुपात में काफी भिन्नता (1.67 - 2.35) है। इन पत्थरों के लिए Re-Os समकालिक (आइसोक्रोन) ने 252 $\pm$ 33 Ma (2σ; n = 7; MSWD = 6.5) की एक जमाव अवधि प्राप्त की, जो इसकी जैवस्तरिक (बायोस्ट्रेटिग्राफिक) जानकारी (हिडेंडस परवस के एफएडी) के अनुरूप है। स्पीति के नमूनों के लिए प्रारंभिक ^{187}Os/^{188}Os अनुपात (0.61 $\pm$ 0.19) लेट पर्मियन शेल्स के लिए रिपोर्ट किए गए के समान है, जो नियो-थियास के वैश्विक सागर के साथ संबंध को दर्शाता है। स्पीति के नमूनों के विपरीत, Re-Os सिस्टेमैटिक गुरयुल घाटी खंड के लिए सार्थक अवधि की जानकारी नहीं देता है, जो इस अवधि के दौरान मजबूत भूकंपीय / सुनामी घटनाओं के मजबूत प्रभाव वाला एक नजदीकी स्थल था। इस ओर अन्य उपलब्ध अध्ययनों से लेट पर्मियन शेल्स में ^{187}Re/^{188}Os अनुपात का वैश्विक संकलन नियो-थियास महासागर के लिए कम अनुपात के साथ बड़े स्थानिक भिन्नता को दर्शाता है। पुरा-अक्षांश के साथ Re/Os अनुपात और पर्यावरणीय परिस्थितियों का बेथीमीट्रिक वितरण, जैविक-समृद्ध में Re/Os व्यवस्थित को विनियमित करने में समुद्री pH और रेडॉक्स अवस्था के अलावा स्थूल-शैवाल द्वारा Re/Os अपटेक की मजबूत भूमिका की ओर इशारा करता है। स्पीति शेल से इंडुआन कार्बोनेट्स (डोलोमाइट्स) के लिए ^{87}Sr/^{86}Sr अनुपात व्यापक भिन्नता (0.71551 से 0.71837) दिखाते हैं। ये Sr समस्थानिक अनुपात निचले ट्रैसिक महासागर ($\sim$0.707) के लिए अपेक्षित की तुलना में अत्यधिक रेडियो-धर्मी हैं। Sr और ^{87}Sr/^{86}Sr के सह-भिन्नता Mn सांद्रता के साथ इन डोलोमाइट्स के जमाव-पश्चात डायजेनेटिक परिवर्तन को स्थापित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप अत्यधिक रेडियोजेनिक ^{87}Sr/^{86}Srअनुपात हुआ है।

यह कार्य डॉ. जी.आर. त्रिपाठी, आईआईएसईआर, पुणे और उनकी टीम के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3390/min11040417`

(वी. गोस्वामी)

पोषक तत्वों के जमाव और महासागरीय जैव-रसायन के मॉड्यूलेटर के रूप में वायुमंडलीय अम्लता परिवर्तन

वैश्विक औद्योगीकरण के परिणामस्वरूप महासागर को उपलब्ध पोषक तत्वों की वायुमंडलीय आपूर्ति परिमाण और वितरण बदल गई है और आर्थिक विकास और नियामक उत्सर्जन ढांचे में परिवर्तन के साथ समय के साथ विकसित होती रहेगी। ये परिवर्तन जलवायु में अपेक्षित भविष्य के परिवर्तनों के समानांतर होंगे, उदाहरण के लिए, बदलती आर्द्रता, वर्षा की मात्रा और वितरण, जो परिवर्तित वायुमंडलीय जीवन काल और जमाव मोड में परिवर्तन के साथ-साथ धूल उत्पादन और जैवद्रव्य जलन उत्सर्जन के माध्यम से महासागरों में वायुमंडलीय पोषक तत्व वितरण को प्रभावित करेगा। यह शोध कार्य ('महासागर में रसायनों के वायुमंडलीय इनपुट' पर संयुक्त राष्ट्र जीईएसएएमपी-कार्य समूह के सह-अध्यक्ष के रूप में मेरी भागीदारी के साथ) जो मानवजनित उत्सर्जन के विकास, महासागरों का अस्थायी पोषक तत्व जमाव और समुद्री जैव-भू-रसायन पर उनके अपेक्षित प्रभाव के कारण वायुमंडलीय pH परिवर्तनों के संयुक्त प्रभावों की जांच करता है। इन परिवर्तनों की संभावना है कि समुद्र की सतह माइक्रोलेयर (एसएमएल) समुद्र में वायुमंडलीय पोषक परिवहन को प्रभावित करती है और समुद्री सूक्ष्मजीव पारिस्थितिकी पर पोषक तत्वों के जमाव के प्रभाव को प्रभावित करती है। उत्सर्जन में भविष्य के बदलाव आने वाले दशकों में वायुमंडलीय अम्लता और पोषक तत्वों के जमाव को बदलते रहेंगे। यहां प्रस्तुत विश्लेषण इंगित करता है कि वायुमंडलीय ऐरोसोल की अम्लता और तरल जल सामग्री प्रमुख अवस्था पैरामीटर हैं जो महासागरों के लिए वायुमंडलीय पोषक तत्वों के जमाव के पैटर्न, प्रवाह और प्रभावों को गहराई से प्रभावित करते हैं। वातावरण में अम्लता को कौन नियंत्रित करता है? किसी भी वायुमंडलीय कण के लिए अम्लता सीधे ऐरोसोल कणों या बादल बूंदों के जलीय चरण में हाइड्रोनियम आयन (H_3O^+, या $H_{aq}{}^+$) की सांद्रता से संबंधित है। $H_{aq}{}^+$ विलयन में मौजूद घुले हुए आयनों की सापेक्ष मात्रा और प्रकृति द्वारा नियंत्रित होता है। सल्फ्यूरिक अम्ल ((SO_2 के ऑक्सीकरण से बनता है) वातावरण में प्राथमिक प्रबल अम्ल है। इसकी बेहद कम अस्थिरता के कारण, यह लगभग विशेष रूप से ऐरोसोल और बादल के कणों में रहता है। यह आंशिक रूप से NH_3 के गैस चरण से $NH_4{}^+$ आयनों के रूप में और समुद्री नमक और खनिज धूल में पाया जाने वाले गैर-वाष्पशील उद्धरणों

(जैसे, K^+, Na^+, $Ca_2{}^+$, $Mg_2{}^+$) के उत्थान द्वारा निष्प्रभावी हो जाता है। बाद के उद्धरण HCl और HNO_3 सहित अम्लीय गैसों के साथ भी प्रतिक्रिया कर सकते हैं, और ऐरोसोल और बूंदों की अम्लता को प्रभावित कर सकते हैं। ऐरोसोल कणों और बादल और बारिश की बूंदों में अम्लता में परिवर्तन के लिए बहुत अलग अम्लता और प्रतिक्रियाएं होती हैं, मुख्यतः उनके बहुत अलग तरल पानी की सामग्री के कारण। बादल और बारिश का पानी अपेक्षाकृत पतला घोल है, जिसमें ऐरोसोल की तुलना में काफी कम अम्लता (4 pH यूनिट तक) होती है। ऐरोसोल कण आकार के आधार पर अम्लता भी दृढ़ता से भिन्न होती है, छोटे कण आमतौर पर अधिक अम्लीय होते हैं। यह एसिड प्रसंस्करण का कारण बनता है जो ट्रेस तत्व घुलनशीलता को 1 μm से 2.5 μm कण व्यास सीमा में सबसे कुशल होने के लिए बढ़ाता है। NH_3, NO_x, SO_2 और धूल का उत्सर्जन वायुमंडलीय अम्लता को प्रभावित करता है, जबकि धूल, मानवजनित ट्रेस तत्व उत्सर्जन, और P, NH_3 और NO_x के मानवजनित और जैविक स्रोत वायुमंडलीय पोषक तत्व/ट्रेस तत्व बोझ में योगदान करते हैं। अधिकांश स्रोत स्थलीय हैं, हालांकि Fe और NO_x के जहाज-आधारित उत्सर्जन महत्वपूर्ण हैं, और DMS का समुद्री उत्सर्जन SO_2 का एक महत्वपूर्ण स्रोत है, विशेष रूप से दक्षिणी गोलार्ध में। अम्लता-चालित वायुमंडलीय प्रसंस्करण या तो गैस-एयरोसोल विभाजन को प्रभावित करके या Fe, P और ट्रेस धातुओं के प्रयोगशाला अंशों को बदलकर, समुद्र में अस्थायी पोषक तत्व प्रवाह को बदल देता है। वायुमंडलीय प्रसंस्करण के दौरान जैविक N यौगिक (OrgN) भी उत्पन्न होते हैं। कुल मिलाकर, पोषक तत्वों की आपूर्ति में परिवर्तन सूक्ष्मजीव पारिस्थितिकी और महासागर की उत्पादकता (जलवायु तनावों में से एक) को प्रभावित करेगा।

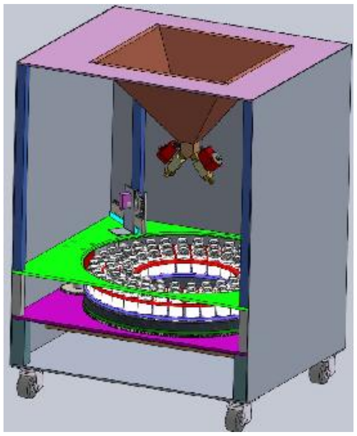
वायुमंडलीय पोषक तत्वों के जमाव पर SML के प्रभाव पर घटती वायुमंडलीय अम्लता (जो समुद्र के अम्लीकरण के साथ-साथ घटित होगी) के प्रभाव की भविष्यवाणी करने के लिए SML के गुणों के बारे में पर्याप्त जानकारी नहीं है। वर्षा एसएमएल को बाधित कर सकती है, इसलिए जमाव मोड में अम्लता-प्रेरित परिवर्तन वातावरण-से-थोक समुद्री जल पोषक तत्व स्थानांतरण प्रक्रिया को भी प्रभावित कर सकते हैं। समय-समय पर वायुमंडलीय जमाव से पोषक आपूर्ति अनुपात (N:P, N:Fe, P:Fe) में परिवर्तन फाइटोप्लांकटन समुदायों (वर्गीकरण और पोषण गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले) को बदल सकता है और समुद्र में व्यापक पारिस्थितिक परिवर्तन का कारण बन सकता है।

समुद्र में पोषक तत्वों के आदानों पर वायुमंडलीय अम्लता को बदलने के प्रभावों में कई अनिश्चितताएं हैं। इन परिवर्तनों के परिमाण और प्रभावों का आकलन करने के लिए सटीक वायुमंडलीय रासायनिक परिवहन मॉडल की आवश्यकता होती है, क्योंकि इसमें शामिल बड़े स्थानिक और लौकिक पैमानों का अध्ययन अकेले अवलोकन कार्यक्रमों द्वारा नहीं किया जा सकता है। हालांकि, इन मॉडलों का विकास और जांच उपयुक्त उच्च गुणवत्ता वाले अवलोकनों की उपलब्धता पर निर्भर करता है। इस शोध क्षेत्र में वर्तमान कमियों में शामिल हैं: उच्च आवृत्ति, दूरस्थ महासागर के प्रतिनिधि क्षेत्रों पर वायुमंडलीय संरचना की लंबी अवधि की निगरानी और गीले जमाव के अवलोकन (वैश्विक महासागर के बड़े क्षेत्रों में प्रमुख इनपुट लेकिन जिनकी मात्रा और संरचना बहुत अपर्याप्त नमूना है)। महासागरीय अम्लीकरण (OA) वातावरण की अम्लता पर प्रतिक्रियाएँ भी प्रेरित करेगा, क्योंकि OA अमोनिया के वायु-समुद्री विनिमय को प्रभावित करेगा, और डाइमिथाइल सल्फाइड और वाष्पशील एमाइन जैसी गैसों के उत्पादन को प्रभावित करने की भी उम्मीद है जो वातावरण में अम्लता संतुलन को बदल देती हैं।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1126/sciadv.abd8800`

(एम.एम. सरीन)

प्रोग्रामेबल ऑटोमेटेड फील्ड डिप्लॉय-एबल हाई फ्रीक्वेंसी रेनवाटर सैंपलर
युक्ती-संचिता 2021: वाईएस/पीडी-आईपी/337



चित्र 18: पीआरएल में विकसित वर्षा जल नमूना उपकरण।(3डी-इमेज)

एक निश्चित समय अवधि में इच्छानुसार समय अंतराल पर वर्षा जल के नमूनों का संग्रह या संचयी नमूना आधुनिक जल मौसम विज्ञान और पर्यावरणीय अनुप्रयोगों के लिए एक आवश्यक सुविधा है। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध, स्वचालित और प्रोग्राम योग्य नमूना की अनुपलब्धता के कारण, कई नए वैज्ञानिक विचार कार्यान्वयन की प्रतीक्षा कर रहे हैं। उच्च आवृत्ति वर्षा जल नमूना का प्रोटोटाइप पिछले साल पीआरएल में पहले ही विकसित किया जा चुका है और वर्षा जल के नमूने एकत्र करने के लिए सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है। युक्ति-संचिता 2021 नाम के इसरो कार्यक्रम में इस परियोजना का चयन किया गया है। युक्ति-संचिता एक ही स्थान पर सभी डीओएस/इसरो केंद्रों से सभी उत्पाद विकास/अभिनव परियोजना प्रस्तावों का संकलन है। उल्लिखित परियोजना स्पेस टेक्नोलॉजी इनक्यूबेशन सेंटर (एस-टीआईसी) द्वारा शुरू किए जाने के लिए उपयुक्त है क्योंकि परियोजना के परिणाम में बाजार की अच्छी संभावनाएं हैं और इससे "**आत्मनिर्भर भारत**" विषय की लाइन में स्टार्ट-अप की शुरुआत हो सकती है। इस कार्यक्रम के दौरान, एसटीआईसी में से एक को प्रस्ताव मूल अं.वि. केंद्रों के सलाहकारों के मार्गदर्शन में परियोजना विकसित करने के लिए दिया जाएगा। यह परियोजना मौलाना आजाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भोपाल को एस-टीआईसी के सहयोग में प्रदान की गई है। परियोजना का उद्देश्य है a) निश्चित समय अवधि में संचित वर्षा जल का नमूना एकत्र करना b) वर्षा की मात्रा को मापना c) अलग-अलग बारिश की घटनाओं का पता लगाना d) कंप्यूटर के माध्यम से वास्तविक समय नमूना कार्यक्रम के साथ दूर से निगरानी और संचालित करना। इस परियोजना के अंत में प्रोग्रामेबल ऑटोमेटेड फील्ड डिप्लॉय-एबल हाई फ्रीक्वेंसी रेनवाटर सैम्पलर का अंतिम प्रोटोटाइप जो है वह मौसम विज्ञान स्टेशनों, कृषि-मौसम विज्ञान स्टेशनों, विश्वविद्यालयों, कॉलेजों, अनुसंधान और शैक्षणिक संस्थानों जो वर्षा की मात्रा और तीव्रता में रुचि रखते हैं और विभिन्न वर्षा की घटनाओं के समय और अवधि के साथ इसकी रासायनिक और समस्थानिक संरचना जानने के लिए बहुत उपयोगी होगा। परियोजना पहले ही शुरू की जा चुकी है और अवधारणा विकास और साहित्य अध्ययन पूरा कर लिया गया है।

यह कार्य MANIT-भोपाल के : डॉ. अखिलेश बरवे और टीम के सदस्यों के सहयोग से किया गया।

(एम. शाह, एच. वाघेला, आर.डी. देशपांडे और एल. चावड़ा)

सैद्धांतिक भौतिकी

ग्राफीन नैनोरिबोन जंक्शनों में थर्मोडिफेक्ट वोल्टेज

थर्मोइलेक्ट्रिक जंक्शन अक्सर अलग-अलग परिवहन गुणों की विशेषता वाले विभिन्न पदार्थों के घटकों से बने होते हैं। एकल पदार्थ जंक्शन, एक ही प्रकार के प्रभार वाहकों के साथ, नैनोसंरचित सामग्रियों के थर्मोइलेक्ट्रिक गुणों पर विभिन्न पारंपरिक और क्वांटम प्रभावों की जांच करने के लिए भी विचार किया गया है। हमने तापमान प्रवणता के तहत ग्राफीन नैनोरिबोन (GNR) जंक्शनों में त्रुटि-प्रेरित थर्मोइलेक्ट्रिक वोल्टेज, या थर्मोडिफेक्ट वोल्टेज की अवधारणा पेश की है। हमारा थर्मोडिफेक्ट जंक्शन दो GNR द्वारा समान गुणों के साथ बनता है., एक नैनोरिबोन में दोषों के अस्तित्व को छोड़कर। हम कम्प्यूटेशनल रूप से प्रदर्शित करते हैं कि सेमीकंडक्टिंग आर्मचेयर GNR में 555-777 त्रुटियों के लिए थर्मोडिफेक्ट वोल्टेज 1.7 mV K^{-1} जितना अधिक हो सकता है। हमारा अध्ययन नैनोमटेरियल्स के थर्मोइलेक्ट्रिक गुणों को बढ़ाने के लिए एक नया मार्ग प्रस्तुत करता है। यह कार्य डॉ. अलहुन आयदीन [हार्वर्ड यूनिवर्सिटी, यूएसए], प्रो. अल्तुग सिस्मान [उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडन], प्रो. जोनास फ्रेंसन [उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडेन] और प्रो. अन्निका एम. ब्लैक शेफ़र [उप्साला विश्वविद्यालय, स्वीडेन] के सहयोग से किया गया था।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1088/1361-648X/ac553b`

(पारमिता दत्ता)

LHC में स्केलर की मध्यस्थता से उत्पादित हिग्स+2-जेट के लिए सुगठित एम्पलीट्यूड

एक-लूप हिग्स$+4$-पार्टन कुंडलता (हेलिसिटी) एम्पलीट्यूड के संक्षिप्त और सघन विश्लेषणात्मक समतुल्य संबंध तब प्राप्त होते हैं जब लूप में परिसंचारी कण एक द्रव्यमानित क्वार्क के बजाय एक कलर -ट्रिपलेट द्रव्यमानित स्केलर होता है। इस अध्ययन के दो उपयोग है - (i) यह स्केलर सिद्धांत और फर्मियन सिद्धांत में गणना किए गए प्रकीर्णित एम्पलीट्यूड के बीच सरल संबंध को प्रकट करता है, (ii) सघन विश्लेषणात्मक एम्पलीट्यूड , जो कि इस मामले में हासिल किया गया है, वह संख्यात्मक गणना को स्थिर और तेजी से मानक मॉडल के परे की भौतिकी की अप्रत्यक्ष खोज की सुविधा प्रदान करता है, उदाहरण के लिए लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC) में न्यूनतम सुपरसिमेट्रिक मानक मॉडल। कई परिष्कृत तरीके जैसे ऑन-शेल रिकर्सन रिलेशन, मोमेंटम ट्विस्टर आदि इन गहन-बद्ध विश्लेषणात्मक परिणामों को प्राप्त करने के लिए नियोजित हैं। इन समतुल्य संबंध के फोरट्रान पठनीय प्रारूप को बेहतर वितरण और उपयोग के लिए सार्वजनिक किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1088/1361-6471/abf7d6`

(सत्यजीत सेठ)

LHC में $\mathrm{W}(\to \ell\nu) + \gamma$ उत्पादन में NNLO QCD सुधार

नेक्स्ट-टू-नेक्स्ट-टू- से -लीडिंग-ऑर्डर QCD ने LHC में $pp \to \mathrm{W}(\to \ell\nu)\gamma$ प्रक्रिया के सही अनुमान का अध्ययन N-जेटीनेस स्लाइसिंग दृष्टिकोण का उपयोग करके किया है। यह गणना पूरी तरह से विश्लेषणात्मक आयामों पर आधारित है और इसलिए कोड का संख्यात्मक मूल्यांकन Matrix कोड से कम से कम चार गुना तेज हो जाता है, जो q_{T} घटाव विधि का उपयोग करता है और एक-लूप प्राप्त करने के लिए OpenLoops को नियोजित करता है। आयामों की गणना संख्यात्मक रूप से की गई है। इतना ही नहीं, इस अध्ययन में गैर-विकर्ण CKM मैट्रिक्स के प्रभाव पर विचार किया गया है और एलेक्ट्रोवीक सुधारों के प्रभाव की भी जांच की गई है, जिसमें पहली बार, $\mathrm{O}(\alpha_s)$ क्वार्क-ग्लूऑन प्रेरित प्रक्रिया का समावेश किया गया है जो संख्यात्मक रूप से उतना ही महत्वपूर्ण है जितना क्वार्क-एंटीक्वार्क प्रेरित प्रक्रिया। इस लेख में दिए गए परिणाम पहले से ही CMS समुह द्वारा हालिया प्रयोगात्मक विश्लेषण में उपयोग किए जा रहे हैं।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/JHEP07(2021)079`

(सत्यजीत सेठ)

$\frac{|\mathrm{V}_{ub}|}{|\mathrm{V}_{cb}|}$ और नई भौतिकी की खोज

कैबिबो कोबायाशी मस्कावा (CKM) तत्वों के सटीक निर्धारण के लिए B-मेसन के विद्युत प्रभारित सेमी -लेप्टोनिक क्षय महत्वपूर्ण हैं। दो तत्व, $|\mathrm{V}_{ub}|$ और $|\mathrm{V}_{cb}|$, अलग और समावेशी निर्धारणों के बीच एक विसंगति दिखाते हैं, और इसे अक्सर मानक मॉडल से परे भौतिकी के संकेत के रूप में लिया जाता है। हालांकि इन निर्धारणों को हैड्रोनिक और अन्य अनिश्चितताओं के साथ छिपे हुए हो सकते है, और इसलिए स्पष्ट रूप से नई भौतिकी को लागू करने के रूप में नहीं लिया जा सकता है। एक नया अवलोकनीय प्रस्तावित है: इन दो सीकेएम तत्वों का अनुपात, $\mathrm{R_V} \equiv \frac{|\mathrm{V}_{ub}|}{|\mathrm{V}_{cb}|}$। यह हैड्रोनिक के साथ-साथ QED प्रभावों के कारण नगण्य सुधार प्राप्त करते दिखाया गया है। दिलचस्प बात यह है कि $\mathrm{R_V}$ के बीच एक उत्कृष्ट समझौता है, जो $|\mathrm{V}_{ub}|$ और $|\mathrm{V}_{cb}|$ के अलग निर्धारणों से निर्मित है और जो इन CKM तत्वों के समावेशी निर्धारण से निर्मित है। इस प्रकार यह मानक मॉडल के परीक्षण के लिए एक उत्कृष्ट उपकरण के रूप में काम कर सकता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1007/JHEP02(2022)130`

(अंशिका बंसल, नमित महाजन, दयानंद मिश्रा)

न्यूट्रिनो द्रव्यमान मैट्रिसेस के लिए डार्क-एलएमए समाधान के निहितार्थ

इस काम में हमने सौर न्यूट्रिनो समस्या के डार्क-लार्ज-मिक्सिंग-एंगल (DLMA) समाधान को ध्यान में रखते हुए न्यूट्रिनो द्रव्यमान मैट्रिक्स के दो

अलग-अलग प्रकार की बनावट के ऐसे शून्य अन्स्ट्ज की फिर से जांच की है जो गैर-मानक अन्योन्यक्रिया की उपस्थिति में उत्पन्न हो सकती है। विशेष रूप से हम ऐसे मामलों पर फिर से विचार करते हैं जब (i) एक शून्य द्रव्यमान मैट्रिक्स के जब सबसे कम न्यूट्रिनो द्रव्यमान शून्य होता है और (ii) एक शून्य द्रव्यमान मैट्रिक्स जब उसका माइनर शून्य होता है । हमारे अध्ययन में हम पाते हैं कि ज्यादातर मामलों के लिए, बनावट शून्य शर्तें जो LMA समाधान के लिए अनुमत हैं, DLMA समाधान के लिए भी अनुमति दी जाती है। हालांकि, हमें एक शून्य बनावट के मामले से संबंधित दो बनावट मिलीं, जहां LMA समाधान एक व्यवहार्य समाधान नहीं देता है जबकि DLMA समाधान करता है। हम इन दो प्रकार की बनावट शून्य संरचनाओं से संबंधित सभी संभावित बनावट शून्य मामलों का विस्तार से विश्लेषण करते हैं और विभिन्न मापदंडों के बीच संबंध प्रस्तुत करते हैं। हम अनुमत बनावट के लिए न्यूट्रिनो-रहित डबल बीटा क्षय को नियंत्रित करने वाले प्रभावी न्यूट्रिनो द्रव्यमान के लिए पूर्वानुमान भी प्रस्तुत करते हैं।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115460`

(श्रुबबती गोस्वामी, अनन्या मुखर्जी)

nuSTORM में नई भौतिकी

इस काम में हम nuSTORM प्रस्ताव की उपयोगिता की जांच करते हैं, जो एक ऐसी सुविधा है जो संग्रहीत म्यूऑन से न्यूट्रिनो का उपयोग करेगी। हमने कण भौतिकी के मानक मॉडल से परे दो परिदृश्यों की जांच करने की क्षमता की जांच की। ये स्टेराइल न्यूट्रिनो और न्यूट्रिनो मिक्सिंग मैट्रिक्स की गैर-एकता हैं। इस संदर्भ में हम विद्युत प्रभारित और विद्युत तटस्थ घटनाओं दोनों पर विचार करते हुए, nuSTORM की भूमिका को स्पष्ट करते हैं। बाद के समावेशन से नए भौतिकी मापदंडों की सीमा में कुछ सुधार हो सकते हैं। अन्य प्रस्तावित प्रयोगों की तुलना में nuSTORM मापदंडों पर मजबूत सीमा प्रदान कर सकता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.075009`

(श्रुबबती गोस्वामी, कौस्तभ चक्रवर्ती)

5D में सुपरसिमेट्रिक गेज फ्लेवर समरूपता से फर्मियन मास पदानुक्रम

समतल फ्लैट फाइव-डायमेंशनल (5D) स्पेसटाइम में सुपरसिमेट्रिक गेज एबेलियन समरूपता के आधार पर यथार्थवादी फर्मियन मास पदानुक्रम उत्पन्न करने के लिए एक तंत्र प्रस्तावित है। पाँचवाँ आयाम S_1/Z_2 ऑर्बिफोल्ड पर संकुचित है। अपने सुपरपार्टनर के साथ अतिरिक्त एबेलियन समरूपता के तहत प्रभारित मानक मॉडल फ़र्मियन 5D बल्क में रहते हैं। $U(1)_F$ गेज फ़ील्ड के $N=2$ सुपरपार्टनर के निर्वात अपेक्षा मूल्य से फ़र्मियन द्रव्यमान उत्पन्न होते हैं, और वे संबंधित फ़र्मियन के $U(1)_F$ शुल्क के समानुपाती होते हैं। यह अतिरिक्त आयाम में फर्मियन के स्थानीयकरण को तय करता है, जो बदले में प्रभावी 4D सिद्धांत में सुक्ष्म युकावा युग्मन को जन्म देता है। विसंगति रद्दीकरण अनुमत $U(1)_F$ प्रभार पर कड़े प्रतिबंध लगाता है जो क्वार्क और लेप्टान के द्रव्यमान के बीच सहसंबंध की ओर जाता है। हम एक व्यापक संख्यात्मक स्कैन करते हैं और विसंगति मुक्त $U(1)_F$ के लिए कई समाधान प्राप्त करते हैं, जो फ़र्मियन द्रव्यमान के देखे गए पैटर्न का वर्णन करते हैं और ऑर्डर एकता के सभी मूलभूत मापदंडों के साथ मिश्रण करते हैं। यह पाया गया है कि न्यूट्रिनो का संभावित अस्तित्व $U(1)_F$ शुल्क चुनने में अधिक स्वतंत्रता प्रदान करके समाधानों के स्पेक्ट्रम में काफी सुधार करता है। मॉडल Z′ बोसोन मध्यस्थता स्वाद की भविष्यवाणी करता है जो क्वार्क और लेप्टन दोनों क्षेत्रों में युग्मन के साथ बातचीत का उल्लंघन करता है जिसे स्पष्ट रूप से युकावा कपलिंग से निर्धारित किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.21468/SciPostPhys.10.6.154`

(केतन एम. पटेल)

न्यूट्रिनो लेंसिंग में गुरुत्वीय असम्बद्धता के पहलू

असमतल स्पेसटाइम में न्यूट्रिनो फ्लेवर ऑसीलेशन में असम्बद्धता (decoherence) प्रभाव का अध्ययन श्वार्जस्चिल्ड ज्यामिति में लेंसिंग पर विशेष जोर देने के साथ किया गया है। न्यूट्रिनो के लिए Gaussian तरंग पैकेटों को मानते हुए, यह तर्क दिया गया है कि (फ्लेवर) संक्रमण आयाम के घातांक दबाव से प्राप्त विच्छेदन लंबाई सामान्य गुरुत्वाकर्षण सेटिंग में उत्पादन और डिटेक्शन की घटनाओं को जोड़ने वाले जियोडेसिक पर निर्भर करती है। कमजोर गुरुत्वाकर्षण सीमा में, दी गई उचित दूरी की दो घटनाओं के बीच का उचित समय समतल स्पेसटाइम की तुलना में छोटा होता है। इसलिए, श्वार्जस्चिल्ड सामग्री की उपस्थिति में, न्यूट्रिनो तरंग पैकेटों को अंतरिक्ष में अपेक्षाकृत अधिक भौतिक दूरी की यात्रा करनी पड़ती है ताकि वे असम्बद्ध होने से पहले उचित समय की समान मात्रा को व्यतीत कर सकें। लेंसिंग परिघटनाओं पर लागू गैर-त्रिज्या प्रसार के लिए, यह दिखाया गया है कि सामान्य रूप से असम्बद्धता, न्यूट्रिनो द्रव्यमान के निरपेक्ष मूल्यों के साथ-साथ स्रोत और डिटेक्टर के बीच न्यूट्रिनो द्वारा लिए गए पारंपरिक प्रक्षेपवक्र के साथ-साथ स्थानिक चौड़ाई के प्रति संवेदनशील है। न्यूट्रिनो तरंग पैकेट विच्छेदन की लंबाई से अधिक दूरी पर, लेंसिंग के कारण न्यूट्रिनो स्वाद संक्रमण की संभावना एक मूल्य प्राप्त करती है जो केवल लेप्टोनिक मिश्रण मापदंडों पर निर्भर करती है। इसलिए, न्यूट्रिनो लेंसिंग की अवलोकन क्षमता इन मापदंडों पर महत्वपूर्ण रूप से निर्भर करती है और बदले में लेंसिंग उनके बारे में उपयोगी जानकारी प्रदान कर सकती है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.095007`

(केतन एम. पटेल)

स्वतः खंडित $U(1)_{L_\mu - L_\tau}$ से उत्पित Pseudo-Goldstone फ़र्मियन के रूप में दुर्बल स्केल पर राइट-हैंडेड न्यूट्रिनो

राइट-हैंडेड (RH) न्यूट्रिनो के अतिसम्बद्ध सिद्धांत में एक स्वचालित रूप से टूटे हुए वैश्विक U(1) समरूपता के गोल्डस्टोन फर्मियन होने की संभावना पर विचार किया गया है। यह फ़र्मियन सुपरग्रैविटी प्रभाव से द्रव्यमान प्राप्त करता है जिससे एलेक्ट्रोवीक स्केल पर एक RH न्यूट्रिनो होता है जिसका द्रव्यमान ग्रेविटिनो द्रव्यमान के समान होता है। इस परिदृश्य को साकार करने वाले एक प्रोटोटाइप मॉडल में केवल तीन गेज सिंगलेट सुपरफ़ील्ड होते हैं जो कि टाइप I सीसौ तंत्र के प्रकार के लिए आवश्यक होते हैं। अन्य दो न्यूट्रिनो का द्रव्यमान U(1) ब्रेकिंग स्केल द्वारा निर्धारित किया गया है जो कि विद्युतदुर्बल स्केल के आसपास भी हो सकता है। प्रकाश न्यूट्रिनो

इस परिदृश्य में अपना द्रव्यमान प्राप्त करते हैं (a) आरएच न्यूट्रिनो (टाइप I सीसॉ) के साथ मिश्रण, (b) न्यूट्रिनो (आर-पैरिटी ब्रेकिंग) के साथ मिश्रण, (c) परोक्ष रूप से आरएच न्यूट्रिनो को न्यूट्रिनो के साथ मिलाकर, और (d) विकिरण सुधार। इन सभी योगदानों को कम संख्या में अंतर्निहित मापदंडों के एक ही सेट द्वारा वर्णित किया गया है और न्यूट्रिनो द्रव्यमान के लिए एक बहुत ही विवश और आनुमानिक ढांचा प्रदान करते हैं जिसकी जांच U(1) समरूपता के विभिन्न विकल्पों के लिए की गई है। यह पाया गया है कि अगर सॉफ्ट सुपरसिमेट्री ब्रेकिंग टर्म्स फ्लेवर यूनिवर्सल हैं और किसी को फ्लेवर पर निर्भर समरूपता पर विचार करने की जरूरत है, तो फ्लेवर इंडिपेंडेंट U(1) सम्बद्धता न्यूट्रिनो द्रव्यमान का वर्णन नहीं कर सकते हैं। $L_\mu - L_\tau$ समरूपता के एक विशेष उदाहरण को ध्यान में रखते हुए, यह दिखाया गया है कि सॉफ्ट क्षेत्र में किसी भी फ्लेवर उल्लंघन को शुरू किए बिना व्यवहार्य न्यूट्रिनो द्रव्यमान और मिश्रण प्राप्त किया जा सकता है। मेजरोन के लेप्टोनिक युग्मन को मॉडल में तैयार किया गया है और विभिन्न प्रयोगशाला, खगोल-भौतिकीय और ब्रह्मांड संबंधी बाधाओं के अनुरूप दिखाया गया है। न्यूट्रिनो डेटा आरएच न्यूट्रिनो और हिग्सिनो के बीच बड़े युग्मन की अनुमति देता है जिसका उपयोग इसके विस्थापित क्षय शीर्ष के माध्यम से कोलाइडर पर Pseudo-Goldstone फर्मियन की जांच के लिए किया जा सकता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/JHEP09(2021)115

(अंजन एस. जोशीपुरा और केतन एम. पटेल)

रीनॉर्मलाइज़ेबल SO(10) मॉडल में लेप्टोजेनेसिस और फ़र्मियन द्रव्यमान फिट

थर्मल लेप्टोजेनेसिस के माध्यम से उत्पादित बेरियन विषमता के साथ-साथ देखे गए फ़र्मियन द्रव्यमान और मिश्रण मापदंडों को समझाने में इसकी व्यवहार्यता के लिए एक गैर-सुपरसिमेट्रिक रीनॉर्मलाइज़ेबल SO(10) मॉडल की जांच की गई है। मॉडल के युकावा सेक्टर में जटिल 10_H और $\overline{126}_H$ स्केलर्स होते हैं, जिसमें Peccei-Quinn जैसी समरूपता होती है और यह युग्मन और राइट -हैंडेड (RH) न्यूट्रिनो के द्रव्यमान सहित सभी मानक मॉडल फ़र्मियन के युकावा युग्मन के बीच मजबूत सहसंबंध की ओर जाता है। उत्तरार्द्ध का तात्पर्य लेप्टोजेनेसिस की सटीक गणना के लिए दूसरे सबसे हल्के आरएच न्यूट्रिनो और फ्लेवर प्रभावों को शामिल करने की आवश्यकता है। हम फ्लेवर्ड लेप्टोनिक विषमता के तापमान विकास की गणना करने के लिए सबसे सामान्य घनत्व मैट्रिक्स समीकरणों का उपयोग करते हैं। मॉडल में अनुमानित RH न्यूट्रिनो स्पेक्ट्रम पर लागू इन समीकरणों का एक सरल विश्लेषणात्मक समाधान भी प्राप्त किया जाता है, जो एक संख्यात्मक रूप से कुशल तरीके से अन्य फर्मियन द्रव्यमान अवलोकनों के साथ देखे गए बेरियन को फोटॉन अनुपात में फिट करने की अनुमति देता है। विश्लेषणात्मक और संख्यात्मक समाधान आदेश एकता के एक कारक के भीतर समझौते में पाए गए हैं। हम पाते हैं कि इस मॉडल में सफल लेप्टोजेनेसिस लेप्टोनिक डिराक और मेजराना CP चरणों के लिए किसी विशेष मूल्य को वरीयता नहीं दी जाती है और इन वेधशालाओं के मूल्यों की पूरी श्रृंखला सुसंगत पाई गई है। मॉडल (a) 2-8 meV के बीच सबसे हल्का न्यूट्रिनो द्रव्यमान, (b) 4-10 meV के बीच न्यूट्रिनोलेस डबल बीटा क्षय का प्रभावी द्रव्यमान, और (c) Dirac और Majorana CP में से एक के बीच एक विशेष सहसंबंध चरणों का विशेष रूप से अनुमान लगाता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/JHEP12(2021)042

(केतन एम. पटेल)

अवरक्त और समरेख सेफ ग्राफ न्यूरल नेटवर्क एल्गोरिदम

लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर में नए-भौतिकी उत्पत्ति के हैड्रोनिक सिग्नल प्रचुर मात्रा में उत्पादित हैड्रोनिक जेट के भीतर छिपे रह सकते हैं। इस तरह के प्रचिह्नों का अनावरण करने के लिए अत्यधिक कार्यक्षम वाले डीप-लर्निंग एल्गोरिदम की आवश्यकता होती है। हम संदेश-वाही औपचारिकता में ग्राफ़ न्यूरल नेटवर्क्स (जीएनएन) के एक वर्ग का निर्माण करते हैं जो नेटवर्क आउटपुट को इन्फ्रा-रेड और कॉलिनियर (आईआरसी) सुरक्षित बनाता है, जो एक महत्वपूर्ण मानदंड है जो प्रक्षोभी क्यूसीडी गणनाओं के भीतर संतुष्ट है। जीएनएन के निर्माण में आवश्यकता के रूप में नेटवर्क आउटपुट की आईआरसी सुरक्षा को शामिल करने से डेटा में सैद्धांतिक अनिश्चितताओं के खिलाफ इसकी व्याख्या और मजबूती में सुधार होता है। हम एनर्जी फ्लो नेटवर्क्स (EFN), एक पॉइंट क्लाउड पर एक IRC सुरक्षित डीप-लर्निंग एल्गोरिदम, GNN पर ऊर्जा भारित स्थानीय और वैश्विक रीडआउट को परिभाषित करते हैं। शीर्ष क्वार्क, डब्ल्यू बोसॉन और क्वार्क/ग्लूऑन जेट की पहचान करने के लिए ऐसे नेटवर्क का सबसे सरल उपयोग करते हुए, हम पाते हैं कि यह अत्याधुनिक ईएफएन से बेहतर प्रदर्शन करता है। इसके अतिरिक्त, हम ग्राफ निर्माण एल्गोरिदम का एक सामान्य वर्ग प्राप्त करते हैं जो आईआरसी सीमा में संरचनात्मक रूप से अपरिवर्तनीय ग्राफ देते हैं, जो जीएनएन आउटपुट की आईआरसी सुरक्षा के लिए एक आवश्यक मानदंड है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/JHEP02(2022)060

(पार्थ कोनार, विशाल एस. न्गैरंगबाम)

प्रतिबंधित चैनल के माध्यम से अदीप्त पदार्थ का फ्रीज इन

हम डार्क मैटर के फ्रीज-इन उत्पादन के लिए एक परिदृश्य की जांच करते हैं, जो प्रारंभिक ब्रह्मांड के थर्मल बाथ में मौजूद एक क्षयकारी मध्यस्थ कण के द्रव्यमान में बड़े थर्मल सुधार के कारण होता है। हम दिखाते हैं कि क्षय, जो गतिज रूप से निषिद्ध हैं, बहुत अधिक तापमान पर खुल सकते हैं और डार्क मैटर के उत्पादन पर हावी हो सकते हैं। हम कम से कम $U(1)_{B?L}$ मॉडल में डार्क मैटर के ऐसे निषिद्ध उत्पादन का पता लगाते हैं, जो मानक चित्र के साथ निषिद्ध फ्रोजन-इन के संदर्भ में डार्क मैटर घटनाक्रम की तुलना करते हैं।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1088/1475-7516/2022/03/021

(पार्थ कोनार, ऋषभ रोशन और सुदीप्त शाव)

आइसोस्पिन और F स्पिन के साथ नाभिक में एकाधिक युग्मन बीजगणित

कई शेल मॉडल j पर न्यूक्लियॉन के साथ आइसोवेक्टर जोड़ी गठन ऑपरेटर की परिक्रमा करता है जो कोणीय गति $J = 0$ के साथ एक दो कण अवस्था बनाता है और आइसोस्पिन $T = 1$ अब अद्वितीय नहीं है। जोड़ी निर्माण ऑपरेटर को एक चरण के साथ एकल-j जोड़ी निर्माण ऑपरेटरों के योग के रूप में चुना जा सकता है। इसके साथ, कई जोड़ी $SO(5)$ बीजगणित होंगे और यह देखना आसान है कि R संख्या वाले सिस्टम के लिए $SO(5)$

बीजगणित 2^{r-1} आइसोवेक्टर j कक्षाओं की जोड़ी होगी। इस प्रकार, दो j कक्षाओं के साथ दो SO(5) बीजगणित होंगे, तीन j कक्षाओं के साथ चार SO(5) बीजगणित होंगे और इसी तरह औऱ होंगे। इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि प्रत्येक SO(5) के अनुरूप एक पूरक $Sp(2\Omega)$ बीजगणित $[2\Omega = \sum_j (2j+1)]$ है जो वरिष्ठता और कम आइसोस्पिन क्वांटम संख्या देता है। ये सभी जेनरेटर, द्विघात कासिमिर निश्चर (इनवेरिएंट्स) और शामिल विभिन्न बीजगणितों के असमानेय उपस्थिति का उपयोग करके स्थापित किए गए हैं। ये परिणाम कई SO(5) बीजगणित के तीन अनुप्रयोगों के साथ PRL समूह द्वारा किए जाते हैं जो SO(5) बीजगणित को सामान्य संकेत कारकों के साथ जोड़ने पर विचार करने की उपयोगिता को प्रदर्शित करते हैं। अच्छे F-स्पिन समरूपता के साथ प्रोटॉन-न्यूट्रॉन अन्योन्यक्रियाकारी बोसॉन मॉडल में पूरक SO(Ω) बीजगणित के साथ SO(3, 2) बीजगणित के कई युग्मन के लिए भी परिणाम प्राप्त किए गए हैं।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2021.122313

(वी.के.बी. कोटा)

Ge, Zn और Si डिटेक्टर सामग्री के लिए सुसंगत प्रत्यास्थ न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन (CEνNS) घटना दर

सुसंगत प्रत्यास्थ न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन (CEνNS) के कारण घटना दरों के लिए वास्तविक परमाणु संरचना गणना प्रस्तुत की गई है, परमाणु रिएक्टरों से और पृथ्वी के आंतरिक भाग से, पायन-क्षय से न्यूट्रिनो को माना गया है। हम वर्तमान में दिलचस्प जर्मेनियम आइसोटोप, ^{70,73,76}Ge पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जो हाल ही में नियोजित CEνNS प्रयोगों की डिटेक्टर सामग्री का गठन करते हैं। हम CEνNS डिटेक्टरों के रूप में ^{64,70}Zn और ^{28}Si समस्थानिकों के संभावित उपयोग का अध्ययन करते हैं। परमाणु भौतिकी के दृष्टिकोण से, वास्तविक परमाणु बलों के आधार पर विकृत शेल-मॉडल (डीएसएम) के ढांचे के भीतर गणना की गई है, और स्पेक्ट्रोस्कोपिक परमाणु गुणों के पुनरुत्पादन पर मूल्यांकन किया गया है। प्रयोगात्मक परिणामों के साथ उनके समझौते और अन्य ज्यादातर घटनात्मक गणनाओं के साथ उनकी तुलना द्वारा हासिल किए गए उच्च कॉन्फिडेंस स्तर ने उपरोक्त आइसोटोप की CEνNS घटना दरों के लिए भविष्यवाणियों को निकालने के लिए डीएसएम के उपयोग को प्रोत्साहित किया। हाल ही में देखे गए तटस्थ वर्तमान सुसंगत न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन के परमाणु भौतिकी पहलुओं का हमारा विस्तृत अनुमान CEνNS प्रक्रिया it भीतर और मानक मॉडल से परे के लिए अभी भी शेष अनिश्चितताओं को उजागर करने पर प्रकाश डाल सकता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.064618

(वी.के.बी. कोटा)

गर्म और घने QCD पदार्थ के थर्मोइलेक्ट्रिक परिवहन गुणांक

एक संचालन माध्यम में एक गैर-लुप्तप्राय तापीय ढाल और / या एक रासायनिक संभावित ढाल की उपस्थिति एक विदयुत क्षेत्र को जन्म दे सकती है - एक प्रभाव जिसे थर्मोइलेक्ट्रिक प्रभाव या सीबेक प्रभाव के रूप में जाना गया है। हम यहां विश्राम समय सन्निकटन में सापेक्षी बोल्ट्जमैन समीकरण के ढांचे के भीतर गर्म और घने दृढ़ता से अंतःक्रियात्मक पदार्थ के लिए तापविद्युत प्रभावों पर चर्चा करते हैं। भारी-आयन टकराव के संदर्भ में, इस दृष्टिकोण के भीतर क्वार्क पदार्थ के साथ-साथ हैड्रोनिक पदार्थ के लिए सीबेक गुणांक का अनुमान लगाया गया है। क्वार्क पदार्थ दो फ्लेवर वाले नंबू-जोना-लासिनियो (एनजेएल) मॉडल द्वारा तैयार किया गया है और हैड्रोनिक माध्यम को हैड्रोन रेजोनेंस गैस (एचआरजी) मॉडल द्वारा हैड्रॉन और उनके अनुनादों के साथ बड़े पैमाने पर कटऑफ $\Lambda \sim 2.6$ GeV तक मॉडल किया गया है। थर्मोइलेक्ट्रिक ट्रांसपोर्ट गुणांक के आकलन के लिए, क्वार्क पदार्थ के लिए, हम NJL मॉडल के भीतर मेसन एक्सचेंज के माध्यम से क्वार्क-क्वार्क और क्वार्क-एंटीक्वार्क प्रकीर्णन से क्वार्क और एंटीक्वार्क के लिए विश्राम समय की गणना करते हैं। दूसरी ओर, हैड्रोनिक माध्यम के लिए, हैड्रोन के विश्राम समय और उनके प्रतिध्वनि का अनुमान एक कठिन क्षेत्र के प्रकीर्णन के सन्निकटन के भीतर लगाया गया है। हम गैर-लुप्त होने वाले बाहरी चुंबकीय क्षेत्र की उपस्थिति में थर्मोइलेक्ट्रिक प्रभाव की औपचारिकता पर भी चर्चा करते हैं। हम संबंधित मैग्नेटो-सीबेक गुणांक और गर्म और घने QCD पदार्थ के लिए Nernst गुणांक का अनुमान देते हैं।

डी.ओ.आई.: http://doi.org/10.1140/epjs/s11734-021-00022-2

(अमन अभिषेक, दीपक कुमार और हिरण्मय मिश्रा)

चुंबककृत क्वार्क पदार्थ में कलर सुपरकंडक्टिविटी: एनजेएल मॉडल के दृष्टिकोण से

मैं परिमित तापमान पर मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों में घने क्वार्क पदार्थ में जमीनी अवस्था की संरचना और तीन फ्लेवर - वाले नंबू जोना लासिनियो (एनजेएल) मॉडल में एक परिवर्तनशील विधि का उपयोग करके घनत्व पर चर्चा करता हूं। विधि 'ग्राउंड' अवस्था के लिए एक स्पष्ट संरचना का उपयोग करती है, जो कि क्वार्क-एंटीक्वार्क संघनित (कंडेनसेट) से संबंधित है, जो कि काइरल समरूपता को तोड़ने के साथ-साथ रंग सुपरकंडक्टिविटी से संबंधित डाइक्वार्क कंडेनसेट्स से संबंधित है। मास गैप समीकरण और सुपरकंडक्टिंग गैप समीकरणों को स्व-संगत रूप से हल किया गया है और चार्ज तटस्थता स्थितियों के साथ थर्मोडायनामिक क्षमता की गणना करने के लिए उपयोग किया गया है। हम मजबूत चुंबकीय क्षेत्रों की उपस्थिति में आवेश तटस्थ अजीब क्वार्क पदार्थ के लिए अवस्था का समीकरण भी प्राप्त करते हैं जो न्यूट्रॉन सितारों के लिए प्रासंगिक हो सकता है।

डी.ओ.आई.: http://doi.org/10.1140/epjs/s11734-022-00439-3

(हिरण्मय मिश्रा)

सांख्यिकीय बूटस्ट्रैप मॉडल से QCD क्रिटिकल समापन बिंदु के निकट महत्वपूर्ण घातांक और परिवहन गुण

हम कतरनी और थोक श्यानता गुणांक के व्यवहार का एक अनुमान प्रस्तुत करते हैं जब QCD महत्वपूर्ण बिंदु को हैड्रोनिक पक्ष से संपर्क किया गया है, मजबूत अन्योन्यक्रिया के सांख्यिकीय बूटस्ट्रैप मॉडल के भीतर हैड्रोनिक पदार्थ का वर्णन करता है। बूटस्ट्रैप मॉडल क्वार्क-हैड्रोन संक्रमण तापमान के निकट महत्वपूर्ण व्यवहार दिखाता है यदि Hagedorn अवस्थाओं की विकृति को दर्शाने वाले पैरामीटर को ठीक से चुना जाता है। हम QCD महत्वपूर्ण बिंदु के पास प्रासंगिक तापगतिकी मात्रा के महत्वपूर्ण घातांक और

आयामों की गणना करते हैं और उन्हें महत्वपूर्ण बिंदु के पास इन गुणांक के व्यवहार को प्राप्त करने के लिए कतरनी और थोक श्यानता गुणांक के लिए एक अनसात्ज के साथ जोड़ते हैं। जब तापमान में वृद्धि होती है, तो एंट्रॉपी घनत्व अनुपात के लिए कतरनी श्यानता कम हो जाती है, और महत्वपूर्ण बिंदु के निकट Kovtun–Son–Starinets बाध्य $\frac{1}{4\pi}$ तेजी से पहुंचने के लिए, जबकि थोक श्यानता गुणांक बहुत तेजी से बढ़ता हुआ पाया गया है।

डी.ओ.आई.: http://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09596-6

(हिरण्मय मिश्रा)

क्वार्क पदार्थ के तापविद्युत परिवहन गुणांक

एक संचालन माध्यम में एक तापीय ढाल और / या एक रासायनिक संभावित ढाल एक विद्युत क्षेत्र को जन्म दे सकता है, एक प्रभाव जिसे तापविद्युत प्रभाव या सीबेक प्रभाव के रूप में जाना जाता है। भारी-आयन टकराव के संदर्भ में, हम नंबू-जोना लासिनियो (NJL) मॉडल के दायरे में क्वार्क पदार्थ के लिए तापविद्युत परिवहन गुणांक का अनुमान लगाते हैं। हम तापीय चालकता, विद्युत चालकता और गर्म और घने क्वार्क पदार्थ के सीबेक गुणांक का अनुमान लगाते हैं। इन गुणांकों की गणना विश्राम समय सन्निकटन के भीतर सापेक्षी बोल्ट्ज़मान परिवहन समीकरण का उपयोग करके की गई है। क्वार्कों के लिए छूट के समय का अनुमान क्वार्क-क्वार्क और क्वार्क-एंटीक्वार्क से लगाया गया है जो एनजेएल मॉडल के भीतर मेसन एक्सचेंज के माध्यम से बिखरते हैं। सीबेक गुणांक के एनजेएल मॉडल अनुमान की तुलना के रूप में, हम एक क्वासिपार्टिकल दृष्टिकोण के भीतर सीबेक गुणांक का भी अनुमान लगाते हैं।

डी.ओ.आई.: http://doi.org/10.1140/epjc/s10052-022-09999-z

(ए. अभिषेक, डी. कुमार, और एच. मिश्रा)

Polyakov लूप के भीतर अक्षतंतु के मध्यम गुणों में Nambu-Jona-Lasinio मॉडल को संवर्धित किया गया

हम एक्सिओन के मध्यम गुणों का अनुमान लगाते हैं, अर्थात, तीन स्वाद वाले पॉलीकोव लूप के भीतर इसके द्रव्यमान और स्व-युग्मन कोबायाशी-मास्कावा-टी'हूफ्ट निर्धारक अंतःक्रिया के साथ नंबू-जोना-लासिनियो (PNJL) मॉडल को विस्तारित करते हैं। हम एक ही मॉडल के भीतर मजबूत बातचीत की सामयिक संवेदनशीलता का भी अनुमान लगाते हैं। यह देखा गया है कि पॉलीकोव लूप क्षमता द्वारा अनुरूपित (सांख्यिकीय) बद्धता प्रभाव इन सभी मात्राओं के आकलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, विशेष रूप से, महत्वपूर्ण तापमान के पास। अक्ष का द्रव्यमान और स्व-युग्मन दोनों ही काइरल और विसंक्रमण संक्रमण के साथ सहसंबद्ध हो जाते हैं। पीएनजेएल मॉडल के भीतर प्राप्त इन सभी मात्राओं के परिणामों की तुलना काइरल पर्टर्बेशन थ्योरी, नंबू-जोना-लासिनियो (NJL) मॉडल और लैटिस क्यूसीडी अनुरूपण परिणामों से की गई है। परिमित बेरियन घनत्व पर अक्षों के गुणों के परिणाम भी प्रस्तुत किए गए हैं।

डी.ओ.आई.: http://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.074015

(अमन अभिषेक और हिरण्मय मिश्रा)

q-सामान्य और द्विचर q-सामान्य वितरण और q-हर्माइट बहुपद के साथ सांख्यिकीय नाभिकीय स्पेक्ट्रोस्कोपी

स्थिर परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी (जिसे वर्णक्रमीय वितरण विधि भी कहा जाता है), 60 के दशक के अंत में J.B. French द्वारा शुरू किया गया था और बाद के वर्षों में उनके समूह, पीआरएल समूह और कई अन्य समूहों द्वारा विस्तार से विकसित किया गया था, जो (आइगेनवेल्यू) के लिए और शेल मॉडल स्पेस में ट्रांज़िशन स्ट्रेंथ डेंसिटी, शेल मॉडल सबस्पेस पर परिभाषित आंशिक घनत्व के विस्तार के साथ Gaussian रूपों पर आधारित है। गाऊसी रूपों का परमाणु हैमिल्टनियन के साथ सन्निहित यादृच्छिक मैट्रिक्स एन्सेम्बल में उनका आधार होता है जिसमें एक माध्य-क्षेत्र एक-कण भाग और एक अवशिष्ट दो-कण भाग होता है। हालांकि, तथाकथित सचदेव-ये-किताव मॉडल के लिए हाल के यादृच्छिक मैट्रिक्स परिणामों के बाद, k-कण अन्योन्यक्रिया के साथ सन्निहित यादृच्छिक मैट्रिक्स एनसेंबल की फिर से जांच की गई है और यह दिखाया गया है कि अवस्था का घनत्व, संक्रमण शक्ति घनत्व और शक्ति कार्य (आंशिक घनत्व) वास्तव में q-सामान्य वितरण का अधिक बारीकी से पालन करते हैं (पैरामीटर q इन वितरणों के चौथे क्षण से संबंधित है $q=1$ गाऊसी दे रहा है और $q=0$ अर्ध-वृत्त रूप दे रहा है) q-सामान्य की महत्वपूर्ण गुण है कि यह $0 \leq q < 1$ के लिए बाध्य है। इनके बाद, विकसित सांख्यिकीय परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी q-सामान्य (एकतरफा और द्विचर) वितरण और संबंधित q-हर्माइट बहुपदों पर आधारित है। विशेष रूप से, परमाणु स्तर घनत्व, शेल मॉडल कक्षा अधिभोग, संक्रमण शक्ति (विद्युत चुम्बकीय और β और डबल β-क्षय प्रकार ऑपरेटरों के लिए) और संक्रमण शक्ति जोड़ों के लिए सूत्रीकरण विकसित किया गया है।

यह कार्य UNAM, कुआरनवाका, मैक्सिको के मनन व्यास के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.48550/arXiv.2201.12509

(वी.के.बी. कोटा)

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

BB84 QKD स्रोत का प्रायोगिक साइड चैनल विश्लेषण

क्वांटम क्रिप्टोग्राफी (क्यूसी) जल्द ही पारंपरिक क्रिप्टो सिस्टम की जगह ले लेगा क्योंकि यह अधिक सुरक्षित है। क्वांटम कुंजी वितरण (क्यूकेडी) क्यूसी का एक रूप है, जो संचार में शामिल दो पक्षों के बीच गुप्त कुंजी के वितरण को सुनिश्चित करता है और इंगित करता है कि संचार करने वाले दलों के बीच छिपकर संपर्क करने वालों की कोई उपस्थिति है या नहीं। ऐसा ही एक QKD प्रोटोकॉल BB84 है। चूंकि कार्यान्वयन में उपयोग किए जाने वाले उपकरण आदर्श से बहुत दूर हैं, वास्तविक कुंजी दर और सुरक्षा बाध्य सैद्धांतिक मूल्य से विचलित हो जाते हैं। हैकर बिना बताए इस कमजोरी के कारण कुंजी का अनुमान लगाने में अपने लाभ के लिए इस विचलन का उपयोग करेगा। सुरक्षित कुंजी वितरण के लिए QKD उपकरणों को यथासंभव आदर्श बनाना होगा। क्षेत्र में क्यूकेडी सिस्टम को लागू करते समय उचित अंशांकन की आवश्यकता होती है। यहां हम साइड चैनल के कारण जानकारी में संभावित फैलाव के लिए BB84 स्रोत की विशेषता बताते हैं, और सभी संभावित मापदंडों को कवर करते हैं।

क्वांटम संचार के लिए BB84 प्रोटोकॉल का एक विशिष्ट कार्यान्वयन कमजोर सुसंगत स्पंदों को संचारित करने के लिए चार लेजर डायोड का उपयोग करता है, जिसमें समान विशेषताएं नहीं हो सकती हैं। हमने इन लेज़रों को विभिन्न मापदंडों जैसे कि वर्णक्रमीय चौड़ाई, पल्स चौड़ाई, स्थानिक मोड, शिखर तरंग दैर्ध्य, ध्रुवीकरण और रिसीवर पर उनके आगमन के समय में बेमेल के लिए विशेषता दी है। इस जानकारी का उपयोग स्रोत और इव्सड्रॉपर के बीच पारस्परिक जानकारी का मूल्यांकन करके साइड चैनल के माध्यम से संभावित सूचना फैलाव की गणना करने के लिए किया गया है। विभिन्न लेजर डायोड के लिए पैरामीटर मानों के बीच क्रॉस सहसंबंध के हमारे प्रयोगात्मक अवलोकनों के आधार पर, हम ईव्सड्रॉपर को सूचना फैलाव को कम करने के तरीकों का सुझाव देते हैं।

(यह कार्य क्वांटम कम्युनिकेशंस हब, यॉर्क यूनिवर्सिटी, यॉर्क, यू.के. के रूपेश कुमार के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1109/JQE.2021.3111332

(बिस्वास, ए., बनर्जी, ए., चंद्रवंशी, पी., कुमार, आर., और सिंह, आर.पी.)

मल्टीफोटॉन स्पंदों के साथ क्वांटम कुंजी वितरण: एक लाभ

क्वांटम कुंजी वितरण शायद क्वांटम सिद्धांत का सबसे उल्लेखनीय अनुप्रयोग है। यह दो दूर के पक्षों को एक गुप्त यादृच्छिक कुंजी साझा करने में सक्षम बनाने के लिए क्वांटम यांत्रिकी के सिद्धांतों का फायदा उठाता है। एक बार कुंजी स्थापित हो जाने के बाद, दोनों निजी कुंजी क्रिप्टोग्राफ़िक विधियों का उपयोग करके एन्क्रिप्टेड संदेशों का आदान-प्रदान कर सकते हैं। हमने संयोग माप के आधार पर लाइन-ऑफ़-विज़न चैनलों के लिए क्वांटम कुंजी वितरण प्रोटोकॉल प्रस्तुत किया। हमने अपने प्रोटोकॉल का एक प्रूफ-ऑफ-कॉन्सेप्ट कार्यान्वयन प्रस्तुत किया। हमने दिखाया कि मल्टी-फोटॉन स्पंदों की निगरानी के लिए संयोग माप का उपयोग करने से ऐसे चैनलों के लिए लंबी दूरी पर उच्च सुरक्षित कुंजी दर प्राप्त होती है। यह प्रमुख दर BB84 पर आधारित क्वांटम कुंजी वितरण प्रोटोकॉल के लोकप्रिय कार्यान्वयन से अधिक थी, उदाहरण के लिए, GLLP विश्लेषण। प्रयोग में, हम समान मापदंडों और माध्य फोटॉन संख्या के समान मूल्य के साथ BB84 प्रोटोकॉल के GLLP विश्लेषण की तुलना में प्रति सिग्नल पल्स में लगभग 74% अधिक कुंजी बिट्स उत्पन्न कर सकते हैं।

(यह कार्य क्वांटम कम्युनिकेशंस हब, यॉर्क यूनिवर्सिटी, यॉर्क, यू.के. के रूपेश कुमार के सहयोग से किया गया है)

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1364/OPTCON.445727

(बिस्वास, ए., बनर्जी, ए., लाल, एन., चंद्रवंशी, पी., कुमार, आर., और सिंह, आर.पी.)

उच्च-आयामी क्वांटम अवस्थाओं के कुशल उत्पादन के लिए आकार-अपरिवर्तनीय ट्विस्टेड प्रकाशिक ऑप्टिकल मोड

ऑप्टिकल भंवर बीम को उनके स्थानिक वितरण से जुड़े कक्षीय कोणीय गति (OAM) को वहन करने वाले चरण विलक्षणता के साथ पेचदार तरंगफ्रंट के रूप में प्रोफाइल किया गया है। एक पारंपरिक ऑप्टिकल भंवर के अनुप्रस्थ तीव्रता वितरण में किए गए स्थलाकृतिक (टोपोलॉजिकल) प्रभार या ओएएम पर एक मजबूत निर्भरता है। हालांकि, सही ऑप्टिकल भंवर (पीओवी) बीम में उनके चार्ज से स्वतंत्र अनुप्रस्थ तीव्रता वितरण होता है। इस तरह के 'आकार-अपरिवर्तनीय" पीओवी बीम ने ऑप्टिकल हेरफेर, इमेजिंग और संचार में रोमांचक अनुप्रयोग पाए हैं। इस अध्ययन में, हम प्रकाश के उच्च-आयामी क्वांटम अवस्थाओं का कुशल उत्पादन में पीओवी मोड के उपयोग की जांच करते हैं। हम दिखाते हैं कि पीओवी पंप के साथ उत्पन्न एसपीडीसी सिंगल फोटॉन की हेराल्डिंग दक्षता सामान्य ऑप्टिकल भंवर बीम से अधिक है। दो-फोटॉन ओएएम अवस्थाओं की आयामीता पंप में पीओवी मोड के साथ बढ़ाया गया है और लागुएरे-गॉऊसी मोड के बजाय बेसेल-गॉऊसी भंवर मोड का उपयोग करके प्रोजेक्टिव मापन किया गया है जो पीओवी देता है।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1364/JOSAB.436088

(अनवर, ए., प्रभाकर, एस., और सिंह, आर.पी.)

बिखरे हुए पूर्ण ऑप्टिकल भंवरों में सहसंबंध

हम सटीक ऑप्टिकल भंवर (पीओवी) बीम के प्रकीर्णन द्वारा उत्पन्न धब्बेदार पैटर्न में सहसंबंधों का अध्ययन करते हैं और उनका उपयोग सुसंगतता कार्यों के एक नए वर्ग का उत्पादन करने के लिए करते हैं, बेसेल सुसंगतता । उच्च (शून्य) क्रम बेसेल सुसंगतता कार्यों को क्रॉस (ऑटो) में वास्तवायित किया गया है-विभिन्न कोटियों के पूर्ण भंवर बीम के प्रकीर्णन से उत्पन्न धब्बेदार पैटर्न के बीच संबंध। हमने उत्पादित बेसेल सुसंगतता फलन के प्रसार का भी अध्ययन किया है और 0 से 4 तक के विभिन्न क्रमों के लिए उनकी पहली वलय की त्रिज्या के संबंध में उनके विचलन को चित्रित किया है। हम देखते हैं कि विचलन सुसंगतता फलन के क्रम के साथ रैखिक रूप से भिन्न होता है। हम ऑटो-सहसंबंध के लिए सटीक विश्लेषणात्मक अभिव्यक्ति प्रदान करते हैं, साथ ही धब्बेदार पैटर्न के लिए क्रॉस-सहसंबंध कार्य भी करते हैं। हमारे प्रयोगात्मक परिणाम विश्लेषणात्मक परिणामों के साथ अच्छे समझौते में हैं।

(पी. वनिता, बी.के. दास, एस.जी. रेड्डी, एसआरएम यूनिवर्सिटी-एपी, अमरावती के सहयोग से निजिल लाल, अंजू रानी, आर.पी. सिंह।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1088/2040-8986/ac094f`

(वनिता, पी., लाल एन., रानी, ए., दास, बी.के., रेड्डी एस.जी., और सिंह, आर.पी.)

Na समस्थानिकों का परमाणु आवेश त्रिज्या: परमाणु और परमाणु सिद्धांत की परस्पर क्रिया

परमाणु सिद्धांत गणना की सटीकता परमाणु प्रणालियों के आइसोटोप शिफ्ट माप से परमाणु चार्ज त्रिज्या के निष्कर्षण को सीमित करती है। Na समस्थानिकों के लिए, विभिन्न विधियों द्वारा गणना मूल्यों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान करती है। हमने Na प्रभार त्रिज्या को विश्वस्त रूप से निकालने के लिए सटीक परमाणु गणना की। न्यूक्लियॉन-न्यूक्लियॉन और थ्री-न्यूक्लियॉन बलों पर आधारित परमाणु युग्मित-क्लस्टर गणनाओं के साथ प्रायोगिक पदार्थ की त्रिज्या को जोड़कर, हमने परमाणु गणना से प्राप्त मापदंडों को बाधित किया। हमारे अध्ययन ने परमाणु सिद्धांत को निर्देशित किया और प्रकाश नाभिक के आकार की समझ में सटीक परमाणु और परमाणु संगणना के उपयोग के महत्व पर प्रकाश डाला।

(यह कार्य इंस्टीट्यूट फॉर पार्टिकल फिजिक्स एंड एस्ट्रोफिजिक्स, ETH Zrich, CH-8093 Zrich, स्विट्जरलैंज के बी. ओहायोन; मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कैम्ब्रिज, मैसाचुसेट्स 02139, यूएसए के आर. एफ. गार्सिया रुइज; और जेड. एच. सन, जी. हेगन और टी. पेपेनब्रॉक ऑफ फिजिक्स डिवीजन, ओक रिज नेशनल लेबोरेटरी, ओक रिज, टेनेसी 37831, यूएसए के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevC.105.L031305`

(बी. ओहयोन, आर. एफ. गार्सिया रुइज़, जेड. एच. सन, जी. हेगन, टी. पापेनब्रोकैंड, बी. के. साहू)

क्षार-धातु परमाणुओं के उत्तेजित अवस्थाओं के चतुर्ध्रुव ध्रुवीकरण का निर्धारण

सभी क्षार-धातु परमाणुओं के पहले दो उत्तेजित अवस्थाओं के विद्युत चतुर्भुज (E2) ध्रुवीकरण के स्केलर और टेंसर घटकों का मूल्यांकन किया गया था। हमने इन परमाणुओं की जमीनी अवस्था E2 के ध्रुवीकरण का भी मूल्यांकन किया था और उनकी तुलना साहित्य मूल्यों से की थी। इन मात्राओं के प्रमुख भागों का अनुमान प्रायोगिक ऊर्जा के साथ कई निचले संक्रमणों के सटीक गणना किए गए E2 संक्रमण मैट्रिक्स तत्वों को मिलाकर लगाया गया था, जबकि अन्य योगदानों का अनुमान निम्न-क्रम विधियों का उपयोग करके लगाया गया था। उपरोक्त परमाणुओं की जमीनी अवस्थाओं के लिए हमारे अनुमानित मूल्य साहित्य के मूल्यों के साथ अच्छे समझौते में थे, यह सुझाव देते हुए कि क्षार परमाणुओं की उत्तेजित अवस्थाओं के लिए हमारी अनुमानित E2 ध्रुवीकरण, जो कि Li परमाणु को छोड़कर पहले नहीं जानी गई थी, वह भी काफी सटीक थीं। ये रिपोर्ट किए गए E2 ध्रुवीकरण क्षार परमाणु में कई सटीक मापों का मार्गदर्शन करने में उपयोगी होंगे।

(यह कार्य एच. कौर, एस. सिंह और बी. अरोड़ा के साथ भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब 143005, भारत के साथ किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevA.105.032819`

(हरप्रीत कौर, एस. सिंह, बी. अरोड़ा और बी. के. साहू)

खगोलभौतिकीय अनुप्रयोगों के लिए Cu-समइलेक्ट्रॉनी As, Se, और Br आयनों के विकिरण गुण

हमने Cu-समइलेक्ट्रॉनी As, Se, और Br आयनों के कई निचले अवस्थाओं के बीच अनुमत संक्रमणों के लिए लाइन स्ट्रेंथ, ट्रांज़िशन प्रोबेबिलिटी और ऑसिलेटर स्ट्रेंथ के सटीक विकिर्णी डेटा की सूचना दी। इन स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा की सटीक प्रेक्षणों की अनुपलब्धता के कारण, उनके सटीक अनुमान बहुत रुचि रखते हैं और ब्रह्मांडीय पिंडों के अंदर होने वाली विभिन्न खगोलीय घटनाओं का विश्लेषण करने में उपयोगी होते हैं जिनमें As, Se और Br तत्व होते हैं। परमाणु तरंग कार्यों को निर्धारित करने के लिए सापेक्षी सिद्धांत ढांचे में एक ऑल-ऑर्डर पर्टर्बेटिव बहु-कण पद्धति को नियोजित किया गया था, जिसका उपयोग अनिश्चितताओं के साथ उपरोक्त मात्राओं का अनुमान लगाने के लिए किया गया था। हमने अपने कुछ परिणामों और पहले उपलब्ध परिणामों के बीच महत्वपूर्ण अंतर पाया।

(यह कार्य ज्योति, एच. कौर और बी. अरोड़ा के साथ भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब 143005, भारत के साथ किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stac163`

(ज्योति, हरप्रीत कौर, बी. अरोड़ा और बी. के. साहू)

अतिभारी अणुओं पर सीपी-उल्लंघन अध्ययन की ओर: सैद्धांतिक और प्रयोगात्मक दृष्टिकोण

अतिभारी परमाणुओं वाले अणु कृत्रिम रूप से समरूपता-उल्लंघनकारी घटनाओं का अध्ययन करने के लिए संवेदनशील जांच के रूप में काम करने के लिए बनाए जा सकते हैं। हमने इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रिक द्विध्रुवीय क्षण (eEDM) और न्यूक्लियस-इलेक्ट्रॉन स्केलर-स्यूडोस्केलर इंटरैक्शन के लिए प्रासंगिक मात्राओं का विस्तृत सैद्धांतिक अध्ययन प्रदान किया, जिसमें अतिभारी लॉरेन्सियम नाभिक युक्त डायटोमिक अणु होते हैं। विभिन्न तटस्थ और आयनिक अणुओं के लिए समता और समय व्युत्क्रम उल्लंघन करने वाले गुणों की संवेदनशीलता का अध्ययन किया गया था। इन प्रणालियों में प्रभावी विद्युत क्षेत्र अन्य ज्ञात अणुओं की तुलना में लगभग 3-4 गुना बड़े पाए गए, जिन पर ईईडीएम प्रयोग किए जा रहे थे। इसी तरह, इन अतिभारी अणुओं ने सीपी-उल्लंघन करने वाले स्केलर-स्यूडोस्केलर न्यूक्लियस-इलेक्ट्रॉन इंटरैक्शन के लिए 3 गुना से अधिक की वृद्धि का प्रदर्शन किया। वुड्स-सैक्सन परमाणु मॉडल का उपयोग करते हुए हमारे प्रारंभिक विश्लेषण ने यह भी प्रदर्शित किया कि ये परिणाम Lr नाभिक के अंदर फैलने वाली सतह की बातचीत के प्रति संवेदनशील हैं। हमने इन प्रणालियों के उत्पादन पर चर्चा करके कुछ प्रयोगात्मक पहलुओं पर भी संक्षेप में टिप्पणी की।

(यह कार्य सेंटर फॉर क्वांटम इंजीनियरिंग, रिसर्च एंड एजुकेशन, TCG CREST, साल्ट लेक, कोलकाता 700091, भारत के वी.एस. प्रसन्ना; भौतिकी विभाग, मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, कैम्ब्रिज, मैसाचुसेट्स के आर.एफ. गार्सिया रुइज। 02139, यूएसए; उन्नत विज्ञान अनुसंधान केंद्र, जापान परमाणु ऊर्जा एजेंसी, टोकाई, इबाराकी 319-1195, जापान के टी.के. सातो; रसायन विज्ञान विभाग के एम. अबे, ग्रेजुएट स्कूल ऑफ साइंस, हिरोशिमा विश्वविद्यालय, 1-3-2, कागमियामा, हिगाशीहिरोशिमा सिटी, हिरोशिमा 739-8511, जापान; परमाणु अध्ययन केंद्र, टोक्यो विश्वविद्यालय, होंगो, बंक्यो, टोक्यो 113-0033, जापान के वाई. साकेमी; और भौतिकी विभाग, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी के बी.पी. दास, 2- 12-1 ओकायामा, मेगुरो-कू, टोक्यो 152-8550, जापान के सहयोग से किया गया था)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.062801`

(आर. मित्रा, वी.एस. प्रसन्ना, आर. एफ. गार्सिया रुइज़, टी. के. सातो, एम. अबे, वाई. साकेमी, बी. पी. दास और बी. के. साहू)

Co-समान आयनों के गुणों का सापेक्ष-युग्मित-क्लस्टर-सिद्धांत विश्लेषण

आयनीकरण क्षमता, उत्तेजन ऊर्जा, संक्रमण गुण, और कई Co-जैसे अत्यधिक चार्ज किए गए आयनों के निचले परमाणु अवस्थाओं के अतिसूक्ष्म संरचना स्थिरांक की जांच की गई। एक इलेक्ट्रॉन हटाने के ढांचे में सिंगल्स और डबल्स अनुमानित सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत, उपरोक्त गुणों को निर्धारित करने के लिए इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों के लिए डिराक-हार्ट्री-फॉक गणनाओं पर नियोजित किया गया था। ऊर्जा के मूल्यांकन में ब्रेइट इंटरैक्शन और क्वांटम इलेक्ट्रोडायनामिक्स प्रभावों के कारण उच्च-क्रम सापेक्षतावादी सुधार भी स्पष्ट रूप से निर्धारित किए गए थे। हमारे अनुमानित मूल्यों की तुलना अन्य उपलब्ध सैद्धांतिक गणनाओं और प्रयोगात्मक परिणामों के साथ की गई, जो एक दूसरे के साथ अच्छे मेल खा रहे हैं।

(यह कार्य सेंटर फॉर थियोरेटिकल फिजिक्स ऑफ कॉम्प्लेक्स सिस्टम्स, इंस्टीट्यूट फॉर बेसिक साइंस (आईबीएस), डेजॉन 34126, कोरिया के डी.के. नंदी के सहयोग से किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.052812`

(डी. के. नंदी और बी. के. साहू)

अतिशीतल उलझे हुए Fr परमाणुओं का उपयोग करके इलेक्ट्रॉन विद्युत द्विध्रुवीय क्षण की क्वांटम संवेदीकरण

हमने एक ऑप्टिकल लैटिस में फंसे अल्ट्राकोल्ड उलझे हुए फ्रैंशियम (Fr) परमाणुओं का उपयोग करके इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रिक द्विध्रुवीय क्षण (eEDM) को मापने के लिए एक विधि प्रस्तावित की, जो मानक क्वांटम सीमा से नीचे अनिश्चितता उत्पन्न करती है। क्षार परमाणुओं में, Fr eEDM को सबसे बड़ा वृद्धि कारक प्रदान करता है। एक Fr आधारित प्रयोग के साथ, क्वांटम उलझी हुई अवस्थाओं का उपयोग करके क्वांटम सेंसिंग eEDM की खोज को 10^{-30}e-cm से नीचे के स्तर पर सक्षम कर सकती है। हमने इस क्वांटम सेंसिंग तकनीक के आधार पर प्रस्तावित माप योजना से जुड़ी सांख्यिकीय और व्यवस्थित त्रुटियों का अनुमान लगाया। ईईडीएम की एक सफल क्वांटम सेंसिंग कण भौतिकी के मानक मॉडल से परे नई भौतिकी की खोज को सक्षम कर सकती है।

(यह कार्य टी. आओकी और जापान के सहयोगियों के सहयोग से किया गया था; बी. अरोड़ा, भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब-143005, भारत; और ए. कस्तबर्ग, इंस्टीट्यूट डी फिजिक डी नाइस, यूनिवर्सिटी सीटी डी'ज़ूर, सीएनआरएस, 06108 नाइस, फ्रांस के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1088/2058-9565/ac1b6a`

(टी.आओकी, आऱ. श्रीकांतम, बी.के. साहू,बी. अरोरा,ए. कास्टबर्ग, टी. साटो, एच. इकेड़ा, एन. ओकामोटो, वाई, टोरी, टी. हायामिज़ू, के. नाकामुरा, एस. नागासे, एम. ओह्तसुका, एच. नागाहामा, एन. ओजावा, एम. साटो, टी.नाकाशिटा, के. यामाने, के.एस. टानाका, के. हाराडा, एच. कावामुरा,टी. आइनु, ए. उचियामा, ए. हटाकायामा, ए. टाकामीने, एच. यूनो, वाई, इचिकावा, वाई, माटसुडा, एच. हाबा, और वाई. साकेमी)

खगोलभौतिकीय अनुप्रयोगों के लिए Rb-समइलेक्ट्रॉनी Zr और Nb आयनों का स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा

हमने Rb-समइलेक्ट्रॉनी Zr (Zr IV) और Nb (Nb V) आयनों के अवस्थाओं की एक बड़ी संख्या के बीच अनुमत संक्रमणों के लिए लाइन स्ट्रेंथ, ट्रांज़िशन प्रोबेबिलिटी और ऑसिलेटर स्ट्रेंथ के उच्च-सटीकता स्पेक्ट्रोस्कोपी डेटा प्रस्तुत किए। वे Zr और Nb तत्वों वाले ब्रह्मांडीय पिंडों के अंदर होने वाली विभिन्न खगोलीय घटनाओं का विश्लेषण करने का काम कर सकते हैं। चूंकि उपरोक्त आयनों में स्पेक्ट्रोस्कोपिक गुणों के लिए सटीक अवलोकन और गणना डेटा की कमी थी, इसलिए उनका सटीक निर्धारण अत्यधिक रुचि का है। साहित्य डेटा, जो केवल कुछ चुनिंदा निचले संक्रमणों के लिए उपलब्ध थे, में बड़ी विसंगतियां हैं और उन्हें उपरोक्त उद्देश्य के लिए विश्वसनीय रूप से उपयोग नहीं किया जा सकता है। यादृच्छिक चरण सन्निकटन, ब्रुकनर

ऑर्बिटल्स, संरचनात्मक विकिरण, और सापेक्षी बहु-कण विधियों में तरंग कार्यों के सामान्यीकरण के माध्यम से इलेक्ट्रॉन इंटरैक्शन के लिए लेखांकन के बाद, हमने विद्युत द्विध्रुवीय आयामों का सटीक मूल्यांकन किया। इन मूल्यों को प्रेक्षित तरंग दैर्ध्य के साथ मिलाकर, उपरोक्त संक्रमण गुण और Zr IV और Nb V आयनों के कई उत्तेजित अवस्थाओं के जीवनकाल को निर्धारित किया गया और साहित्य डेटा के साथ तुलना की गई।

(यह कार्य ज्योति, एच. कौर और बी. अरोड़ा, भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब 143005, भारत के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1093/mnras/stab2364`

(ज्योति, एम. कौर, बी. अरोड़ा और बी. के. साहू)

^{133}Cs में परमाणु समता उल्लंघन से नई भौतिकी बाधाएं

$6s^2S_{1/2} \to 7s^2S_{1/2}$ के लिए विद्युत द्विध्रुव संक्रमण आयाम ($E1_{PV}$) का उल्लंघन करने वाले परमाणु घूर्णी-स्वतंत्र समता की हमारी बेहतर गणना ^{133}Cs में संक्रमण इस मात्रा के सबसे सटीक (0.3%) माप के संयोजन में परमाणु दुर्बल प्रभार Q_W = −73.71$(26)_{ex}(23)_{th}$ के लिए मानक मॉडल (SM) पूर्वानुमान $Q^{SM}W$ = −73.23(1) के विरुद्ध एक नया मान प्राप्त हुआ। $E1_{PV}$ की हमारी गणना में प्रगति विकृत सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सिद्धांत के एक प्रकार का उपयोग करके हासिल की गई थी, जिसने पिछले उच्च परिशुद्धता गणनाओं के विपरीत एक ही पायदान पर $E1_{PV}$ पर कोर, वैलेंस और उत्तेजित अवस्थाओं के योगदान का समाधान किया था। इसके अलावा, इस दृष्टिकोण ने मुख्य सहसंबंध प्रभावों के संकेत के संबंध में विवाद को हल किया। हमने नए भौतिकी के विभिन्न परिदृश्यों पर विचार करके SM मूल्य से Q_W के लिए हमारे परिणाम के विचलन के निहितार्थ पर चर्चा की।

(यह कार्य भौतिकी विभाग, विज्ञान विद्यालय, टोक्यो प्रौद्योगिकी संस्थान, 2-1-2-1H86 उकायामा मेगुरु-कू, टोक्यो 152-8550, जापान; और प्रिज्मा+ क्लस्टर ऑफ एक्सीलेंस, इंस्टीट्यूट एफआर फिजिक, जोहान्स गुटेनबर्ग यूनिवर्सिटी, डी-55099 मेंज, जर्मनी एच. स्पिसबर्गर के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.L111303`

(बी. के. साहू, बी. पी. दास और एच. स्पाइसबर्गर)

परिमित-क्षेत्र दृष्टिकोण में Ca II के निचले अवस्थाओं के लिए आइसोटोप शिफ्ट की सापेक्षिक युग्मित-क्लस्टर गणना

हमने सापेक्षिक युग्मित-क्लस्टर (आरसीसी) में एक परिमित-क्षेत्र (एफएफ) दृष्टिकोण को अपनाकर एकल आवेशित कैल्शियम आयन (Ca II) के पहले पांच निचले स्तर के सूक्ष्म-संरचना वाले अवस्थाओं के आइसोटोप शिफ्ट (आईएस) स्थिरांक का मूल्यांकन किया जो हमारे द्वारा विकसित एक विधि है। एकल और युगल सन्निकटन आरसीसी सिद्धांत (आरसीसीएसडी विधि) का उपयोग करते हुए एक समान पिछली गणना, एफएफ दृष्टिकोण में अलग-अलग अवस्थाओं के लिए परिणाम देती है जो काफी हद तक विचलित होती है, जबकि अंतर मान (वर्णक्रमीय रेखाओं की शिफ्ट) अन्य सैद्धांतिक परिणामों और प्रयोगों के साथ के साथ उचित रूप से मेल खाते हैं। हालाँकि, हमने अपनी RCCSD पद्धति का उपयोग करते हुए FF दृष्टिकोण से एक विपरीत प्रवृत्ति पाई, हालाँकि डिराक-हार्ट्री-फॉक (DHF) पद्धति के साथ गणना ने अच्छा मेल दिखाया। हमारे परिणामों से यह भी पता चला है कि ऊर्जा व्युत्पत्ति के माध्यम से प्रक्षोभ दृष्टिकोण (आरसीसीएसडी (टी) विधि) में आंशिक ट्रिपल उत्तेजनाओं को शामिल करने से सटीकता कम हो जाती है, लेकिन इन परिणामों में सुधार किया जा सकता है जब आरसीसी समीकरणों को निर्धारित करने वाले तरंग फ़ंक्शन में ट्रिपल उत्तेजनाओं को शामिल किया जाता है। आरसीसीएसडी और आरसीसीएसडी (टी) परिणामों के बीच अंतर ने Ca II के लिए ऊर्जा और आईएस स्थिरांक के मूल्यांकन में ट्रिपल उत्तेजनाओं के महत्व को प्रदर्शित किया।

(यह कार्य इंस्टीट्यूट डी फिजिक डी नाइस, यूनिवर्सिटी सीटी डीज़ूर, सीएनआरएस, 06108 नाइस, फ्रांस के ए डोर्न और ए कस्तबर्ग के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.3390/atoms9020026`

(ए. डोर्न, बी.के. साहू और एंडर्स कस्तबर्ग)

आइसोटोप-शिफ्ट स्थिरांक के निर्धारण के लिए बहु-कण दृष्टिकोणों को चिह्नित करना: Li, Be^+ और Ar^{15+} आइसोइलेक्ट्रॉनिक सिस्टम के लिए अनुप्रयोग

हमने Li, Be^+, और Ar^{15+} आइसोइलेक्ट्रॉनिक के पहले आठ निचले अवस्थाओं के आइसोटोप-शिफ्ट (आईएस) स्थिरांक निर्धारित करने के लिए सापेक्षिक युग्मित-क्लस्टर (आरसीसी) सिद्धांत लागू किया। सिस्टम यद्यपि एकल, युगल और त्रिगुण सन्निकटन (आरसीसीएसडीटी पद्धति) के साथ आरसीसी सिद्धांत किसी दिए गए आधार कार्यों के लिए इन प्रणालियों के लिए एक सटीक विधि है, पर जब आरसीसी सिद्धांत ढांचे में विभिन्न प्रक्रियाएं थीं आईएस स्थिरांक का अनुमान लगाने के लिए अपनाया गया तो हमने इस पद्धति के परिणामों में बड़े अंतर देखे। यह आरसीसीएसडीटी पद्धति के परिमित-क्षेत्र, अपेक्षा मूल्य और विश्लेषणात्मक प्रतिक्रिया (एआर) दृष्टिकोण से उपरोक्त अवस्थाओं के आईएस स्थिरांक को प्रस्तुत करके प्रदर्शित किया गया था। इन आईएस स्थिरांक के मूल्यांकन के लिए वैलेंस ट्रिपल एक्साइटेशन, ब्रेइट इंटरैक्शन और निचले क्रम के क्यूईडी प्रभावों के योगदान पर भी प्रकाश डाला गया। हमारे परिणामों की तुलना उच्च-सटीक गणनाओं से की गई, जहां कहीं भी संभव हो, बहु-कण विधियों का उपयोग करके रिपोर्ट की गई। हमने पाया कि एआर प्रक्रिया के परिणाम अन्य दो दृष्टिकोणों की तुलना में अधिक विश्वसनीय हैं। भारी परमाणु प्रणालियों में आईएस स्थिरांक के सटीक निर्धारण में इलेक्ट्रॉन सहसंबंध प्रभावों की भूमिकाओं को समझने के लिए यह विश्लेषण महत्वपूर्ण था, जहां बहु-कण विधियों को लागू नहीं किया जा सकता है।

(यह कार्य इंस्टीट्यूट फॉर पार्टिकल फिजिक्स एंड एस्ट्रोफिजिक्स, ETH Zrich, CH-8093 Zrich, स्विटजरलैंड के बी. ओहयोन के सहयोग से किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.052802`

(बी.के. साहू और बी. ओहयोन)

ट्यून-आउट और जादू तरंगदैर्ध्य, और एकल प्रभार क्षारीय-पृथ्वी धातु आयनों के विद्युत चौगुनी संक्रमण गुण

हमने गतिशील विद्युत द्विध्रुव (E1) ध्रुवीकरण का निर्धारण करके Mg, Ca, Sr और Ba क्षारीय पृथ्वी-धातु आयनों की ट्युन-आउट और जादुई तरंग दैर्ध्य प्रस्तुत किए। इसके अलावा, हमने ऑल-ऑर्डर रिलेटिविस्टिक बहु कण विधि का उपयोग करके बड़ी संख्या में निषिद्ध संक्रमणों के इलेक्ट्रिक क्वाड्रुपोल (ई 2) मैट्रिक्स तत्वों का मूल्यांकन किया और उनकी तुलना कुछ चुनिंदा संक्रमणों के लिए पहले बताए गए मूल्यों से की। E1 और E2 दोनों संक्रमण मैट्रिक्स तत्वों का संकलन, अब माना जाने वाला एकल आवेशित क्षारीय पृथ्वी-धातु आयनों के संक्रमण गुणों के बारे में अधिक संपूर्ण ज्ञान प्रदान करेगा। इसी तरह, प्रमुख E1 ध्रुवीकरण के कारण ट्यून-आउट और मैजिक वेवलेंथ के सूचीबद्ध सटीक मान उपरोक्त आयनों का उपयोग कम सिस्टमैटिक्स के साथ प्रयोग करने में सहायक हो सकते हैं। इसलिए, ये सभी डेटा परमाणु भौतिकी में उच्च-सटीक प्रयोगों और प्रयोगशाला सिमुलेशन को अंजाम देने और खगोल भौतिकी प्रेक्षणों में संक्रमण रेखाओं की व्याख्या करने के लिए विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए बेहद उपयोगी होंगे।

(यह कार्य एम. कौर, एस. सिंह और बी. अरोड़ा, भौतिकी विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब 143005, भारत के सहयोग से किया गया था।)

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.adt.2021.101422`

(मनदीप कौर, एस. सिंह, बी.के. साहू और बी. अरोड़ा)

कक्षीय कोणीय गति को ले जाने वाले एकल फोटॉन का इमेजिंग प्रेरित लक्षण वर्णन

हम केवल एक साधारण झुके हुए लेंस और एक गहन प्रभार युग्मित डिवाइस कैमरा का उपयोग करके कक्षीय कोणीय गति (OAM) के एक इमेजिंग-प्रेरित माप पर रिपोर्ट करते हैं, जिससे हमें दूरी पर OAM संरचित फोटॉन के प्रसार की निगरानी करने की अनुमति मिलती है, जो कि फ्री-स्पेस क्वांटम संचार नेटवर्क के लिए महत्वपूर्ण है। हम हेराल्ड सिंगल-फोटॉन स्रोत में ओएएम ऑर्डर के माप को ls = 14 जितना ऊंचा प्रदर्शित करते हैं और, पहली बार, एक संशोधित मच-ज़ेन्डर इंटरफेरोमीटर में ओएएम ले जाने वाले फोटॉनों का स्व-हस्तक्षेप। वर्णित विधियाँ एक फोटॉन के OAM के प्रभार और क्रम दोनों को प्रकट करती हैं और स्वयं के साथ एकल OAM फोटॉन के हस्तक्षेप के लिए अवधारणा का प्रमाण प्रदान करती हैं। इन उपकरणों का उपयोग करके, हम दूरी पर ओएएम फोटॉनों की प्रसार विशेषताओं का अध्ययन करने में सक्षम हैं, जो कि फ्री-स्पेस क्वांटम लिंक में परिवहन का अनुमान लगाने के लिए महत्वपूर्ण है। इन पारंपरिक उपकरणों को क्वांटम डोमेन में परिवर्तित करके, हम एक मुड़े हुए एकल-फोटॉन स्रोत के पूर्ण लक्षण वर्णन के लिए एक मजबूत और प्रत्यक्ष दृष्टिकोण प्रदान करते हैं, जो क्वांटम नेटवर्क का एक महत्वपूर्ण निर्माण खंड है।

(यह कार्य माजिद इब्राहिम-ज़ादेह और उनके समूह के सहयोग से फोटोनिक विज्ञान संस्थान, बार्सिलोना और एंड्रयू फोर्ब्स, विटवाटरसैंड विश्वविद्यालय, दक्षिण अफ्रीका के सहयोग से किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1116/5.0078870`

(वी. कुमार, वी. शर्मा, एस. सिंह, एस. चैतन्य कुमार, एंड्रयू फोर्ब्स, एम. इब्राहिम-ज़ादेह, और जी.के. सामंता)

मध्य-अवरक्त में ट्यून करने योग्य, उच्च-शक्ति, उच्च-क्रम प्रकाशिक भंवर बीम उत्पादन

हम एक पिकोसेकंड ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसिलेटर (ओपीओ) का उपयोग करके मध्य-अवरक्त (मध्य-आईआर) में ट्यून करने योग्य उच्च-क्रम वाले ऑप्टिकल भंवरों के उत्पादन की रिपोर्ट करते हैं। ओपीओ MgO:PPLN पर आधारित है: अरैखिक लाभ माध्यम के रूप में और 1064 एनएम पर एक मोड-लॉक Yb-फाइबर लेजर द्वारा सिंक्रोनाइज़ किया जाता है। ओपीओ के लिए सिंगल-रेजोनेंट ऑसिलेटर कॉन्फ़िगरेशन का उपयोग करते हुए, हमने गाऊसी कैविटी मोड में रेजोनेंट सिग्नल के साथ पंप ऑप्टिकल वोर्टिस को नॉन-रेजोनेंट आइडलर बीम में सीधे ट्रांसफर प्राप्त कर लिया है। हम पंप ऑप्टिकल भंवरों के सफल स्थानांतरण को, 1p = 1 से 5 ऑर्डर के, मध्य-आईआर में एक ही क्रम के आइडलर बीम के लिए, 2538 एनएम से 4035 एनएम के बीच 630 mW से 130 mW की आउटपुट पावर के साथ। उच्चतम आइडलर भंवर क्रम, li = 5 प्रदर्शित करते हैं। हमारे सर्वोत्तम ज्ञान के लिए, यह एक OPO की पहली रिपोर्ट है जिसे lp = 5 के रूप में उच्च क्रम के भंवर बीम द्वारा पंप किया जाता है और मध्य-आईआर में उच्च क्रम के आइडलर भंवर उत्पन्न करता है।

(यह कार्य फोटोनिक विज्ञान संस्थान, बार्सिलोना के माजिद इब्राहिम-ज़ादेह और उनके समूह के सहयोग से किया गया था)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1364/OE.443345`

(वी. शर्मा, एस. चैतन्य कुमार, जी.के. सामंत, और एम. इब्राहिम-ज़ादेह)

एक एंटीरेसोनेंट-रिंग इंटरफेरोमीटर के साथ एक ऑप्टिकल पैरामीट्रिक ऑसीलेटर का उपयोग करके ट्यून करने योग्य भंवर बीम उत्पादन

हम अबिंदुक मोड रूपांतरण के लिए एक बाहरी बेलनाकार लेंस के साथ संयोजन में एक ऑप्टिकल पैरामीट्रिक दोलक (ओपीओ) के लिए एक एंटीरेसोनेंट-रिंग (एआरआर) इंटरफेरोमीटर आंतरिक का उपयोग करते हुए, निकट-अवरक्त में ट्यून करने योग्य एक उच्च-औसत-शक्ति पिकोसेकंड ऑप्टिकल भंवर स्रोत की रिपोर्ट करते हैं। एआरआर ओपीओ 1457-1647 nm के सिग्नल में एक भंवर तीव्रता प्रोफ़ाइल के साथ और 1602 nm पर औसत शक्ति के 1 डब्ल्यू तक ट्यून करने योग्य है। संगत आइडलर एक गाऊसी तीव्रता प्रोफ़ाइल में 3006-3945 nm से अधिक ट्यून करने योग्य है, जो 3168 nm पर 1.6 डब्ल्यू जितना अधिक है। भंवर संकेत और गाऊसी आइडलर निष्क्रिय शक्ति स्थिरता को $>$1h से अधिक क्रमशः 1.7% rms और 1.3% rms से बेहतर प्रदर्शित करते हैं। सिग्नल पल्स की ट्यूनिंग रेंज में $\Delta\tau\Delta\nu$ $<$3.6 के टाइम-बैंडविड्थ उत्पाद के साथ $<$19 ps की गाऊसी अवधि होती है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1364/OL.426337`

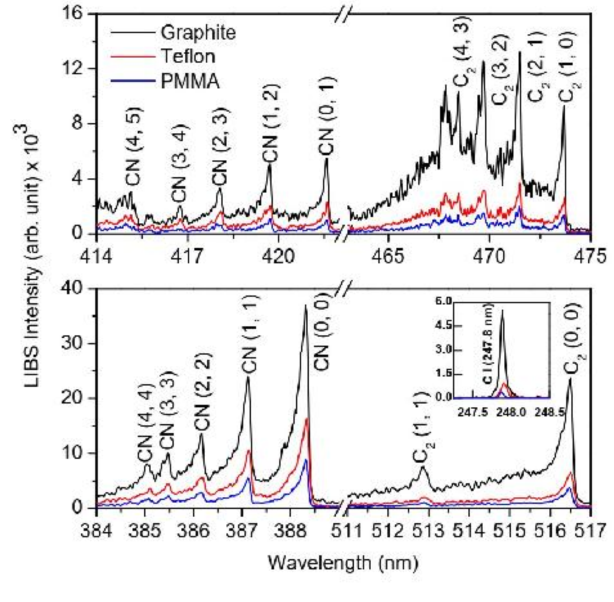
(वी. शर्मा, एस. चैतन्य कुमार, जी.के. सामंता, और एम. इब्राहिम-ज़ादेह)

एक फेमटोसेकंड तंतु प्रेरित प्लाज्मा प्ल्यूम (पुच्छ) से आणविक उत्सर्जन की गतिशीलता

इस अध्ययन में, हमने तीन अलग-अलग गैर-धातु नमूनों से फिलामेंट-प्रेरित प्लाज्मा गुणों और संबंधित आणविक उत्सर्जन आकारिकियों की जांच की है। टेफ्लॉन, ग्रेफाइट और पॉलीमेथाइल मेथैक्रिलेट (पीएमएमए) के नमूनों को एक कसकर केंद्रित फेमटोसेकंड लेजर-प्रेरित फिलामेंट का उपयोग करके अपक्षरण कर दिया गया था, और उनके उत्सर्जन स्पेक्ट्रा का विश्लेषण एक समय-एकीकृत ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रोस्कोपी तकनीक का उपयोग करके किया गया था। परिवेशी परिस्थितियों में इन नमूनों से CN और C2 जैसी आणविक प्रजातियों की अस्थायी प्रतिक्रियाओं और विकास की गतिशीलता की तुलना की गई है। कसकर केंद्रित फिलामेंट Ti: सेफायर फेमटोसेकंड स्पंदों (29 fs) को एक छोटी फोकल लंबाई बाहरी फ़ोकसिंग सिस्टम का उपयोग करके उत्पन्न किया गया था। फिलामेंट अपक्षरण के दौरान नमूनों के भौतिक और रासायनिक गुणों के प्रभाव का भी ऑप्टिकल उत्सर्जन स्पेक्ट्रा को चिह्नित करके अध्ययन किया गया है। हम पाते हैं कि आणविक संकेत तीव्रता नमूना गुणों और फिलामेंट में नमूने की स्थिति पर दृढ़ता से निर्भर करती है। घटना लेजर तीव्रता के एक कार्य के रूप में ग्रेफाइट नमूने से आणविक उत्सर्जन तीव्रता में वृद्धि से पता चलता है कि कसकर केंद्रित फिलामेंट तीव्रता क्लैंपिंग मूल्य से अधिक है। 29 fs से प्रेरित ग्रेफाइट, टेफ्लॉन और PMMA के एक लेज़र-प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी (LIBS) स्पेक्ट्रम को प्लूम-एयर इंटरैक्शन में नमूना-विशिष्ट CN गठन की व्याख्या करने के लिए चित्र में दिखाया गया है।

(मुहम्मद शमीम के एम, मधुसूदन पी, ऋतुपर्णा दास, प्रणव भारद्वाज, निम्मा विनीता, श्वेतपुस्पा सौम्यश्री और राजेश कुमार कुशवाहा)

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1088/2040-8986/ac528a



चित्र कैप्शन: 800 nm Ti के साथ अन्योन्यक्रिया करते समय ग्रेफाइट, पीएमएमए, और हवा में टेफ्लॉन का LIBS उत्सर्जन स्पेक्ट्रा: 29 fs अवधि के सेफायर लेजर स्पंद।

(आर. दास, डी.के. पांडे, वी. निम्मा, पी मधुसूदन, पी. भारद्वाज, पी. चंद्रवंशी, मोहम्मद शमीम के.एम., डी.के. सिंह, आर.के. कुशवाहा)

प्रघात संसाधित अमीनो एसिड मिश्रण में देखे गए त्रि-आयामी जटिल आर्किटेक्चर

प्रारंभिक पृथ्वी पर जीवों के बहिर्जात वितरण के लिए क्षुद्रग्रह और धूमकेतु प्रभावों को संभावित मार्गों में से एक माना गया है। यह अच्छी तरह से स्थापित है कि अमीनो एसिड को सरल अणुओं के प्रभाव-संचालित प्रघात प्रसंस्करण के कारण संश्लेषित किया जा सकता है और यह कि अमीनो एसिड प्रभाव की घटनाओं की चरम स्थितियों से बच सकते हैं। वर्तमान अध्ययन में, हम एक शॉक ट्यूब का उपयोग करके प्रभाव-प्रेरित प्रघात की स्थिति का अनुकरण करते हैं जो 2 एमएस समय के पैमाने के लिए लगभग 5,500 K के परावर्तित प्रघात तापमान को बनाए रख सकता है। हमने स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप (एसईएम) का उपयोग करके किए गए बाद के रूपात्मक विश्लेषण के साथ अमीनो एसिड के विभिन्न संयोजनों के शॉक प्रोसेसिंग का प्रदर्शन किया है, जिससे पता चलता है कि शॉक प्रोसेस्ड अमीनो एसिड जटिल संरचनाओं की एक विस्तृत श्रृंखला को प्रदर्शित करता है। ये परिणाम प्रभाव-प्रेरित प्रघात के वातावरण में अमीनो एसिड के आगे विकास के लिए सबूत प्रदान करते हैं जिससे जटिल संरचनाओं का निर्माण होता है और इस प्रकार जीवन की उत्पत्ति के लिए एक मार्ग प्रदान करता है।

(सुरेंद्र वी. सिंह, जय के. मेका, मरियप्पन मुरुगनाथम, विजयन शिवप्रहसम, अनिल भारद्वाज और भालमुरुगन शिवरामन भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, आईआईटी गांधीनगर, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई और केंट विश्वविद्यालय, यूके के सहयोग से)

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1017/exp.2021.17

(सिंह, एस.वी., विशाकांतैया, जे., मेका, जे.के., मुरुगनाथम, एम., थिरुवेंकटम, वी., शिवप्रहासम, वी., राजशेखर, बी.एन., भारद्वाज, ए., मेसन, एन.जे. और शिवरामन, बी.)

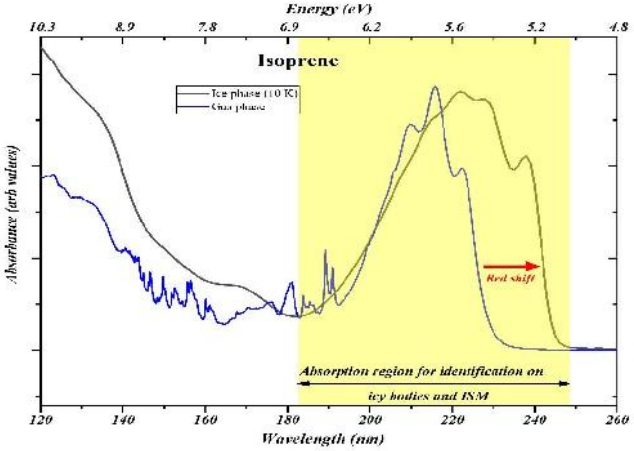
बर्फीले आइसोप्रीन और उसके ओलिगोमर्स के निर्वात पराबैंगनी प्रकाश अवशोषण स्पेक्ट्रा

आइसोप्रीन और इसके ओलिगोमेर (टेरपेन्स), प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले हाइड्रोकार्बन जो पीआरएल परिसर की हवा को भरने वाले नीलगिरी सहित विभिन्न पौधों की मीठी सुगंध और सुंदर रंग के लिए जिम्मेदार हैं, अंतरतारकीय माध्यम (ISM0 और हमारे सौर मंडल में) का वातावरण के भी विविध में अन्य जटिल कार्बनिक अणुओं के साथ मौजूद होने की उम्मीद है। कम तापमान पर इन अणुओं की अपर्याप्त वर्णक्रमीय जानकारी के कारण, इन अणुओं के महत्व का पता लगाना और समझना काफी मायावी रहा है। इस उद्देश्य के लिए, हमने वैक्यूम अल्ट्रावायलेट किया है (VUV) आइसोप्रीन के शुद्ध आणविक आयनों और इसके कुछ ओलिगोमर्स पर प्रकाश अवशोषण माप: लिमोनेन, α-पाइनीन और β-पाइनीन ठंडी धूल अनुरूपों पर बर्फीले मेंटल बनाकर। इस अध्ययन में, हम पहले निम्न की रिपोर्ट करते हैं तापमान (10 K) आइसोप्रीन और उसके ओलिगोमर्स लिमोनेन का VUV स्पेक्ट्रा, α-पाइनीन और β-पाइनीन। लंबी तरंग दैर्ध्य पर आइसोप्रीन अवशोषण लाल शिफ्ट में पाया गया है जो गैस चरण की तुलना में लगभग $\sim$20 nm है जो अद्वितीय है क्योंकि अणुओं को कम तापमान के साथ नीले शिफ्ट में होने की उम्मीद है। लंबी तरंग दैर्ध्य पर विशिष्ट अवशोषण के साथ आइसोप्रीन की यह अनूठी विशेषता बर्फीले पिंडों पर पता लगाने के लिए इसकी उम्मीदवारी का समर्थन करती है।

(यह कार्य नेशनल सिंक्रोट्रॉन रेडिएशन रिसर्च सेंटर, ताइवान, भाभा एटॉमिक

रिसर्च सेंटर, भारत और यूनिवर्सिटी ऑफ़ केंट, यूके के सहयोग से किया गया है।)

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.120586



चित्र कैप्शन: आइसोप्रीन की पहचान के लिए रेड शिफ्ट और प्रस्तावित क्षेत्र को दर्शाने वाला आइसोप्रीन का वीयूवी स्पेक्ट्रा

(आर रामचंद्रन, एस पवित्रा, जे के मेका, के के राहुल, जे-आई लो, एस-एल चाउ, बी-एम चेंग, बी एन राजशेखर, ए भारद्वाज, एनजे मेसन और बी शिवरामन।)

बर्फ़ीला मून एनालॉग्स के हाइपरवेलोसिटी इम्पैक्ट इजेक्टा में जैव-आणविक जटिलता के नए प्रचिह्न

एक प्रभावशाली धूमकेतु से प्रारंभिक पृथ्वी पर पूर्वजैव यौगिकों का प्रभाव वितरण उन संभावित तरीकों में से एक माना जाता है जिसके द्वारा पूर्वजैव अणु पृथ्वी पर पहुंचे। सभी ग्रहों के पिंडों पर देखी गई प्रभाव विशेषताओं की सर्वव्यापकता को देखते हुए, हमारे अपने और अन्य सौर मंडलों में अन्य ग्रहों के पिंडों पर बोलाइड प्रभाव ऑर्गेनिक्स का एक सामान्य स्रोत हो सकता है। जैवअणु जैसे अमीनो एसिड धूमकेतु पर पाए गए हैं और प्रभाव-प्रेरित शॉक प्रोसेसिंग के कारण संश्लेषित होते जाने गए हैं। यहां हम हाइपरवेलोसिटी प्रभाव प्रयोगों के एक सेट के परिणामों की रिपोर्ट करते हैं जहां हमने दो-चरण प्रकाश गैस बंदूक का उपयोग करके उच्च गति वाले प्रोजेक्टाइल के साथ ग्रहों के पिंडों की बर्फीली सतह की नकल करते हुए अमीनो एसिड के बर्फीले मिश्रण को झटका दिया और प्रभाव के बाद इजेक्टा सामग्री का विश्लेषण किया। इजेक्टा के इलेक्ट्रॉन सूक्ष्म अवलोकनों ने तरल क्रोमैटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोमेट्री (एलसीएमएस) विश्लेषण से प्रकट लंबी पॉलीपेप्टाइड श्रृंखलाओं के साथ मैक्रोस्केल संरचनाओं की उपस्थिति को दिखाया है। ये परिणाम एक मार्ग का सुझाव देते हैं जिसमें जीवन के निर्माण खंडों वाले हास्य बर्फ पर प्रभाव भौतिक आकारिकी के संश्लेषण को जन्म दे सकता है जो पृथ्वी पर जीवन के उद्भव में भूमिका निभा सकता था और जिसे अन्य ग्रह पिंडों पर भी लागू किया जा सकता था।

(यह कार्य भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर, IIT गांधीनगर, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई और केंट विश्वविद्यालय, यूके के सहयोग से किया जाता है)।

डी.ओ.आई.: http://dx.doi.org/10.3390/life12040508

(सिंह, एस.वी., दिलीप, एच., मीका, जे.के., थिरुवेंकटम, वी., जयराम, वी., मुरुगनाथम, एम., शिवप्रहासम, वी., राजशेखर, बी.एन., भारद्वाज, ए., बी शिवरमन, मेसन, एन.जे. और बुर्चेल , एम.जे.)

अवसाद के अलग-अलग कणों में प्राकृतिक बीटा डोज़ का वितरण

क्वार्ट्ज के एकल कण का उपयोग करते हुए ल्यूमिनेसेंस डेटिंग में, सांख्यिकीय प्रोटोकॉल का उपयोग पैलियोडोस के वितरण से सबसे उपयुक्त डोज़ की गणना करने के लिए किया गया है। पुरापाषाण का वितरण निम्न के कारण होता है, (1) निक्षेपण के समय विरंजन में विषमता (कण स्तर पर), (2) बेतरतीब ढंग से वितरित फेल्डस्पार के रूप में मौजूद बीटा उत्सर्जकों का विषम वितरण (माया औऱ साथी इन रेडिएट मीस 41:1032–1039, 2006) और, (3) कण के विषम वितरण (गुईरिन औऱ साथी इन रेडिएट मीस 47:778-785, 2015)। माया औऱ साथी इन रेडिएट मीस 41:1032–1039, 2006) ने प्रदर्शित किया कि फेल्डस्पार कण के यादृच्छिक वितरण (14% स्टोइकोमेट्रिक के साथ) और बीटा कणों की छोटी रेंज (क्वार्ट्ज में $\sim$ 2.3 मिमी) क्वार्ट्ज के अलग-अलग कण द्वारा प्राप्त खुराक में महत्वपूर्ण बदलाव लाते हैं। यह अध्ययन माया औऱ साथी (रेडिएट मीस 41:1032–1039, 2006) में सुधार करता है निम्न द्वारा, (1) अधिक वास्तविक ऊर्जा जमाव फ़ंक्शन का उपयोग करके, जिसका अनुमान मोंटे कार्लो सिमुलेशन का उपयोग करके लगाया गया है और (2) खुराक वितरण फलन पर अवसाद और बीटा अव्यवस्थित की सरंध्रता के प्रभावों की गणना करना। यह अतिरिक्त रूप से निष्कर्ष निकालता है कि बीटा अव्यवस्था के प्रभाव छोटे होते हैं और इन्हें अनदेखा किया जा सकता है। नई गणनाओं के आधार पर युगों ने नियंत्रण युगों के साथ बेहतर तालमेल बिठाया है। मोंटे-कार्लो सिमुलेशन का उपयोग करके गणना की गई डोज़ जमाव फलन माया औऱ साथी (2006) की तुलना में δ के उच्च मूल्य का सुझाव देता है। मध्यवर्ती दूरी ($\sim$ 0.6–2 मिमी) पर जमा की गई डोज अधिक है। इसके अलावा यह पाया गया है कि K सांद्रता कम होने पर मिट्टी की सरंध्रता का न्यूनतम खुराक (δ) मूल्यों पर काफी प्रभाव पड़ता है, लेकिन उच्च सांद्रता पर δ मान लगभग समान होते हैं। इस प्रकार बीटा डोज के विषम वितरण के संबंध में, K की कम सांद्रता पर, δ की गणना के लिए सरंध्रता को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

(यह कार्य वाई.एस. माया, टी. पी. सेल्वम और एस आनंद, बीएआरसी, मुंबई और जे.के. फेदर्स, वाशिंगटन विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया है)।

डी.ओ.आई.: https://doi.org/10.1007/s43538-021-00057-y

(चौहान, एन., सेल्वम, टी.पी., आनंद, एस., शिंदे, डी.पी., माया, वाई.एस., फेदर्स, जे.के., और सिंघवी, ए.के.)

प्रारंभिक वीचसेलियन (एमआईएस 5डी-सी) घाटी-भर जमा और बेसिन अवसादन के लिए संबद्ध कारकों से जलवायु इतिहास, मुख्य भूमि कच्छ, पश्चिमी भारत

कच्छ के शुष्क क्षेत्र में अल्पकालिक नदी प्रणाली जलवायु में उतार-चढ़ाव के लिए अतिसंवेदनशील हैं। भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून तीव्रता (आईएसएम) में वृद्धि नदी घाटियों में घाटी भरण जमा के रूप में अवसाद के उन्नयन के लिए जिम्मेदार है। वर्तमान अध्ययन में निरोना और भुखी नदी घाटियों के नदीय छत अनुक्रमों पर तलछटी, कालानुक्रमिक और

भू-रासायनिक विश्लेषण का उपयोग स्थानीय विवर्तनिकी के लिए नदी की प्रतिक्रिया के साथ-साथ MIS 5D-5C से दक्षिण-पश्चिम ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तनशीलता की व्याख्या करने के लिए किया गया है। अवसाद रिकॉर्ड ISM वर्षा को $\sim$110ka to $\sim$90ka तक बढ़ाए जाने का संकेत देता है, जो MIS 5D से MIS 5C (इंटरस्टेडियल स्टेज) से मेल खाती है। अध्ययन से संकेत मिलता है कि आईएसएम एमआईएस -5 बी (स्थिर चरण) के दौरान उत्तरोत्तर कमजोर हो गया, जिससे वर्तमान में शुष्क स्थिति पैदा हो गई। स्थानीय टेक्टोनिक्स के परस्पर क्रिया के साथ-साथ जलवायु कारक कमजोर हो गए, जिससे वर्तमान में आधारशिला चीरा की स्थिति पैदा हो गई।

(यह कार्य एम. डाभी, ए. चव्हाण, ए. ठक्कर, जी. चौहान, आर. भगोरा, एस. भंडारी, कच्छ विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया है)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.10.019`

(डाभी, एम., चव्हाण, ए., ठक्कर, ए., चौहान, जी., भगोरा, आर., चौहान, एन., भंडारी, एस.)

पश्चिमी कच्छ के तटीय टीलों से मध्य-देर होलोसीन जलवायु पुनर्निर्माण

अध्ययन कोरी क्रीक (कच्छ की खाड़ी) के पूर्वी तट में तटीय टिब्बा निर्माण गतिविधि के तंत्र, जलवायु और समुद्र-स्तर के प्रभावों पर केंद्रित है। अवसाद विज्ञान, भू-रसायन विज्ञान और प्रकाशिक कालक्रम का उपयोग करके लगभग 10 मीटर मोटे टीले की जांच की गई है। इस अध्ययन से पता चलता है कि टिब्बा अवसाद जो तृतीयक ऑयस्टर बेड के ऊपर है, उसका दिनांक $\sim$4 ka है। अनाज के आकार के विश्लेषण और अंत:स्थलीय टीलों और तटीय टीलों के बनावट मापदंडों के सहसंबंध ने कोई स्पष्ट अंतर नहीं दिखाया, जिससे पता चलता है कि वे एक ही समय के दौरान जमा किए गए थे। इसके अलावा, तटीय टिब्बा साइट के नमूनों से उत्पन्न भू-रासायनिक डेटा बढ़ती रासायनिक परिपक्वता और जमाव के समय कमजोर मानसून के साथ अर्ध-शुष्क से अर्ध-आर्द्र जलवायु का प्रतिनिधित्व करते हैं। वर्तमान क्षरण टिब्बा चेहरे और नमूनों की ऑप्टिकल उम्र के आधार पर, यह संबंधित हो सकता है कि तटीय टीलों के जमाव के समय समुद्र का स्तर कम होने के कारण कच्छ तट उजागर हुआ था। डुनल भू-आकृतियों के निक्षेपण के लिए एक बेहतर स्थिति प्राप्त करने के लिए समुद्र निचले स्तर पर होना चाहिए। समुद्र के नीचे जाने से रेतीले पदार्थ समुद्र तट के संपर्क में आ गए, जो तेज हवा में उड़ गए, जिससे टीले जमा हो गए। $\sim$4.2ka पर ठंडा चरण तटीय टिब्बा निर्माण का सबसे अनुकूल वातावरण बन गया।

(यह कार्य एम. डाभी, ए. चव्हाण, ए. ठक्कर, जी. चौहान, आर. भगोरा, एस. भंडारी, कच्छ विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया है)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.09.011`

(डाभी, एम., ठक्कर, ए., चव्हाण, ए., चौहान, जी., भगोरा, आर., चौहान, एन., ठक्कर, एम. जी.)

पश्चिमी हिमालय में पुरा-क्षरण दरों पर लेट प्लीस्टोसिन जलवायु परिवर्तनशीलता का प्रभाव

यह प्रस्तावित किया गया है कि 102-105 वर्ष के कम समय में, जलवायु परिवर्तनशीलता अवसाद प्रवाह में भिन्नता की व्याख्या कर सकती है, लेकिन स्पष्ट जलवायु प्रवणता वाले ऑरोजेन में वर्षा, अपवाह, और/या अवसाद परिवहन और जमाव में दोलन दक्षता के कारण परिवर्तन अभी भी अच्छी तरह से बाधित नहीं है। परिवर्तनशील जलवायु बल के तहत परिदृश्य प्रतिक्रियाओं का पता लगाने के लिए, हम पश्चिमी हिमालय में धौलाधार रेंज के दक्षिणी किनारों से प्रचलित अवसाद वृद्धि और संबंधित पुरा-क्षरण दरों की समय अवधियों का मूल्यांकन करते हैं। हम पिछले और वर्तमान ^{10}Be की तुलना करते हैं, अच्छी तरह से दिनांकित प्लीस्टोसिन फ़्लूवियल लैंडफ़ॉर्म और आधुनिक नदी अवसाद के व्युत्पन्न क्षरण दर और नए संदीप्ति डेटा के आधार पर अवसाद वृद्धि और चीरा इतिहास का पुनर्निर्माण करते हैं। हमारे परिणाम लेट प्लीस्टोसिन की तुलना में 0.1 से 3.4 मिमी/वर्ष के बीच कटाव दर में महत्वपूर्ण भिन्नताओं को रिकॉर्ड करते हैं। हम पाते हैं कि, कमजोर मानसून तीव्रता के समय, मध्यम खड़ी क्षेत्र (पहाड़ी कोण 27 $\pm 13°$) 0.1–0.4 मिमी/वर्ष की कम दरों पर अधिक खड़ी ($> 40°$) धौलाधार रेंज के क्रेस्टल क्षेत्र जो 0.8–1.3 मिमी/वर्ष पर क्षय होने वाले की तुलना में कम होते हैं। इसके विपरीत, कई सहस्राब्दियों के मजबूत मानसून की तीव्रता के दौरान, मध्यम खड़ी और उच्च ढलान दोनों क्षेत्रों में उच्च क्षरण दर ($>$1-3.4 mm/yr) दर्ज की गई है। लिथोलॉजिकल क्लैस्ट-काउंट विश्लेषण से पता चलता है कि कटाव की यह वृद्धि मध्यम खड़ी क्षेत्रों में केंद्रित है, जहां कम हिमालयी चट्टानें उजागर होती हैं। हमारा डेटा इस प्रकार परिदृश्य विकास पर जलवायु बल की अत्यधिक गैर-रैखिक प्रतिक्रिया को उजागर करता है और डाउनस्ट्रीम क्षेत्रों में जटिल निक्षेपण प्रक्रियाओं और तलछटी संकेतों का सुझाव देता है।

(यह कार्य एस. डे, वी. जैन, आईआईटी गांधीनगर; बी. बुकहेगन, एम.आर. स्ट्रेकर, पॉट्सडैम विश्वविद्यालय; आरसी थिडे, कील विश्वविद्यालय; एच. विटमैन, डॉयचेस जियोफोर्सचुंगज़ेंट्रम पॉट्सडैम) के सहयोग से किया गया है।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.117326`

(डे, एस., बुकहेगन, बी., थीडे, आर.सी., विटमैन, एच., चौहान, एन., जैन, वी., और स्ट्रेकर, एम.आर.)

NW हिमालय में मेडलिकॉट-वाडिया थ्रस्ट पर प्लीस्टोसिन-होलोसीन क्रम से बाहर (आउट-ऑफ-सीक्वेंस) त्रुटि (फॉल्टिंग)

भविष्य के भूकंपीय जोखिमों के आकलन के लिए सहस्राब्दी-स्केल त्रुटि गतिविधि और सक्रिय ऑरोजेन में भूकंपीय अंतराल से संबंधित संरचनात्मक आकारिकी को समझना महत्वपूर्ण है। यहां, हम जम्मू के सुदूर-पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र से उप-हिमालय (एसएच) में 600 किलोमीटर लंबी मेडलिकॉट-वाडिया थ्रस्ट (एमडब्ल्यूटी) प्रणाली के एक खंड में नई लेट प्लीस्टोसिन-होलोसीन लघुकरण दरों को प्रस्तुत करते हैं। OSL- दिनांकित ऑफ़सेट और फोल्डेड फ़्लूवियल स्ट्रैथ टेरेस SH के भीतर अंतर चीर संमिलन और दबाव विभाजन निश्चित के लिए एक उपाय प्रदान करते हैं, जिनमें MWT सबसे अधिक सक्रिय हैं। MWT के फ्रंटल और रियर स्प्ले में अनुमानित अंतर उत्थान दर 3.2 $\pm$ 0.8 mm/a और 3.1 $\pm$ 0.4 है जो MWT पर 5.5 $\pm$ 0.5–5.8 $\pm$ 0.5 mm/a की संचयी लेट प्लीस्टोसिन-होलोसीन लघुकरण दर में परिवर्तित करता है। पहले प्रकाशित संतुलित क्रॉस-सेक्शन ने $\sim$1 mm/a की सीमा में विरूपण पैटर्न प्रस्तावित किया था। हमारा अध्ययन पड़ोसी MWT त्रुटि खंडों से विरूपण दर की पुष्टि करता है; इसके अलावा, यह फ्रंटल फोल्ड-एंड-थ्रस्ट बेल्ट की संरचनात्मक आकारिकी के लिए स्वतंत्र बाधाएं प्रदान करता है और चतुर्धातुक समय-पैमाने पर त्रुटि विस्थापन दरों में परिवर्तन का तात्पर्य है।

(यह कार्य एस. डे, वी. जैन, डी. नाथ, आईआईटी गांधीनगर, आर.सी. थिडे, निकलास डब्ल्यू. शाफ, कील विश्वविद्यालय के सहयोग से किया गया है) एन. चौहान

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1111/ter.12587`

(डे, एस., चौहान, एन., नाथ, डी., शाफ़, एन.डब्ल्यू., थिडे, आर.सी., और जैन, वी.)

NW हिमालयी अंदरूनी हिस्सों में चल रहे शैल उत्थान के प्रभाव

कश्मीर हिमालय की किश्तवाड़ खिड़की (केडब्ल्यू) में उजागर किया गया छोटा हिमालय कम से कम देर मिओसीन के बाद से तेजी से चट्टान उत्थान और उत्खनन ($\sim$ 3 मिमी/वर्ष) प्रदर्शित करता है। हालांकि, यह स्पष्ट नहीं है कि क्या यह अभी भी सक्रिय रूप से विकृत हो रहा है। यहां, हम विंडो में विरूपण के स्थानिक पैटर्न पर चर्चा करने के लिए भूआकारिकी मार्करों की कालनिर्धारण के साथ नए क्षेत्र, आकारिकी और संरचनात्मक विश्लेषणों को जोड़ते हैं। हम दो खड़ी धारा खंड पाते हैं, एक कोर पर और दूसरा KW के पश्चिमी मार्जिन के साथ, जो दृढ़ता से चल रहे अंतर उत्थान का सुझाव देता है और संभवतः मुख्य हिमालयी थ्रस्ट (MHT) या सक्रिय सतह-ब्रेकिंग त्रुटियों पर क्रस्टल रैंप से जुड़ा हो सकता है। होलोसीन-प्लीस्टोसिन टाइमस्केल्स पर उच्च बेडरॉक चीरा दर ($>$3 मिमी/वर्ष) गहरी कटी हुई चिनाब नदी घाटी के साथ दिनांकित स्ट्रैथ टेरेस से काटे गए हैं। इसके विपरीत, एमसीटी की लटकती दीवार पर और नीचे की ओर, नदीय बेडरॉक चीरा दर कम है।

(यह कार्य एस. डे, वी. जैन, पी. चक्रवर्ती आईआईटी गांधीनगर; आर.सी. थिडे, कील विश्वविद्यालय; ए. बिस्वास, आईआईटी-आईएसएम धनबाद के सहयोग से किया जाता है)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.5194/esurf-9-463-2021`

(डे, एस., थिडे, आर.सी., बिस्वास, ए., चौहान, एन., चक्रवर्ती, पी., और जैन, वी.)

हड़प्पा युग के दौरान घग्गर-हाकरा चैनल में हिमालय की तलहटी नदियों की बड़ी बाढ़ निरंतर प्रवाह बनाए रखती थी

कांस्य युग सिंधु / हड़प्पा सभ्यता ($\sim$4.6–3.9 वर्तमान से हजार साल पहले, ka bp) के दौरान उत्तर-पश्चिम भारत-गंगा के मैदानों में तत्कालीन मौजूदा नदी के जल विज्ञान के संबंध में साक्ष्य की कमी के कारण घग्गर-हाकरा पुरा चैनल के क्षेत्र में मानव-भूमि-आकृति की अन्योन्यक्रिया एक रहस्यपूर्ण मामला बनी हुई है। यहां, हमने घग्गर-हाकरा (जी-एच) पुराचैनल के उप-हिमालयी जलग्रहण क्षेत्र में तलहटी मारकंडा नदी के पुरा जल विज्ञान का अनुमान लगाया। हमारे आकारिकी और कालक्रम के परिणाम लेट प्लीस्टोसिन के दौरान एक फैन की वृद्धि (57.7 ka) और टर्मिनल प्लीस्टोसिन से होलोसीन के दौरान T–1 से T–5 नदीय तल (13.1 से 6.0 ka) और लेट होलोसीन के दौरान T-3 छतों पर पुराबाढ़ अवसाद (3.9–3.8) ka के जमाव को दर्शाते हैं। हिमालयी फ्रंटल थ्रस्ट के साथ ज्ञात उत्थान दरों और हमारी अनुमानित वृद्धि दरों को ध्यान में रखते हुए, हमने पुरापाषाण काल के पुराबाढ़ पर चैनल पैलियोजियोमेट्री और परिकलित पीक डिस्चार्ज प्राप्त किया है। हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि मार्कंडा नदी का चरम निर्वहन 100-वर्ष की वापसी अवधि के आधुनिक-दिन के चरम निर्वहन की तुलना में लेट होलोसीन के दौरान अधिक परिमाण के कई कोटि थे। पुरा बाढ़ निक्षेप तलहटी नदियों की बड़ी बाढ़ का प्रतिनिधित्व करते हैं जो हड़प्पा सभ्यता के अंत के दौरान घग्गर-हाकरा पुरा चैनल की निचली पहुंच में निरंतर प्रवाहित होती थीं।

(यह कार्य ए. सिंह, वी. जैन, एम. डैनिनो, आर. के. कौशल, एस. गुहा और वी. एन. प्रभाकर आईआईटी, गांधीनगर के सहयोग से किया जाता है)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1002/jqs.3320`

(सिंह, ए., जैन, वी., डैनिनो, एम., चौहान, एन., कौशल, आर.के., गुहा, एस. और प्रभाकर, वी.एन.)

स्व-त्वरक प्रकाश का उपयोग करके उच्च-सटीकता देशांतरीय स्थिति माप

त्रिज्यात: स्व-त्वरक प्रकाश एक तीव्रता पैटर्न प्रदर्शित करता है जो बीम के फैलाव से ऑप्टिकल अक्ष के चारों ओर एक सर्पिल प्रक्षेपवक्र का वर्णन करता है। हम प्रदर्शित करते हैं कि एक ही बीम और केवल दो क्वाड्रेंट डिटेक्टरों का उपयोग करके 2 मिमी से अधिक की अनुदैर्ध्य सीमा पर लगभग 2 μm की सटीकता के साथ इस तरह के बीम को तेज और धीमी घूर्णी घटकों के साथ उत्पन्न करने में सक्षम बनाता है। चूंकि हमारी पद्धति एकल-बीम हस्तक्षेप पर निर्भर करती है और केवल एक स्थिर उत्पादन और सरल तीव्रता माप की आवश्यकता होती है, यह आंतरिक रूप से स्थिर है, और अनुदैर्ध्य स्थिति के उच्च गति माप में अनुप्रयोग किया जा सकता है।

(स्टीफन जेड डी प्लाच्टा, मार्को ओर्निगोटी, और रॉबर्ट फिकलर, टाम्परे यूनिवर्सिटी, फिनलैंड के सहयोग से शशि प्रभाकर)।

डी.ओ.आई.: `https://doi.org/10.1364/AO.420590`

(प्रभाकर, एस., प्लाचटा एस. जेड. डी., ओरनिगोटी एम., और फिकलर आर.)

जर्नलों में प्रकाशन

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. अब्राहम, एस., एन. मुकुंद, ए. विभूति, वी. शर्मा, एस. अय्यानी, डी. भट्टाचार्य, ए. आर. राव, एस. वडवाले, और वी. भालेराव, 2021, "एस्ट्रोसैट सीजेडटीआई डेटा में जीआरबी का पता लगाने के लिए एक मशीन लर्निंग दृष्टिकोण", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 504, pp. 3084-3091, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1082
2. अकियारी, ए., एस. अंसोल्डी, एल.ए. एंटोनेलि, ए. एंगेल्स, एम. आर्टेरो, के. असानो, और अन्य, 2021, "सहसंबंध पैटर्न की जांच और 2017 में Mrk 421 की कॉम्पटन प्रभुत्व परिवर्तनशीलता", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 655, pp. 36, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141004
3. अनुश्री, के. जी., डी. भट्टाचार्य, ए.आर. राव, एस. वडवाले, वी. भालेराव, ए. विभूति, 2021, "एस्ट्रोसैट-CZTI हार्ड एक्स-रे पल्सर मॉनिटर के रूप में", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 63, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09707-5
4. अथुल्या, एम. पी., डी. राधिका, वी. के. अग्रवाल, बी. टी. रविशंकर, एस. नाइक, एस. मंडल, ए. नंदी, 2022, "एस्ट्रोसैट प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए जीआरएस 1915+105 के अग्रकाल का खुलासा: वाइड-बैंड वर्णक्रमीय और अस्थायी विशेषताएं", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 510, p 3019-3038, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab3614
5. भदरी, एन.के., एल.के. देवांगन, पी.एम. ज़ेमल्यानुखा, डी.के. ओझा, आई.आई. ज़िनचेंको, एस. शर्मा, 2021, "2-305 HII क्षेत्र में ओ-टाइप सितारों के आसपास गैस कीनेमेटिक्स और पीडीआर संरचना की जांच", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 922, pp.12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2a44
6. भौमिक, आर., डी. देबनाथ, के. चटर्जी, एस. नागरकोटी, एस. के. चक्रवर्ती, आर. सरकार, डी. चटर्जी, ए. जाना Chatterjee, A. Jana, 2021, "GX 339-4 के विक्षोभ और प्रकोप गुणों के बीच संबंध", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 910, 138, p 1-8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/abe134
7. चंद्रा, एस., एम. बोएचर, पी. गोस्वामी, के.पी. सिंह, एम. जकारियास, एन. कौर, एस. भट्टाचार्य, एस. गणेश, डी. डोर्नियर, 2021, "एस्ट्रोसैट और स्विफ्ट के साथ 2016-017 में अपनी उच्च गतिविधि वाली स्थिति में 1ES 1959+650 का एक्स-रे अवलोकन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 918, p. 1-19, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac01d1
8. चटर्जी, डी., ए. जाना, के. चटर्जी, आर. भौमिक, एस. के. नाथ, एस. के. चक्रवर्ती, ए. मंगल, डी. देबनाथ, 2021, "2019 में XTE J1908+094की बेहोश एक्स-रे गतिविधि के गुण", गैलेक्सी, v. 9, pp. 25, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/galaxies9020025
9. चटर्जी, के., डी. देबीनाथ, डी. चटर्जी, ए. जाना, एस. के. नाथ, आर. भौमिक, एस. एस. के. चक्रवर्ती, 2021, "2016-17 के दौरान जीआरएस 1716-249 के अभिवृद्धि प्रवाह गुण 'विफल' विस्फोट", एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, v. 366, pp. 18, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10509-021-03967-x
10. चटर्जी, आर., एस. दास, ए. खसनोविस, आर. घोष, एन. कुमारी, एस. नाइक, वी.एम. लारियोनोव, टी.एस. ग्रिशिना, ई.एन. कोपाट्सकाया, ई.जी. लारियोनोवा, ए.ए. निकिफोरोवा, डी.ए. मोरोज़ोव, एस.एस. सवचेंको, यू. वी. ट्रॉइट्सकाया, आई. एस. ट्रॉट्स्की, और ए. ए. वासिलीव, 2021, "एस्ट्रोसैट और एक साथ बहु-तरंग दैर्ध्य प्रेक्षणों से ब्लेज़र Mrk 421 की लघु-समय-सीमा परिवर्तनशीलता", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, 80, p 1-7, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09709-3
11. चट्टोपाध्याय, टी., एस. गुप्ता, वी. शर्मा, एस. अय्यानी, ए. रथीश, एन.पी.एस. मिथुन, ई. आरती एस. पालित, ए. कुमार, एस.वी. वडवाले, ए.आर. राव, वी. भालेराव, और डी. भट्टाचार्य, 2021, "गामा किरण फटने के लिए एस्ट्रोसैट-सीजेडटी इमेजर के साथ सब-एमईवी स्पेक्ट्रोस्कोपी", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 82, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09718-2
12. डेमियन, बी., जे. जोस, एम.आर. सामल, ई. मोरौक्स, एस.आर. दास, एस. पात्रा, 2021, "निम्न-द्रव्यमान तारों के प्रारंभिक द्रव्यमान फलन पर पर्यावरणीय प्रभावों की भूमिका का परीक्षण", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v.504, pp.2557-2576, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab194
13. देबनाथ, डी., के. चटर्जी, डी. चटर्जी, ए. जाना, एस. एस. के चक्रवर्ती, 2021, "2009-2010 के प्रकोप के दौरान XTE J1752-223 के जेट गुण", MNRAS, v. 504, p 4242-4251, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1169
14. देवराज, आर., डी.पी. क्लेमेंस, एल.के. देवांगन, ए. लूना, टी.पी. रे, जे. मैके, 2021, "HII क्षेत्रों के आसपास चुंबकीय क्षेत्र और तारा निर्माण: S235 परिसर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 911, p. 19, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/abe9b1
15. देवांगन, एल. के., 2021, "HII क्षेत्र G25.4NW में नए उम्मीदवार हब-फिलामेंट सिस्टम की आंतरिक संरचना को खोलना", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 504,

p. 1152-1161, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1008

16. देवांगन, एल.के., आई.आई. ज़िनचेंको, पी.एम. ज़ेमल्यानुखा, एस.-वाई. लियू, वाई. -एन. सु, एस. ई. कुर्तज़, डी. के. ओझा, ए. जी. पजुखिन, वाई. डी. माया, 2022, "रेयर यंग ओ-टाइप प्रोटोस्टार W42-MME . के आसपास डिस्क-आउटफ्लो सिस्टम", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 925, pp. 25, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac36dd

17. देवांगन, एल. के., जे. एस. धान्या, एन. के. भदरी, डी. के. ओझा, टी. बाग, 2021, "लिंड्स ब्राइट नेबुला: संभावित मुड़े हुए तंतु और चल रहे तारे के निर्माण की साइट", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 506, p. 6081-6092, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2137

18. ड्रेक, जे.जे., जे. नेस, के.एल. पेज, जी.जे.एम. लूना, ... डी.पी.के. बनर्जी,... के.पी. सिंह, 2021, "नोवा हरक्यूलिस 2021 के अत्यधिक स्पंदित सुपरसॉफ्ट स्रोत का उल्लेखनीय स्पिन-डाउन और अल्ट्राफास्ट बहिर्वाह", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 922L, pp 9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac34fd

19. इवांस, ए., डी.पी.के. बनर्जी, टी.आर. गेबले,..., एम. शाहबंदे, 2022, "V4334 Sgr (Sakurai's Object): अभी भी धूल निकल रहा है", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 511, pp.713-72, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac095

20. गेंथर, ई.डब्ल्यू., डी. वोएकेल, पी. चतुर्वेदी, वी. कुमार, एम. के. श्रीवास्तव, पी. मुहकी, 2021, "अपर स्कॉर्पियस एसोसिएशन में 2MASS J16111534-1757214 की फ्लेयर-एक्टिविटी", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 507, p. 2103-2114, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1973

21. गुप्ता, आर., एस. गुप्ता, टी. चट्टोपाध्याय, वी. लिपुनोव, ..., एस.वी. वडावाले, ..., वी.वी. सोकोलोव, 2022, "GRB 190530A के उत्सर्जन तंत्र में समय-विभेदित स्पेक्ट्रा और ध्रुवीकरण अध्ययन का उपयोग करना: सिंक्रोट्रॉन उत्पत्ति?", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 511, pp. 1694-1713, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac015

22. गुप्ता, एस., जे. जोस, एस. मोरे, एस.आर. दास, जी.जे. हरकजेग, एम.आर. सामल, जेड. गुओ, पी. प्रकाश, बी. डेमियन, एम. ताकामी, एस ताकाहाशी, के. ओगुरा, टी, तराई, टी प्यो, 2021, "सिग्नस OB2 कॉम्प्लेक्स का सुबारू हाइपर सुप्राइम-कैम सर्वेक्षण - I. परिचय, फोटोमेट्री, और स्रोत कैटलॉग", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 508, pp.3388-3407, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2751

23. जायसवाल, जी.के., एस. नाइक, पी. एपिली, बी. छोटेराय, ए. जाना, और पी.सी. अग्रवाल, 2021, "उच्च द्रव्यमान एक्स-रे बाइनरी पल्सर OAO 1657-415 ग्रहण करने का एस्ट्रोसैट अवलोकन", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, 72, p 1-11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09701-x

24. जायसवाल, जी.के., एस. नाइक, एस. गुप्ता, पी.सी. अग्रवाल, ए. जाना, बी. छोटेराय, पी. एपिली, 2021, "एस्ट्रोसैट के साथ बी/एक्स-रे बाइनरी पल्सर EXO 2030+375 की न्यूनतम प्रेक्षित चमक पर एक्स-रे स्पंदनों का पता लगाना", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, 33, p 1-12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09699-2

25. जाना, ए., जी.के. जायसवाल, एस. नाइक, एन. कुमारी, बी. छोटेराय, डी. अल्तामिरनो, आर. ए. रेमिलार्ड, के. सी. गंडारु, 2021, "2019-2020 के प्रस्फोट के दौरान ब्लैक होल प्रत्याशी MAXI J0637-430 के NICER अवलोकन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 504, p 4793-4805, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1231

26. जाना, ए., जी. के. जायसवाल, एस. नाइक, एन. कुमारी, डी. चटर्जी, के. चटर्जी, आर. भौमिक, एस. के. चक्रवर्ती, एच. चुंग एंड डी. देबीनाथ, 2021, "2018 में MAXI J1813–095 के विफल विस्फोट के दौरान उसके अभिवृद्धि गुण", रिसर्च इन एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 21. 125, p 1-12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1674-4527/21/5/125

27. जाना, ए., जे. शांग, डी. देबीनाथ, एस. के चक्रवर्ती डी. चटर्जी, एच-के चांग, 2021, "2015 के प्रकोप के दौरान V404 Cygni के अभिवृद्धि प्रवाह गतिकी का अध्ययन", गैलेक्सी, v. 9, 39, p 1-21, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/galaxies9020039

28. जाना, ए., एन. कुमारी, पी. नंदी, एस. नाइक, ए. चटर्जी, जी. के. जायसवाल, के. हयासाकी, सी. रिक्की, 2021, "चेंजिंग-लुक एक्टिव गेलेक्टिक न्यूक्लियस एनजीसी 1566 के 2018 आउटबर्स्ट के ब्रॉडबैंड एक्स-रे ऑब्जर्वेशन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 507, p 687-703, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2155

29. जाना, ए., एस. नाइक, डी. चटर्जी और जी. के. जायसवाल, 2021, "एक्स्ट्रागैलेक्टिक ब्लैक होल एक्स-रे बायनेरिज़ के NuSTAR और स्विफ्ट अवलोकन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 507, p 4779-4787, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2448

30. झा, वी.के., एच. चांद, वी. ओझा, ए. उमर, एस. रस्तोगी, 2021, "संकीर्ण और ब्रॉड-लाइन सेफ़र्ट आकाशगंगाओं के प्रतिनिधि नमूने के लिए भौतिक गुणों का तुलनात्मक अध्ययन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 510, pp. 4379-4393, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab3700

31. जोशी, ए., डब्ल्यू. वांग, जे.सी. पांडे, के.पी. सिंह, एस. नाइक, ए. राज, जी.सी. अनुपमा, एन. रावत, 2022, "मध्यवर्ती ध्रुवीय IGR J16547-1916 की एक्स-रे पुष्टि", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 657A12, p 1-12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202142193

32. कामिंस्की, टी., आर. टाइलेंडा, ए. किलजन, एम. श्मिट, के. लिसिएकी, सी. मेलिस, ए. फ्रेंकोस्की, वी. जोशी, के.एम. मेंटेन, 2021, "V838 मोनोसेरोटिस जैसा कि ALMA द्वारा देखा गया: ट्रिपल सिस्टम में बाइनरी मर्जर का अवशेष", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 655, pp. 32, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141526

33. कर्माकर, एस., एस. नाइक, जे.सी. पांडे, आई.एस. सावनोव, 2022, "सक्रिय एम-बौना बाइनरी ईक्यू पेग पर लंबी अवधि के एक्स-रे सुपरफ्लेयर का एस्ट्रोसैट अवलोकन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 509, p 3247-3257, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab3099

34. खंडेलवाल, ए., पी. चतुर्वेदी, ए. चक्रवर्ती, आर. शर्मा, ई.डब्ल्यू. गेंथर, सी.एम. पर्सन, एम. फ्रिडलंड, ए.पी. हेट्ज़, एन.जे.एस.एस.वी. प्रसाद, एम. एस्पोसिटो, एस. चमार्थी, ए. नायक, दिशेंद्र, एस.बी. हॉवेल, 2021, "कम विकसित तारे TOI-1789 के चारों

ओर एक फुलाए हुए गर्म बृहस्पति की खोज", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 509, p. 3339-3354, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2970

35. कुमार, ए., टी. चट्टोपाध्याय, एस.वी. वडवाले, ए.आर. राव, एस. गुप्ता, एन.पी.एस. मिथुन, वी. भालेराव, और डी. भट्टाचार्य, 2021, "ON-axis उज्ज्वल स्रोतों के लिए एस्ट्रोसैट-CZTI की उप-एमईवी संवेदनशीलता की खोज", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 67, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09711-9

36. कुमार, वी., एम.के. श्रीवास्तव, डी.पी.के. बनर्जी, सी.ई. वुडवर्ड, यू. मुनारी, ए. इवांस, वी. जोशी, एस. डल्लापोर्टा, के.एल. पेज, 2022, "नोवा V2891 Cygni की ऑप्टिकल और निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी: शॉक से प्रेरित धूल गठन के लिए सबूत", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 510, p. 4265-4283, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab3772

37. कुमारी, एन., एम. पाल, एस. नायक, ए. जाना, जी. के. जैसवाल, पी. कुशवाहा, 2021, "सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा Mrk 509 में जटिल ऑप्टिकल/यूवी और एक्स-रे परिवर्तनशीलता", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ़ ऑस्ट्रेलिया, v. 38 E042, p 1-15, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/pasa.2021.41

38. कुशवाहा, पी., एम. पाल, एन. कलिता, एन. कुमारी, एस. नाइक, ए.सी. गुप्ता, ई.एम. डी गौविया दल पिनो, एम. गु, 2021, "पहली वीएचई गतिविधि के बाद ब्लेज़र ओजे 287: 2020 में एचबीएल जैसे घटक के पुन: उभरने पर नज़र रखना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 921, 18, p 1-11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac19b8

39. लियू, एच., ए. तेज, टी. लियू, ..., एल.के. देवांगन, ..., एस. दत्ता,, 2022, "ATOMS: ALMA थ्री-मिलीमीटर ऑब्जर्वेशन ऑफ़ मैसिव स्टार-फॉर्मिंग रीजन - V. IRDC G034.43+00.24 में पदानुक्रमित विखंडन और गैस गतिकी", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 510, pp. 5009-5022, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2757

40. लियू, एच., टी. लियू, एन.जे., II इवांस, ..., एल.के. देवांगन, ..., आर.एच. अल्वारेज़-गुतिरेज़, 2022, "इरेटम: ATOMS: ALMA बड़े पैमाने पर तारा बनाने वाले क्षेत्रों का तीन मिलीमीटर अवलोकन - III. उम्मीदवार गर्म आणविक कोर और हाइपर/अल्ट्रा कॉम्पैक्ट H II क्षेत्र के कैटलॉग", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 511, pp. 501-505, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac039

41. लियू, एच., टी. लियू, एन.जे., इवांस- II, ..., एल.के. देवांगन, ..., आर.एच. अल्वारेज़-गुतिरेज़, 2021, "ATOMS: ALMA बड़े पैमाने पर तारा बनाने वाले क्षेत्रों का तीन-मिलीमीटर अवलोकन - III. उम्मीदवार गर्म आणविक कोर और हाइपर/अल्ट्रा कॉम्पैक्ट एच II क्षेत्रों के कैटलॉग", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 505, pp. 2801-2818, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1352

42. मेट, एस., टी. चट्टोपाध्याय, वी. भालेराव, ई. आरती, ए. बालसुब्रमण्यम, डी. भट्टाचार्य, एस. गुप्ता, के. कुट्टी, एन.पी.एस. मिथुन, एस. पालित, ए.आर. राव, डी. सरावगी, एस. वडवाले, और ए. विभूति, 2021, "एस्ट्रोसैट मास मॉडल: सीजेडटीआई के साथ ऑफ-एक्सिस स्रोतों का इमेजिंग और प्रवाह अध्ययन", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 93, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09763-x

43. मंडल, बी, ए. सरकार, एस. वी. वडवाले, एन. पी. एस. मिथुन, पी. जनार्दन, जी. डेल ज़ाना, एच. इ मेसन, यू. मित्रा-क्रायेव, एस. नरेन्द्रनाथ, 2021, "बी-क्लास सोलर फ्लेयर्स के दौरान मौलिक बहुतायत का विकास: चंद्रयान -2 XSM के साथ सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रल मापन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 920, pp. 4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac14c1

44. ओझा, वी., 2022, "नॉन-जेटेड नैरो-लाइन सेफ़र्ट 1 आकाशगंगा: SDSS J163401.94+480940.1 का आंतर-रात्रि प्रकाशिक परिवर्तनशीलता अध्ययन", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 43, pp. 9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-022-09814-x

45. पाल, एम., एन. कुमारी, पी. कुशवाहा, के. पी. सिंह, ए. सी. गुप्ता, सी. नाइक, जी. सी. देवांगन, पी. त्रिपाठी, आर. अधिकारी, ओ. एडगोक, एच. नंदन, 2021, "एस्ट्रोसैट और एक्सएमएम-न्यूटन के साथ अत्यधिक परिवर्तनशील नैरो-लाइन सीफर्ट 1 आकाशगंगा NGC 4748 का स्पेक्ट्रो-टाइमिंग विश्लेषण", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, 81, p 1-13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09719-1

46. पांडे, आर., एस. शर्मा, एल.के. देवांगन, डी.के. ओझा, एन. पंवार, एस. दास, डी.पी. बिसेन, ए. घोष, टी. सिन्हा, 2022, "Sh 2-301: एक ब्लिस्टर्ड HII क्षेत्र जो स्टार फॉर्मेशन से गुजर रहा है", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 926, pp. 17, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac41c3

47. पॉल, डी. ए. राव, ए. रतीश, एन. पी. मिथुन, एस. वी. वडवाले ए. विभूति, डी. भट्टाचार्य, पी. प्रदीप, एस. श्रीकुमार, 2021, "एस्ट्रोसैट-सीजेडटी इमेजर में कॉस्मिक किरण प्रेरित शोर घटनाओं की विशेषता", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 68, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09750-2

48. राजपुरोहित, के., एफ. वाज़ा, आर.जे., वैन वीरेन, एम. होफ्ट, ..., ए.एस. राजपुरोहित, ..., एफ. एंड्राडे-सैंटोस, 2021, "जटिल बहु-विलय आकाशगंगा समूह एबेल 2744 में गैर-तापीय उत्सर्जन को विदारक करना: रेडियो और एक्स-रे विश्लेषण", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 654, pp. 24, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141060

49. राजपुरोहित, के., एम. होफ्ट, डी. विटोर, आर.जे. वैन वीरेन, ..., ए.एस. राजपुरोहित, ..., टी.ई. क्लार्क, 2022, "विलय आकाशगंगा समूह MACS J0717.5+3745 में अशांत चुंबकीय क्षेत्र", एस्ट्रोनॉमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 657, pp. 22, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202142340

50. राजपुरोहित, के., आर. जे. वैन वीरेन, एम. हॉफ्ट, ए. वज़ा, ..., ए.एस. राजपुरोहित, ..., एम. रोज़ेट्टी, 2022, "A2256 का डीप लो-फ्रीक्वेंसी रेडियो ऑब्जर्वेशन। I. फिलामेंटरी रेडियो अवशेष", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 927, pp. 21, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac4708

51. रमेश, आर., सी. कथिरावन, एन.पी.एस. मिथुन और एस. वी. वडवाले, 2021, "रेडियो, एक्स-रे, और कमजोर ऊर्जा के अत्यधिक-पराबैंगनी अवलोकन "शांत" सूर्य में जारी होते हैं", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 918, pp. L18, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac1da3

52. रतीश, ए., ए. आर. राव, एन. पी.एस. मिथुन, एस. वी. वडवाले, ए. विभूति, डी. भट्टाचार्य, पी. प्रदीप, एस. श्रीकुमार, और वी. भालेराव, 2021, "एस्ट्रोसैट CZTI इमेजर डेटा के लिए एक सामान्यीकृत घटना चयन एल्गोरिथम", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 37, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09716-4

53. राउत, एस.के., एम. मेंडेज़, टी.एम. बेलोनी, और एस. वडवाले, 2021, "NICER के साथ 2018-19 के प्रकोप के दौरान MAXI J1631-479 का वर्णक्रमीय और समय विकास", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 505, pp. 1213-1222, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1341

54. राउत, एस.के., एस.वी. वडवाले, ई. आरती, एस. गणेश, वी. जोशी, जे. रॉय, आर. मिश्रा, और जे.एस. यादव, 2021, "गैलेक्टिक ब्लैक-होल बाइनरी GRS 1716- 249 . का बहु-तरंग दैर्ध्य दृश्य", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 39, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09696-5

55. शर्मा आर., ए. चक्रवर्ती, 2021, "3800 और 6900 . के बीच यूरेनियम लाइनों का उपयोग करके रेडियल वेग माप के लिए सटीक तरंग दैर्ध्य अंशांकन", जर्नल ऑफ़ एस्ट्रोनॉमिकल टेलीस्कोप, इंस्ट्रूमेंट्स, एंड सिस्टम्स, v. 7, pp. 038005, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1117/1.JATIS.7.3.038005

56. शर्मा, वाई., ए. मराठा, वी. भालेराव, वी. शेनॉय, जी.वारत्कर, डी. नडेला, पी. पेज, पी. हेबर, ए.विभुति, डी. भट्टाचार्य, ए. आर. राव, और एस. वडवाले, 2021, "CZTI के साथ तेज़ ट्रांज़िएंट की खोज", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 73, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09714-6

57. सिकार्डी, बी., एन.एम. अशोक, ..., बी.सी. भट्ट, 2021, "देवस्थल में एक तारकीय भोग से 2015 के बाद से पठारी चरण में प्लूटो का वातावरण", एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v.923, pp. 5, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac4249

58. सिंघल, ए.के., 2021, "मिड इंफ्रा रेड एजीएन से हमारी अजीबोगरीब गति और ब्रह्मांड संबंधी सिद्धांत के साथ देखी गई विसंगति", यूनिवर्स, v. 7, pp. 107, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/universe7040107

59. सिंघल, ए.के., 2021, "मध्य इन्फ्रा रेड एजीएन से सौर प्रणाली अजीबोगरीब गति और इसके ब्रह्मांड संबंधी प्रभाव", Phys. Sci. Forum, v. 2, pp. 54, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/ECU2021-09270

60. सिंघल, ए.के., 2021, "एक समान रूप से त्वरित चार्ज के लिए विकिरण प्रतिक्रिया के बिना अनंत पर एक गैर-शून्य पॉयंटिंग प्रवाह के प्रभाव", फाउंडेशन ऑफ फिजिक्स, v. 51, pp. 81, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10701-021-00486-1

61. सिंघल, ए.के., 2022, "क्वासर के हबल आरेख से सौर मंडल की अजीबोगरीब गति और ब्रह्मांड संबंधी सिद्धांत का परीक्षण", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 511, pp. 1819, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac144

62. सिंह डब्ल्यू. एस. दत्ता, वाई. वेदांडेकर, सी. एच. ईश्वर-चंद्रा, 2021, "छोटे कोणीय आकार के अवशेष रेडियो आकाशगंगा उम्मीदवार", आकाशगंगाएँ", गैलेक्सीज, v. 9, pp. 121, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/galaxies9040121

63. सिंघल, ए., आर. श्रीनिवासन, वी. भालेराव, डी. भट्टाचार्य, ए.आर. राव, और एस. वडवाले, 2021, "पृथ्वी गूढ़ तकनीक पर आधारित आकाशीय एक्स-रे डिटेक्टर के रूप में एकत्रित CZTI का उपयोग करना", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 64, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09743-1

64. सॉ मंडल, एस., ए. सरकार, बी. वैद्य, ए. मिग्नोन, 2021, "इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन के झटके से सौर ऊर्जा कणों का त्वरण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 923, pp. 13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2c7a

65. श्रीवास्तव, एम. के., वी. कुमार, वी. दीक्षित, ए. पटेल, एम. जांगड़ा, ए.एस. राजपुरोहित, और एस.एन. माथुर, 2021, "माउंट आबू फेंट ऑब्जेक्ट स्पेक्ट्रोग्राफ और कैमरा का डिजाइन और विकास - पीआरएल 1.2 मीटर माउंट अबू टेलीस्कोप के लिए पाथफाइंडर (एमएफओएससी-पी)", एक्सपेरिमेंटल एस्ट्रोनॉमी, v. 51, p. 345-382, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10686-021-09753-5

66. वडवाले, एस.वी., बी. मंडल, एन.पी.एस. मिथुन, ए. सरकार, पी. जनार्दन, बी. जोशी, ए. भारद्वाज, एम. षणमुगम, ए.आर. पटेल, एच.के.एल. अडलजा, एस.के. गोयल, टी. लाड़िया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, और एस. कुमार, 2021, "चंद्रयान -2 XSM के साथ पिछली शताब्दी के सबसे गहरे सौर न्यूनतम के दौरान शांत सूर्य का अवलोकन: मौन कोरोना में मौलिक प्रचुरता", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 912, pp. L12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf35d

67. वडवाले, एस.वी., एन.पी.एस. मिथुन, बी. मंडल, ए. सरकार, पी. जनार्दन, बी. जोशी, ए. भारद्वाज, एम. षणमुगम, ए.आर. पटेल, एच.के.एल. अदलजा, एस.के. गोयल, टी. लाड़िया, एन.के. तिवारी, एन. सिंह, और एस. कुमार, 2021, "चंद्रयान -2 XSM के साथ पिछली शताब्दी के सबसे गहरे सौर न्यूनतम के दौरान शांत सूर्य का अवलोकन: सक्रिय क्षेत्रों के बाहर सब-ए-क्लास माइक्रोफ्लेयर", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 912, pp. L13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/abf0b0

68. वाग्शेटे, एन.डी., एस. नाइक, एन. कुमारी, एम. के. पाटिल, 2021, "एस्ट्रोसैट/यूवीआईटी का उपयोग कर एनजीसी 1316 (फोर्नेक्स ए) का इमेजिंग और फोटोमेट्रिक अध्ययन", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, 34, p 1-8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09708-4

69. विभूति, ए., डी. भट्टाचार्य, एन.पी.एस. मिथुन, वी. भालेराव, ए.आर. राव, और एस.वी.वडवाले, 2021, "एस्ट्रोसैट कैडमियम जिंक टेलुराइड इमेजर (CZTI) का इमेजिंग कैलिब्रेशन", जर्नल ऑफ एस्ट्रोफिजिक्स एंड एस्ट्रोनॉमी, v. 42, pp. 76, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12036-021-09762-y

70. वुडवर्ड, सी.ई., ए. इवांस, डी.पी.के. बनर्जी,आर. एम. वैगनर, 2021, "V838 मोनोसेरोटिस में धूल का इन्फ्रारेड विकास", द एस्ट्रोनॉमिकल जर्नल, v. 162, pp. 9, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-3881/ac1f1e

71. वुडवर्ड, सी.ई., डी.पी.के. बनर्जी, ... आर. एम. वैगनर, 2021, "नोवा V1674 हरक्यूलिस का नियर-इन्फ्रारेड अध्ययन: एक चौंकाने वाला रिकॉर्ड तोड़ने वाला", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल लेटर्स, v. 922, pp. 7, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/2041-8213/ac3518

72. यादव, आर., एम.आर. सामल, ई. सेमेन्को, ए. ज़वाग्नो, एस. वड्डी, पी. प्रजापति, डी.के. ओझा, ए.के पांडे, एम. स्मिथ, जे. जोस, एस. पात्रा, एस. दत्ता, पी. इरावती, एस. शर्मा, डी.के. साहू, एन. पंवार, 2022, "युवा क्लस्टर IRAS 05100+3723 का एक व्यापक अध्ययन: गुण, आसपास के तारे के बीच का पदार्थ, और एसोसिएटेड स्टार फॉर्मेशन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 926, pp. 20, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3a78
73. झांग, सी., एन.जे., इवांस- II, टी. लियू, ..., एल. के. देवांगन, ..., डी. ली, 2022, "ATOMS: ALMA थ्री-मिलीमीटर ऑब्जर्वेशन ऑफ़ मैसिव स्टार-फॉर्मिंग रीजन - IV. रेडियो पुनर्संयोजन लाइनें और स्टार गठन क्षमता का विकास", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 510, pp. 4998-5008, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2733
74. झोउ, जे., टी. लियू, जे. ली, ..., एल.के. देवांगन, ..., आई. रिस्टोरसेली, 2021, "ATOMS: ALMA थ्री-मिलीमीटर ऑब्जर्वेशन ऑफ मैसिव स्टार-फॉर्मिंग रीजन-VII G286.21+0.17 में 'L' प्रकार के फिलामेंट के बनने पर", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 508, pp. 4639-4655, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2801
75. ज़िनचेंको, आई. आई., एल. के. देवांगन, टी. बाग, डी. के. ओझा, एन. के. भदरी, 2021, "एक बड़े पैमाने पर युवा तारकीय वस्तु G18.88MME से संभवतः एक दोहरे घने घूर्णन बहिर्वाह की ALMA खोज", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 506, p. L45-L49, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnrasl/slab070

सौर भौतिकी

76. बोरा, के., आर. भट्टाचार्य, ए. प्रसाद, बी. जोशी और क्यू. हू, 2022, "हॉल मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स और एक प्रज्वाल सौर सक्रिय क्षेत्र का मैग्नेटोहाइड्रोडायनामिक्स के विकास तुलना", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 925, p. 197, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3bce
77. गुप्ता, जी.आर. और एस. एस. नायक, 2022, "IRIS और SDO द्वारा क्षणिक गर्म और ठंडे लूप के स्पेक्ट्रोस्कोपिक और इमेजिंग अवलोकन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 512, pp. 3149–3162, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac657
78. इब्राहिम, एम.एस., डब्ल्यू.उद्दीन, बी. जोशी, आर. चंद्रा और ए.के. अवस्थी, 2022, "सर्कुलर रिबन स्रोत क्षेत्र से दो कोरोनल मास इजेक्शन की जांच: उत्पत्ति, सूर्य-पृथ्वी का प्रसार और भू-प्रभावशीलता", रिसर्च इन एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 21, p. 318, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1674-4527/21/12/318
79. जोशी, बी., पी. के. मित्रा, आर. भट्टाचार्य, के. उपाध्याय, डॉ. ओबेरॉय, के. शशिकुमार राजा और सी. मोन्सटाइन, 2021, "सिग्मॉइड एक्टिव रीजन एनओएए 12734 से विस्तारित सी-क्लास इरप्टिव फ्लेयरिंग गतिविधि का दो-चरण विकास: एसडीओ और उदयपुर-कैलिस्टो अवलोकन", सोलर फिजिक्स, v. 296, p. 85, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-021-01820-6
80. खड़ायत, एच., बी. जोशी, पी.के. मित्रा, पी.के. मनोहरन, और सी. मॉन्स्टीन, 2021, "सक्रिय क्षेत्र एनओएए 11909 में एक क्षणिक कोरोनल सिग्मॉइड: बिल्ड-अप चरण, एम-क्लास इरप्टिव फ्लेयर, और एसोसिएटेड फास्ट कोरोनल मास इजेक्शन", सोलर फिजिक्स, v. 296, p. 99, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-021-01830-4
81. लुइस, आर.ई., ए. प्रसाद, सी. बेक, डी.पी. चौधरी, और एम.एस. यालिम, 2021, "विद्युत धाराओं द्वारा एक सनस्पॉट प्रकाश पुल में सौर क्रोमोस्फीयर का ताप", एस्ट्रोनोमी एंड एस्ट्रोफिजिक्स, v. 652, p. L4, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141456
82. मिश्रा, डब्ल्यू., के. दवे, एन. श्रीवास्तव और एल. टेरियाका, 2021, "2011 के दौरान इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन स्ट्रक्चर और संबंधित जियोमैग्नेटिक स्टॉर्म के मल्टीपॉइंट रिमोट और इन सीटू अवलोकन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 506, pp. 118-1197, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1721
83. मिश्रा, डब्ल्यू., यू. दोशी और एन. श्रीवास्तव, 2021, "सौर चक्रों 23 और 24 में आईसीएमई के अर्धव्यास आकार और विस्तार व्यवहार", फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनोमी एंड स्पेस साइंसेस, v. 8, p. 142, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fspas.2021.713999
84. मित्रा, पी.के., बी. जोशी, एम. वेरोनिग और टी. विगेलमैन, 2022, "एक चतुर्भुज चुंबकीय विन्यास में एपिसोडिक नलपॉइंट रीकनेक्शन के बहु तरंगदैर्ध्य प्रचिह्न और असफल फ्लक्स रस्सी विस्फोट का कारण", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 926, p. 143, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac4756
85. निट्टा, एन.वी., टी. मुलिगन, ई.के.जे. किलपुआ, बी.जे. लिंच, एम. मिरला, जे. ओ'केन, पी. पैगानो, ई. पामेरियो, जे. पोमोएल, आई.जी. रिचर्डसन, एल. रोड्रिगेज, ए.एस. एन. श्रीवास्तव, डी.-सी. तलपीनु, एस. एल. यार्डली और ए. एन. जुकोव, 2021, "मास इजेक्शन से जुड़े भू-चुंबकीय तूफान "स्टील्थ" कोरोनल समस्या की उत्पत्ति को समझना", स्पेस साइंस रिव्यूज, v. 217, p. 82, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11214-021-00857-0
86. पामेरियो ई., एन.वी. निट्टा, टी. मुलिगन, एम मिरला, जे. ओकेने, आई.जी. रिचर्डसन, एस. सिन्हा, एन. श्रीवास्तव, और अन्य, 2021, "स्टील्थ कोरोनल मास इजेक्शन को प्रकट करने के लिए रिमोट-सेंसिंग तकनीकों की जांच", फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोनोमी एंड स्पेस साइंसेस, v. 8, 695966, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fspas.2021.695966
87. पटेल, बी.डी., बी. जोशी, के.-एस. चो और आर.-एस. किम, 2021, "सौर चक्र 23 और 24 के दौरान डीएच टाइप II रेडियो विस्फोट: आवृत्ति-निर्भर वर्गीकरण और उनकी चमक-सीएमई संबंध", सोलर फिजिक्स, v. 296, p. 142, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11207-021-01890-6
88. शर्मा, जे., बी. कुमार, ए.के. मलिक और एच.ओ. वत्स, 2021, "स्टीरियो/ईयूवीआई 30.4-एनएम छवि से सौर संक्रमण क्षेत्र का विभेदक घूर्णन", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 506, pp. 4952-4959, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1959
89. श्रीवास्तव, एन., एम. मिरला और जे. झांग, 2021, "संपादकीयः अंतरिक्ष मौसम भविष्यवाणी: चुनौतियां और संभावनाएं", फ्रंटियर्स इन ऐस्ट्रनोमी एंड स्पेस साइंसेस, v. 8, p. 230, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fspas.2021.818878

ग्रहीय विज्ञान

90. आचार्य के., 2022, "खगोल-रासायनिक मॉडलों में CO के प्रसार के प्रभाव को समझना", पब्लिकेशन ऑफ द एस्ट्रोनोमिकल सोसाइटी ऑफ ऑस्ट्रेलिया, v. 39, pp. e0009, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/pasa.2022.7

91. अहमद एस. और के. आचार्य, 2021, "इंटरस्टेलर धूमकेतु 2I/Borisov के धूमकेतु कोमा की गैस-चरण मॉडलिंग", एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 923, pp. 91, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac2a42

92. अलमुतावा, शाहद ए., तारिक मजीद, उमर अलआर्यानी, एस. डब्ल्यू. बॉघेर, पी. विदरर्स, एस. ए. हैदर और ए. ए. मोर्शहौसर, 2021, "मंगल ग्रह के चुंबकीय पुच्छल पर क्षैतिज धाराओं पर", एडवांस इन स्पेस रिसर्च, v. 68, p. 3218-3224, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.06.005

93. बनर्जी डी., 2022, "चंद्रमा के लिए एक नई खोज", करंट साइंस, v. 122, p. 501, डी.ओ.आई.:https://www.currentscience.ac.in/show.issue.php?volume=122&issue=5

94. भारती आर.आर., स्मिथ आई.बी., मिश्रा एस.के., श्रीवास्तव एन. और शुक्ला एस.एच., 2021, "मंगला फोसा क्षेत्र, मंगल के पास एक अज्ञात क्रेटर के भीतर तलछटी भरने का शारद पता लगाना", इकेरस, v. 371, pp. 114713, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114713

95. चव्हाण ए., सरकार एस., ठक्कर ए., सोलंकी जे., जानी सी., भंडारी एस., भट्टाचार्य एस., देसाई बी., रे डी., शुक्ला ए., सजिनकुमार के.एस., मित्रा एस., गुप्ता एस., चौहान जी., ठक्कर एम. जी., 2022, "पश्चिमी भारत के कच्छ बेसिन की स्थलीय मंगल ग्रह की एनालॉग विरासत", जियोहेरिटेज, v. 14, pp. 33, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12371-022-00666-z

96. धन्या एम.बी., स्मिता वी थम्पी, तीर्थ प्रतिम दास, आर. सतीश थंपी, नेहा नाइक, जे.के. अभिषेक, पी. श्रीलता, पी. प्रदीपकुमार, जी. पद्मनाभन, बी. सुंदर, दिनकर प्रसाद वज्जा, अमरनाथ नंदी, विपिन के यादव , एम. मोहम्मद नज़ीर, पी. टी. लाली, रोज़मी जॉन, ए. वी. आलिया, विजय कुमार सेन, एम. राम प्रभु, ए. अजय कृष्ण, तरुण के पंत, और अनिल भारद्वाज, 2021, "लूनर एक्सोस्फीयर में Argon-40: चंद्रयान-2 ऑर्बिटर पर CHACE-2 से अवलोकन", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 48, pp. e2021GL094970, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021GL094970

97. दिनेश कुमार वी. आर., जे. पी. पाबरी, के. आचार्य, और सी. टी. रसेल, 2021, "वीनस लाइटनिंग: बिजली की शुरुआत के लिए चार्ज क्षेत्रों के चार्ज और आयामों का अनुमान", इकेरस, v. 365, pp. 114473, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114473

98. डिपविक एच. हेलेवांग एच., क्रेज़िंस्का ए., सत्रे सी., वियनेट सी., बुलटेल बी., रे डी., पौलेट एफ., लोइज़ो डी., वेनेरंडा एम., रूल एफ., कजन ए. और वर्नर एस. सी., 2021, "प्लैनेटरी टेरेस्ट्रियल एनालॉग्स लाइब्रेरी (पीटीएएल) - संभावित मार्टियन अर्थ एनालॉग्स का एक विशिष्ट लिथोलॉजिकल चयन", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 208, pp. 105339, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105339

99. घोष एस., तिवारी के., मियाहारा एम., रोहरबैक ए., वोल्मर सी., स्टैग्नो वी., ओहतानी ई. और रे डी., 2021, "कटोल उल्कापिंड में प्राकृतिक Fe-असर एल्युमिनस ब्रिजमेनाइट", प्रोसेडिंग ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज, v. 118, p. e2108736118, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1073/pnas.2108736118

100. हैदर, एस.ए., पी. थिरुपथैया, आई.एस. बतिस्ता, एम.ए. अब्दु, जे.एच.ए. सोबरल और डी. गोब्बी, 2022, "कचोइरा पॉलिस्ता (22.7oS, 45oW)-ब्राजील पर OI630.0 एनएम नाइटग्लो उत्सर्जन का मॉडलिंग और प्रेरक तंत्र: मौसमी और अस्थायी परिवर्तनशीलता", एडवांस इन स्पेस रिसर्च, v. 69, p. 889-904, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.10.018

101. हैदर, एस.ए., वाई.एस. सिद्धि, जे. मासूम, वरुण शील, और टी. कुरोदा, 2022, "ओजोन पर धूल के भार का प्रभाव, मंगल के वायुमंडल में हवाएं और ताप दर: मौसमी परिवर्तनशीलता, जलवायु विज्ञान और SPICAM अवलोकन", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 212, pp. 105424, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2022.105424

102. जैन आर.एन., आर.के.चौधरी, ए. भारद्वाज, यू. पारिख, बी.के. दाई, और रूपा एम.वी., 2022, "भारतीय मार्स ऑर्बिटर मिशन से एस-बैंड रेडियो सिग्नल का उपयोग करते हुए सौर चक्र 24 के पोस्ट-मैक्सिमा चरण के दौरान सौर कोरोनल गतिकी पर एक अध्ययन", मंथली नोटिस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी, v. 511, p. 1750-1756, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac056

103. जायसवाल बी., जी. महापात्रा, ए. नंदी, एम. सुधाकर, के. शंकरसुब्रमण्यम, वी. शील, 2021, "मंगल की धूल और बादलों के ध्रुवीकरण के संकेत: भविष्य के अंतरिक्ष यान के अवलोकन की संभावनाएं", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 201, pp. 105193, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105193

104. जायसवाल एस., आर.आर. महाजन और एम. नगंगोम, 2022, "क्षुद्रग्रह वेस्ता के इंटीरियर में नियॉन और स्थलीय ग्रहों के साथ तुलना", जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज: X, v. 7, pp. 100084, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jaesx.2022.100084

105. कृष्णप्रसाद सी., एस.वी. थंपी, ए. भारद्वाज, टी.के. पंत और आर.एस. थंपी, 2021, "सितंबर 2017 के आईसीएमई कार्यक्रम के दौरान मंगल ग्रह पर आयनोस्फेरिक प्लाज़्मा ऊर्जाकरण", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 205, pp. 11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105291

106. महाजन आर. आर., डी. रायचौधरी, ए. दत्ता और ए. डी. शुक्ला, 2022, "मुकुंदपुरा में कॉस्मोजेनिक रिकॉर्ड्स और नोबल गैसें CM2.0 कार्बोनेसियस कोंड्राइट", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 215, pp. 105465, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2022.105465

107. महाजन आर. आर., एस.ए., एहगम्बरडीव और एस. नायक, 2021, "CV3 कोंड्राइट बुखारा में नोबल गैसें और नाइट्रोजन", प्लेनेटरी एंड साइंस स्पेस, v. 207, pp. 105334, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105334

108. मिश्रा एस. के., 2021, "सूर्य की रोशनी वाली चंद्र सतह पर धूल भरे प्लाज्मा के भीतर अरेखीय धूल ध्वनिक गड़बड़ी", फिजिक्स ऑफ प्लाज्मा, v. 28, pp. 033702, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1063/5.0043641

109. मिश्रा एस. के., 2021, "सूर्य की रोशनी वाली चंद्र सतह पर धूल-ध्वनिक तरंगों की संभावना पर", मंथली नोटिस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 503, pp. 3965, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab495

110. मिश्रा एस. के. और त्रिनेश सना, 2021, "चंद्रमा पर सूर्य के प्रकाश वाले स्थानों पर तैरते धूल के कणों पर आवेश का वितरण", मंथली नोटिस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v. 508, pp. 4332, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2862

111. मिश्रा एस. के., के. दुर्गा प्रसाद, पी. नाथ, डी. अग्रवाल, एस.एस. कुमार, और ए. भारद्वाज, 2022, "इसकी सतह और आसपास के वातावरण और हार्डवेयर पर चंद्र लैंडिंग का प्रभाव: एक संख्यात्मक परिप्रेक्ष्य", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 211, pp. 105398, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2021.105398

112. मुकुंदन वी., एस.वी. थंपी, ए. भारद्वाज और एक्स. फांग, 2021, "आयनोस्फेरिक शिखर पर 2018 मंगल वैश्विक धूल तूफान का प्रभाव: एक फोटोकैमिकल मॉडल का उपयोग कर एक अध्ययन", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च, v. 126, pp. e2021JE006823, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JE006823

113. पाबारी जे. पी. और टी. सना, 2021, "धूल के डेविल के आकार और उसके निहितार्थों पर मार्टियन शुमान प्रतिध्वनि की निर्भरता", करंट साइंस, v. 121, p. 769-774, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.18520/cs/v121/i6/769-774

114. पाबारी जे.पी., एस. नांबियार, आर.के. सिंह, अनिल भारद्वाज, के.ए. लाड, के. आचार्य, जे.एम. जखरिया, एस. जीतरवाल, रश्मि और वी. शील, 2022, "पृथ्वी के वातावरण में आईडीपी का पता लगाना: उच्च ऊर्जा कणों के लिए प्लाज्मा कैप्चर दक्षता और डिटेक्टर प्रतिक्रिया की भविष्यवाणी", प्लेनेटरी एंड स्पेस साइंस, v. 215, pp. 105452, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.pss.2022.105452

115. रघुराम एस., ए. भारद्वाज, और एम. ध्रुवानी, 2022, "NGIMS/MAVEN मापा तटस्थ और आयन घनत्व का उपयोग करते हुए मंगल ग्रह के ऊपरी वायुमंडल में नाइट्रिक ऑक्साइड और इसके दिन के उजाले उत्सर्जन के लिए मॉडल", इकेरस, v. 382, pp. 115010, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2022.115010

116. रानी ए., बासु सर्वाधिकारी ए., सिन्हा आर.के., करुणातिलके एस., कोमात्सु जी. और बेट्स ए., 2021, "उत्तर-मध्य अरब टेरा, मंगल ग्रह के एक तल खंडित क्रेटर में क्षेत्रीय रूप से वितरित टेक्टोनो-ज्वालामुखी के साक्ष्य", जर्नल ऑफ़ जियोफिजिकल रिसर्च: प्लैनेट्स, v. 126, pp. 11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2020JE006748

117. रे डी., बलियान एस. और नायक सी., 2021, "मुकुंदपुरा सीएम 2 के मैट्रिक्स में प्रगतिशील जलीय परिवर्तन और लौह ऑक्सीकरण रिकॉर्ड, एक नया पतन", एडवांस इन स्पेस साइंस, v. 68, p. 3233-3241, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/i.asr.2021.06.009

118. रे डी., पांडा डी.के., अरोड़ा जी., घोष एस., मूर्ति एस.वी.एस., और चक्रवर्ती एस., 2022, "करीमती (L5) कोंड्राइट का पेट्रोकेमिस्ट्री और ऑक्सीजन समस्थानिक, उत्तर प्रदेश, भारत में 2009 का पतन", जर्नल ऑफ़ द जियोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ इंडिया, v. 98, p. 323-328, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12594-022-1983-4

119. संघानी एम.एन., के.के. मरहास, एस.एस.-वाई. ह्सियाओ, जेड. पीटर्स, एच. शांग, डी.-सी. ली, और एम. बिज़ारो, 2021, "ईशेयेवो और NWA 801के महीन दानेदार मैट्रिसेस से लिथिक क्लैस्ट्स में पाए जाने वाले प्रीसोलर सिलिकेट और ऑक्साइड ग्रेन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल सप्लीमेंट सीरीज़, v. 253, pp. 41, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4365/abdbab

120. संघानी एम. एन., एल. लाजौनी, के. के. मरहास, डब्ल्यू. डी.ए. रिकार्ड, एस.एस.-वाई. ह्सियाओ, जेड. पीटर्स, एच. शांग, डी.-सी. ली, जे.जे. केल्विनो और एम. बिज़ारो, 2022, "एसिम्प्टोटिक जाइंट ब्रांच स्टार्स और टाइप- II सुपरनोवा धमाका से प्रीसोलर सिलिकेट्स की माइक्रोस्ट्रक्चरल एंड केमिकल इन्वेस्टिगेशन", द एस्ट्रोफिजिकल जर्नल, v. 925, pp. 110, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac3332

121. शील वी., उत्तम एस. और मिश्रा एस.के., 2021, "एक स्थिर राज्य धूल डेविल के भीतर धूल उठाने का संख्यात्मक अनुकरण", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च प्लैनेट्स, v. 126, pp. e2021JE006835, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JE006835

122. सिंह, टी., एन. श्रीवास्तव, एम. भट्ट, और ए. भारद्वाज, 2022, "क्रूगर का भूविज्ञान - सिरसालिस बेसिन: चंद्रमा के निकट दक्षिण-पश्चिम में लंबे समय तक ज्वालामुखी के साक्ष्य", इकेरस, v. 376, pp. 114875, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114875

123. सिन्हा , आर. के. और रे,डी., 2021, "मार्स के एरेबस मोंटेस क्षेत्र में व्यापक हिमनद", इकेरस, v. 36, p. 1-21, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114557

124. तिरुपतियाहा, पी., एस.ए. हैदर, और जे. मासूम, 2022, "फोटोइलेक्ट्रॉन फ्लक्स का अनुकरण, इलेक्ट्रॉन घनत्व, उत्सर्जन दर और CO($a^3\pi$) के अंग तीव्रता मंगल ग्रह के थर्मोस्फीयर में कैमरून बैंड: (1 SPICAM और IUVS अवलोकनों और (2) अन्य मॉडल गणनाओं के साथ तुलना", जर्नल ऑफ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 131, pp. 78, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-022-01822-3

125. तिवारी के., घोष एस. मियाहारा एम. और रे डी., 2021, "कमरगाँव L6 कोंड्राइट में ओलिवाइन का शॉक-प्रेरित असंगत पिघलने", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 48, p. e2021GL093592, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021GL093592

126. विजयन एस., हरीश, के.बी. किमी, एस. तुही, के. विग्नेश्वरन, आर.के. सिन्हा, एस.जे. कॉनवे, बी. शिवरामन, और अनिल भारद्वाज, 2022, "बोल्डर फॉल इजेक्टा: मंगल पर वर्तमान दिन की गतिविधि", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 49, p. 1, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021GL096808

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान

127. अंबाडे बी., कुमार ए., और साहू, एल.के., 2021, "मध्य पूर्व भारत के इनडोर और बाहरी वातावरण में पार्टिकुलेट बाउंड पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (PAHs) की विशेषता और स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन", एनवायरनमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 28, p. 56269-56280, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11356-021-14606-x

128. अंबाडे, बी., कुमार, ए., कुमार, ए. और साहू, एल.के., 2021, "मध्य पूर्व भारत में वायुमंडलीय कण-बाध्य पॉलीसाइक्लिक एरोमैटिक

हाइड्रोकार्बन (PAHs) की अस्थायी परिवर्तनशीलता: स्रोत और कार्सिनोजेनिक जोखिम मूल्यांकन", एयर क्वालिटी, एटमॉस्फेयर एंड हेल्थ, 15, p. 115-130, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11869-021-01089-5

129. एंड्रियोली, वी.एफ., जू, जे., बतिस्ता, पी.पी., रेसेंडे, एल.सी.ए., दा सिल्वा, एल.ए., मार्चेज़ी, जे.पी., ली, एच., वांग, सी., लियू, जेड, और गुहाराय, ए., 2022, "निम्न अक्षांश MLT क्षेत्र में ज्वारीय परिवर्तनशीलता और सौर गतिविधि से संबंधित नए निष्कर्ष", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 127, e2021JA030239, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JA030239

130. चक्रवर्ती, पी., गढ़वी, एच., पृथ्वीराज, बी., मुखोपाध्याय, एम., खुमान, एस. एन., नाकामुरा, एम., और स्पाक, एस. एन., 2021, "भारतीय महानगरों में अनौपचारिक इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट पुनर्चक्रण और संबद्ध क्षेत्रों से पीसीडीडी/एफएस, पीसीबी, पीएई, डीईएचए और पीएएच का निष्क्रिय वायु नमूनाकरण", एनवायरमेंटल साइंस एंड टेक्नोलोजी, v. 55, p. 9469-9478, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acs.est.1c01460

131. चोराघे, के., राघव, ए., चक्रवर्ती, डी., कस्तूरीरंग, एस., और बिजेवर, एन., 2021, "अत्यधिक तूफानों के पुनर्प्राप्ति चरण के गुण", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2020JA028685, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2020JA028685

132. डी अब्रू, ए.जे., कोरिया, ई., डेनार्डिनी, सी.एम., डी जीसस, आर., वेंकटेश, के., रॉबर्टो, एम., अबल्डे, जे.आर., फागुंडेस, पी.आर., बोलन, एम.जे.ए. और गेंदे, एम., 2022, "तीव्र अंतरिक्ष मौसम की स्थिति के तहत दक्षिण अमेरिकी क्षेत्र में भूमध्यरेखीय क्षेत्र से ईआईए शिखर तक आयनोस्फेरिक जीपीएस-टीईसी प्रतिक्रियाएं", जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 227, 105801, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105801

133. गिरच, आई.ए., ओझा, एन., और बाबू, एस.एस.,, 2021, "कोविड-19 लॉकडाउन से प्रभावित एक उष्णकटिबंधीय तटीय स्थल पर ओजोन रसायन और गतिशीलता", जर्नल ऑफ़ अर्थ सिस्टम साइंस, v. 130, 158, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12040-021-01666-3

134. गोपालन, के., शुक्ला, बी. पी., शर्मा, एस., कुमार, पी., श्याम, ए., गौर, ए., और सुंडा, एस., 2021, "भारत पर जीपीएस-व्युत्पन्न एकीकृत जल वाष्प का एक अवलोकन संबंधी अध्ययन", एटमोस्फेयर, v. 12, 1303, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/atmos12101303

135. गुहाराय, ए., मंडल, एस., सरखेल, एस., सिवकानदान, एम., एंड सुनील कृष्णा., एम. वी., 2022, "हेनले (32.7°N, 78.9°E) में ऑल-स्काई इमेजर का उपयोग करके 557.7 nm एयरग्लो उत्सर्जन में एक मेसोस्फेरिक बोर का प्रचिह्न,", एडवांस इन स्पेस रिसर्च, v. 69, p. 2020-2030, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.12.006

136. जैन, एम., सक्सेना, पी., शर्मा, एस., और सोनवानी, एस., 2021, "2001-2020 के दौरान उपग्रह प्रेक्षणों का उपयोग करते हुए मध्य भारत के क्षेत्र में वन अग्नि गतिविधि परिवर्तन की जांच", जियोहेल्थ (एजीयू), v. 5, e2021GH000528, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021GH000528

137. कलिता, बी.आर., भुयान, पी.के., नाथ, एस.जे., चौधरी, एम.सी., चक्रवर्ती, डी., वांग, के., होजुमी, के., सुप्रिथि, पी., कोमोलमिस, टी., यतिनी, सी.वाई., और हुई, एम.एल., 2022, "अवलोकन और मॉडल सिमुलेशन का उपयोग करते हुए दिन के समय में 100°E देशांतर के साथ गोलार्ध की विषमता को संयुग्मित करना: नई अंतर्दृष्टि", एडवांस इन स्पेस रिसर्च, v. 69, p. 3726-3740, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2022.02.058

138. कुमार, एस., पल्लमराजू, डी., सूर्यवंशी, पी., विजयलक्ष्मी, टी, सीमाला, जी.के., 2022, "भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोडायनामिक प्रक्रियाओं और तटस्थ हवाओं के जवाब में ओआई 630.0 एनएम डेग्लो उत्सर्जन में अक्षांशीय भिन्नता पर", एडवांस इन स्पेस रिसर्च, v. 69, p. 926-938, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.asr.2021.10.034

139. लालचंदानी वी., श्रीवास्तव, डी., दवे, जे., मिश्रा, एस., त्रिपाठी, एन., शुक्ला, ए.के., साहू, आर., थंबन, एन.एम., गद्दामिडी, एस., दीक्षित, के., गांगुली, डी ., तिवारी, एस., श्रीवास्तव, ए.के., साहू, एल., रस्तोगी, एन., गर्गव, पी., और त्रिपाठी, एस.एन., 2022, "दिल्ली में पोस्ट-मानसून और शीतकालीन धुंध एपिसोड के दौरान PM2.5 संरचना और माध्यमिक एरोसोल गठन पर बायोमास जलने का प्रभाव", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमॉस्फियर्स, v. 127, e2021JD035232, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JD035232

140. माजी, एस., यादव, आर., बेग, जी., गुंथे, एस., एस., और ओझा, एन., 2021, "भारत के पहाड़ी मेगा शहर पर एक वर्ष के विभिन्न मौसमों में पीटीआर-एमएस आधारित वीओसी और ओवीओसी की परिवर्तनशीलता को नियंत्रित करने वाली प्रक्रियाओं पर", एटमॉस्फेरिक रिसर्च, v. 261, 105736, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105736

141. मलिक, सी., गढ़वी, एच., लाल, एस., यादव, आर. के., बूपथी, आर., और दास, टी., 2021, "दिल्ली मेगासिटी में प्रदूषक स्तरों पर लॉकडाउन का प्रभाव: स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों और रासायनिक जीवन काल की भूमिका", फ्रंटियर्स इन एन्वायर्नमेंटल साइंस, v. 9, 743894, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.743894

142. मित्रा, जी., गुहा राय, ए., बतिस्ता, पी.पी., और बुरिटी, आर.ए., 2022, "सितंबर 2019 में कम अक्षांश वाले मध्यम वायुमंडलीय ग्रहीय तरंग गतिकी पर मामूली आकस्मिक समताप मंडल के गर्म होने का प्रभाव", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमॉस्फियर्स, v. 127, e2021JD035538, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JD035538

143. मंडल, ए., सहारन, यू.एस., आर्य, आर., यादव, एल., अहलावत, एस., जंगीरह, आर., कोटनाला, जी., चौधरी, एन., बानू, आर., राय, ए., यादव , पी., रानी, एम., लाल, एस., स्टीवर्ट, जी.जे., नेल्सन, बी.एस., एक्टन, डब्ल्यू.जे.एफ., वॉन, ए.आर., हैमिल्टन, जे.एफ., हॉपकिंस, जे.आर., हेविट, सी.एन., साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन. , शर्मा, एस. के., और मंडल, टी. के., 2021, "दिल्ली में घरेलू ईंधन से उत्सर्जित गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिक: उत्सर्जन कारक और कुल शहर-व्यापी उत्सर्जन", एटमॉस्फेरिक एन्वायर्नमेंट: X, v. 11, 100127, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.aeaoa.2021.100127

144. मंडल, ए., शर्मा, एस.के., मंडल, टी.के., गिरच, आई., और ओझा, एन, 2021, "कोविड-19 लॉकडाउन से प्रभावित भारतीय महानगरों पर प्रदूषक सांद्रता का बारंबारता वितरण", एनवायरमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, ., ., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11356-021-16874-z

145. ओझा, एन., गिरच, आई., शर्मा, के., शर्मा, ए., सिंह, एन., और गुंथे, एस.एस., 2021, "शहरी ओजोन परिवर्तनशीलता के अनुकरण के

लिए मशीन लर्निंग की क्षमता की खोज", साइंटिफिक रिपोर्ट्स, v. 11, 22513, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1038/s41598-021-01824-z

146. पांडा, यू., बूपथी, आर., गढ़वी, एच., रेणुका, के., गुंटे, एस., और दास, टी., 2021, "भारत में पूर्वी तटीय शहरी वातावरण पर स्रोत विभाजन और उनके स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन के लिए मार्कर के रूप में मोटे परिवेश एयरोसोल में धातुएं", एनवायरमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट, v. 193,, 311, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10661-021-09057-3

147. राजेश, टी.ए., रामचंद्रन, एस., और ढाकर, वी.के., 2021, "ब्लैक कार्बन एरोसोल: शहरी और अर्ध-शहरी वातावरण में वाहनों से होने वाले उत्सर्जन और आवासीय / खुली लकड़ी के सापेक्ष स्रोत की ताकत", एटमोस्फेरिक्स पॉल्यूशन रिसर्च, v. 12, 101060, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.101060

148. रामचंद्रन, एस., और प्रियदर्शिनी, बी.,, 2021, "बायोमास बर्निंग और एरोसोल पर प्रभाव: ऑप्टिकल गुण और विकिरण प्रभाव", बायोमास बर्निंग इन साउथ एंड साउथईस्ट एशिया, 2, pp. 193-207, डी.ओ.आई.:https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429022036-15/biomass-burning-impacts-aerosol

149. रामचंद्रन, एस., राजेश, टी.ए., और चेरियन, आर., 2021, "स्रोत बनाम पृष्ठभूमि क्षेत्र पर ब्लैक कार्बन एरोसोल: वायुमंडलीय सीमा परत प्रभाव, संभावित स्रोत क्षेत्र और मॉडल तुलना", एटमोस्फेरिक्स रिसर्च, v. 256, 105573, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105573

150. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., एंड चेरियन, आर., 2022, "प्रेक्षणों और CMIP6 सिमुलेशन से एशिया पर हाल के एरोसोल रुझानों में अंतर्दृष्टि", साइंस ऑफ द टोटल एनवायर्नमेंट, v. 807, 150756, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150756

151. रामचंद्रन, एस., रूपाखेती, एम., चेरियन, आर. और लॉरेंस, एम., 2022, "ब्लैक कार्बन रिडक्शन के माध्यम से पूर्व और दक्षिण एशिया में स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण के जलवायु लाभ", फ्रंटियर्स इन एनवायरमेंटल साइंस, v. 10, 842319, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.842319

152. साहा, एस., पल्लमराजू, डी., पंत, टी. के., और चक्रवर्ती, एस., 2021, "सूर्यास्त के बाद के ओआई 630 एनएम एयरग्लो एन्हांसमेंट के कारण निम्न-अक्षांश थर्मोस्फीयर पर", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2021JA029146, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JA029146

153. साहा, एस., शर्मा, एस., छाबड़ा, ए., कोंडापल्ली, एन.के., कुमार, पी., कामत, डी., और लाल, एस., 2022, "वायुमंडलीय सीमा परत पर धूल भरी आंधी का प्रभाव: पश्चिमी भारत का एक केस अध्ययन", नेचुरल हैज़ार्डस, 176 Accesses, 2 Altmetric, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11069-022-05293-z

154. साहा, एस., शर्मा, एस., कोंडापल्ली, एन.के., कुमार, पी., जोशी, वी., जॉर्जौसिस, वी., और लाल, एस., 2021, "पश्चिमी भारत में ग्राउंड-आधारित रमन लिडार, सैटेलाइट और मॉडल का उपयोग करते हुए एरोसोल के ऊर्ध्वाधर वितरण और विशेषताओं पर एक केस स्टडी", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिमोट सेंसिंग, v. 42, p. 6417-6432, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/01431161.2021.1938737

155. साहा, एस., शर्मा, एस., कोंडापल्ली, एन.के., कुमार, पी., लाल, एस., और कामत, डी., 2021, "पश्चिमी भारतीय क्षेत्र में सीलोमीटर लिडार, कॉस्मिक जीपीएस आरओ उपग्रह, रेडियोसोंडे और ईआरए-5 रीनलिसिस डेटासेट का उपयोग करके वायुमंडलीय सीमा परत विशेषताओं की जांच", एटमॉस्फेरिक रिसर्च, v. 268, 105999, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105999

156. साहू, एल.के., त्रिपाठी, एन., गुप्ता, एम., सिंह, वी., यादव, आर., और पटेल, के., 2022, "पश्चिमी भारत के एक महानगर में सुगंधित वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के परिवेशी सांद्रता में COVID-19 महामारी लॉकडाउन का प्रभाव", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: एटमॉस्फियर, v. 127, e2022JD036628, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2022JD036628

157. शर्मा, एस. और कुमार, पी., 2021, "कोविड-19 महामारी के संचरण का प्रभाव: उष्णकटिबंधीय वातावरण में परिदृश्य", प्योर एंड एप्लाइड जियोफिजिक्स, v.178, p. 3169-3177, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00024-021-02793-0

158. शाकवा, के., दासो, एस., मीतेवा, आर., पल्लमराजू, डी., और झांग, शुंग-रोंग, 2021, "विशेष अंक की प्रस्तावना: "सूर्य की परिवर्तनशीलता और उसके स्थलीय प्रभाव (VarSITI) समापन संगोष्ठी 2019 और SCOSTEP 14^{th} चतुष्कोणीय सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (STP14)"", Jर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक एंड सोलर टेरेस्ट्रियल फिजिक्स, v. 215, 105593, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jastp.2021.105593

159. सिंह, ए., ठाकुर, एम., गीसुपल्ली, पी., आनंद, एन.आर., लक्ष्मी, टी.वी., शर्मा, एस., और कुमार, पी., 2020, "पूर्वोत्तर मानसून के दौरान चेन्नई के ऊपर ऊपरी वायु प्रोफाइल के साथ भारी बारिश के दिनों का विस्तार", इंडियन जर्नल ऑफ रेडियो एंड स्पेस फिजिक्स, v. 49, p.153-161, डी.ओ.आई.:http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/57665

160. सिंह, जे., सिंह, एन., ओझा, एन., श्रीवास्तव, ए.के., बिष्ट, डी.एस., राजीव, के., किरण एन.वी.पी. कुमार, रवि एस. सिंह, विवेक पंवार, एस.के. ढाका, विनय कुमार, तोमोकी नाकायामा, युताका मात्सुमी, सचिको हयाशिदा, ए. पी. डिमरी, 2022, "भारतीय उपमहाद्वीप पर एक भीषण धूल भरी आंधी की उत्पत्ति: गतिशीलता और प्रभाव", अर्थ एंड स्पेस साइंस, v. 9, e2021EA001702, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021EA001702

161. सिंह, वी., चंद्रा, एस., थॉमस, एस., शर्मा, एस., और वत्स, एच.ओ., 2021, "सौर रेडियो फ्लक्स और सौर चक्रों के साथ इसके संबंध का उपयोग करते हुए सौर घूर्णन का दीर्घकालिक बहु-आवृत्ति अध्ययन", मंथली नोटिस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी (MNRAS), v. 505, p. 5228-5237, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab1574

162. सिंह, वी., चंद्रा, एस., थॉमस, एस., शर्मा, एस., और वत्स, एच.ओ., 2021, "रेडियो उत्सर्जन का उपयोग करते हुए सौर कोरोना का रेडियल अंतर रोटेशन", मंथली नोटिस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी (MNRAS), v. 505, pp. L16-L20, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnrasl/slab042

163. शिवकंदन, एम, मंडल, एस., सरखेल, एस., चक्रवर्ती, डी., सुनील कृष्ण, एम.वी., उपाध्याय, ए.के., शिनबोरी, ए., सोरी, टी., कन्नौजिया, एस., और चंपाती रे, पी.के., 2021, "भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश

के संक्रमण क्षेत्र पर प्लाज्मा रिक्तीकरण संरचनाओं की स्वस्थाने उत्पादन के लिए साक्ष्य", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 126, e2020JA028837, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2020JA028837

164. सोनी, ए., डेसेसरी, एस., गढ़वी, एच., पैगालियोन, एम., ओरसिनी, डी., श्रीधर, डब्ल्यू., कुमार, यू., और वोल्पी, एफ., 2022, "भारत के उच्च ऊंचाई वाले पश्चिमी हिमालय पर वायुमंडलीय एरोसोल की रासायनिक संरचना और विकिरणकारी बल", एन्वायर्नमेंटल साइंस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 29, p. 1961-1974, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s11356-021-15609-4

165. सोनी, एम., गिरच, आई., साहू, एल.के., ओझा, एन., 2022, "भारत के उष्ण कटिबंधीय शहरी वातावरण में वायु का प्रकाश-रासायनिक विकास: एक मॉडल-आधारित अध्ययन", केमोस्फीयर, v.297, ., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.134070

166. स्टीवर्ट, जी.जे., नेल्सन, बी.एस., एक्टन, डब्ल्यू.जे.एफ., वॉन, ए.आर., हॉपकिंस, जे.आर., यूनुस, एस.एस., हेविट, सी.एन., वाइल्ड, ओ., नेमिट्ज़, ई., गदी, आर. साहू, एल.के., मंडल टी.के., गुर्जर बी.आर., रिकार्ड ए.आर., ली, जे.डी., और हैमिल्टन जे.एफ., 2021, "भारत में मानवजनित जलने वाले स्रोतों से गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के उत्सर्जन अनुमान और सूची", एटमॉस्फेरिक एन्वायर्नमेंट: X, v. 11, p.100115, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.aeaoa.2021.100115

167. त्रिपाठी, एन., साहू, एल.के., पटेल, के., कुमार, ए. और यादव, आर., 2021, "भारत के मध्य पश्चिमी घाट में एक उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन स्थल पर बायोजेनिक वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों की परिवेशी वायु विशेषताएँ", जर्नल ऑफ़ एटमॉस्फेरिक केमिस्ट्री, v. 78, p. 139-159, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10874-021-09415-y

168. वेंकटेश, के., और पात्रा, ए.के., 2022, "शाम के समय F3 परत का गठन जिकामार्का असंगत स्कैटर रडार अवलोकनों का उपयोग करके जांच की गई", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च: स्पेस फिजिक्स, v. 127, e2021JA029684, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021JA029684

169. यादव, आर., व्यास, पी., कुमार, पी., साहू, एल.के., पांडेय, यू.के.वी., त्रिपाठी, एन., गुप्ता, एम., सिंह, वी., दवे, पी.एन., राठौड़, डी.एस. और बेग, जी., 2022, "असामान्य रूप से प्रतिबंधित मानवजनित गतिविधियों के दौरान भारत के शहरी शहरों में कण-पदार्थ प्रदूषण", फ्रंटियर्स इन सस्टेनेबल सिटीज़, v. 4, pp-1-14, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/frsc.2022.792507

भूविज्ञान

170. अहमद, एन., सिंह, एस.पी., लोन, ए.एम., कासिम, ए., भूषण, आर., त्रिपाठी, जी.आर. और शाह, सी.,, 2022, "मध्य भारत की सबसे बड़ी मीठे पानी की झील को ऑटोचथोनस और एलोक्थोनस तलछट आपूर्ति में ऐतिहासिक विविधताएं", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ सेडिमेंट रिसर्च, v. 37, p. 563-575, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2022.02.008

171. अली, एस.एन., और शुक्ला, ए.डी.,, 2021, "हिमालय के ग्लेशियरों पर नमी के स्रोतों और ब्लैक कार्बन-खनिज एरोसोल के प्रभाव में स्थानिक-अस्थायी परिवर्तनशीलता का निर्धारण करने के लिए बर्फ कोर अध्ययन की आवश्यकता", जर्नल ऑफ एटमॉस्फेरिक साइंस रिसर्च, v. 4, pp. 3556, डी.ओ.आई.:https://ojs.bilpublishing.com/index.php/jasr

172. बालियान, एस., मोइत्रा, एच., सरकार, एस., रे, डी., पांडा, डी.के., शुक्ला, ए.डी., भट्टाचार्य, एस.के., और गुप्ता, एस.,, 2021, "मुकुंदपुरा CM_2 का खनिज विज्ञान और स्पेक्ट्रोस्कोपी (दृश्य निकट इन्फ्रारेड और फूरियर ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड): क्षुद्रग्रह जलीय परिवर्तन के लिए निहितार्थ", जियोकेमिस्ट्री, v. 18, pp. 125729, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.chemer.2020.125729

173. बनर्जी, यू.एस., गोस्वामी, वी., और जोशी, जे.बी., 2022, "क्वाटरनेरी डेटिंग में इंस्ट्रूमेंटेशन विकास और इसका अनुप्रयोग: एक सिंहावलोकन", जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेज, v. 7, pp. 100091, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jaesx.2022.100091

174. भारती, एन., भूषण, आर., स्किनर, एल., मुरुगनाथम, एम., जेना, पी.एस., दाभी, ए., और शिवम, ए.,, 2022, "पिछले हिमनदन के दौरान अपर्याप्त हवादार गहरे मध्य हिंद महासागर के साक्ष्य", अर्थ एंड प्लेनेटरी साइंस लेटर्स, v. 582, pp. 117438, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117438

175. भौमिक, एच.एस., शुक्ला, ए., लालचंदानी, एल., दवे, जे., रस्तोगी, एन., कुमार, एम., सिंह, वी., और त्रिपाठी, एस.एन.,, 2022, "भारी प्रदूषित मेगासिटी, दिल्ली में परिवेशी भारी और ट्रेस तत्वों और पानी में घुलनशील अकार्बनिक आयनों (NO_3, $SO_4{}^2$, NH^{4+} and Cl) और in $PM_{2.5}$ में Cl) को मापने के लिए ऑनलाइन और ऑफलाइन तरीकों की अंतर-तुलना", एटमोस्फेरिक मेज़रमेंट टेक्निक, v.15, p. 2667-2684, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/amt-2021-191

176. गांधी, यू., खत्री, एन., ब्रह्मभट्ट, वी., झा, ए.के., पटेल, ए., और रस्तोगी, एन, 2021, "पश्चिमी भारत के एक बड़े शहर अहमदाबाद में वायुमंडलीय PM_{10} में मौजूद ट्रेस धातुओं के संपर्क में आने से स्वास्थ्य पर प्रभाव का आकलन", एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग असेसमेंट, v. 193, pp. 663, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10661-021-09452-w

177. जॉर्ज, बी.जी., कुमार, एस., और रे, जे.एस., 2021, "लेट नियोप्रोटेरोज़ोइक-कैम्ब्रियन मारवाड़ सुपरग्रुप, पश्चिमी भारत के कार्बोनेट संरचनाओं का C-Sr आइसोटोप स्ट्रैटिग्राफी", प्रीकैम्ब्रियन रिसर्च, v. 364, pp. 106378, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.precamres.2021.106378

178. घोष., ए., पटेल, ए., रस्तोगी, एन., शर्मा, एस.के., मंडल, टी.के., और चटर्जी, ए., 2021, "एक उच्च ऊंचाई वाले हिमालय और पूर्वी भारत में एक उष्णकटिबंधीय शहरी महानगर पर आकार-पृथक एरोसोल: रासायनिक लक्षण वर्णन, प्रकाश अवशोषण, मौसम विज्ञान की भूमिका और लंबी दूरी के परिवहन", एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट, v. 254, pp. 118398, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118398

179. गोपीनाथ, जी., रेसमी, टी.आर., प्रगथ, एम., जेसिया, एन.पी., हमीद, ए. शाबुल., और देशपांडे, आर.डी., 2021, "दक्षिणी भारत के एक अर्ध-शुष्क क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण प्रक्रियाओं का समस्थानिक विभेदन", एनवायरनमेंटल अर्थ साइंसेस, v. 80, p. 522, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12665-021-09816-y

180. गोस्वामी, वी., सिंह, एस.के., भूषण, आर., और राय, वी.के., 2022, "उत्तरी हिंद महासागर के पानी में मो और δ^{98}Mo का

स्थानिक वितरण: बंगाल की खाड़ी में हल्के Mo पर सबऑक्सिया और कण-जल की अन्योन्यक्रिया की भूमिका", जियोकेमिका एट कॉस्मोकेमिका एक्टा, v. 324, p. 174-193, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/min11040417

181. जांगीर, आर., अहलावत, एस., आर्य, आर., मंडल, ए., यादव, एल., कोटनाला, जी., यादव, पी., चौधरी, एन., रानी, एम., बानो, आर., राय, ए., सिंह, यू., रस्तोगी, एन., पटेल, ए., शिवानी, एस., गाडी, आर., सक्सेना, पी., विजयन, एन., शर्मा, सी., शर्मा, एस.के., और, मंडल, टी.के., 2022, "जांगीर, आर., अहलावत, एस., आर्य, आर., मंडल, ए., यादव, एल., कोटनाला, जी., यादव, पी., चौधरी, एन., रानी, एम., बानो, आर., राय, ए., सिंह, यू., रस्तोगी, एन., पटेल, ए., शिवानी, एस., गाडी, आर., सक्सेना, पी., विजयन, एन., शर्मा, सी., शर्मा, एस.के., और, मंडल, टी.के.", एनवायरनमेंटल सांइस एंड पॉल्यूशन रिसर्च, v. 29, p. 17892–17918, डी.ओ.आई.:https://dx.doi.org/10.1007/s11356-021-16572-w

182. जिलानी, जीएच., लोन, एस.ए., निशा, ए.यू., देशपांडे, आर.डी., और, पाध्या., वी, 2021, "ऊपरी झेलम बेसिन (UJB), पश्चिमी हिमालय के एक जलोढ़ जलभृत में भूजल पुनर्भरण के स्रोतों की पहचान और अनुमान लगाने के लिए स्थिर जल समस्थानिकों का उपयोग", हाइड्रोलॉजिकल साइंसेज जर्नल, v. 66, p. 2330-2339, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/02626667.2021.1985126

183. जिलानी, जीएच., शाह रौफ ए., देशपांडे, आर.डी., दिमरी, ए.पी., मल, एस. और शर्मा, ए., 2021, "हिमालय में चयनित नदी घाटियों के जल संसाधनों पर भारतीय मानसून की भूमिका को मापने के लिए समस्थानिक विश्लेषण", हाइड्रोलॉजिकल प्रोसेस, v. 35, e14406, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/hyp.14406

184. जेना पी.एस., भूषण, आर., शिवम, ए., भारती, एन., और सुधीर, ए.के., 2021, "पिछले 43 ka के दौरान मध्य हिंद महासागर में ^{10}Be निक्षेपण प्रवाह भिन्नता", बनें साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, v. 802, p., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149808

185. जेना, पी.एस., भूषण, आर., शिवम, ए., नांबियार, आर., और भारती, एन., 2021, "आकाशीय ^{10}Be और ^{14}C द्वारा कालनिर्धारित समुद्री कोर की उत्पादन दर भिन्नता और अवसादन दर में परिवर्तन", जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल रेडियोएक्टिविटी, v. 237, pp. 106678, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106678

186. जोशी, के.बी., गोस्वामी, वी., बनर्जी, यू.एस., और शंकर, आर., 2021, "इंस्ट्रुमेंटेशन में हालिया विकास और सटीक डेटिंग में इसके अनुप्रयोग: ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य और अवलोकन", जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंसेस, v. 211, pp. 104690, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2021

187. कुमार, ए., रे, जे.एस., बिनुशर्मा, पी.ई., अवस्थी, एन., जॉर्ज, बी.जी. यादव, एम.जी., भूटानी, आर., बालकृष्णन, एस., पांडे, के., 2021, "अंडमान अभिवृद्धि प्रिज्म के मिट्टी के ज्वालामुखियों में ब्रेक्सिया की उत्पत्ति: अग्रभाग प्रक्रियाओं के लिए निहितार्थ", केमिकल जियोलॉजी, v. 586, p. 120595, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2021.120595

188. कुमार, ए., शुक्ला, जी., और सिंह, ए.,, 2022, "एशियाई वायुमंडलीय प्रदूषण में धूल और धूल की विशेषता का लंबी दूरी का वैश्विक परिवहन", एल्सेविएर, v., p. 483-504, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816693-2.00012-3

189. कुमार, पी.के., और सिंह, ए., 2021, "1600 से El Niño वर्षों के दौरान पूर्वोत्तर भारत में ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा में वृद्धि", क्लाइमेट डायनामिक्स, v. 57, p. 851-863, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s00382-021-05743-7

190. कुमारी, वी.आर., शर्मा, वी., महेश, जी., और सुधीर, ए.के., 2022, "बंगाल की खाड़ी के तटीय इलाकों में एरोसोल की रासायनिक संरचना में अस्थायी बदलाव", एटमॉस्फेरिक पॉल्यूशन रिसर्च, v. 13, pp. 101300, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.101300

191. लस्कर, ए.एच., और बोहरा, ए., 2021, "होलोसीन के दौरान प्राचीन भारतीय सभ्यताओं पर भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून परिवर्तन का प्रभाव", फ्रंटियर्स इन अर्थ साइंसेस, v. 9, pp. 709455, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3389/feart.2021.709455

192. लोन, ए., जिलानी, जीएच. देशपांडे, आर.डी., और पाध्या, वी., 2021, "पश्चिमी हिमालय के पश्चिमी प्रभुत्व वाले जल संसाधनों में भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून का प्रभाव", आइसोटोप इन एनवायरनमेंटल एंड हेल्थ स्टडीज, v., pp. 1-26, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/10256016.2021.2011725

193. लोन, ए., जिलानी, जीएच., देशपांडे, आर.डी., और पाध्या, वी., 2021, "पश्चिमी हिमालय के बर्फ बहुल जलग्रहण क्षेत्रों में जलधाराओं के स्रोतों का अनुमान लगाना", एडवांसेस इन वाटर रिसोर्सेस, v. 155, pp. 103995, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2021.103995

194. लोन, एम., शर्मा, एस., अच्युथन, एच., शुक्ला, ए.डी., शाह, आर.ए., सांगोडे, एस.जे., और फ़ौसिया, ए., 2021, "लेट होलोसीन लोस और इंटरफेरिंग पैलियोसोल्स, दक्षिणी ज़ांस्कर रेंज, उत्तर पश्चिमी हिमालय के जलवायु प्रभाव", फिजिकल जियोग्राफी, v. 43, pp. 1938501, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1080/02723646.2021.1938501

195. लोन, एस.ए., जिलानी, जीएच. देशपांडे, आर.डी., मुखर्जी, ए., जसेको, एस., और लोन, ए., 2021, "पश्चिमी हिमालय के ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (यूआईआरबी) के ठंडे शुष्क रेगिस्तान में भूजल पुनर्भरण हावी है", साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, v.786, pp. 147514, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147514

196. लोन, एस.ए., जिलानी, जीएच., पाध्या, वी., और देशपांडे, आर.डी., 2022, "ऊपरी सिंधु नदी बेसिन (UIRB), पश्चिमी हिमालय के ठंडे शुष्क रेगिस्तानी वातावरण में नदी के प्रवाह के स्रोतों की पहचान करना और उनका आकलन करना", साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, v. 832, pp. 154964, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154964

197. माईबम, बी., शर्मा, के.ए., शुक्ला, ए.डी., अर्गिरिओस, ए., और ऐलेना, बी., 2021, "पूर्वोत्तर भारत ओपियोलाइट्स से रोडिंगाइट्स का भू-रासायनिक और भू-कालानुक्रमिक अध्ययन: पेट्रोजेनेटिक महत्व और रॉडिंगाइटिकरण का समय", जियोलॉजिकल जर्नल, v. 57, p. 768-781, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/gj.4301

198. मंडल, ए., त्रिपाठी, जी.आर., गोस्वामी, वी., एकरमैन, एल., परचा, के., और चंद्रा, आर., 2021, "हिमालय से पर्मियन-ट्राइसिक तलछटी चट्टानों का पुन: ओएस और सीनियर समस्थानिक अध्ययन: शेल कालक्रम और कार्बोनेट डायजेनेसिस", स्पेशल इश्यू "टाइमिंग, ड्यूरेशन, एंड कैजुइस ऑफ मास एक्जिटेंशन", मिनरल्स, v. 11, pp. 417, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/min11040417

199. मंडल, आर., दास, ए., सुधीर, ए.के., कुमार, एस. वर्मा, एस., गद्दाम, एम., और देशपांडे, आर.डी., 2021, "गुजरात, पश्चिमी भारत में एक अर्ध-शुष्क क्षेत्र से भूजल में फ्लोराइड संदूषण के स्रोत, नियंत्रण, और संभाव्य स्वास्थ्य जोखिम मूल्यांकन: एक आइसोटोप-जल-भू-रासायनिक परिप्रेक्ष्य", एनवायरनमेंटल जियोकेमेस्ट्री एंड हेल्थ, v. 43, p. 4043-4059, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10653-021-00894-2

200. मेहता, एस., सिंह, ए., और थिरुमलाई, के., 2021, "उत्तरी हिंद महासागर में फोरामिनिफेरल जियोकेमिकल रिकॉर्ड से पुरालवणता अनुमानों में अनिश्चितता", पैलियोजियोग्राफी, पैलियोक्लाइमेटोलॉजी, पैलियोइकोलॉजी, v. 569, 110326, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110326

201. नांबियार, आर., भूषण, आर., और राज, एच. पैलियोजियोग्राफी, पैलियोक्लाइमेटोलॉजी, पैलियोइकोलॉजी, 2022, "39 ka के बाद से उत्तरी हिंद महासागर में तल के पानी की पैलियोरेडॉक्स स्थितियां", पैलियोजियोग्राफी, पैलियोक्लाइमेटोलॉजी, पैलियोइकोलॉजी, v. 586, 110766, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110766

202. नस्कर, एम, घोष, आर., दास, एस., परुया, डी.के., सरदार, बी., यादव, एम.जी., और बेरा, एस., 2021, "सुंदरबन, भारत के सतही अवसादों में घास फाइटोलिथ और पिछले डेल्टाई पर्यावरणीय परिवर्तनों के पुनर्निर्माण में उनके निहितार्थ", द होलोसीन, v., p., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1177/09596836211041736

203. नायक, जी., कुमार, ए., बिकिना, एस., तिवारी, एस., शेट्टी, एस.एस., और सुधीर, ए.के., 2022, "महाद्वीपीय बहिर्वाह के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर कार्बोनेसियस एरोसोल और उनके प्रकाश अवशोषण गुण", एनवायरनमेंटल साइंस: प्रोसेसेज एंड इम्पैक्ट, v. 24, p. 72-88, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1039/D1EM00347J

204. नयना, ओ.एस., बेगम, एम.एस., शर्मा, वी.वी.एस.एस., हार्टमैन, जे., कुमार, एस., तारेक, एस.एम., और ह्युंग पार्क, जे., 2021, "भारतीय उपमहाद्वीप से नदी के कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन का पुनर्मूल्यांकन", साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, v. 816, pp. 151610, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151610

205. ओझा, एच., पाध्या, वी., गांगुली, ए.के., और देशपांडे, आर.डी., 2022, "पश्चिमी हिमालय के जल-मौसम विज्ञान की जांच: पानी के स्थिर समस्थानिकों और मौसम संबंधी मापदंडों से जानकारी", एटमॉस्फेरिक रिसर्च, v. 268, pp. 105997, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2021.105997

206. पटेल, ए., सतीश, आर., और रस्तोगी, एन., 2021, "उत्तर पश्चिमी भारत-गंगा के मैदान में बड़े पैमाने पर धान-अवशेष जलने से आ रही वायुमंडलीय $PM_{2.5}$ की अति उच्च ऑक्सीडेटिव क्षमता", ACS अर्थ एंड स्पेस केमिस्ट्री, v. 5, p. 2442-2452, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.1c00125

207. फिलिप्स, एच.ई., टंडन, ए., फुरु, आर., हूड, आर., उम्मेनहोफर, सी., बेंथुइसन, जे., मेनेजेस, वी., हू, एस., वेबर, बी., फ्रैंक्स, ए., चेरियन , डी., शॉयर, ई., फेंग, एम., विजेसकेरा, एच., चटर्जी, ए., यू एल., हर्मीस, जे., मुर्तुगुड्डे, आर., तोजुका, टी., सु, डी., सिंह , ए., सेंचुरियोनी, एल., प्रकाश, एस., और विगर्ट, जे., 2021, "हिंद महासागर परिसंचरण, परिवर्तनशीलता, वायु-समुद्री विनिमय, और जैव-भू-रसायन पर प्रभाव की समझ में प्रगति", ओशियन साइंस, v.17, p. 1677-1751, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/os-17-1677-2021

208. राघवन, पी., और कुमार, एस., 2021, "खुले महासागर ऑक्सीजन न्यूनतम क्षेत्रों में प्राइमिंग प्रभाव की संभावित भूमिका-एक दृष्टिकोण", हाइड्रोबायोलॉजीया, v. 848, p. 2437-2448, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10750-021-04574-1

209. राघवन, पी., कुमार, एस., कथिरेसन, के., मोहन, पी.एम., जयराज, आर.एस.सी., रविचंद्रन, के., और राणा, टी.एस., 2021, "अंडमान द्वीप समूह, भारत के मैंग्रोव जंगलों में बायोमास और वनस्पति कार्बन स्टॉक", हाइड्रोबायोलॉजीया, v. 848, p. 4673-4693, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10750-021-04651-5

210. रहमान ए., राठी, ए., नांबियार, आर., मिश्रा, पी.के., अंबिली, ए., भूषण, आर., और कुमार, एस., 2021, "स्थिर समस्थानिकों का उपयोग करते हुए मध्य हिमालय से झील तलछट में प्राकृतिक से मानवजनित संक्रमण के संकेत एप्लाइड", जियोकेमिस्ट्री, v. 134, 105095, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.105095

211. रहमान, ए., आतिफ खान, एम., सिंह, एस., और कुमार, एस., 2021, "भारतीय ग्रीष्म मानसून के दौरान $\delta^{18}O$ का उपयोग करते हुए बंगाल की खाड़ी के जल स्तंभ की हाइड्रोलॉजिकल विशेषताएं", कॉन्टिनेंटल शेल्फ़ रिसर्च, v. 226, pp., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104491

212. राज, एच., और भूषण, आर., 2021, "उत्तरी हिंद महासागर में बम रेडियोकार्बन में स्थानिक और अस्थायी परिवर्तन", जर्नल ऑफ एनवायरनमेंटल रेडियोएक्टिविटी, v. 237, pp. 1066880, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2021.106680

213. राज, एच., भूषण, आर., बनर्जी, यू.एस., मुरुगनाथम, एम., शाह, सी., नांबियार, आर., और दाभी, ए.जे., 2022, "कोरल रेडियोकार्बन रिकॉर्ड के आधार पर उत्तरी हिंद महासागर में एयर-सी CO_2 विनिमय दर", एप्लाइड जियोकेमिस्ट्री, v. 137, pp. 105208, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2022.105208

214. राज, एच., भूषण, आर., कुमार, एस., बनर्जी, यू., शाह, सी., और वर्मा, एस., 2021, "उत्तरी हिंद महासागर से कोरल में मानसून हस्ताक्षर", जर्नल ऑफ मरीन सिस्टम, v. 226, 103664, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2021.103664

215. रस्तोगी, एन., सतीश, आर., सिंह, ए., कुमार, वी., थंबन, एन., लालचंदानी, वी., शुक्ला, ए., वत्स, पी., त्रिपाठी, एस.एन., गांगुली, डी., स्लोविक , जे., और प्रीवोट, ए.एस.एच., 2021, "दिल्ली में पानी में घुलनशील ब्राउन कार्बन एरोसोल के वर्णक्रमीय विशेषताओं और स्रोतों में दैनिक परिवर्तनशीलता", साइंस ऑफ द टोटल एनवायरनमेंट, v. 794, pp. 148589, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148589

216. साहू, डी., सक्सेना, एच., नज़ीरअहमद, एस., कुमार, एस., सुधीर, ए.के., भूषण, आर., सहाय, ए., और सिंह, ए., 2021, "बंगाल की खाड़ी में C:N:P अनुपात को विनियमित करने में एडीज़ और N_2 निर्धारण की भूमिका", बायोजियोकेमिस्ट्री, v. 155, p. 413-429, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s10533-021-00833-4

217. सामंता, ए., त्रिपाठी रंजन, जी., नागेंद्र नाथ, एन., भूषण, आर., रजनी पंचांग, आर., भारती, एन., और श्रीवास्तव, ए., 2022,

"रासायनिक अपक्षय और महासागर रेडॉक्स अवस्था में होलोसीन परिवर्तनशीलता: अरब सागर के तलछट भू-रसायन का उपयोग करके एक पुनर्निर्माण", जर्नल ऑफ एशियन अर्थ साइंस, v. 224, pp. 105029, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2021.105029

218. सेबेस्टियन, एस., भूटानी, आर., बालकृष्णन, एस., टॉमसन, जे.के., और शुक्ला, ए.डी., 2021, "पश्चिमी धारवाड़ क्रेटन, दक्षिणी भारत से पोटासिक ग्रेनाइट का भू-रासायनिक और समस्थानिक अध्ययन: नियोआर्चियन में क्रस्टल रीवर्किंग के लिए निहितार्थ", जियोलॉजिकल जर्नल, v. 56, p. 2930-2949, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/gj.4085

219. शाजी, जे., बनर्जी, यू., माया, के., जोशी, के.जे., दाभी, ए.जे., भारती, एन., भूषण, आर., और पद्मलाल, डी., 2022, "केरल के तटीय तराई क्षेत्रों से होलोसीन मानसून और समुद्र-स्तर की परिवर्तनशीलता, दक्षिण पश्चिम", क्वाटरनेरी इंटरनेशनल, v. 639, p., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quaint.2022.03.005

220. शिरीना बेगम, एम., बोगार्ड, एम., बटमैन, डी., एलियन, सी., कुमार, एस., शी शी लू, नयना, ओ.के., रैन, एल., रिची, जे.ई., तारेक, एस.एम., जुआन, डी.टी., यू आर., और पार्क, जे, 2021, "तीन मानवजनित रूप से संशोधित एशियाई नदी प्रणालियों में ग्रीनहाउस गैस गतिकी पर स्थानीयकृत प्रदूषण प्रभाव", जर्नल ऑफ जियोफिजिकल रिसर्च : बायोजियोसाइंसेज, v. 126, p., डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2020JG006124

221. शुक्ला, ए.के., लालचंदानी, वी., भट्टू, डी., दवे, जे.एस., राय, पी., थंबन, एन.एम., मिश्रा, एस., गद्दामिडी, एस., त्रिपाठी, एन., वत्स, पी., रस्तोगी, एन. ., साहू एल.के., गांगुली, डी., कुमार, एम., सिंह, वी., गर्गव, पी., और त्रिपाठी एस.एन., 2021, "ग्रीष्मकाल के दौरान दिल्ली में जैविक और तत्वों सहित सूक्ष्म कणों की वास्तविक समय मात्रा का ठहराव और स्रोत विभाजन", एटमोस्पेरिक एनवायर्नमेंट, v. 261, p. 118598, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118598

222. सिंह, ए., और चतुर्वेदी, पी., 2021, "एरर प्रोपगेशन", रेजोनेंस, v. 26, p. 853-861, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s12045-021-1185-1

223. सिंह, ए., बाख, एल., लोशर सी., पॉल, ए., ओझा, एन., और रीबेसेल, यू., 2021, "ऑलिगोट्रोफिक स्थितियों और सिम्युलेटेड अपवेलिंग के तहत डाइनाइट्रोजन और कार्बन निर्धारण दरों पर कार्बन डाइऑक्साइड के बढ़ने का प्रभाव", लिमनोलॉजी एंड ओसियनोग्राफी, v. 66, p. 2855-2867, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/lno.11795

224. शिवदास, एस.के., गुप्ता, जी.वी.एम., कुमार, एस., और इंगोले, एस., 2021, "दक्षिणपूर्वी अरब सागर के अपवेलिंग इकोसिस्टम में विशेषता-आधारित और टैक्सोनोमिक मैक्रोफ़ौना समुदाय पैटर्न", मरीन एनवायरनमेंटल रिसर्च, v. 170, pp. 105431, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2021.105431

225. तालुकदार, एस., त्रिपाठी एस.एन., लालचंदानी, वी., रूपाखेती, एम., भौमिक, एच.एस., शुक्ला, ए.के., मुरारी, वी., साहू, आर., जैन, वी., त्रिपाठी, एन., दवे। जे., रस्तोगी, एन., और साहू, एल., 2021, "देर से सर्दियों के दौरान नई दिल्ली में वायु प्रदूषण: संरचना और स्रोतों पर ध्यान केंद्रित करने वाले अभियान अध्ययन के एक समूह का अवलोकन", वायुमंडल, v. 12, (11):1432, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/atmos12111432

226. थंबन, एन., लालचंदानी, वी., कुमार, वी., मिश्रा, एस., भट्टू, डी., स्लोविक, जे., प्रीवोट, ए.एस.एच., सतीश, आर., रस्तोगी, एन., और त्रिपाठी, एस.एन., 2021, "देर सर्दियों के दौरान दिल्ली मेगासिटी में सूक्ष्म कण पदार्थ के आकार और संरचना का विकास", एटमॉस्फेरिक एनवायरनमेंट, v. 267, p. 118752, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118752

227. वर्मा, एम., सिंह, ए., साहू, डी., और सेनगुप्ता, डी., 2021, "सर्दियों में बेसिन-स्केल पर महासागरीय धाराओं को मजबूत करने से पूर्वी अरब सागर में दशकीय लवणता में गिरावट आई है", जियोफिजिकल रिसर्च लेटर्स, v. 48, pp. e2021GL094516, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1029/2021GL094516

228. विनयचंद्रन, पी.एन.एम., मासुमोटो, वाई., रॉबर्ट्स, एम., हगेट, जे., हेलो, आई., चटर्जी, पी., अमोल, पी., गुप्ता, जी.वी.एम., सिंह, ए., मुखर्जी, ए., प्रकाश, एस., बेकले, एल., रास, ई., और हूड, आर., 2021, "समीक्षाएं और संश्लेषण: हिंद महासागर में उभार से जुड़ी भौतिक और जैव-भू-रासायनिक प्रक्रियाएं", बायोजियोसाइंसेज, v. 18, p. 5967-6029, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/bg-18-5967-2021

229. जरास्वंडी, ए., फेरेयदौनी, जेड., अलीज़ादेह, बी., अबसार., एन., शुक्ला, ए.डी., रज़ा, एम. क्यू., और अशोक, एम. ज़ेंटिली., 2021, "ज़ाग्रोस फोल्ड-थ्रस्ट बेल्ट, ईरान में फॉस्फोजेनेसिस: टेथियन पेलियोएनवायरमेंट और फॉस्फेट अयस्क जमाव के बीच की कड़ी", ओरे जियोलॉजी रिव्यूज, v. 139, pp. 104563, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.oregeorev.2021.104563

सैद्धांतिक भौतिकी

230. अभिषेक, ए., ए.दास, डी.कुमार, और एच.मिश्रा, 2022, "क्वार्क पदार्थ के थर्मोइलेक्ट्रिक ट्रांसपोर्ट गुणांक", द यूरोपियन फिजिक्स जर्नल C, 82, 71, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1140/epjc/s10052-022-09999-z

231. अभिषेक, ए., ए.दास, एच.मिश्रा और आर.के. महापात्र, 2021, "पॉलीकोव लूप के भीतर अक्षतंतु के मध्यम गुणों में नंबू-जोना-लासिनियो मॉडल को बढ़ाया गया है", फिजिकल रिव्यू D, 103, 074003, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.074003

232. एटकिंसन, ओ., ए. भारद्वाज, सी. एंगलर्ट, वी.एस. न्गैरंगबाम, एम. स्पैननोव्स्की, 2022, "कन्वेन्शनल ग्राफ़ न्यूरल नेटवर्क्स के साथ विसंगति का पता लगाना", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2021, 80, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP08(2021)080

233. आयदीन ए., ए. सिसमन, जे. फ्रांसोन, ए.एम. ब्लैक-स्काचफैर, पी. दत्ता, 2022, "ग्राफीन नैनोरिबोन जंक्शनों में थर्मोडेक्ट वोल्टेज", जर्नल ऑफ फिजिक्स: कंडेंस्ड मैटर, 34, 1-11, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-648X/ac553b

234. बंसल, ए., एन. महाजन, डी. मिश्रा, 2022, "$\frac{|V_{ub}|}{|V_{cb}|}$ और नई भौतिकी के लिए खोज", जेएचईपी, 02, 130-155, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP02(2022)130

235. बज, एल., जे.एम., कैंपबेल, आर.के. एलिस, एस. सेठ, 2021, "दो जेटों के सहयोग से अदिश-मध्यस्थ हिग्स बोसॉन उत्पादन के

लिए विश्लेषणात्मक परिणाम", जर्नल ऑफ फिजिक्स G: न्यूक्लियर एंड पार्टिकल फिजिक्स, 48, 085006, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1361-6471/abf7d6

236. कैंपबेल, जे.एम., जी. डी लॉरेंटिस, आर.के. एलिस, एस. सेठ, 2021, "$pp \to W(\to \ell\nu) + \gamma$ प्रक्रिया नेक्स्ट-टू-नेक्स्ट-टू-लीडिंग क्रम में", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2107, 079, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP07(2021)079

237. दास अर्पण और हिरण्मय मिश्रा, 2021, "गर्म और घने QCD पदार्थ के थर्मोइलेक्ट्रिक ट्रांसपोर्ट गुणांक", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल: स्पेशल टॉपिक, 230, 607-634, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1140/epjs/s11734-021-00022-2

238. जोशीपुरा, ए.एस., के.एम. पटेल, 2021, "स्यूडो-गोल्डस्टोन फ़र्मियन के रूप में कमजोर पैमाने पर दाएं ओर के न्यूट्रिनो स्वतः टूटे हुए $U(1)_{L_\mu - L_\tau}$", जेएचईपी, 09 (2021), 115, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP09(2021)115

239. कदम, जी., एच.मिश्रा और एम.पनेरो, 2021, "सांख्यिकीय बूटस्ट्रैप मॉडल से QCD क्रिटिकल एंडपॉइंट के निकट महत्वपूर्ण घातांक और परिवहन गुण", द यूरोपियन फिजिक्स जर्नल C, 81, 795, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09596-6

240. कौस्तभ चक्रवर्ती, श्रुबबती गोस्वामी, केनेथ लोंग, 2021, "न्यूस्टॉर्म में नई भौतिकी", फिजिकल रिव्यू D, 107, I-12, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.075009

241. कोनार, पी., बी. मुखोपाध्याय, आर. रहमान, आर. के. सिंह, 2021, "एलएचसी पर गैर-मानक एचबीबी अंतःक्रियाओं की जांच", फिजिक्स लेटर B, 818, 136358, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2021.136358

242. कोनार, पी., वी.एस. नैरंगबाम, एम. स्पैननॉस्की, 2022, "ऊर्जा-भारित संदेश पासिंग: एक इन्फ्रा-रेड और कोलिनियर सुरक्षित ग्राफ तंत्रिका नेटवर्क एल्गोरिदम", जर्नल ऑफ हाई एनर्जी फिजिक्स, 2022, 60, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP02(2022)060

243. कोसमास, टी.एस., वी.के.बी. कोटा, डी. पपौलियास, आर. साहू, 2021, "Ge, Zn और Si डिटेक्टर सामग्री के लिए सुसंगत लोचदार न्यूट्रिनो-नाभिक प्रकीर्णन (CEνNS) घटना दर", फिजिकल रिव्यू C, 104, 064618, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevC.104.064618

244. कोटा, वी.के.बी. और मनन व्यास, 2021, "के-बॉडी के साथ क्वांटम कई-फर्मियन सिस्टम में वेवफंक्शन संरचना", जर्नल ऑफ़ स्टैटिस्टिकल मैकेनिक्स: थ्योरी एंड एक्सपेरिमेंट, 2021, 113103, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1742-5468/ac2df9

245. कोटा, वी.के.बी. और आर. साहू, 2021, "इंटरैक्टिंग बोसॉन मॉडल और शेल मॉडल में एकाधिक एसयू(3) बीजगणित: (β,γ) बैंड और कैंची 1^+ बैंड के लिए परिणाम", न्यूक्लियर फिजिक्स A, 1016, 122313, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2021.122313

246. लैंबियासे, जी., एस. मोहंती, ए. नौटियाल और एस.राव, 2021, "कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड अनिसोट्रॉपी से सब- GeV डार्क मैटर के इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फॉर्म फैक्टर पर बाधाएं", फिजिकल रिव्यू D, 104, 023519, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.023519

247. मिश्रा, एच., 2022, "चुंबकीय क्वार्क पदार्थ में रंग अतिचालकता: एक एनजेएल मॉडल दृष्टिकोण", यूरोपियन फिजिक्स जर्नल: स्पेशल टॉपिक, 231, 103-127, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1140/epjs/s11734-022-00439-3

248. मोनोजित घोष, श्रुबबती गोस्वामी, अनन्या मुखर्जी, 2021, "न्यूट्रिनो मास मैट्रिसेस के लिए डार्क-एलएमए समाधान के प्रभाव", न्यूक्लियर फिजिक्स B, 969, 1-18, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115460

249. मुम्मीदी, वी.एस., के.एम. पटेल, 2021, "लेप्टोजेनेसिस और फ़र्मियन द्रव्यमान एक पुनर्सामान्यीकरण योग्य SO(10) मॉडल में फिट होते हैं", जेएचईपी, 12 (2021), 042, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/JHEP12(2021)042

250. नटवारिया, पी.के., 2021, "ARCADE 2 और EDGES प्रेक्षणों के आलोक में मौलिक चुंबकीय क्षेत्रों पर प्रतिबंध", यूरोपीयन फिजिक्स. जे.सी, 81, 394, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09155-z

251. नटवारिया, पी.के. और ए.सी. नायक, 2022, "वैश्विक 21 सेमी सिग्नल द्वारा सक्रिय न्यूट्रिनो के साथ स्टेराइल न्यूट्रिनो जीवनकाल और मिश्रण कोण पर सीमा", फिजिक्स लेटर्स B, 827, 136955, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2022.136955

252. नटवारिया, पी.के. और ए.सी. नायक, 2022, "वैश्विक 21 सेमी सिग्नल द्वारा सक्रिय न्यूट्रिनो के साथ बाँझ न्यूट्रिनो जीवनकाल और मिश्रण कोण पर सीमा", फिजिक्स लेटर्स B, 827, 136955, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.physletb.2022.136955

253. नटवारिया, पी.के. और ए.सी. नायक और टी. श्रीवास्तव, 2022, "वैश्विक 21-सेमी सिग्नल के साथ स्पिनिंग प्रिमोर्डियल ब्लैक होल को बाधित करना", मॉन नॉट आर एस्ट्रोन सोक, 510, 4236–4241, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab3754

254. पटेल, के.एम., 2021, "5D में सुपरसिमेट्रिक गेजेड फ्लेवर समरूपता से फर्मियन मास पदानुक्रम", साइपोस्ट फिजिक्स, 10 (2021) no.6, 154, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.21468/SciPostPhys.10.6.154

255. पोद्दार, टी. के, 2021, "प्रकाश झुकने और शापिरो समय विलंब से अक्षीय फजी डार्क मैटर पर बाधाएं", जेसीएपी, 09(2021), 041, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1475-7516/2021/09/041

256. पोद्दार, टी.के., एस.मोहंती और एस. जाना, 2022, "बड़े पैमाने पर गुरुत्वाकर्षण सिद्धांतों में बाइनरी सिस्टम से गुरुत्वाकर्षण विकिरण", जेसीएपी, 03, 019, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1088/1475-7516/2022/03/019

257. पोद्दार, टी.के., एस.मोहंती और एस.जेना, 2021, "अनुमानित $L_e - L_{\mu,\tau}$ परिदृश्य में ग्रहों की पूर्वसर्गता से लंबी दूरी के बल पर बाधाएं", यूरोपियन फिजिक्स. जे.सी, 81, 286, डी.ओ.आई.:http://doi.org/10.1140/epjc/s10052-021-09078-9

258. राव, के., एस. रिंदानी, पी. शर्मा, बी. सिंह, 2020, "ट्रिपल-हिग्स कपलिंग को मापने के लिए $e^+e^- \to ZH$ में Z ध्रुवीकरण का उपयोग", न्यूक्लियर फिजिक्स B, 975, 1-13, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2021.115649

259. शर्मा, ए., 2021, "गैर-मोनोटोनिक तापमान पर परमाणु श्रृंखलाओं में रैखिक संपर्क की संभावना पर निर्भरता", फिजिका स्क्रिप्टा, 96, 125723, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1402-4896/ac387a

260. स्वामी, एच., के. लोचन, के. पटेल, 2021, "न्यूट्रिनो लेंसिंग में गुरुत्वीय विचलन के पहलू", फिजिकल रिव्यू D, 104 (2021) no.9, 095007, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.095007

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

261. ए. डोर्न, बी. के. साहू और एंडर्स कस्तबर्ग, 2021, "परिमित-क्षेत्र दृष्टिकोण में Ca II के निम्न-स्थित अवस्थाओं के लिए आइसोटोप शिफ्ट की सापेक्षिक युग्मित-क्लस्टर गणना", ATOMS, v.9, p.26, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.3390/atoms9020026

262. अनवर, ए., लाल, एन., प्रभाकर, एस., और सिंह, आर.पी., 2021, "अवस्थाओं में हिल्बर्ट रिक्त स्थान का चयनात्मक ट्यूनिंग प्रकाश के स्थानिक मोड के साथ एन्कोड किया गया", न्यू जर्नल ऑफ फिजिक्स, v.22, p.113020, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/1367-2630/abc783

263. अनवर, ए., प्रभाकर, एस., और सिंह, आर.पी., 2021, "उच्च-आयामी क्वांटम अवस्थाओं की कुशल उत्पादन के लिए आकार-अपरिवर्तनीय ट्विस्टेड ऑप्टिकल मोड", जर्नल ऑफ द ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका, v.38, p.2976-2983, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/JOSAB.436088

264. बी. के. साहू और बी. ओहयोन, 2021, "आइसोटोप-शिफ्ट स्थिरांक के निर्धारण के लिए बहु-पिंड दृष्टिकोणों को मापदण्ड करना: Be^+, और Ar^{15+} आइसोइलेक्ट्रॉनिक सिस्टम के लिए अनुप्रयोग", फिजिकल रिव्यू, v.103, p.052802, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.103.052802

265. बी.के. साहू, बी.पी. दास और एच. स्पाइजबर्गर, 2022, ""133Cs में परमाणु समता उल्लंघन से नई भौतिकी बाधाओं पर प्रेक्षण" का उत्तर", फिजिकल रिव्यू, v.105, p.018302, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.105.018302

266. बी.के. साहू, बी.पी. दास और एच. स्पाइजबर्गर, 2021, "^{133}Cs में परमाणु समता उल्लंघन से नई भौतिकी की बाधाएं", फिजिकल रिव्यू, v.103, p.L111303 (Letter), डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevD.103.L111303

267. बी. ओहयोन, आर. एफ. गार्सिया रुइज़, जेड. एच. सन, जी. हेगन, टी. पापेनब्रॉक और बी. के. साहू, 2022, "Na समस्थानिकों का नाभिकीय आवेश त्रिज्या: परमाणु और परमाणु सिद्धांतों की एक कहानी", फिजिकल रिव्यू, v.105, p.L031305, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevC.105.L031305

268. बिस्वास, ए., बनर्जी, ए., चंद्रवंशी, पी., कुमार, आर., और सिंह, आर.पी., 2021, "BB84 QKD स्रोत का प्रायोगिक साइड चैनल विश्लेषण", IEEE जर्नल ऑफ क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स, v. 57, p.8000207, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1109/JQE.2021.3111332

269. बिस्वास, ए., बनर्जी, ए., लाल, एन., चंद्रवंशी, पी., कुमार, आर., और सिंह, आर.पी., 2022, "मल्टीफोटॉन स्पंदों के साथ क्वांटम कुंजी वितरण: एक लाभ", ऑप्टिक्स कन्टिन्यूअम, v.1, p.68-79, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OPTCON.445727

270. चौहान, एन., सेल्वम, टी.पी., आनंद, एस., शिंदे, डी.पी., माया, वाई.एस., फेदर्सस, जे.के., और सिंघवी, ए.के., 2021, "अवसादों में अलग-अलग कणों में प्राकृतिक बीटा खुराक का वितरण", प्रोसीडिंग्स ऑफ द इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी, v.87, p.613–627, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1007/s43538-021-00057-y

271. डी. के. नंदी और बी. के. साहू, 2021, "सापेक्षी युग्मित-क्लस्टर सह-समान आयनों के गुणों का सिद्धांत विश्लेषण", फिजिकल रिव्यू, v.104, p.052812, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.052812

272. डाभी, एम., चवण, ए., ठक्कर, ए., चौहान, जी., भगोरा, आर., चौहान, एन.,भंडारी, एस., 2021, "प्रारंभिक वीचसेलियन (एमआईएस 5डी-सी) घाटी-भरण जमा और बेसिन अवसादन, मुख्य भूमि कच्छ, पश्चिमी भारत के लिए संबंधित कारकों से जलवायु इतिहास", क्वाटरनेरी इंटरनेशनल, N/A, N/A, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.10.019

273. डाभी, एम., ठक्कर, ए., चवण, ए., चौहान, जी., भागोरा, आर., चौहान, एन.,ठक्कर, एम. जी., 2021, "पश्चिमी कच्छ, भारत के तटीय टीलों से मध्य-देर से होलोसीन जलवायु पुनर्निर्माण", क्वाटरनेरी इंटरनेशनल, N/A, N/A, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.09.011

274. डे, एस., बुकहेगन, बी., थिडे, आर.सी., विटमैन, एच., चौहान, एन., जैन, वी., और स्ट्रेकर, एम.आर., 2022, "पश्चिमी हिमालय में पुरा क्षरण दरों पर लेट प्लीस्टोसिन जलवायु परिवर्तनशीलता का प्रभाव", अर्थ एंड प्लेनेटरी साइंस लेटर्स, v.578, p.117326, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.epsl.2021.117326

275. डे, एस., चौहान, एन., नाथ, डी., शाफ, एन.डब्ल्यू., थिडे, आर.सी., और जैन, वी., 2022, "प्लीस्टोसिन-होलोसीन आउट-ऑफ-सीक्वेंस फॉल्टिंग विद द मेडलिकॉट-वाडिया थ्रस्ट इन एनडब्ल्यू हिमालय", टेरा नोवा, N/A, N/A, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1111/ter.12587

276. डे, एस., थिडे, आर.सी., बिस्वास, ए., चौहान, एन., चक्रवर्ती, पी., और जैन, वी., 2021, "एनडब्ल्यू हिमालयन अंदरूनी हिस्सों में चल रहे रॉक उत्थान के प्रभाव", अर्थ सरफेस डायनामिक्स, v.9, p.463-485, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.5194/esurf-9-463-2021

277. हरप्रीत कौर, सुखजीत सिंह, बी. अरोरा एंड बी. के. साहू, 2022, "क्षारीय परमाणुओं की उत्तेजित अवस्थाओं के चौगुनी ध्रुवीकरण का सटीक निर्धारण", फिजिकल रिव्यू, v.105, p.032819, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.105.032819

278. ज्योति, हरप्रीत कौर, बी. अरोरा एंड बी. के. साहू, 2022, "खगोलभौतिकीय अनुप्रयोगों के लिए Cu-आइसोइलेक्ट्रॉनिक As, Se और Br आयनों के विकिरण गुण", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v.511, p.1999, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stac163

279. ज्योति, एम. कौर, बी. अरोड़ा और बी. के. साहू, 2021, "खगोलभौतिकीय अनुप्रयोगों के लिए Rb आसोइलेक्ट्रॉनिक Zr और Nb आयनों का स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा", मंथली नोटिसेस ऑफ द रॉयल एस्ट्रोनोमिकल सोसायटी, v.507, p.4030, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1093/mnras/stab2364

280. मनदीप कौर, सुखजीत सिंह, बी. के. साहू और बिन्दिया अरोरा, 2021, "एकल प्रभार क्षारीय-पृथ्वी धातु आयनों के ट्यून-आउट और जादू तरंग दैर्ध्य, और वैद्युत चतुर्ध्रुव पारगमन", एटॉमिक डेटा एंड न्यूक्लियर डेटा टेबल्स, v.140, p.101422, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.adt.2021.101422

281. प्रभाकर, एस., प्लाच्टा, एस.जेड.डी., ओरनिगोटी, एम., और फिक्लर, आर.„ 2021, "उच्च-सटीकता अनुदैर्ध्य स्थिति माप स्व-त्वरक प्रकाश का उपयोग कर", एप्लाइड ऑप्टिक्स, v.60, p.3203, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/AO.420590

282. आर. रामचंद्रन, एस. पवित्रा, जे. के. मैका, के. के. राहुल, जे. ई. लो, साल-चाऊ, बी. एम. चेंग, बी. राजशेखर, ए. भारद्वाज, एन जे मेसन एंड बी शिवरामन, 2021, "बर्फीले आइसोप्रीन और उसके ओलिगोमर्स का वैक्यूम पराबैंगनी प्रकाशअवशोषण स्पेक्ट्रा", स्पेक्ट्रोकिमिका एक्टा पार्ट ए: आणविक और बायोमोलेक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी", स्पेक्ट्रोकिमिका एक्टा पार्ट ए: मोलेक्यूलर एंड बायोमोलेक्यूलर स्पेक्ट्रोस्कोपी, v.268, p.120586, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.120586

283. आर. मित्रा, वी.एस. प्रसन्ना, आर. एफ. गार्सिया रुइज़, टी. के. सातो, एम. अबे, वाई. साकेमी, बी.पी. दास और बी.के. साहू, 2021, "टुवर्ड्स सीपी वायलेशन स्टडीज़ ऑन सुपरहैवी मोलेक्यूल्स: सैद्धान्तिक और प्रायोगिक परिप्रेक्ष्य", फिजिकल रिव्यू, v.104, p.062801, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1103/PhysRevA.104.062801

284. आर. थोम्ब्रे, डी. गुप्ता, एस. पवित्रा, जे.-आई. लो, एस.-एल. चाउ, वाई.-जे. वू, आर. रामचंद्रन, के.के. राहुल, बी.-एम. चेंग, एच. हिल, अनिल भारद्वाज, बी.एन. राजशेखर, एन.जे. मेसन और बी. शिवरामन, 2022, "स्वस्थाने संश्लेषित पेप्टाइड अग्रदूत का वैक्यूम पराबैंगनी प्रकाशअवशोषण स्पेक्ट्रा: एक ठंडे खगोल रासायनिक धूल एनालॉग पर हाइड्रॉक्सिलएमाइन", द यूरोपियन फिजिकल जर्नल, v.76, p.53, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1140/epjd/s10053-022-00365-y

285. ऋतुपर्णा दास, डी.के.पांडे, वी. निम्मा, पी मधुसूदन, पी. भारद्वाज, पी. चंद्रवंशी, मोहम्मद शमीम केएम, डी.के. सिंह, आर.के. कुशवाहा, 2022, "एक फेमटोसेकंड फिलामेंट प्रेरित प्लाज्मा प्ल्यूम से आणविक उत्सर्जन की गतिशीलता", जर्नल ऑफ ऑप्टिक्स, v.24, p.044015, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/2040-8986/ac528a

286. सिंह, ए., जैन, वी., दानीनो, एम., चौहान, एन., कौशल, आर. के., गुहा, एस., और प्रभाकर, वी. एन., 2021, "हड़प्पा युग के दौरान घग्गर-हाकरा चैनल में हिमालय की तलहटी नदियों की बड़ी बाढ़ निरंतर प्रवाहित होती है", जर्नल ऑफ क्वाटरनेरी साइंस, v.36, p.611-627, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1002/jqs.3320

287. सिंह, एस.वी., विशाकांतैया, जे., मीका, जे.के., मुरुगनाथम, एम., थिरुवेंकटम, वी., शिवप्रहासम, वी., राजशेखर, बी.एन., भारद्वाज, ए., मेसन, एन.जे. और शिवरामन, बी., 2022, "प्रघात संसाधित अमीनो एसिड मिश्रण में देखे गए त्रि-आयामी जटिल आर्किटेक्चर", एक्सपेरिमेंटल रिजल्ट, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस, v.3, p.e8, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/exp.2021.17

288. सिंह, एस.वी., दिलीप, एच., मीका, जे.के., थिरुवेनकटम, वी., जयराम, वी., मुरुगनाथम, एम., शिवप्रहासम, वी., राजशेखर, बी.एन., भारद्वाज, ए., मेसन, एन.जे. और बर्चेल, एम.जे., 2022, "बर्फीले चंद्रमा के एनालॉग्स के हाइपरवेलोसिटी प्रभाव इजेक्टा में जैव-आणविक जटिलता के नए संकेत", लाइफ, v.12, p.508, डी.ओ.आई.:http://dx.doi.org/10.3390/life12040508

289. सुरेंद्र, वी.एस., जयराम, वी., मुरुगनाथम, एम., विजय, टी., विजयन, एस., समर्थ, पी., हिल, एच., भारद्वाज, ए., मेसन, एन.जे. और शिवरामन, बी., 2021, "न्यूक्लियोबेस के शॉक प्रोसेसिंग में संश्लेषित जटिल संरचनाएं - जीवन की उत्पत्ति पर प्रभाव", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एस्ट्रोबायोलॉजी, कैम्ब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस, v.20, p.285-293, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1017/S1473550421000136

290. टी. आओकी, आर. श्रीकांतम, बी. के. साहू, बिंदिया अरोड़ा, ए. कस्तबर्ग, टी. सातो, एच. इकेदा, एन. ओकामोटो, वाई. तोरी, टी. हयामिज़ु, के. नाकामुरा, एस. नागसे, एम. ओहत्सुका, एच. नागहामा, एन. ओज़ावा, एम. सातो, टी. नकाशिता, के. यामाने, के.एस. तनाका, के. हरदा, एच. कावामुरा, टी. इनौए, ए. उचियामा, ए. हटकायामा, ए. ताकामाइन, एच. यूनो , वाई. इचिकावा, वाई. मात्सुदा, एच. हाबा, और वाई. साकेमी, 2021, "अल्ट्राकोल्ड उलझे हुए Fr परमाणुओं का उपयोग करके इलेक्ट्रॉन विद्युत द्विध्रुवीय क्षण की क्वांटम संवेदन", क्वांटम साइंस एंड टेक्नोलोजी, v.6, p.044008, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/2058-9565/ac1b6a

291. वी. शर्मा, एस. चैतन्य कुमार, जी.के. सामंता, और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2022, "मध्य-अवरक्त में ट्यून करने योग्य, उच्च-शक्ति, उच्च-क्रम ऑप्टिकल भंवर बीम उत्पादन", ऑप्टिक्स एक्सप्रेस, v.30, p.1195-1204, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OE.443345

292. वी. शर्मा, एस. चैतन्य कुमार, जी.के. सामंता, और एम. इब्राहिम-ज़ादेह, 2021, "एक एंटीरेसोनेंट-रिंग इंटरफेरोमीटर के साथ एक ऑप्टिकल पैरामीट्रिक दोलक का उपयोग करके ट्यून करने योग्य भंवर बीम उत्पादन", ऑप्टिक्स लेटर्स, v.46, p.3235-3238, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1364/OL.426337

293. वनिथा, पी., लाल एन., रानी, ए., दास, बी.के., रेड्डी एस.जी., और सिंह, आर.पी., 2021, "बिखरे हुए पूर्ण प्रकाशीय भंवरों में सहसंबंध", जर्नल ऑफ ऑप्टिक्स, v.23, p.095601, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1088/2040-8986/ac094f

294. विमलेश कुमार, वी. शर्मा, एस. सिंह, एस. चैतन्य कुमार, एंड्रयू फोर्ब्स, एम. इब्राहिम-ज़ादेह और जी.के. सामंता, 2022, "कक्षीय कोणीय गति वाले एकल फोटॉनों का इमेजिंग प्रेरित लक्षण वर्णन", एवीएस क्वांटम साइंस, v.4, p.015001, डी.ओ.आई.:https://doi.org/10.1116/5.0078870

सम्मेलन/कार्यशाला/संगोष्ठियों की लेख पुस्तिकाओं में प्रकाशन

खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी

1. कर्मकार, एस., एस. नाइक, जे.सी. पांडे, आई.एस. सवानोव, और बी. वीवर, 2021, "EQ Peg पर लंबी अवधि के एक्स-रे सुपरफ्लेयर का एस्ट्रोसैट डिटेक्शन", कूल स्टार्स, स्टेलर सिस्टम और सूर्य पर 20.5वीं कैम्ब्रिज कार्यशाला, p. 1-4

ग्रहीय विज्ञान

2. गुप्ता एन., वाई. श्रीवास्तव, एस. नरेंद्रनाथ, एन.एस. पिल्लई, ए. बसु सरबधिकारी और एम. भट्ट, 2022, "चंद्र हाइलैंड्स के लिए सिट्टामपुंडी एनोर्थोसिटिक कॉम्प्लेक्स चट्टानों की संरचनागत समानता", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 1931
3. जायसवाल एस., आर.आर. महाजन और एम. नगंगोम, 2021, "वीनस इंटीरियर में नोबल गैस संरचना और सूची क्या है?", 19वीं VEXAG बैठक 2021, एलपीआई अंशदान संख्या 2628, सार संख्या 8011
4. किमी के.बी., हरीश, और विजयन एस., 2022, "भरे हुए क्रेटर: लावा संशोधित प्रभाव क्रेटर", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, pp. 01
5. किमी के.बी., हरीश, और विजयन एस., 2022, "पोसिडोनियस क्रेटर, चंद्रमा का भूवैज्ञानिक विकास", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, pp. 01
6. लाजौनी एल., एम. संघानी, डब्ल्यू. रिकार्ड, एस.एस.-वाई. हसियाओ, जेड. पीटर्स, एच. शांग, डी.सी. ली, जे. केल्विनो, के.के. मारहास और एम. बिज़ारो, 2021, "एसिम्प्टोटिक जाइंट ब्रांच स्टार्स और टाइप- II सुपरनोवा विस्फोटों से पूर्व-सौर सिलिकेट्स का समस्थानिक, संरचनात्मक और रासायनिक विश्लेषण", माइक्रोस्कोपी और माइक्रोएनालिसिस, v. 27, p. 2782-2784
7. एम. भट्ट, एस नरेंद्रनाथ, सी वोहलर, एनएस पिल्लई, एन श्रीवास्तव, ए भारद्वाज, 2022, "चंद्रयान -1 और चंद्रयान -2 डेटा का उपयोग करके व्युत्पन्न पहला वैश्विक चंद्र मैग्नीशियम और एल्यूमिनियम बहुतायत मानचित्र", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, LPI अंशदान संख्या 2267
8. एम. भट्ट, डी ढींगरा, एस पुरोहित, के भुवा, पी पटाडिया, एच जुलासन, यू मॉल, 2022, "चंद्रयान-1 मून मिनरलोजी मैपर (एम3) डेटा का उपयोग करते हुए एमजी-स्पिनल लिथोलॉजी की मशीन लर्निंग सक्षम ग्लोबल मैपिंग", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, LPI अंशदान संख्या 2267
9. एस. जीतरवाल, जे.पी. पबारी, वी.आर. दिनेश कुमार, एस. नांबियार, रश्मि, टी. उपाध्याय, के. आचार्य और वी. शील, 2021, "वीनस (लाइव) के लिए बिजली उपकरण के लिए विद्युतीय रूप से लघु द्विध्रुवीय एंटीना का संवेदनशीलता विश्लेषण और परीक्षण", 193वीं VEXAG बैठक, 8-9 नवंबर 2021, LPI अंशदान संख्या 2628, सार संख्या 8042
10. एस. नांबियार और जे. पी. पबारी, 2021, "शुक्र के वायुमंडल में उल्कापिंड का अपक्षरण: द्रव्यमान, गति और तापमान भिन्नता", 19वीं VEXAG बैठक, 8-9 नवंबर 2021, LPI अंशदान संख्या 2628, सार संख्या 8020
11. एस. तुही, किमी के.बी., हरीश, के. विघ्नेश्वरन, के.एस. शारिनी, आर.के.एस. प्रिया और विजयन एस., 2022, "मादिम वालिस, मार्स: इनसाइट्स इन लेट-स्टेज वाटर एक्टिविटी इन ए इम्पैक्ट क्रेटर थ्रू फ़्लूवियल डिपॉजिट्स", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 1142
12. श्रीवास्तव वाई., ए. बसु सरबाधिकारी, ए. यामागुची, ए. ताकेनूची और जे.एम.डी. डे, 2022, "चंद्र फेरोन गैब्रो उल्कापिंड असुका 881757 का पेट्रोजेनेसिस", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 1903
13. श्रीवास्तव, एन, टी. सिंघल, ए. वर्मा, वी. आसिक, एन. के. उपाध्याय, आर. आर. महाजन, एम. वी. उन्नीथन, के.डी. प्रसाद, वी. शील, यू.ए. सुब्रमण्यम, ए. भारद्वाज, 2021, "प्लेनेटरी रॉक सैम्पलिंग टेक्नोलॉजी", डीटीडीआई प्रौद्योगिकी सम्मेलन-2021, इसरो मुख्यालय, 22-26 नवंबर 2021 की कार्यवाही में, सत्र SE-1: सौर मंडल अन्वेषण & खगोल विज्ञान
14. उत्तम एस., वी. शील और एस. के. मिश्रा, 2022, "मंगल ग्रह पर धूल भरे डेविल के भीतर विद्युत क्षेत्र का विकास", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, LPI अंशदान संख्या 2678, सार संख्या 1782
15. विघ्नेश्वरन के., एम.बी. अल-हंडावी, डी. अत्री, पी. नौमोव, वी. थिरुकुमारन, एस. विजयन और बी. शिवरामन, 2022, "आबू धाबी में तलछटी जमा में भूवैज्ञानिक और भू-आकृति विज्ञान प्रक्रियाओं के प्रभाव की खोज: एक संभावित मंगल एनालॉग", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 2050
16. मिश्रा आर.के., के.के.मराहास और एम.चौसीदोन, 2021, "हमारे नवजात सूर्य से सुपरफ्लेयर के कई एपिसोड: विगारानो में कैननिकल सीएआई के साक्ष्य", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, एलपीआई योगदान संख्या 2548, सार संख्या 1834
17. विजयन एस., किमी के.बी., पी. अचिंत्य, हरीश, एस. तुही, वी.जे. राजेश, बी. शिवरामन, और अनिल भारद्वाज, 2022, "अमंडसेन क्रेटर, दक्षिणी ध्रुव चंद्रमा: संभावित मंजिल घुसपैठ और एकाधिक पीएसआर का पता लगाने के लिए संभावित लैंडिंग साइट", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 1869
18. वैगनर जे.डी., एस. तुही, किमी के.बी., हरीश, और विजयन एस., 2022, "पेरिडियर क्रेटर, सिर्टिस मेजर, मार्स में फ्लुवियल फीचर्स:

हिस्पेरियन वार्म इजेक्टा प्रेरित उथले बर्फ पिघलने के लिए सबूत", 53वां चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन, ह्यूस्टन, यूएसए। 07-11 मार्च 2022, सार संख्या 1927

सैद्धांतिक भौतिकी

19. अभिषेक, अमन और एच. मिश्रा, 2021, "चुंबकीय अजीब क्वार्क पदार्थ के लिए चिरल समरूपता ब्रेकिंग, कलर सुपरकंडक्टिविटी, और राज्य का समीकरण", स्प्रिंगर प्रो. फिज, 261 (2021), 593-598

20. बंसल, ए., एन. महाजन, 2021, "विकिरण टाऊ क्षय के लिए एलसीएसआर अनुप्रयोग, प्रसिडिंग्स ऑफ साइंस", लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर भौतिकी पर नौवां वार्षिक सम्मेलन - LHCP2021 (PoS, LHCP2021), 193 – 197

21. भट्ट, जे.आर., ए. दास और एच. मिश्रा, 2021, "हैड्रोन रेजोनेंस गैस मॉडल में थर्मोइलेक्ट्रिक प्रभाव और गर्म और घने हैड्रोनिक पदार्थ का सीबेक गुणांक", स्प्रिंगर प्रो. फिज, 261 (2021), 1103-1106

22. चक्रवर्ती, कौस्तभ और गोस्वामी, श्रुबबती और लॉन्ग, केनेथ आर, 2022, "NuSTORM पर स्टेराइल न्यूट्रिनो और नॉन-यूनिटरी न्यूट्रिनो मिक्सिंग की खोज", प्रोसिडिंग्स ऑफ न्यूफैक्ट, p. 178

23. दीप्ति, के.एन. और चक्रवर्ती, के, गोस्वामी, एस, जोशीपुरा, ए.एस. और नाथ, एन, 2021, "आंशिक $\mu - \tau$ DUNE और हाइपर-कामीओकांडे में परावर्तन समरूपता की खोज", उच्च ऊर्जा भौतिकी 2018 में 23वें डीएई संगोष्ठी की प्रोसिडिंग्स , स्प्रिंगर प्रोस. फिज, v-261 ,467–473

24. जायसवाल, ए., एन. हक, ए. अभिषेक, आर. अबीर, ए. बंद्योपाध्याय, के. बानू, एस. भादुरी, एस. भट्टाचार्य, टी. भट्टाचार्य और डी. बिस्वास, 2021, "QCD की गतिशीलता वर्तमान स्थिति की बात करती है", आधुनिक भौतिकी के अंतर्राष्ट्रीय जर्नल ई, 30 (2021) no.02, 2130001

25. लक्ष्मी, एस.एम., चौबे, एस और गोस्वामी, एस, 2021, "पदार्थ में अदृश्य न्यूट्रिनो क्षय की उपस्थिति में INO ICAL की न्यूट्रिनो मास पदानुक्रम और □23 ऑक्टेंट की संवेदनशीलता", स्प्रिंगर प्रो. फिज, 261, pp. (981–986)

26. पोद्दार, टी. के., 2021, "अल्ट्रालाइट डार्क मैटर: गुरुत्वाकर्षण तरंगों और अन्य खगोलीय प्रेक्षणों से बाधाएं", 17वां एस्ट्रोपार्टिकल और भूमिगत भौतिकी में विषयों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (TAUP2021), J.Phys.Conf.Ser, 2156 (2021) 1, 012052

27. पोद्दार, टी. के., 2021, "खगोल भौतिकी प्रयोग के साथ प्रकाश डार्क मैटर कणों की जांच उच्च", ऊर्जा भौतिकी 2021 (EPS-HEP2021), PoS EPS-HEP2021 (2022) पर यूरोपीय भौतिक समाज सम्मेलन, 057

28. शर्मा, पी., के. राव, एस. रिंदानी, 2021, "उच्च ऊर्जा भौतिकी पर 40वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की लेखपुस्तिका, PoS (ICHEP2020),", v. 390, pp. 1-6

29. सेल्वगणपति, जे., पी. कोनार, 2021, "रैखिक कोलाइडर पर सहसंयोजक ϴ-सटीक अविनिमेय युग्मन का उल्लेख करना", स्प्रिंगर प्रोसिडिंग्स इन फिजिक्स, volume 261 P. 881-885

30. शर्मा, ए, 2021, "12 Ti4MnBi2 की रैखिक Mn श्रृंखलाओं में पारस्परिक संवेदनशीलता की तापमान निर्भरता", 65वां डीएई सॉलिड स्टेट फिजिक्स संगोष्ठी, डीएई एसएसपी सम्मेलन प्रोस., Vol. 55, ISBN No: 81-8372-085-4, 803-804

परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी

31. हिक्कामाकी, एम., प्रभाकर, एस., और फिक्लर, आर., 2021, "संरचित फोटॉन का उपयोग करके उच्च-आयामी क्वांटम संचालन", लेजर और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर सम्मेलन यूरोप और यूरोपीय क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स सम्मेलन (CLEO/यूरोप-EQEC)), 21-25 जून 2021

32. मोंगिया, वी., पाटिल, एस., मिश्रा, एस., बिस्वास, ए., और सिंह, आर.पी., 2021, "एकल फोटॉन प्रकृति और यादृच्छिकता के बीच संबंध की ओर", क्वांटम क्रिप्टोग्राफी पर 11 वां अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन ऑनलाइन आयोजित किया गया, जिसका आयोजन एम्स्टर्डम, नीदरलैंड्स, 23-27 अगस्त 2021 से किया गया।, p. 223

33. प्रभाकर, एस., प्लाचटा, एस. जेड. डी., ओरनिगोटी, एम., और फिकलर, आर., 2021, "सर्पिलिंग बीम का उपयोग करते हुए सिंगल-बीम उच्च-सटीकता अनुदैर्ध्य स्थिति माप", लेजर और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स यूरोप और यूरोपीय क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स सम्मेलन (CLEO/यूरोप-EQEC), 21-25 जून 2021 पर सम्मेलन

34. एस. सिंह, वी. शर्मा, वी. कुमार, जी. के. सामंता, 2021, "क्रिस्टल लंबाई के साथ हांग-ओ-मंडल हस्तक्षेप डुबकी की भिन्नता", लेज़रों और इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स पर सम्मेलन यूरोप और यूरोपीय क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स सम्मेलन (CLEO/यूरोप-EQEC)

35. वी. कुमार, वी. शर्मा, एस. सिंह, और जी.के. सामंता, 2021, "विभिन्न कक्षीय कोणीय गति वाले एकल फोटॉन का विचलन", यूरोपीय क्वांटम इलेक्ट्रॉनिक्स सम्मेलन, EB_p_27

पुस्तकें संपादित/लेख समीक्षा/अन्य प्रकाशन/तकनीकी रिपोर्ट

पुस्तकें संपादित

1. श्रीवास्तव, एन., एम. मिरला और जे. झांग, 2022, "अंतरिक्ष मौसम की भविष्यवाणी: चुनौतियां और संभावनाएं", फ्रंटियर्स इन एस्ट्रोफिजिक्स एंड स्पेस साइंस, लॉज़ेन: फ्रंटियर्स मीडिया एसए. ISBN 978-2-88974-280-6
2. वाई. श्रीवास्तव और ए.बी. सर्बाधिकारी, 2021, "सिलिका, सिलिकेट", इन: कुडनिक बी. (eds) चंद्र विज्ञान का विश्वकोश। p. 1-8, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05546-6_215-1
3. शेख, एन.ए., द्विवेदी, वी. और पाबारी, जे.पी., 2021, "मंगल ग्रह के रेडियो प्रसार मॉडल पर रेतीले तूफान का प्रभाव", स्प्रिंगर, चाम, स्विटजरलैंड इन: राज, जे.एस. (eds) मोबाइल कंप्यूटिंग और सतत सूचना विज्ञान (आईसीएमसीएसआई) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन, संचार और कंप्यूटिंग में ईएआई/स्प्रिंगर नवाचार, p. 441-447. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49795-8_43
4. शील वी., 2022, "मंगल का निचला आयनमंडल: मॉडलिंग और धूल का प्रभाव", ऑक्सफोर्ड रिसर्च इनसाइक्लोपीडिया ऑफ प्लेनेटरी साइंस https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190647926.013.57
5. सिंह, ए. और रस्तोगी, एन., 2022, "आंतरिक और बाहरी वातावरण में वायुजनित कण", 'एयरबोर्न पार्टिकुलेट मैटर' पुस्तक में अध्याय स्प्रिंगर. ISBN: 978-981-16-5386-5, https://doi.org/10.1007/978-981-16-5387-2 (पुस्तक अध्याय)
6. बनर्जी, यू., दुबे, सी.पी., गोस्वामी, वी., और जोशी, के.बी., 2021, "उद्गम स्थान अनुमान में भू-रासायनिक संकेतक", पुस्तक: भू-रासायनिक खजाने और पेट्रोजेनेटिक प्रक्रियाएं आर्मस्ट्रांग-अल्ट्रिन में, जे.एस., पंडरीनाथ, के., वर्मा, एस.के. (संस्करण।) स्प्रिंगर नेचर
7. जेना, पी.एस., भूषण, आर., शिवम ए., भारती, एन., और सुधीर, ए.के., 2021, "पिछले 43 kyrs के दौरान मध्य हिंद महासागर में ^{10}Be निक्षेपण प्रवाह भिन्नता", पीआरएल न्यूज़लेटर द स्पेक्ट्रम में प्रकाशित आलेख अंक 33
8. ओझा, एन., गिरच, आई., सोनी, एम., और सिंह, एन., 2022, "अध्याय: "दक्षिण एशिया पर प्रतिक्रियाशील ट्रेस गैसों का वितरण: अवलोकन और मॉडलिंग", पुस्तक: " एशियाई वायुमंडलीय प्रदूषण: स्रोत, विशेषताएं और प्रभाव", एल्सेवियर संपादक: आरपी सिंह, एल्सेवियर, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816693-2.00022-6
9. एल.के.साहू, पी.आर.सिन्हा, 2022, "अध्याय 16: "दक्षिण एशिया के ऊपर क्षोभमंडल में ट्रेस गैसों का कार्यक्षेत्र प्रोफाइल", पुस्तक: " एशियाई वायुमंडलीय प्रदूषण: स्रोत, लक्षण और प्रभाव"", एल्सेवियर संपादक: आर.पी. सिंह, एल्सेवियर, https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816693-2.00009-3

लेख समीक्षा

1. मजूमदार, ए, एस. मोहंती और पी. पाराशरी, 2021, "विभिन्न ब्रह्माण्ड संबंधी प्रेक्षणों में श्याम ऊर्जा का साक्ष्य", ईयूआर. भौतिक. जे. एसटी, v.9, 2055-2066
2. सिंह, डी. सिन्हा, आर. के., सिंह, पी., रॉय, एन. और मुखर्जी, एस., 2022, "जेज़ेरो क्रेटर, मार्स 2020 लैंडिंग साइट पर विशेष जोर देने के साथ Fe/Mg स्मेक्टाइट्स की खगोलजैविक क्षमता", खगोल जीव विज्ञान, v.v. 22(5), p. 579-597, https://doi.org/10.1089/ast.2021.0013
3. चांगेला, एच.जी., चट्ज़िथोडोरिडिस, ई., एंट्यून्स, ए., बीटी, डी., बौव, के., ब्रिज, जे.सी., ..., सिन्हा, आर.के.,... और हॉल्सवर्थ, जे.ई., 2021, "अंतर्दृष्टि", इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एस्ट्रोबायोलॉजी, v.v. 20(6), pp. 394-426, https://doi.org/10.1017/S1473550421000276
4. मिश्रा एस. के. और एस. मिश्रा, 2021, "सीएनटी क्लस्टर एरे से फोटो-प्रेरित थर्मोनिक उत्सर्जन: बढ़त प्रभाव", एशियन जर्नल ऑफ फिजिक्स, v.v. 30, pp. 163, ISSN: 0971 - 3093
5. ए. भारद्वाज और बी.शिवरमण, 2021, "पुस्तक: 'मंगल ग्रह पर जीवन: जाने से पहले हमें क्या जानना चाहिए'", करंट साइंस, v.121(8), p.1120-1121
6. वार्ड, डब्लू., सेप्पला, ए., यिसिट, ई., नाकामुरा, टी., स्टोल, सी., लास्तोविस्का, जे., वुड्स, टी.एन., टोमिकावा, वाई., लुबकेन, फ्रांज-जोसेफ, सोलोमन, एस.सी., मार्श , डी.आर., फनके, बी., और पल्लमराजू, डी., 2021, "जलवायु में सूर्य और मध्य वायुमंडल/थर्मोस्फीयर/आयनोस्फीयर की भूमिका (ROSMIC): एक पूर्वव्यापी और संभावित दृश्य", पृथ्वी और ग्रह विज्ञान के क्षेत्र में प्रगति, v.8, Article number: 47

तकनीकी रिपोर्ट और अन्य प्रकाशन

1. पी. मलाइदेवन, वाई. शाह, वी. गोयल, एम.एन. संघानी और के.के. मरहास, 2022, "माइक्रोकंट्रोलर आधारित ऑटोमेटेड फ्रीज थॉ इंस्ट्रूमेंट", PRL-TN-2022-115
2. मैथ्यू, एस.के., रम्या, बी., ए. राजा बायन्ना, 2022, "क्षणिक निमैटिक प्रभाव का अध्ययन करने के लिए लिक्विड क्रिस्टल वेरिएबल रिटार्डर (एलसीवीआर) ड्राइवर इलेक्ट्रॉनिक्स", PRL-TN-2022-114
3. बैरेड्डी रम्या, षिबू के. मैथ्यू, अंकला राजा बायन्ना, 2022, "मल्टी एप्लीकेशन सोलर टेलीस्कोप (एमएएसटी) के लिए ऑटोमेटेड पॉइंटिंग डाटा एक्विजिशन", PRL-TN-2022-117
4. अंकिता पटेल, वैभव दीक्षित, मोहन लाल, विपिन कुमार, मुदित के. श्रीवास्तव, 2022, "एक उपकरण नियंत्रण प्रणाली का विकास: माउंट आबू में दूरस्थ संचालन को सुविधाजनक बनाने के लिए MFOSC-P उपकरण का स्वचालन", PRL-TN-2022-116

5. अनंतनारायण, बी. और सुभेंद्र मोहंती, 2021, "त्वरित ब्रह्मांड: साक्ष्य और सिद्धांत", ईयूआर. भौतिक. जे. एसटी, v.9, 2051–2053

6. ए. कुमार, एम.बी. धान्या, जी. मंजू, पी. कोनार, 2021, "सोलर फ्लेयर इवेंट्स की भविष्यवाणी के लिए एआई-आधारित मॉडल, अंतरिक्ष अन्वेषण और अनुप्रयोगों के लिए पंद्रह ब्रेक-थ्रू एआई समाधान - विघटनकारी प्रौद्योगिकी के लिए एआई मॉडल", इसरो रिपोर्ट: DTDI-AI-REP-2021-01 (2021), v.0, 283-290

7. वी. एस. एनजी, पी. बी डोमाडिया, पी. के मित्रा, बी. जोशी, आर. भट्टाचार्य, अवीक सरकार, ए कुमार, एमबी. धान्या, जी. मंजू, पी. कोनार, 2021, "सोलर फ्लेयर प्रेडिक्शन की दिशा में गहन शिक्षा, अंतरिक्ष क्षेत्र के लिए विघटनकारी और भविष्यवादी प्रौद्योगिकियों का एक संग्रह", SRO रिपोर्ट: DTDI टेक्नोलॉजी कॉन्क्लेव की कार्यवाही - 2021, v.0, 0

8. पाबारी जे. पी. और एफ. एम. जोशी, 2021, "हमारे सौर मंडल में धूल", प्रगामी तरंग, v.v. XIII, pp. 28-32, ISSN: 2347 2782

राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलनों में प्रस्तुत किए गए शोध-पत्र

राष्ट्रीय सम्मेलन (137)

1. अंकुर डाभी, रवि भूषण, निशा भारती, ए. शिवम, "रेडियोकार्बन मापन के लिए PRL-AURiS का निष्पादन", फ्रंटियर्स एंड जियोसाइंसेज रिसर्च कॉन्फ्रेंस (FGRC-2021), 27 सितंबर, 2021
2. देवप्रसाद, एम., नीरज रस्तोगी, आर.वी. सतीश, अंकुर डाभी, रवि भूषण, "धान-अवशेषों को जलाने से व्युत्पन्न एरोसोल की रेडियोकार्बन-आधारित स्रोत विशेषताएँ", राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी - 2022, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022
3. सत्यम अग्रवाल और रमित भट्टाचार्य, "सौर किरीट क्षणिकों का डेटा-विवश अनुकरण", राष्ट्रीय विज्ञान अंतरिक्ष संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
4. भुवन जोशी, "एक कॉम्पैक्ट बी-क्लास सोलर फ्लेयर द्वारा ट्रिगर चुंबकीय-आर्केड-ब्लोआउट द्वारा सीएमई उत्पादन: एसडीओ और एक्सएसएम / चंद्रयान -2 अवलोकन", राष्ट्रीय विज्ञान अंतरिक्ष संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
5. बिनल डी पटेल, भुवन जोशी, के.एस. चो और आर.-एस. किम, "डीएच टाइप II के विस्फोट और उनके सूर्य-पृथ्वी के प्रसार से जुड़े सीएमई", राष्ट्रीय विज्ञान अंतरिक्ष संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
6. सत्यम अग्रवाल और रमित भट्टाचार्य, "सौर क्षणिकों में चुंबकीय पुन: संयोजन पर प्रारंभिक स्थितियों के प्रभाव", 40वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया बैठक (एएसआई-2022), 25 - 29 मार्च, 2022
7. भुवन जोशी, "मैग्नेटिक फ्लक्स रोप और फ्लेयर-सीएमई एसोसिएशन के गठन और विस्फोट पर: एसडीओ और उदयपुर-कैलिस्टो अवलोकन", 40वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया बैठक (एएसआई-2022), 25 - 29 मार्च, 2022
8. प्रबीर के. मित्रा और भुवन जोशी, "अत्यधिक चुंबकीय मुक्त ऊर्जा का भंडारण और सौर सक्रिय क्षेत्रों में फोटोस्फेरिक करंट का विकास जो अत्यधिक सौर विस्फोट की घटना की ओर ले जाता है", प्लाज़्मा साइंस सोसाइटी ऑफ़ इंडिया (PSSI) की 36वीं बैठक, 13–15 दिसंबर, 2021
9. प्रबीर के. मित्रा, भुवन जोशी, एस्ट्रिड एम. वेरोनिग और टी. विगेलमैन, "ऊर्जावान एचएक्सआर फ्लेयर के दौरान असफल सौर विस्फोट का क्या कारण है?: एक बहु-तरंग दैर्ध्य केस स्टडी", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11–12 जनवरी, 2022
10. कमलेश बोरा, "एक प्रज्वाल सौर सक्रिय क्षेत्र के हॉल एमएचडी और एमएचडी विकास की तुलना", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11–12 जनवरी, 2022
11. भुवन जोशी, "सौर सक्रिय क्षेत्र एनओएए 12673 से अत्यधिक विस्फोटक घटनाओं का कारण - सौर चक्र 24 की सबसे बड़ी चमक सहित कई शक्तिशाली विस्फोटों का स्रोत क्षेत्र", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11–12 जनवरी, 2022
12. बिनल डी. पटेल, भुवन जोशी, के.एस. चो और आर.-एस. किम, "सौर चक्र 23 और 24 के दौरान डीएच टाइप II रेडियो विस्फोट: आवृत्ति-निर्भर वर्गीकरण और उनके फ्लेयर-सीएमई संघ", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11–12 जनवरी, 2022
13. हिरदेश कुमार और ब्रजेश कुमार, "निचले सौर वातावरण में चुंबकीय क्षेत्रों में ध्वनिक-गुरुत्वाकर्षण तरंगों का प्रसार", राष्ट्रीय विज्ञान अंतरिक्ष संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
14. कमलेश बोरा, "एक प्रज्वाल सौर सक्रिय क्षेत्र के हॉल एमएचडी और एमएचडी विकास की तुलना", 40वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया बैठक (एएसआई-2022), 25 - 29 मार्च, 2022
15. अंशिका बंसल और नमित महाजन, "LCSR का उपयोग कर $p \to e^+\gamma$", विसंगतियाँ 2021, 10-12 नवंबर, 2021
16. दयानंद मिश्रा और नमित महाजन, "$\mathrm{B} \to \mathrm{K}\ell^+\ell^-$. करने के लिए सॉफ्ट फोटॉन QED सुधार", विसंगतियाँ 2021, 10-12 नवंबर, 2021
17. अंशिका बंसल और नमित महाजन, "$\tau^- \to \pi^-\nu_\tau\gamma$ क्षय और LCSR", मानक मॉडल की फ्लेवर (स्वाद) संरचना पर वर्चुअल स्कूल, 31 अगस्त-12 सितंबर, 2021
18. दयानंद मिश्रा और नमित महाजन, "$\mathrm{B} \to \mathrm{K}\ell\ell$ पर सॉफ्ट फोटॉन का प्रभाव", मानक मॉडल की स्वाद संरचना पर वर्चुअल स्कूल, 31 अगस्त-12 सितंबर, 2021
19. विपिन कुमार, "एम ड्वार्फ्स के नमूने में अल्पावधि H -अल्फा परिवर्तनशीलता की खोज", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (एएसआई) की 40वीं बैठक, 25-29 मार्च, 2022
20. नीरज कुमारी, "NGC 4051 में एक छोटे से प्रज्वाल की जांच", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, आईआईएसईआर कोलकाता, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
21. मुदित के. श्रीवास्तव, "स्टारलाईट के साथ सितारे: खगोल विज्ञान में ऑप्टिकल प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग", प्रकाशिकी और फोटोनिक्स पर छठा छात्र सम्मेलन (एससीओपी-2021), 24-26 नवंबर, 2021
22. सुशांत दत्ता, "गहन निम्न-आवृत्ति सर्वेक्षणों में अवशेष रेडियो आकाशगंगाओं का पता", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2021
23. विनीत ओझा, "संकीर्ण रेखा सेफर्ट 1 आकाशगंगाओं का बहु-तरंगदैर्ध्य अध्ययन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2021
24. अभय कुमार, "एस्ट्रोसैट CZTIआई एक sub-MeV स्पेक्ट्रोमीटर के रूप में: Cygnus X-1 में हार्ड एक्स-रे स्पेक्ट्रल स्टेट्स", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022

25. एन. पी. एस. मिथुन, "चंद्रयान-2 XSM के साथ सोलर फ्लेयर्स में मल्टी-थर्मल प्लाज्मा का सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रल डायग्नोस्टिक्स", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, आईआईएसईआर कोलकाता, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
26. एन. पी. एस. मिथुन, "दक्ष मिशन के लिए स्थिति संवेदनशील Sub-MeV डिटेक्टरों का विकास", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, आईआईएसईआर कोलकाता, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
27. एकता शर्मा, "काले बादलों के विकास की जांच", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
28. अभिजीत पाटिल और मानश सामल, "खुले क्लस्टर थिया 613 में विस्तारित संरचना की उत्पत्ति को समझना", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25 - 29 मार्च, 2022
29. विनीत रावत और मानश सामल, "बड़े पैमाने पर काले बादलों की क्लस्टर गठन क्षमता को समझना", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
30. नवल किशोर भदरी, एल. के. देवांगन, और डी. के. ओझा, "किनारे के संकुचन और हब-फिलामेंट विन्यास के एक साथ साक्ष्य: एक विशालकाय आणविक फिलामेंट G45.3+0.1 का एक दुर्लभ मामला अध्ययन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
31. अरूप कुमार मैती, लोकेश कुमार देवांगन, और नवल किशोर भदरी, "W31 में O-प्रकार के तारों की निर्माण प्रक्रिया पर प्रकाश डालना: बादल-बादल टकराव", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
32. एन. पी. एस. मिथुन, संतोष वी. वडवाले, डी. भट्टाचार्य, अजय विभूते, ए. आर. राव, वी. बी भालेराव, और टी. चट्टोपाध्याय, "एस्ट्रोसैट CZT-Imager के साथ हार्ड एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी पर अपडेट", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
33. सी. एस. वैष्णव, एन.पी.एस. मिथुन, एस.वी. वडवाले, वी. भालेराव, एस. तेंदुलकर, और दक्ष टीम, "दक्ष - शास्त्रीय जीआरबी की संभावनाएं शीघ्र उत्सर्जन अध्ययन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
34. बी. मंडल, एस.वी. वडवाले, ए. सरकार, एन.पी.एस. मिथुन, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, जी. डेल ज़ाना, और एच.ई. मेसन, "सूर्य के एक्स-रे उज्ज्वल बिंदुओं को गर्म करने में छोटे पैमाने पर आवेगी घटनाओं की भूमिका - Ch-2 / XSM अवलोकनों से अंतर्दृष्टि", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया (एएसआई) की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
35. बी मंडल, एस.वी. वडवाले, ए. सरकार, एन.पी.एस. मिथुन, पी. जनार्दन, ए. भारद्वाज, पी.एस. अथिरे, जी. डेल ज़ाना, एच. और ई. मेसन, "शांत सूर्य के कोरोनल हीटिंग की जांच: एआईए और एक्सएसएम अवलोकनों का उपयोग कर एक डीईएम विश्लेषण", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, आईआईएसईआर कोलकाता, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
36. अरविंद, के., पी. हलदर, एन. उप्पल, पी. प्रजापति, और एस. गणेश, "धूमकेतु धूल का ऑप्टिकल पोलारिमेट्रिक अध्ययन", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2021
37. गणेश, एस. और INSIST विज्ञान टीम, "भारतीय स्पेक्ट्रोस्कोपिक और इमेजिंग स्पेस टेलीस्कोप (INSIST) के साथ विज्ञान", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं बैठक (एएसआई 2022), 25-29 मार्च, 2021
38. नमिता, यू., एस. गणेश, और डी. बिष्टी, "Czernik3 की ओर ऑप्टिकल रैखिक ध्रुवीकरण: गेलेक्टिक प्लेन में एक दूर का खुला क्लस्टर", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
39. प्राची प्रजापति, ए. रावत, एस. गणेश, वी. जोशी, एन. कुमारी, और एस. नाइक, "माउंट आबू वेधशाला में इन्फ्रारेड नाइट स्काई के पास", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2022
40. ए. कयाल, "संबद्ध HI 21-सेमी अवशोषण के साथ AGN का हार्ड एक्स-रे दृश्य", एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी ऑफ इंडिया की 40वीं वार्षिक बैठक, 25-29 मार्च, 2021
41. बासु सर्बाधिकारी ए., वाई. श्रीवास्तव, और ए. रानी, "सिलिसिक हाइलैंड्स और शुक्र के बेसाल्टिक मैदानों की भू-रसायन शास्त्र", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
42. बासु सर्बाधिकारी ए., ए. रानी, और वाई. श्रीवास्तव, "मंगल ग्रह पर ज्वालामुखी की उत्पत्ति पर संरचना संबंधी बाधाएं", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021) पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
43. श्रीवास्तव वाई. और ए. बासु सर्बाधिकारी, "A-881757 का पेट्रोजेनेसिस: एक गैर-क्रीप कम- Ti चंद्र उल्कापिंड बेसाल्ट। उल्कापिंड", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
44. गुप्ता आर. डी., ए. बासु सर्बाधिकारी और के. के. मरहास, "मंगल ग्रह के उल्कापिंड ALH84001 में कार्बोनेट-सल्फाइड संघ का गठन और नोआचियन युग में मंगल की सतह पर जल-चट्टान परस्पर क्रियाओं की प्रकृति के लिए निहितार्थ", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
45. ए. बासु सर्बाधिकारी, "सिलिसिक हाइलैंड्स और शुक्र के बेसाल्टिक मैदानों की भू-रसायन शास्त्र", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
46. ए. बासु सर्बाधिकारी, "मंगल ग्रह पर ज्वालामुखी की उत्पत्ति पर संरचना संबंधी बाधाएं", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
47. ए. बासु सर्बाधिकारी, "मारे बेसाल्ट पीढ़ी का गैर-मारे परिप्रेक्ष्य", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
48. गोयल एस.के., आर.आर. महाजन, एन. उपाध्याय, ए. औकनूर, पी. शर्मा, जे. कौर, एम. षणमुगम, वरुण शील, और टीम, "भविष्य के ग्रहीय मिशनों के लिए न्यूट्रल और आयन मास स्पेक्ट्रोमीटर (NIMS) का डिजाइन", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
49. एम. भट्ट, सी. वोहलर, के. अरविंद, जे. रोगल, एस. गणेश और ए. भारद्वाज, "रेनर गामा भंवर की अनूठी रेगोलिथ विशेषताएं", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
50. एम. भट्ट, एस. नरेंद्रनाथ, नेत्रा एस पिल्लै, सी. वोहलर, एन. श्रीवास्तव, और ए. भारद्वाज, "वैश्विक चंद्र तत्व बहुतायत: कक्षा और

एम 3 डेटा का एक व्यवस्थित अध्ययन", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022

51. एस. पुरोहित, एम. भट्ट, पी. पटाडिया, के. भुवा, एच. जुलासाना, डी. ढींगरा, और यू मॉल, "चंद्रयान -1 डेटा के आधार पर वैश्विक Mg -स्पिनल डिटेक्शन के लिए एक मशीन लर्निंग फ्रेमवर्क", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
52. एम. भट्ट, एस. पुरोहित, के. भुवा, पी. पटाडिया, एच. जुलासाना, डी. ढींगरा, और यू मॉल, "चंद्रयान -1 डेटा का उपयोग करके एमजी-स्पिनल लिथोलॉजी का वैश्विक मानचित्रण", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
53. जायसवाल एस., आर.आर. महाजन और एम. नगंगोम, "स्थलीय ग्रहों में नियॉन", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
54. कुमार अवध, आर. आर. महाजन, "सामान्य कोंड्रेइट्स में इतिहास और रेगोलिथ विकास के गठन की बाधा", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
55. महाजन आर. आर., "CV3 कोंड्राइट्स में नाइट्रोजन समस्थानिक", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
56. कुमार अवध और आर. आर. महाजन, "साधारण कोंड्राइट्स में कॉस्मिक रे एक्सपोज़र एज का उपयोग करते हुए उल्कापिंड-क्षुद्रग्रह संबंध", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
57. कुमार अवध और आर. आर. महाजन, "नोबल गैसें उल्कापिंडों और क्षुद्रग्रहों को जोड़ने का सेतु हैं", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
58. महाजन आर. आर., "स्मृतिचारण: पीआरएल उल्कापिंड अध्ययन", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
59. श्रीवास्तव एन, ए जे वर्मा, एम भट्ट, अवध कुमार, आर आर महाजन, ए भारद्वाज, "चयनित भारतीय उल्कापिंडों की परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
60. मिश्रा एस. के., "चंद्रमा पर इलेक्ट्रोस्टैटिक्स के बारे में कुछ विवरण", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
61. सना टी. और एस.के. मिश्रा, "चंद्र फोटोइलेक्ट्रॉन म्यान और धूल उत्तोलन की संभावना", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
62. गोयल एस.के., पटेल ए.आर., तिवारी एन.के., शर्मा पी., औकनूर ए., शारदा ए., षणमुगम एम., वडावले एस.वी., लाडिया टी., कुमार एस., सिंह एन., पेनक्रा डी., दलाल बी., सेबस्टियन जे. चक्रवर्ती डी., सरकार ए., भारद्वाज ए., जनार्दन पी., लाल ए.के., कुमार पी., अध्यारु पी.आर., शाह एम.एस., अदलजा एच., योगेश और बापट बी., "सुप्रा थर्मल एंड एनर्जेटिक पार्टिकल स्पेक्ट्रोमीटर (STEPS) - आदित्य सोलर विंड एंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX) का एक सबसिस्टम, आदित्य-L1 मिशन पर", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
63. एस. नांबियार, जे.पी. पाबारी, आर.के. सिंह, एस. जीतरवाल, रश्मि और के. आचार्य, "पल्स लेजर का उपयोग कर धूल सेंसर की विशेषता", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
64. जे पी पाबारी और जेड पी पटेल, "LADEE अवलोकन समय के दौरान उल्का वर्षा का अध्ययन", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
65. एस. जीतरवाल, जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, रश्मि, डी. कुमार, टी. उपाध्याय, के. आचार्य, और वी. शील, "ग्रहों की बिजली का पता लगाने के लिए ठोस और खोखले बेलनाकार एंटेना की तुलना", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022
66. एस. नांबियार, जे.पी. पाबारी, रश्मि और सोनम, "सौर मंडल में धूल कण की गतिशीलता", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
67. एस. जीतरवाल, जे.पी. पाबारी, एस. नांबियार, रश्मि, टी. उपाध्याय, के. आचार्य और वी. शील, "प्राकृतिक बिजली बनाम बिजली के कृत्रिम स्रोत की वर्णक्रमीय तुलना", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
68. जयेश पाबारी, एस. नांबियार, रश्मि, और एस. जीतरवाल, "नवीनतम सौर ऑर्बिटर अवलोकनों से पृथ्वी और शुक्र के बीच अंतरग्रहीय धूल परिवर्तनशीलता", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
69. सी. पी. पाबारी, एस. नांबियार और जे. पी. पाबारी, "गैलीलियो डीडीएस मापन से व्युत्पन्न इंटरप्लानेटरी धूल वितरण", तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022
70. जे. पी. पबरी, "मावेन अवलोकनों के प्रकाश में मंगल ग्रह पर इंटरप्लेनेटरी डस्ट", उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड: अंतरिक्ष संगोष्ठी के संदेशवाहक (MetMeSS-2021)। पीआरएल, अहमदाबाद, 29-30 नवंबर, 2021
71. एस यादव और जे पी पबरी, "वीनसियन लाइटनिंग फेनोमेनन", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
72. एस. अय्यर और जे. पाबारी, "शुक्र के चारों ओर ग्रहों के बीच की धूल", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
73. वी. आर. दिनेश कुमार, जे.पी. पाबारी, के. आचार्य, एस. नांबियार, एस. जीतरवाल, और रश्मि, "वीनसियन लाइटनिंग शुरू करने के लिए शुक्र वायुमंडल में आवेशित क्षेत्रों की मॉडलिंग", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
74. एस. नांबियार, जे.पी. पाबारी, एस. जीतरवाल, रश्मि, और के. आचार्य, "वीनसियन कक्षा में अपेक्षित आईडीपी प्रभाव दर", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
75. एस. जीतरवाल, जे.पी. पाबारी, वी.आर. दिनेश कुमार, एस. नांबियार, रश्मि, के. आचार्य, वी. शील और टी. उपाध्याय, "कृत्रिम बिजली स्रोत के डिस्चार्ज पल्स मापदंडों का उपयोग करके विद्युत क्षेत्र की विशेषता", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021
76. ए. भट्टाचार्य और जे. पी. पाबारी, "वेनेरा 13 और 14 . के लैंडिंग स्थलों के पास विद्युत रूप से सक्रिय बादल", शुक्र ग्रह विज्ञान सम्मेलन (शुक्र-एससी-2021), पीआरएल, अहमदाबाद, 23-24 सितंबर, 2021

77. भारती आर., आई.बी. स्मिथ, एस.के. मिश्रा, एन. श्रीवास्तव, एस.एच. शुक्ला, “मंगला फोसा, मंगल के पास अज्ञात क्रेटर में व्यापक तलछटी जमाव का शारद का पता लगाना”, 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022

78. भारती आर., आई.बी. स्मिथ, एस.एच. शुक्ला, “मंगल ग्रह ग्रैबेन सिस्टम का शरद अध्ययन”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

79. चंदन कुमार, के दुर्गा प्रसाद, संजीव के मिश्रा, पी कल्याण रेड्डी, और जनमेजय कुमार, “अंतरिक्ष मिशन के लिए पारगम्यता प्रयोगों के लिए एक कुशल डीडीएस-आधारित सिग्नल जनरेटर”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

80. के दुर्गा प्रसाद एट अल, “प्रयोगशाला में चंद्रमा की नकल करना - इन-सीटू अन्वेषण में एक प्रतिमान बदलाव”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

81. पी. कल्याण रेड्डी, जनमेजय कुमार और के. दुर्गा प्रसाद, “पीईटीसी स्टार्ट-अप चैंबर के लिए गैस-मिक्सिंग सिस्टम”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

82. एस ए हैदर, वाई एस सिद्धि, और के दुर्गा प्रसाद, “शुक्र और मंगल के आयनोपॉज के लक्षण: मॉडलिंग और अवलोकन”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

83. बासु सर्बाधिकारी ए और वाई श्रीवास्तव, “मारे बेसाल्ट पीढ़ी का गैर-मारे परिप्रेक्ष्य”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), PRL, अहमदाबाद, 14-16 मार्च, 2022

84. सुरेंद्र वी सिंह, हरिथा डी, वी जयराम, जे के मेका, टी विजय, एस विजयन, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, बी शिवरामन, “एस्ट्रोकेमिकल प्रभाव प्रेरित प्रघात की स्थिति में एमिनो एसिड: जीवन की उत्पत्ति के लिए प्रभाव”, इक्कीस वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (NSSS-2022), 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022

85. सुरेंद्र वी सिंह, एच दिलीप, जॉनसन डेलना जे के जॉर्ज, जे के मेका, एस विजयन, टी विजय, बी एन राजशेखर, अनिल भारद्वाज, मार्क जे बुर्चेल, निगेल जे मेसन, और बी शिवरामन, “क्रिस्टलीय जैव-आणविक धूल का हाइपरवेलोसिटी प्रभाव प्रेरित गठन - बर्फीले चंद्रमाओं पर प्रभाव के प्रभाव”, तृतीय भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), 14-16 मार्च 2022

86. एस पवित्रा, आर रामचंद्रन, जे के मेका, जे आई लो, एस एल चाउ, बी एम चेंग, बी एन राजशेखर, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, बी शिवरामन, “थर्मली प्रोसेस्ड कार्बन डाइसल्फ़ाइड और अमोनिया आइस मिश्रण का VUV फोटोअवशोषण - सौर मंडल में बर्फीले वस्तुओं पर प्रभाव”, इक्कीस वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (NSSS-2022), 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022

87. एस पवित्रा, आर रामचंद्रन, एस गुप्ता, डब्ल्यू खान, जे के मेका, ए दास, बी एन राजशेखर, ए भारद्वाज, एन जे मेसन और बी शिवरामन, “एस्ट्रोकेमिकल आइस अपनी उर्ध्वपातन सीमा से परे - क्षणिक आण्विक बर्फ”, तीसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), 14-16 मार्च 2022

88. डब्ल्यू खान, आर रामचंद्रन, पी सुंदरराजन, जे के मेका, बी एन राजशेखर, ए भारद्वाज, एन मेसन, बी शिवरमन, “धूमकेतु जल पर एथिलीन ग्लाइकॉल का प्रभाव”, तीसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), 14-16 मार्च 2022

89. अरिजीत रॉय, वी एस सुरेंद्र, जे के मेका, आर रामचंद्रन, डी अत्री, बी एन राजशेखर, पी जनार्दन, ए भारद्वाज, एच हिल, एन जे मेसन, बी शिवरामन, “ISM में खनिज एक पल में बनते हैं”, इक्कीस वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (NSSS-2022), 31 जनवरी - 04 फरवरी, 2022

90. अरिजीत रॉय, वी एस सुरेंद्र, जेके मेका, आर रामचंद्रन, डी साहू, ए गौतम, टी विजय, वी जयराम, पी जनार्दन, बी एन राजशेखर, अनिल भारद्वाज, एन जे मेसन, बी शिवरामन, “ऑर्गेनोमेटेलिक डस्ट का शॉक प्रोसेसिंग - फेरोसिन”, तीसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022), 14-16 मार्च 2022

91. संदीप कुमार और नंदिता श्रीवास्तव, “2006 से 2011 के दौरान सौर पवन पूर्वानुमान मॉडल के प्रदर्शन का एक पैरामीट्रिक अध्ययन”, पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11–12 जनवरी, 2022

92. संदीप कुमार और नंदिता श्रीवास्तव, “2006 से 2011 के दौरान सौर पवन पूर्वानुमान मॉडल के निष्पादन का एक पैरामीट्रिक अध्ययन”, 40वीं एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी ऑफ इंडिया बैठक (एएसआई-2022), 25–29 मार्च, 2022

93. नीरज रस्तोगी, “भारत में ब्राउन कार्बन एरोसोल पर अध्ययन: वर्तमान स्थिति और आगे”, राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022

94. पार्थ सारथी जेना और रवि भूषण, “चतुष्कीय हिमनद, समुद्री कालक्रम और पुराचुंबकीय पुनर्निर्माण में इन-सीटू और आकाशीय ^{10}Be की भूमिका”, भारतीय महासागर सोसाइटी का सातवां राष्ट्रीय सम्मेलन (OSICON-2021), 14 अगस्त, 2021

95. पार्थ सारथी जेना, रवि भूषण, शिवम अजय और ए.के. सुधीर, “हिंद महासागर में बेरिलियम समस्थानिकों की स्थानिक परिवर्तनशीलता और निवास समय: समुद्री प्रक्रियाओं की भूमिका”, फ्रंटियर्स एंड जियोसाइंसेज रिसर्च कॉन्फ्रेंस (FGRC-2021), 28 सितंबर, 2021

96. पुनीत कुमार वर्मा, दिनेश साह, आर.वी. सतीश, नीरज रस्तोगी, के. महाराज कुमारी, और अनीता लखानी, “वातावरण में पीएएच और नाइट्रो-पीएएच के अनुपात-अस्थायी भिन्नता और गैस-कण विभाजन”, राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022

97. रोहित मीणा, जय दवे, अर्तिंदरपाल सिंह, और नीरज रस्तोगी, “अहमदाबाद में कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान NR-PM$_{2.5}$ का रीयल-टाइम मापन”, राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी-2022, 31 जनवरी - 4 फरवरी, 2022

98. शिवम अजय, पार्थ सारथी जेना, अंकुर डाभी और रवि भूषण, “PRL-AURIS से बेरिलियम समस्थानिक मापों का पहला परिणाम”, फ्रंटियर्स एंड जियोसाइंसेज रिसर्च कॉन्फ्रेंस (FGRC-2021), 27 सितंबर, 2021

99. कुमार, एस., मंडल, एस., और पल्लमराजू, डी., “ऑप्टिकल और रेडियो माप का उपयोग करके प्राप्त दिन के समय गुरुत्वाकर्षण तरंगों का 3-डी लक्षण वर्णन”, 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

100. कुमार, एस., पल्लमराजू, डी., सूर्यवंशी, पी., विजयलक्ष्मी, टी., और सीमाला, जी.के., “भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स और मेरिडियन हवाओं के कारण OI 630 nm डेग्लो उत्सर्जन में भिन्नता”, 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

101. साहा, एस., पल्लमराजू, डी., और पंत, टी. के., “कम अक्षांश वाले थर्मोस्फीयर पर सूर्यास्त के बाद के समय के दौरान OI 630 nm नाइटग्लो परिवर्तनशीलता”, 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

102. मंडल, एस., और डी. पल्लमराजू, "निम्न अक्षांशों पर गुरुत्वाकर्षण तरंग गतिविधि पर भू-चुंबकीय तूफानों का प्रभाव", वर्चुअल मोड में आयोजित पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), 11-12 जनवरी, 2022

103. मंडल, एस., डी. पल्लमराजू, और टी. के. पंतो, "ESF की घटना में दिन के समय थर्मोस्फेरिक तरंग गतिकी और दिन-प्रतिदिन की परिवर्तनशीलता", वर्चुअल मोड में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

104. उपाध्याय, क्षितिज और दुग्गिराला पल्लमराजू, "मध्य अक्षांश ऊपरी वायुमंडल की जांच", 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी, IISER, कोलकाता वर्चुअल मोड में आयोजित किया गया, 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

105. योगेश, दिब्येंदु चक्रवर्ती और नंदिता श्रीवास्तव, "पिछले चार सौर चक्रों के दौरान सौर पवन हीलियम बहुतायत में भिन्नता पर जांच", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन - 2022 (ISWC-2022) PRL . द्वारा आयोजित, 11-12 जनवरी, 2022

106. योगेश, दिब्येंदु चक्रवर्ती और नंदिता श्रीवास्तव, "सौर चक्रों और आईसीएमई पर हीलियम प्रचुरता की भिन्नता पर", 21वीं आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (NSSS-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

107. योगेश, दिब्येंदु चक्रवर्ती और नंदिता श्रीवास्तव, "सौर चक्र 23 और 24 में फैले इंटरप्लेनेटरी कोरोनल मास इजेक्शन में हीलियम बहुतायत भिन्नता", 40वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी (एएसआई) की वार्षिक बैठक आईआईटी रुड़की, भारत में आयोजित की गई, 25-29 मार्च, 2022

108. बिजॉय दलाल, दिब्येंदु चक्रवर्ती, और नंदिता श्रीवास्तव, "इंटरप्लेनेटरी सुपराथर्मल आबादी की सौर चक्र निर्भरता पर जांच", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन - 2022 (ISWC-2022) पीआरएल द्वारा आयोजित, 11-12 जनवरी, 2022

109. बिजॉय दलाल, दिब्येंदु चक्रवर्ती, और नंदिता श्रीवास्तव, "पिछले दो सौर चक्रों के बीच सुपरथर्मल कणों की तुलना: अंतर्दृष्टि", 21वीं आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (NSSS-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

110. आर. पाठक, डी. चक्रवर्ती, ए. सारदा, एस. उर्मलिया, डी. पल्लमराजू, पी. कुशवाहा, एम. सोनी, ए. यादव, ए. अशरफ, सी. राघवन, पी. सूर्यवंशी, और एम. भावसार, "NAVA प्रयोग: CMOS C650 और SCMOS CAPELLA-CIS120 चिप का उपयोग करके फ्रंट-एंड और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पर हालिया विकास", वीनस विज्ञान सम्मेलन 2021 (Venus-SC-2021) पीआरएल में आयोजित, 23- 24-सितंबर, 2021

111. आर. पाठक, ए. सारदा, एस. उर्मलिया, डी. चक्रवर्ती, डी. पल्लमराजू, पी. कुशवाहा, एम. सोनी, ए. यादव, सी. राघवन, जे. सेबेस्टियन, पी. सूर्यवंशी, और एम. भावसार, "भविष्य के वीनस मिशन पर एयरग्लो फोटोमीटर पेलोड के लिए CMOS C650 चिप का उपयोग करके अवधारणा प्रोटोटाइप के प्रमाण पर विकास", पीआरएल में आयोजित भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन 2022 (आईपीएससी 2022), 14-16 मार्च, 2022

112. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "अंतरिक्ष मौसम और सूर्य-पृथ्वी प्रणाली के पहले लग्रांगियन बिंदु से सौर पवन प्लाज्मा की जांच", प्लाज्मा विज्ञान और अनुप्रयोग (PSA-2021), भौतिकी विभाग, सरदार वल्लभभाई राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, सूरत द्वारा आयोजित, 20-21 दिसंबर, 2021

113. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "वायु और अंतरिक्ष", अनंत राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, अहमदाबाद, 20 नवंबर, 2021

114. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "वीनस की ऊपरी वायुमंडल की जांच के लिए परमाणु ऑक्सीजन एयरग्लो डायग्नोस्टिक्स की क्षमता", वीनस विज्ञान सम्मेलन, 2021 (वीनस -एससी-2021), पीआरएल, 23-24 सितंबर, 2021

115. डी. चक्रवर्ती, "सौर पवन हीलियम और सुपराथर्मल आबादी की दीर्घकालिक भिन्नता", 40वीं भारतीय खगोलीय सोसायटी (एएसआई) की वार्षिक बैठक आईआईटी रुड़की, भारत में आयोजित की गई, 25-29 मार्च, 2022

116. गुहारे, ए., मंडल, एस., सरखेल, एस., शिवकंदन, एम., और सुनील कृष्ण, एम. वी., "हिमालयी स्थान पर 557.7 nm एयरग्लो उत्सर्जन में एक मेसोस्फेरिक बोर का प्रचिह्न", 15वें चतुर्वर्षीय सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), आईआईजी मुंबई (भारत), 21-25 फरवरी, 2022

117. मित्रा, जी., गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., और बुरिटी, आर.ए., "सितंबर 2019 के दौरान कम अक्षांश ग्रहीय तरंग गतिकी की परिवर्तनशीलता मामूली आकस्मिक समताप मंडल तापन 19 minor sudden stratospheric warming", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), आईआईजी मुंबई (भारत), 21-25 फरवरी, 2022

118. गुहारे, ए., बतिस्ता पी.पी., और क्लेमेशा, बी.आर., "भूमध्यरेखीय मध्य वायुमंडल में अंतः मौसमी दोलन", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

119. मित्रा, जी., गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., और बुरिटी, आर.ए., "सितंबर 2019 के दौरान निम्न अक्षांश मध्य वायुमंडल में ग्रहों की लहर गतिशील परिवर्तनशीलता SSW", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

120. वेंकटेश, के., "सुपर-फाउंटेन प्रभाव 17 मार्च 2015 के साथ जुड़ा हुआ है, भू-चुंबकीय तूफान अलग-अलग बहु-परत स्तरीकरण प्रकट करता है", पहला भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन - 2022 (ISWC-2022) PRL . द्वारा आयोजित, 11-12 जनवरी, 2022

121. वेंकटेश, के., "शाम के समय F3 परत का गठन जिकामार्का असंगत स्कैटर रडार अवलोकनों का उपयोग करके जांच की गई", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022

122. एस. शर्मा, एस. साहा, पी. कुमार और एम. परमार, "कोविड-19 संक्रमण का प्रसार: वायुमंडलीय पैरामीटर का प्रभाव", अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICSST), अहमदाबाद, 5-7 अप्रैल 2021

123. एस. साहा और एस. शर्मा, "ग्राउंड आधारित लिडार का उपयोग करके पश्चिमी भारतीय क्षेत्र पर वायुमंडलीय सीमा परत का मूल्यांकन", अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICSST) 2021, अहमदाबाद, 5-7 अप्रैल 2021

124. एस. साहा, और एस. शर्मा, "लिडार का उपयोग करके वायुमंडलीय सीमा परत का अध्ययन", ANSH-2021, CSIR-NAL बेंगलुरु, 12-13 अगस्त, 2021

125. एस. शर्मा, एस. साहा, डी. कामत, पी. कुमार, "कोविड 19 महामारी के दौरान वायुमंडलीय जांच", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी- 4 फरवरी 2022

126. एस. साहा, एस. शर्मा, एन.के. कोंडापल्लि, डी. कामत, "अहमदाबाद के ऊपर वायुमंडलीय सीमा परत की विशेषताओं को उजागर करना", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी- 4 फरवरी 2022
127. डी. कामत, एस. साहा, एस. शर्मा, एन.के. कोंडापल्ली, और पी. कुमार, "2021 वर्षा के लिए लापता लिंक ढूँढना: अटलांटिक निनो", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
128. एच. श्रीदेवन, डी. कामत, एस. शर्मा, एस. साहा, "अहमदाबाद के ऊपर बहु-परत वायुमंडलीय बादलों का विश्लेषण", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
129. ए. कुंडू, एस.एस. कुंडू, एस. शर्मा, आर. महंत, टी. बनिक, एम. गोगोई, और ए. बोरगोहेन, "उत्तर पूर्व भारत के एक उच्च ऊंचाई वाले स्टेशन पर देखे गए बादलों की ऊर्ध्वाधर संरचना को समझना", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
130. आर शाह, आर श्रीवास्तव, और एस शर्मा, "पश्चिमी भारत और अरब सागर के ऊपर एरोसोल-बादल गुणों में स्थानिक-अस्थायी भिन्नताओं का अध्ययन", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी- 4 फरवरी 2022
131. एम. गोगोई, ए. बोरगोहेन, एस.एस. कुंडू, एस. शर्मा, पी.के. भुयान, ए. कुंडू, एन. बर्मन, और पी.एल.एन. राजू, "उच्च ऊंचाई वाले स्टेशन, उमियाम पर वायुमंडलीय सीमा परत की विशेषता", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
132. टी.जी. मलिक और एल.के. साहू, "मध्य भारत में आकस्मिक मार अमरकंटक बायोस्फीयर रिजर्व (एएबीआर) वन से बायोजेनिक वीओसी का उत्सर्जन", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
133. मानसी गुप्ता, निधि त्रिपाठी, अरविंद सिंह, और एल.के. साहू, "मानसून के बाद के मौसम के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर वायुमंडलीय डीएमएस में परिवर्तनशीलता", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
134. रवींद्र प्रताप सिंह, दुग्गिराला पल्लमराजू, प्रदीप सूर्यवंशी और शशांक उर्मलिया, "OH(3-1) चमक और पीआरएल एयरग्लो इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ (पीएआईआरएस) द्वारा मापा गया इसके घूर्णन तापमान पर टरडायरनल और गुरुत्वाकर्षण तरंग प्रभाव", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
135. ओझा, एन., सोनी, एम., त्रिपाठी, एन., गिरच, आई., और साहू, एल.के., "भारत के उष्णकटिबंधीय शहरी वातावरण में वायु का प्रकाश-रासायनिक विकास: एक मॉडल-आधारित अध्ययन", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
136. गिरच, आई.ए., ओझा, एन., पोनमालर, एम., मुरुगन, एस., रहमान, पी.ए., बाबू, एस.एस., और रामचंद्रन, आर., "वायुमंडलीय ट्रेस गैसों का अनुकरण करने के लिए मशीन सीखने की क्षमता का प्रदर्शन", आईआईएसईआर कोलकाता, भारत में आयोजित 21वीं राष्ट्रीय अंतरिक्ष विज्ञान संगोष्ठी (एनएसएसएस-2022), 31 जनवरी-4 फरवरी, 2022
137. सोनी, एम., और ओझा, एन., "भारत के उष्णकटिबंधीय शहरी वातावरण में वायु रसायन: एक मॉडलिंग परिप्रेक्ष्य", भूविज्ञान अनुसंधान सम्मेलन में फ्रंटियर्स (एफजीआरसी) - 2021, पीआरएल अहमदाबाद, भारत, 27-28 सितंबर, 2021

अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (66)

1. हेमा खरायत, एल प्रसाद, आर मठपाल, एस गरिया और बी भट्ट, "इंटरप्लेनेटरी मैग्नेटिक फील्ड और जियोमैग्नेटिक स्टॉर्म के साथ मिलकर कॉस्मिक रे इंटेंसिटी का अध्ययन", अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (ICSST-2021), 5–7 अप्रैल, 2021
2. कमलेश बोरा, "त्रि-आयामी जटिल चुंबकीय संरचनाओं के विकास पर हॉल एमएचडी का प्रभाव", 16वीं यूरोपीय सौर भौतिकी बैठक (ESPM-16), 6–10 सितंबर, 2021
3. हेमा खरायत और भुवन जोशी, "एक कोरोनल मास इजेक्शन का ब्लोआउट विस्तार और बाद में फिलामेंट विस्फोट", 16वीं यूरोपीय सौर भौतिकी बैठक (ESPM-16), 6–10 सितंबर, 2021
4. बिनल डी पटेल, भुवन जोशी, के.एस. चो और आर.-एस. किम, "सौर चक्र 23 और 24 के दौरान डीएच टाइप II रेडियो विस्फोट: आवृत्ति-निर्भर वर्गीकरण और उनके फ्लेयर-सीएमई संघ", 15वीं चतुर्भुज सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), 21–25 February, 2022
5. कोटा, वी.के.बी. और आर साहू, "एकाधिक $SO(5)$ आइसोवेक्टर युग्मन और वरिष्ठता $Sp(2\Omega)$ आइसोस्पिन के साथ बहु-j बीजगणित", परमाणु नाभिक के आकार और गतिकी पर अंतर्राष्ट्रीय कार्यशाला: समकालीन पहलू (SDANCA-21), 2021
6. अंशिका बंसल और नमित महाजन, "$p \to e^+\gamma$ के लिए LCSR आवेदन", लाइट कोन 2021: लाइट फ्रंट पर हैड्रोन की भौतिकी, 28 नवंबर-4 दिसंबर, 2021
7. अंशिका बंसल और नमित महाजन, "विकिरण ताऊ क्षय के लिए एलसीएसआर आवेदन", नौवें लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर भौतिकी सम्मेलन का संस्करण, LHCP2021, 7-12 जून, 2021
8. दयानंद मिश्रा और नमित महाजन, "$B \to K\ell^+\ell^-$ पर सॉफ्ट फोटॉन का प्रभाव", नौवें लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर भौतिकी सम्मेलन का संस्करण, LHCP2021 7-12, जून, 2021
9. अंशिका बंसल और नमित महाजन, "LCSR का अनुप्रयोग $\tau^- \to \pi^-\nu_\tau\gamma$ के लिए", कमजोर अन्योन्यक्रिया और न्यूट्रिनोज़ 2021, WIN-2021, 7-12 जून, 2021
10. एन. पी. एस. मिथुन, एस. वी. वडवाले, बी. मंडल, ए. सरकार, बी. जोशी और ए भारद्वाज, "चंद्रयान-2 XSM के साथ सोलर फ्लेयर्स में मल्टी-थर्मल प्लाज्मा का सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रल डायग्नोस्टिक्स", सोलर फ्लेयर्स में पार्टिकल एक्सेलेरेशन और प्लाज़्मा यूनिवर्स में मैग्नेटिक रीकनेक्शन के तहत इसकी विशेषताओं को समझने पर वर्चुअल वर्कशॉप, 15-19 नवंबर, 2021

11. एन. पी. एस. मिथुन, एस. वी. वडवाले, बी. मंडल, ए. सरकार, बी. जोशी और ए भारद्वाज, "सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) के साथ सौर चक्र 24 की न्यूनतम अवधि के दौरान सूर्य की सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी", हिनोडे-14 / आईआरआईएस-11 संयुक्त विज्ञान बैठक, 25-28 अक्टूबर, 2021
12. बी. मंडल, ए. सरकार, एस.वी. वडवाले, एन.पी.एस. मिथुन, पी. जनार्दन, जी. डेल ज़ाना, एच.ई. मेसन, यू. मित्रा-क्रीव और एस. नरेंद्रनाथी, "चंद्रयान -2 ऑर्बिटर पर सोलर एक्स-रे मॉनिटर (XSM) के साथ पिछले सौ वर्षों के सबसे गहरे सौर न्यूनतम के दौरान सोलर कोरोना की सॉफ्ट एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी।", 16वीं यूरोपीय सौर भौतिकी बैठक, 6-10 सितंबर, 2021
13. रानी ए. और ए. बासु सर्बाधिकारी, "नोआचियन ज्वालामुखी और मंगल के थर्मल विकास के लिए इसका प्रभाव", AGU फॉल मीटिंग, 13-17 दिसंबर, 2021
14. टैन एक्स., एस. करुणातिलके, एच. हैविलैंड, पी. मोइत्रा, एल. ओझा और ए. बासु सरबधिकारी, "मंगल पर एलिसियम ज्वालामुखी प्रांत के विकास की विशेषता", AGU फॉल मीटिंग, 13-17 दिसंबर, 2021
15. के भुवा, पी. पटाडिया, एच. जुलासन, एस. पुरोहित, एम. भट्ट, डी. ढींगरा, और यू मॉल, "डेटा फ़िल्टरिंग के लिए एक मशीन लर्निंग फ्रेमवर्क: चंद्रयान-1 SIR-2 डेटा पर एक केस स्टडी", आईईईई इंटरनेशनल जियोसाइंस एंड रिमोट सेंसिंग सिम्पोजियम (IGARSS), 11 - 16 जुलाई, 2021
16. कुमार अवध और आर. आर. महाजन, "उल्कापिंड इजेक्शन घटनाएं और एलएल कोंड्राइट्स की फंसी हुई नियॉन गैस बहुतायत", DINGUE VII, नोबल गैस समझ और विशेषज्ञता में विकास, 30 जून - 01 जुलाई, 2021
17. ए. भट्टाचार्य, सी. ली, और जे. पी. पाबारी, "शुक्र आयनोस्फीयर में धूलदार प्लाज्मा और पृथ्वी और मंगल पर आयनोस्फेरिक डस्टी प्लाज्मा माध्यम के साथ तुलनात्मक अध्ययन", AGU फॉल मीटिंग, 13-17 दिसंबर, 2021
18. ए.के. सिंघवी, "एसएआर सिंगल ग्रेन पैलियोडोज कितने मजबूत हैं: संवेदनशीलता की भूमिका बदलती है?", संदीप्ति और ESR डेटिंग सम्मेलन, 13-17 सितंबर 2021
19. मोनिका परमार, "फेल्डस्पार में ल्यूमिनेसेंस तंत्र को समझने के लिए टीएल और ओएसएल ट्रैप सहसंबंध अध्ययन", संदीप्ति और ESR डेटिंग सम्मेलन, 13-17 सितंबर 2021
20. नवीन चौहान, "क्वार्ट्ज का उपयोग करके डेटिंग रेंज को बढ़ाने के लिए वायलेट स्टिम्युलेटेड ल्यूमिनेसिसेंस (वीएसएल) डेटिंग के लिए एक संशोधित अनुकूलित प्रोटोकॉल", संदीप्ति और ESR डेटिंग सम्मेलन, 13-17 सितंबर 2021
21. सांतनु पांडा, "साबरमती नदी बेसिन, पश्चिमी भारत के स्रोत चट्टानों और नदी के तलछट से निकाले गए क्वार्ट्ज की ल्यूमिनेसिसेंस संवेदनशीलता में स्थानिक भिन्नता: उद्गम अध्ययन के लिए निहितार्थ", संदीप्ति और ESR डेटिंग सम्मेलन में, 13-17 सितंबर 2021
22. सुरेंद्र वी सिंह, जॉनसन डेलना जे के जॉर्ज, एम जे बुर्चेल, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, एस विजयन, टी विजय, बी शिवरामन, "क्रिस्टलीय जैव-आणविक धूल का हाइपरवेलोसिटी प्रभाव-प्रेरित गठन - बर्फीले चंद्रमाओं पर प्रघात के प्रभाव", यूरोपीय एस्ट्रोबायोलॉजी नेटवर्क एसोसिएशन (ईएएनए -2021), 7-10 सितंबर 2021
23. सुरेंद्र वी सिंह, हरिथा डी, जेके मेका, टी विजय, वी जयराम, एम मुरुगनाथम, एस विजयन, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, एम जे बुर्चेल, बी शिवरामन, "पानी की बर्फ में एम्बेडेड अमीनो एसिड पर हाइपरवेलोसिटी प्रभाव", यूरोपीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस (ईपीएससी 2021), 13-24 सितंबर 2021
24. सुरेंद्र वी सिंह, जे के मेका, आर रामचंद्रन, वी जयराम, टी विजय, एस विजयन, बी एन राजशेखर, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, बी शिवरामन, "उल्कापिंडों में देखे गए माइक्रोस्ट्रक्चर के लिए एक संभावित स्पष्टीकरण", उल्काभ, उल्का, उल्कापिंड पर ऑनलाइन संगोष्ठी: अंतरिक्ष से संदेशवाहक (MetMeSS 2021)", उल्काभ, उल्का, उल्कापिंड: अंतरिक्ष से संदेशवाहक (MetMeSS 2021), 29-30 नवंबर, 2021
25. डब्ल्यू खान, आर रामचंद्रन, पी सुंदरराजन, जे के मेका, बी एन राजशेखर, एस गणेश, ए भारद्वाज, एन जे मेसन, बी शिवरामन, "धूमकेतु जल पर एथिलीन ग्लाइकॉल के प्रभाव को समझना"", 53 वीं चंद्र और ग्रह विज्ञान सम्मेलन (LPSC-2022), 7-11 मार्च 2022
26. अरिजीत रॉय, वेंकटरमन वीमन, और बी शिवरामन, "यूवी तरंग दैर्ध्य पर धूमकेतु 46पी विरटेनन की स्पेक्ट्रोस्कोपिक जांच", यूरोपीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस (ईपीएससी 2021), 13-24 सितंबर 2021
27. अरिजीत रॉय, वी एस सुरेंद्र, जे के मेका, आर रामचंद्रन, डी अत्री, बी एन राजशेखर, पी जनार्दन, ए भारद्वाज, एच हिल, एन जे मेसन, बी शिवरामन, "ISM में खनिज एक पल में बनते हैं", उल्काभ, उल्का, उल्कापिंड: अंतरिक्ष से संदेशवाहक (MetMeSS 2021), 29-30 नवंबर, 2021
28. निशा भारती, रवि भूषण, पार्थ सारथी जेना, अंकुर डाभी, ए. शिवम और एम. मुरुगानंथम, "लास्ट ग्लेशिएशन के दौरान अपर्याप्त हवादार गहरे मध्य हिंद महासागर का पहला रेडियोकार्बन साक्ष्य: ग्लेशियल कार्बन सीक्वेस्ट्रेशन और वायुमंडलीय CO^2 का प्रभाव", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (AGU) फॉल मीटिंग - 2021, 14 दिसंबर, 2021
29. पार्थ सारथी जेना, रवि भूषण, अजय शिवम, निशा भारती और ए.के. सुधीर, "पिछले 43 ka के दौरान मध्य हिंद महासागर में $^{10}Be/^{9}Be$ अनुपात भिन्नता; पिछले भू-चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता में परिवर्तन का प्रभाव", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन (AGU) फॉल मीटिंग - 2021, 16 दिसंबर, 2021
30. अनिल पटेल, नीरज रस्तोगी, अरूप बोरगोहेन, श्याम एस कुंडू और रंगू सतीश, "वायुमंडलीय एरोसोल की ऑक्सीडेटिव क्षमता और उत्तर-पूर्वी भारत में एक उच्च ऊंचाई वाली साइट पर प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों का स्वस्थानी उत्पादन", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन - ईएसी 2021, 30 अगस्त - 3 सितंबर, 2021
31. एच. वर्नियर, एन. रस्तोगी, एच. लियू, टी.डी. फेयर्ली, ए.के. पंडित, के.एम. बेदका, ए. पटेल, एम. वेंकट रत्नम, बी. सुनील कुमार, एच. गढ़वी, एफ.जी. वेनहोल्ड, ग्वेनेल बर्थेट, और जे.पी. वर्नियर।, "मध्यम अवधि के गुब्बारे की उड़ानों का उपयोग करके एशियाई ट्रोपोपॉज़ एरोसोल परत की आयनिक संरचना की खोज करना", ईजीयू महासभा 2021, 19 - 30 अप्रैल, 2021
32. जोसेफ वी. पुथुसेरी, आशुतोष शुक्ला, जय दवे, श्रीनिवास गद्दामिदी, अतिंदरपाल सिंह, दिलीप गांगुली, नीरज रस्तोगी, सच्चिदा नंद त्रिपाठी और विशाल वर्मा, "दिल्ली, भारत में परिवेशी कण पदार्थ की ऑक्सीडेटिव क्षमता पर प्रासंगिक घटनाओं के मौसमी रुझान और प्रभाव", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन - ईएसी 2021, 30 अगस्त - 3 सितंबर, 2021
33. देवप्रसाद, एम., नीरज रस्तोगी, रंगू सतीश, अंकुर डाभी, ए. शिवम, और आर. भूषण, "दोहरे कार्बन समस्थानिकों का उपयोग करके धान-अवशेषों को जलाने वाले व्युत्पन्न कार्बनयुक्त एरोसोल के स्रोत और विशेषताएं", 16वें IGAC वैज्ञानिक सम्मेलन, 12 - 20 सितंबर, 2021

34. सोफी हैसलेट, वरुण कुमार, आंद्रे प्रीवोट, जे जी स्लोविक, डेविड एम बेल, सच्चिदा त्रिपाठी, सुनीति मिश्रा, अतिंदरपाल सिंह, नीरज रस्तोगी, दिलीप गांगुली, जोएल थॉर्नटन, कास्पर डेलेनबैक, मार्ककू कुलमाला, चाओ यान और क्लाउडिया मोहर।, "रात के समय NO उत्सर्जन दिल्ली में बड़ी मात्रा में क्लोरीन रेडिकल गठन को दबा देता है", यूरोपीय एरोसोल सम्मेलन - ईएसी 2021, 30 अगस्त - 3 सितंबर, 2021
35. सोफी एल. हैसलेट, वरुण कुमार, आंद्रे एस.एच. प्रीवोट, जे जी. स्लोविक, डेविड एम. सोफी एल. हैसलेट, वरुण कुमार, आंद्रे एस.एच. प्रीवोट, जे जी. स्लोविक, डेविड एम. बेल, सचिंडा एन. त्रिपाठी, सुनीति मिश्रा, अतिंदरपाल सिंह, नीरज रस्तोगी, दिलीप गांगुली, जोएल थॉर्नटन, कास्पर डीए□लेनबैक , चाओ यान, और क्लाउडिया मोहर।, "रात के समय NO उत्सर्जन दिल्ली में बड़ी मात्रा में क्लोरीन रेडिकल गठन को दबा देता है", ईजीयू महासभा - 2021, 19-30 अप्रैल, 2021
36. वी. गोस्वामी और एस.के. सिंह, "भूमध्यरेखीय और दक्षिणी हिंद महासागर में Nd सांद्रता और σNd के स्थानिक वितरण पर जल द्रव्यमान परिसंचरण और धूल जमाव का प्रभाव", अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (आईआईओएससी), मार्च, 2022
37. आर. पाठक, ए. सारदा, एस. उर्मलिया, डी. चक्रवर्ती, डी. पल्लमराजू, पी. कुशवाहा, एम. सोनी, ए. यादव, ए. अशरफ, सी. राघवन, पी. सूर्यवंशी, और एम. भावसार, "एनएवीए पेलोड: सरणी डिटेक्टर की पहचान और फ्रंट-एंड और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पर हालिया विकास", द्वितीय भारतीय ग्रह विज्ञान कांग्रेस, पीआरएल, 25-26 फरवरी, 2021
38. कुमार, एस., और पल्लमराजू, डी., "भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोडायनामिक प्रक्रियाओं के प्रभाव में निम्न अक्षांशों पर ऑक्सीजन डेग्लो उत्सर्जन परिवर्तनशीलता की जांच", CEDAR कार्यशाला, 20-25 जून, 2021
39. कुमार, एस., पल्लमराजू, डी., सूर्यवंशी, पी., विजयलक्ष्मी, टी., और सीमाला, जी.के., "कम अक्षांशों पर ओआई 630.0 nm डेग्लो उत्सर्जन परिवर्तनशीलता पर भूमध्यरेखीय इलेक्ट्रोडायनामिक प्रक्रियाओं और मध्याह्न हवाओं का प्रभाव", 15वें सौर स्थलीय संगोष्ठी (एसटीपी-15), 21-25 फरवरी, 2022
40. पल्लमराजू, डी. एफ. आई. लस्कर, एम. कोड्रेस्कु, आर. ईस्ट्स, जे. एस. इवांस, डब्ल्यू. वांग, बी. मैकक्लिंटॉक, एस. आर्यल, और एक्स कै, "शांत और सक्रिय भू-चुंबकीय स्थितियों के दौरान स्वर्ण डिस्क अवलोकनों का उपयोग करते हुए वायुमंडलीय परिवर्तनशीलता", अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन फॉल मीटिंग 2021, 13-17 दिसंबर, 2021
41. आर. पाठक, डी. चक्रवर्ती, ए. सारदा, एस. उर्मलिया, डी. पल्लमराजू, पी. कुशवाहा, एम. सोनी, ए. यादव, ए. अशरफ, सी. राघवन, पी. सूर्यवंशी, और एम. भावसार, "NAVA प्रयोग: CMOS C650 और SCMOS CAPELLA-CIS120 चिप का उपयोग करके फ्रंट-एंड और प्रोसेसिंग इलेक्ट्रॉनिक्स पर हालिया विकासnd and processing electronics using CMOS C650 and SCMOS CAPELLA-CIS120 chip", वीनस विज्ञान सम्मेलन 2021, 23 - 24 सितंबर, 2021
42. साहा, एस., पल्लमराजू, डी., और घोडपगे, आर.एन., "कम और भूमध्यरेखीय अक्षांशों पर OI 630 nm नाइटग्लो उत्सर्जन में देखे गए प्लाज्मा बुलबुले की गतिशीलता और संरचना", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी, 21-25 Feb, 2022
43. साहा, एस., और पल्लमराजू, डी., "भारतीय देशांतर के निम्न अक्षांशीय क्षेत्र में OI 630 nm नाइटग्लो उत्सर्जन में देखा गया ईआईए शिखर का अक्षांशीय संचलन", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी, 21-25 फरवरी, 2022
44. साहा, एस., पल्लमराजू, डी., पंत, टी.के., और चक्रवर्ती, एस., "कम अक्षांश वाले थर्मोस्फीयर पर OI 630 nm एयरग्लो उत्सर्जन में सूर्यास्त के बाद वृद्धि के कारण पर", संयुक्त वैज्ञानिक सभा IAGA-IASPEI-2021, 21-27 अगस्त, 2021
45. साहा, एस., और पल्लमराजू, डी., "निम्न-अक्षांश OI 630 nm थर्मोस्फेरिक नाइटग्लो पर मौसमी और सौर प्रवाह विविधताओं का प्रभाव", संयुक्त वैज्ञानिक सभा IAGA-IASPEI-2021, 21-27 अगस्त, 2021
46. साहा, एस., पल्लमराजू, डी., और घोडपगे, आर.एन., "भारतीय देशांतर में निम्न और भूमध्यरेखीय अक्षांश स्थानों से OI 630 nm उत्सर्जन का उपयोग करके जांच के अनुसार आयनोस्फेरिक प्लाज्मा का युग्मन", संयुक्त वैज्ञानिक सभा IAGA-IASPEI-2021, 21-27 अगस्त, 2021
47. साहा, एस., और पल्लमराजू, डी., "कम अक्षांश वाले थर्मोस्फीयर पर OI 630 nm नाइटग्लो उत्सर्जन में परिवर्तनशीलता की जांच", CEDAR कार्यशाला-2021, 20-25 जून, 2021
48. मंडल, एस., और डी. पल्लमराजू, "रेडियो तकनीक का उपयोग करके दिन के समय के थर्मोस्फीयर में तटस्थ तरंग विशेषताओं को समझना", CEDAR कार्यशाला-2021, 20-25 जून, 2021
49. मंडल, एस., और डी. पल्लमराजू, "रेडियो तकनीक का उपयोग करते हुए दिन के समय थर्मोस्फेरिक तरंग गतिकी की जांच", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी, 21-25 फरवरी, 2022
50. मंडल, एस., और डी. पल्लमराजू, "डिजीसोंडे का उपयोग करके दिन के समय गुरुत्वाकर्षण तरंग विशेषताओं को प्राप्त करने के लिए एक अभिनव दृष्टिकोण", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी, 21-25 फरवरी, 2022
51. सिंह, दुपिंदर और डी. पल्लमराजू, "भूमध्यरेखीय विद्युतगतिकी प्रक्रियाओं में अनुदैर्ध्य अंतर, जैसा कि SWARM उपग्रह तारामंडल से लिया गया है", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी (एसटीपी-15) संगोष्ठी, 21-25 फरवरी, 2022
52. सिंह, आर.पी., डी. पल्लमराजू, प्रदीप सूर्यवंशी, और शशांक उर्मलिया, "OH(3-1) चमक और पीआरएल एयरग्लो इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ (PAIRS) द्वारा मापे गए इसके घूर्णी तापमान का उपयोग करते हुए लघु आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगें और ज्वारीय प्रभाव", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), भारतीय भू-चुंबकत्व संस्थान, भारत द्वारा आयोजित, 21-25 फरवरी, 2022
53. उपाध्याय, क्षितिज, और दुग्गिराला पल्लमराजू, "मध्य अक्षांशों पर O (^{1}D) 630.0 nm डेग्लो उत्सर्जन परिवर्तनशीलता", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), आईआईजी मुंबई (भारत), 21-25 फरवरी, 2022
54. एल के साहू, निधि त्रिपाठी, अरविंद सिंह, रवि यादव और मीनू, "वसंत इंटरमानसून सीजन के दौरान अरब सागर के एमबीएल में आइसोप्रीन का ऊंचा स्तर", अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (आईआईओएससी), 14-18 मार्च, 2022 [आभासी]
55. मानसी गुप्ता, निधि त्रिपाठी, अरविंद सिंह, और एल के साहू, "मानसून के बाद के मौसम के दौरान बंगाल की खाड़ी के ऊपर वायुमंडलीय डीएमएस की स्थानिक-अस्थायी भिन्नता और जैविक उत्पादकता की भूमिका", अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर विज्ञान सम्मेलन (आईआईओएससी), 14-18 मार्च, 2022 [आभासी]

56. निधि त्रिपाठी, एल के साहू, पुरुषोत्तम कुमार और एस एन त्रिपाठी, "सर्दियों में नई दिल्ली, भारत के एक उपनगरीय स्थल पर वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों (वीओसी) के प्रमुख उत्सर्जन स्रोतों और फोटोकैमिकल प्रक्रियाओं की जांच", 16वें IGAC वैज्ञानिक सम्मेलन, 12-17 सितंबर, 2021 [आभासी]

57. अंकित कुमार, दिब्येंदु चक्रवर्ती, दीप्तिरंजन राउत, बेला जी. फेजर, ज्योफ डी. रीव्स, एस. श्रीपति, गोपी के. सीमा, सुरेंद्र सुंडा, और अनिल के. यादव, "सूर्यास्त के बाद के घंटों के दौरान एफ क्षेत्र भूमध्यरेखीय आयनमंडल में विषम विद्युत क्षेत्र विविधताओं पर एक केस स्टडी: अंतर्दृष्टि", आईआईजी अलीबाग, भारत में आयोजित 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), 21-25 फरवरी, 2022

58. योगेश, दिब्येंदु चक्रवर्ती और नंदिता श्रीवास्तव, "सौर हवा और कोरोनल मास इजेक्शन में हीलियम की प्रचुरता", आईआईजी अलीबाग, भारत में आयोजित 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), 21-25 फरवरी, 2022

59. बिजॉय दलाल, दिब्येंदु चक्रवर्ती, और नंदिता श्रीवास्तव, "सौर चक्र 23 और 24 . के दौरान सौर हवा में सुपरथर्मल आबादी में बदलाव", 15वें आईआईजी अलीबाग, भारत में आयोजित चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), 21-25 फरवरी, 2022

60. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "निम्न-भूमध्यरेखीय अक्षांश आयनमंडल पर त्वरित विद्युत क्षेत्र की गड़बड़ी को समझना – एक प्रतिमान बदलाव", एस3 प्रेस्टो पिलर 2: अंतरिक्ष मौसम और पृथ्वी का वायुमंडल, एसटीपी-15, 21-25 फरवरी, 2022

61. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "प्रवेश विद्युत क्षेत्र: अर्थ, प्रकृति, महत्व और जटिलताएं", तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष मौसम पहल (ISWI-2021) अंतरिक्ष मौसम पर कार्यशाला: विज्ञान और अनुप्रयोग संयुक्त रूप से संयुक्त राष्ट्र कार्यालय बाहरी अंतरिक्ष मामलों (UNOOSA) और भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान के विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र (VSSC) द्वारा आयोजित किया गया।, 2 - 3 नवंबर, 2021

62. दिब्येंदु चक्रवर्ती, "भारत के आदित्य-L1 मिशन पर आदित्य सोलर विंड पार्टिकल एक्सपेरिमेंट (ASPEX)", IAGA-IASPEI-2021 की संयुक्त वैज्ञानिक सभा, 21-27 अगस्त, 2021

63. मित्रा, जी., गुहारे, ए., बतिस्ता, पी.पी., और बुरिटी, आर.ए., "सितंबर 2019 का प्रभाव निम्न अक्षांश मध्य वायुमंडलीय ग्रहीय तरंग गतिकी पर मामूली आकस्मिक समतापमंडलीय तापन का प्रभाव", एजीयू फॉल मीटिंग, यूएसए, 13-17 दिसंबर, 2021

64. रवींद्र प्रताप सिंह, दुग्गिराला पल्लमराजू, प्रदीप सूर्यवंशी और शशांक उर्मलिया, "OH(3-1) चमक और पीआरएल एयरग्लो इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोग्राफ (PAIRS) द्वारा मापे गए इसके घूर्णी तापमान का उपयोग करते हुए लघु आवधिक गुरुत्वाकर्षण तरंगें और ज्वारीय प्रभाव", 15वें चतुर्वार्षिक सौर-स्थलीय भौतिकी संगोष्ठी (एसटीपी-15), आईआईजी मुंबई, 21 - 25 फरवरी, 2022

65. सोनी, एम., गिरच, आई., और ओझा, एन, "भारत के शहरी वातावरण पर फोटोकैमिस्ट्री: बॉक्स मॉडल के साथ माप का एकीकरण", अंतर्राष्ट्रीय वैश्विक वायुमंडलीय रसायन विज्ञान (IGAC)-2021, 12-17 सितंबर, 2021

66. गिरच आई., ओझा एन., त्रिपाठी एन., साहू एल., और नायर पी.आर., "सर्दियों और मानसून के दौरान उत्तरी हिंद महासागर में ओजोन और कार्बन मोनोऑक्साइड: रसायन विज्ञान और गतिशीलता का प्रभाव", अंतर्राष्ट्रीय वैश्विक वायुमंडलीय रसायन विज्ञान (IGAC)-2021, 12-17 सितंबर, 2021

पी.आर.एल. में विभिन्न कार्यक्रम और विज्ञान प्रसार गतिविधियां

आजादी का अमृत महोत्सव (AKAM)

आजादी का अमृत महोत्सव स्वतंत्रता के 75 वर्ष और देश के लोगों, संस्कृति और उपलब्धियों के गौरवशाली इतिहास को मनाने के लिए भारत सरकार की एक पहल है। यह महोत्सव भारत के लोगों को समर्पित है, जिन्होंने न केवल भारत की विकासशील यात्रा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, बल्कि उनमें वह शक्ति और क्षमता भी है जो भारत 2.0 को सक्रिय करने के प्रधान मंत्री के आत्मनिर्भर भारत दृष्टिकोण को सक्षम करने की भावना से भी प्रेरित है।

आज़ादी का अमृत महोत्सव की औपचारिक शुरुआत 12 मार्च 2021 को हुई, जिस दिन से हमारी स्वतंत्रता की 75वीं वर्ष के लिए 75-सप्ताह की उलटी गिनती शुरू हुई और 15 अगस्त 2023 को एक वर्ष के बाद समाप्त होगी। भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) की स्थापना का भी यह 75वां वर्ष है। भारत की 75वें स्वतंत्रता और पीआरएल की प्लेटिनम जयंती मनाने के लिए विभिन्न कार्यक्रमों की योजना और आयोजन किये गये हैं। पीआरएल की गतिविधियों में विज्ञान लोकप्रियकरण, आउटरीच गतिविधियां, व्याख्यान, वेबिनार, सांस्कृतिक कार्यक्रम, खेल-कूद के आयोजन और जन जागरूकता कार्यक्रम शामिल हैं, लेकिन यह इन्हीं तक सीमित नहीं है, साथ ही जनसाधारण की भागीदारी भी सुनिश्चित करते हैं। आज़ादी का अमृत महोत्सव (CAKAM) के लिए एक विशिष्ट समिति इन सभी गतिविधियों का संयोजन कर रही है। आजादी का अमृत महोत्सव के साथ-साथ पीआरएल की प्लेटिनम जयंती मनाने के लिए अप्रैल 2021 से मार्च 2022 के दौरान पीआरएल में आयोजित गतिविधियों की सूची निम्नलिखित है। इनमें से कुछ पीआरएल में नियमित कार्यक्रम हैं जो AKAM के अंतर्गत जुड़े हुए हैं:

1. 12/08/2021 को 102वीं विक्रम साराभाई जयंती
2. स्वतंत्रता दिवस समारोह 15/08/2021
3. एक शाम पीआरएल के नाम 15/08/2021
4. अग्नि सुरक्षा प्रशिक्षण 23/08/2021
5. महात्मा गांधी की 150वीं जयंती 02/10/2021
6. राष्ट्रीय एकता दिवस 31.10.2021
7. गणतंत्र दिवस @ पीआरएल 26/01/2022
8. 26/03/2022 को स्टैच्यू ऑफ यूनिटी का वैज्ञानिक भ्रमण
9. वॉलीबॉल प्रतियोगिता फरवरी-मार्च 2022
10. इंटर-एरिया पीआरएल फुटबॉल प्रतियोगिता फरवरी-मार्च 2022

पीआरएल का अमृत व्याख्यान

AKAM समारोह के भाग के रूप में, पीआरएल द्वारा "पीआरएल का अमृत व्याख्यान" का आयोजन किया गया है, जो शैक्षणिक, कला, साहित्य, व्यवसाय और विधि के प्रख्यात वक्ताओं द्वारा ऑनलाइन साप्ताहिक व्याख्यान (वार्ता) की एक श्रृंखला है। व्याख्यानों की इस श्रृंखला का उद्घाटन 4 अगस्त, 2021 को डॉ. के. राधाकृष्णन, पूर्व सचिव, अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार और पूर्व अध्यक्ष, इसरो द्वारा किया गया था। प्रत्येक व्याख्यान एक घंटे की अवधि का होता है, जिसके समापन पर चर्चा और आपसी बातचीत होती है। इस कार्यक्रम का पीआरएल के यूट्यूब चैनल पर सीधा प्रसारण किया जाता है।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2022

भारत में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (NSD) प्रत्येक वर्ष 28 फरवरी को रामन प्रभाव की खोज को चिह्नित करने के लिए मनाया जाता है। एनएसडी समारोह का प्राथमिक उद्देश्य लोगों के दैनिक जीवन में विज्ञान के महत्व के बारे में संदेश को व्यापक रूप से फैलाना है। फलस्वरूप, यह आयोजन पूरे देश में स्कूलों, कॉलेजों, विश्वविद्यालयों और अन्य शैक्षणिक, वैज्ञानिक, तकनीकी, चिकित्सा और अनुसंधान संस्थानों में मनाया जाता है। इस वर्ष, कोविड-19 महामारी द्वारा उत्पन्न निरंतर बाधाओं के कारण, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस -2022 कार्यक्रम छात्रवृत्ति और अरुणा लाल छात्रवृत्ति परीक्षा और साक्षात्कार ऑनलाइन आयोजित किए गए थे। इस बार आयोजन और प्रयास नए थे, लेकिन एनएसडी समिति और अन्य पीआरएल सहयोगियों के सहयोग से प्रयासों, दृष्टि, अवधारणा, दूरदर्शिता और निष्पादन के कारण, एनएसडी 2022 कार्यक्रम निर्बाध रूप से आयोजित किया जा सका था। पीआरएल ने 26 फरवरी, 2022 को 18 जनवरी, 2022 को आयोजित स्क्रीनिंग टेस्ट के माध्यम से चयनित छात्रों के बीच विभिन्न ऑनलाइन कार्यक्रम आयोजित करके एनएसडी मनाया। ऑनलाइन मोड में आयोजित व्यक्तिगत साक्षात्कार के माध्यम से चयनित पांच छात्रों को अरुणा लाल छात्रवृत्ति से सम्मानित किया गया। एनएसडी-2022 में, लगभग 569 छात्र ऑनलाइन स्क्रीनिंग टेस्ट में शामिल हुए। पीआरएल द्वारा आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए कुल 154 छात्रों का चयन किया गया। ऑनलाइन स्क्रीनिंग टेस्ट देने वाले अन्य छात्रों को कार्यक्रम में शामिल होने के लिए निमंत्रण भेजा गया था, और एनएसडी 2022 समारोह भी पीआरएल के यूट्यूब चैनल पर लाइव स्ट्रीम किए गए थे, जिसे 500 से अधिक दर्शकों ने देखा था। छात्रों को पोस्टर/मॉडल प्रतियोगिता के लिए बारह पुरस्कार दिए गए। विजेताओं ने 26 फरवरी, 2022 को ऑनलाइन मोड के माध्यम से "भारतीय विज्ञान @ 75 और आगे" पर अपने मॉडल / पोस्टर प्रस्तुत किए।

पीआरएल परिसरों में विक्रम साराभाई जयंती

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के जनक और पीआरएल के संस्थापक प्रोफेसर विक्रम साराभाई की 102वीं जयंती मनाने के लिए पीआरएल के सभी परिसरों में उनकी याद में एक समारोह का आयोजन किया गया। गुरुवार, 12 अगस्त 2021 को साराभाई के परिवार के सदस्यों और अहमदाबाद और गांधीनगर के अन्य गणमान्य व्यक्तियों की उपस्थिति में माल्यार्पण और

वृक्षारोपण किया गया। समारोह की शुरुआत साराभाई परिवार के सदस्यों के साथ-साथ आमंत्रित गणमान्य व्यक्तियों और पीआरएल के अन्य सदस्यों द्वारा माल्यार्पण के साथ हुई। कोविड -19 प्रतिबंधों के कारण और सभी प्रचलित कोविड दिशानिर्देशों को ध्यान में रखते हुए, पीआरएल कर्मचारियों को खुले क्षेत्र में समारोह में भाग लेने के लिए आमंत्रित किया गया था। समारोह की लाइव स्ट्रीमिंग की व्यवस्था की गई। प्रो. विक्रम साराभाई और अंतरिक्ष विज्ञान के माध्यम से समाज के विकास के लिए उनके उत्साह से जुड़े किस्से साझा किए गए। इसके बाद सभी पीआरएल परिसरों में वृक्षारोपण अभियान चलाया गया। इस समारोह में छात्रों सहित सेवानिवृत्त, नए शामिल हुए लोगों ने बड़े उत्साह के साथ भाग लिया। पीआरएल का उद्देश्य इस बार प्रो. विक्रम साराभाई की जयंती समारोह के साथ संयोजन में उन पेड़ों की संख्या को दोगुना करना था जो ताऊते चक्रवात के दौरान नष्ट हो गए थे।

डॉ. विक्रम साराभाई की प्रतिमा पर उनके परिवार द्वारा माल्यार्पण

पीआरएल में स्वतंत्रता दिवस समारोह

भारत का 75वां स्वतंत्रता दिवस, जो भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला की स्थापना की 75वीं वर्षगांठ के साथ मेल खाता है, बड़े उत्साह और जोश के साथ मनाया गया। पीआरएल के निदेशक डॉ. अनिल भारद्वाज ने ध्वजारोहण किया। समारोह का प्रांगण उत्सव के जोश से गूंज उठा, जिसमें सभी उपस्थित लोगों ने राष्ट्रगान गाया। निदेशक, पीआरएल ने पीआरएल में नियुक्त केंद्रीय औद्योगिक सुरक्षा बल द्वारा परेड का निरीक्षण किया। स्वतंत्रता दिवस समारोह के इस पावन दिवस पर पीआरएल के निदेशक ने श्रोताओं को संबोधित करते हुए वीर शहीदों के बलिदानों को याद किया, उन्हें श्रद्धांजलि दी और वैज्ञानिक क्षेत्र और संबंधित विषयों में संस्थान की गतिविधियों पर चर्चा की। विज्ञान और वैज्ञानिक अनुसंधान में युवा मन की रुचि को आकर्षित करने के लिए, निदेशक पीआरएल ने "विक्रम ए. साराभाई प्रोत्साहन योजना - विकास" नामक एक कल्याणकारी योजना शुरू की। यह गुजरात राज्य के कक्षा 9 और 10 के छात्रों के लिए एक छात्रवृत्ति है। इस योजना में 10 छात्रों को छात्रवृत्ति दी जाएगी, जिसमें से पचास प्रतिशत छात्रवृत्ति विशेष रूप से छात्राओं के लिए होगी। भारत की स्वतंत्रता और पीआरएल की संस्था को चिह्नित करने वाला एक विशिष्ट प्रतीक-चिह्न (लोगो) प्लेटिनम जयंती उत्सव वर्ष की एक श्रृंखला के रूप में आयोजित किया गया था। यह लोगो पीआरएल कर्मचारी श्री शशांक उर्मलिया द्वारा डिजाइन किया गया था। इसके बाद सीआईएसएफ कैडेटों और पीआरएल कर्मचारियों को योग्यता और सेवा पुरस्कार दिया गया, जिन्होंने पीआरएल में 25 वर्षों की सेवा पूरी की है। स्वतंत्रता दिवस पर समारोह में उपस्थित प्रत्येक मन उठता है और देशभक्ति की भावना का संचार करता है। इस अवसर पर पीआरएल स्टाफ सदस्य ने सांस्कृतिक कार्यक्रम का आयोजन किया। निदेशक, पीआरएल ने दसवीं और बारहवीं कक्षा में हिंदी में उच्चतम अंक प्राप्त करने वाले स्टाफ सदस्यों के बच्चों को योग्यता पुरस्कार प्रदान किए। राजभाषा से संबंधित अन्य पुरस्कारों की भी घोषणा की गई। पेड़-पौधे जीवित प्राणियों के जीवन का मूल आधार हैं। इसे टिकाऊ संसाधन बनाने के लिए हमारे कार्यालय परिसर में वृक्षारोपण कार्यक्रम भी आयोजित किया गया। इस अभियान में छोटे बच्चों और उनके माता-पिता और अभिभावकों ने भाग लिया। इसके बाद, पीआरएल में परंपरा के अनुसार, स्वतंत्रता के इस दिन को चिह्नित करने के लिए हर वर्षों छोटे बच्चों द्वारा तिरंगे के गुब्बारे छोड़े जाते हैं। यह देश और पृथ्वी के लिए शांति, हमारे विभाग और संस्थान की समृद्धि और हरियाली का प्रतीक है।

स्वतंत्रता दिवस-15 अगस्त 2021: पीआरएल परिसरों में समारोह

एक शाम पीआरएल के नाम

स्वतंत्रता दिवस और पीआरएल के 75वें वर्ष का समारोह मनाने के लिए, 15 अगस्त, 2021 को एक अद्वितीय कार्यक्रम, 'एन इवनिंग इन पीआरएल' आयोजित किया गया था। पीआरएल मुख्य परिसर को रोशनी से खूबसूरती से सजाया गया था। इस शाम को पीआरएल कर्मचारियों के परिवार के सदस्यों को परिसर में जाने की अनुमति दी गई। परिवारों को एक निर्धारित रास्ते पर परिसर के अंदर कार राइड लेने के लिए प्रोत्साहित किया गया। उन्हें टहलने की भी अनुमति दी गई। यात्रा के दौरान पीआरएल निदेशक ने उनका हार्दिक स्वागत किया। उन्होंने लगभग सभी परिवारों और कर्मचारियों के साथ बड़े उत्साह के साथ बातचीत की और उनके अनुभवों और विचारों के बारे में जानकारी ली। यह पूरा कार्यक्रम करीब 5 घंटे तक चला। जो परिवार और सहकर्मी व्यक्तिगत रूप से कार्यक्रम में शामिल नहीं हो सके, उनके लिए भी कार्यक्रम का यूट्यूब पर सीधा प्रसारण किया गया। कार्यक्रम के दौरान कोविड उपयुक्त व्यवहार का पालन करने का विशेष ध्यान रखा गया।

स्वतंत्रता दिवस-15 अगस्त 2021: "एन इवनिंग इन पीआरएल" की झलकियां।

वाइब्रेंट गुजरात शिखर सम्मेलन 2022

डॉ. अमजद एच लस्कर ने साइंस सिटी अहमदाबाद में 5-6 जनवरी, 2022 के दौरान आयोजित आईसीएआई, वाइब्रेंट गुजरात शिखर सम्मेलन प्रदर्शनी में सक्रिय रूप से भाग लिया। पीआरएल की वैज्ञानिक उपलब्धियों, अनुसंधान गतिविधियों को प्रस्तुत किया और शिखर सम्मेलन में छात्रों और शोधकर्ता के लिए विभिन्न अवसरों का विज्ञापन दिया गया।

साइंस सिटी ग्राउंड, अहमदाबाद में 5-6 जनवरी, 2022 को आईसीएआई प्रदर्शनी में पीआरएल के स्टाल में श्री ए. शिवम द्वारा प्रस्तुत जीएसडीएन पोस्टर

डॉ. के. वेंकटेश ने साइंस सिटी, अहमदाबाद में आयोजित शिखर सम्मेलन में भाग लिया, 5-6 जनवरी, 2022

29वीं राष्ट्रीय बाल विज्ञान कांग्रेस (NCSC-2021)

श्री ए. शिवम ने फरवरी, 2022 में 15^{th}-18^{th} के दौरान GUJCOST द्वारा आयोजित PRL इन (NCSC-2021) के वर्चुअल स्टॉल में भाग लिया।

पीआरएल AMS प्रयोगशाला का दौरा

एस्ट्रोनॉमी क्लब, IIT- गांधीनगर के छात्रों ने 21 मार्च 2022 को PRL AMS प्रयोगशाला का दौरा किया।

विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर गुजरात परिषद (GUJCOST)

डॉ. अरविंद सिंह को 10 दिसंबर 2021 को गांधीनगर में GUJCOST द्वारा नोबेल पुरस्कार 2021 पर विशेष आउटरीच कार्यक्रम पर एक पैनलिस्ट के रूप में आमंत्रित किया गया था।

सद्भावना दिवस

भारत सरकार, अंतरिक्ष विभाग के निर्देश के अनुसार, 20 अगस्त - स्वर्गीय श्री राजीव गांधी की जयंती - को सभी धर्मों, भाषाओं और क्षेत्रों के लोगों के बीच राष्ट्रीय एकता और सांप्रदायिक सद्भाव को बढ़ावा देने के लिए सद्भावना दिवस के रूप में मनाया जाता है। पीआरएल में, स्टाफ सदस्यों ने शुक्रवार, 19 अगस्त, 2021 को 1100 बजे कोविड उपयुक्त व्यवहार का पालन करते हुए अपने स्वयं के कार्यस्थल पर सद्भावना दिवस मनाया।

अग्नि सुरक्षा

किसी भी कार्यक्षेत्र/संगठन में अग्नि सुरक्षा जोखिमों के लिए अग्नि सुरक्षा जागरूकता आवश्यक है। पीआरएल के विभिन्न परिसरों में उपलब्ध सभी स्टाफ सदस्यों / छात्रों / मानव संसाधनों के लिए आग रोकथाम योजना और प्रशिक्षण इस प्रकार एक महत्वपूर्ण पहलू है और समय-समय पर इसका ध्यान रखा जाना चाहिए। इस संबंध में, सीआईएसएफ के समन्वय से हमारे द्वारा निम्नलिखित गतिविधियां संचालित की गईं: -

1. 23/08/2021 (सोमवार) को ऑनलाइन मोड के माध्यम से अग्नि सुरक्षा पर विशेष पीआरएल@75 व्याख्यान।
2. पीआरएल@75 अग्नि सुरक्षा पर लाइव डेमो शुक्रवार, 27 अगस्त, 2021 को पीआरएल मुख्य परिसर में।
3. पीआरएल@75 अग्नि सुरक्षा पर लाइव डेमो सोमवार, 30 अगस्त, 2021 को पीआरएल थलतेज परिसर में।

दो सौ चालीस प्रतिभागियों ने अग्नि सुरक्षा पर एक ऑनलाइन व्याख्यान में भाग लिया, जिसमें 40 संविदा कर्मचारी (सभी परिसरों में, यानी, पीआरएल मुख्य और थलतेज परिसर, एमआईआरओ और यूएसओओबी) शामिल थे, जिन्होंने संबंधित परिसरों में एक सामान्य स्थान पर, एक लाइव टेलीकास्ट में भाग लिया। कुल मिलाकर, लगभग 300 प्रतिभागियों ने सभी पीआरएल परिसरों वाले डेमो में भाग लिया। सीआईएसएफ टीम के सहयोग और समन्वय को रिकॉर्ड में दर्ज किया गया है। पीआरएल स्टाफ सदस्यों द्वारा एक चर्चात्मक और अच्छी तरीके से अग्नि सुरक्षा प्रदर्शन आयोजित किया गया था।

सतर्कता जागरूकता सप्ताह 2021

केंद्रीय सतर्कता आयोग (CVC) के दिनांक 01.09.2021 के परिपत्र और उस पर अं.वि. के दिनांक 16.09.2021 के पृष्ठांकन के आधार पर, पीआरएल में 26 अक्टूबर 2021 से 01नवंबर 2021 तक सतर्कता जागरूकता सप्ताह (VAW) - 2021 मनाया गया। VAW-2021 का विषय"स्वतंत्र भारत @ 75; सत्यनिष्ठा से आत्मनिर्भरता" थी। पीआरएल के सभी स्टाफ सदस्यों ने दिनांक 26.10.2021 को अपने-अपने कार्य स्थलों पर सत्यनिष्ठा की शपथ ली। सत्यनिष्ठा की शपथ लेने वाले पीआरएल कर्मचारियों की कुछ तस्वीरें नीचे दी गई हैं।

सत्यनिष्ठा शपथ के अलावा, सभी स्टाफ सदस्यों को सीवीसी पोर्टल (`https://pledge.cvc.nic.in`) में सत्यनिष्ठा ई-प्रतिज्ञा लेने के लिए प्रोत्साहित किया गया। कुल 86 पीआरएल कर्मचारियों ने ई-प्रतिज्ञा ली है जिसके लिए सीवीसी पोर्टल से ऑनलाइन प्रमाण पत्र डाउनलोड किए जा सकते हैं। एक संगठन के रूप में सत्यनिष्ठा ई-प्रतिज्ञा भी पीआरएल के लिए ली गई है और इस प्रकार प्राप्त प्रमाण पत्र नीचे दिया गया है।

29.10.2021 को VAW-2021 के अवसर पर एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी भी आयोजित की गई जिसमें 36 पीआरएल सदस्यों ने भाग लिया। 26.01.2022 को गणतंत्र दिवस समारोह के दौरान इस प्रश्नोत्तरी के विजेताओं को एक प्रमाण पत्र और नकद पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

"स्वतंत्र भारत @ 75; सत्यनिष्ठा से आत्मनिर्भरता" विषय पर एक ऑनलाइन व्याख्यान भी आयोजित किया गया था। आमंत्रित वक्ता आईपीएस और निदेशक, केंद्रीय पुलिस प्रशिक्षण अकादमी, भोपाल के श्री पवन श्रीवास्तव

थे। उन्होंने अपने डेढ़ घंटे के व्याख्यान में स्वतंत्रता पूर्व युग से लेकर आज तक भारतीय अर्थव्यवस्था के विकास को विस्तार से बताया कि कैसे भ्रष्टाचार हमारी अर्थव्यवस्था को प्रभावित कर रहा है और भ्रष्टाचार से निपटने के लिए उपाय भी बताए। इस ऑनलाइन व्याख्यान का फ्लायर नीचे रखा गया है।

महात्मा गांधी की 150वीं जयंती

भारत के राष्ट्रपिता महात्मा गांधी की 150वीं जयंती पीआरएल में कोविड-19 महामारी प्रतिबंधों के बीच मनाई गई। इस शुभ अवसर पर, कार्यस्थल पर सभी कोविड -19 रोकथाम दिशानिर्देशों का पालन करते हुए, निदेशक, पीआरएल, रजिस्ट्रार पीआरएल, अध्यक्ष, पीपीईजी, विभिन्न प्रभागों के प्रमुखों और अन्य स्टाफ सदस्यों ने महात्मा को प्रार्थना और एक मिनट का मौन रख कर उन्हें श्रद्धांजलि अर्पित की है।

इसके अलावा, उनकी 150वीं जयंती मनाने के लिए, सभागार के फ़ोयर में एक विशिष्ट क्षेत्र महात्मा को समर्पित किया गया था, जहाँ एक तस्वीर और अंग्रेजी / हिंदी और चरक में उनकी आत्मकथा को स्थायी प्रदर्शन के रूप में रखा गया था। महात्मा गांधी के सत्य, अहिंसा और प्रेम के सिद्धांत समानता और सद्भाव लाकर समाज और दुनिया के कल्याण का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

स्मरणोत्सव में सोमवार, 05 अक्टूबर 2021 को एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।

राष्ट्रीय एकता दिवस

पीआरएल में 31 अक्टूबर, 2021 को राष्ट्रीय एकता दिवस मनाया गया और पीआरएल सदस्यों ने इस दिन अपने कार्यस्थल पर राष्ट्रीय एकता दिवस की शपथ ली।

संविधान दिवस

पीआरएल में 26 नवंबर, 2021 को संविधान दिवस के रूप में मनाया गया। इस अवसर पर स्टाफ सदस्य अपने-अपने कार्यस्थलों पर संविधान की "उद्देशिका" को पढ़ते हैं।

पीआरएल में गणतंत्र दिवस

73वां गणतंत्र दिवस 26 जनवरी, 2022 को पीआरएल थलतेज परिसर में कोविड -19 प्रोटोकॉल का पालन करते हुए बड़े उत्साह के साथ मनाया गया। पीआरएल निदेशक ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया, उसके बाद राष्ट्रगान हुआ।

इसके अलावा, निदेशक ने पीआरएल द्वारा हासिल की गई गतिविधियों, उपलब्धियों, सम्मानों आदि के बारे में जानकारी दी और पुराने रिकॉर्ड को हटाने के लिए पीआरएल सदस्यों द्वारा किए गए कार्यों का मूल्यांकन किया।

सीआईएसएफ कैडेटों को योग्यता पुरस्कार दिए गए और पीआरएल कर्मचारियों को सेवा पुरस्कार प्रदान किए गए जिन्होंने पीआरएल में 25 वर्षों की सेवा पूरी कर ली है। राजभाषा शिक्षण योजना से संबंधित पुरस्कारों की घोषणा की गई। विश्व हिंदी दिवस पर आयोजित ऑनलाइन क्विज के विजेताओं को भी पुरस्कृत किया गया। राष्ट्रीय दिवस की महिमा को चिह्नित करने के लिए तिरंगे गुब्बारे छोड़े गए। पीआरएल सदस्यों और उनके परिवार के सदस्यों द्वारा परिसर के खुले मैदान में वृक्षारोपण किया गया।

गणतंत्र दिवस-26 जनवरी 2022: पीआरएल में समारोह की झलकियां।"

पीआरएल में स्वच्छता पखवाड़ा

अंतरिक्ष विभाग/भारत सरकार के आदेशानुसार, पीआरएल के सभी परिसरों और आवासीय कॉलोनियों में 01-18 फरवरी, 2022 (एक सप्ताह के लिए विस्तारित) के दौरान स्वच्छता पखवाड़ा मनाया गया। पखवाड़ा का विषय "स्वास्थ्य और स्वच्छता" था। पीआरएल ने सभी सदस्यों से विशेष ध्यान देने और पुराने रिकॉर्ड को हटाने और प्लास्टिक के उपयोग को खत्म करने पर वास्तविक कार्य प्रदर्शित करने का आग्रह किया। पखवाड़ा गतिविधि कोविड -19 प्रोटोकॉल का विधिवत पालन करते हुए सामूहिक प्रतिज्ञा के साथ शुरू हुई। स्वच्छता पखवाड़ा समिति (एसडब्ल्यूपीसी) ने विभिन्न गतिविधियों और कार्यक्रमों का आयोजन किया जिसमें पीआरएल सदस्यों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। मुख्य रूप से प्लास्टिक सामग्री लेने पर ध्यान केंद्रित करते हुए, सभी चार परिसरों में विभिन्न शेड्यूल पर वीडिंग आउट ऑफ रिकॉर्ड और स्वच्छता अभियान आयोजित किए गए। जनभागीदारी को आकर्षित करने के लिए अहमदाबाद में पीआरएल कार्यालय परिसर के बाहर जागरूकता रैलियां और स्वच्छता अभियान चलाए गए। पीआरएल ने आवासीय कॉलोनियों सहित परिसरों में जागरूकता व्याख्यान और स्वच्छता अभियान की व्यवस्था की थी। पखवाड़ा गतिविधि को स्टाफ सदस्यों के लिए अधिक सहभागी बनाने के लिए, एक ऑनलाइन प्रश्नोत्तरी, निबंध प्रतियोगिता (परिवार के सदस्यों के लिए विस्तारित), और स्किट प्रतियोगिताओं की घोषणा की गई। समापन समारोह का आयोजन पीआरएल थलतेज परिसर में एक खुले स्थान पर किया गया। समापन समारोह की शुरुआत सांस्कृतिक गतिविधि टीम के सदस्य द्वारा गाए गए राष्ट्रीय गीत के साथ हुई।

वॉलीबॉल टूर्नामेंट

दो साल के अंतराल के बाद, पीआरएल ने वार्षिक वॉलीबॉल टूर्नामेंट के साथ अपनी खेल गतिविधियों को फिर से शुरू किया। प्रतियोगिता का आयोजन आजादी का अमृत महोत्सव के बैनर के अंर्गत किया गया।

स्टैच्यू ऑफ यूनिटी का वैज्ञानिक परिभ्रमण

कोविड -19 महामारी के कारण, सुरक्षा पहलुओं के कारण कल्याणकारी गतिविधियाँ लगभग स्थगित कर दी गईं थीं।

कर्मचारी कल्याण उपायों के एक भाग के रूप में, पीआरएल की कर्मचारी कल्याण समिति के तहत स्टैच्यू ऑफ यूनिटी का वैज्ञानिक दौरा आयोजित किया गया था। पीआरएल स्टाफ सदस्य, छात्र, पोस्ट डॉक्टरल फेलो, अन्य वैज्ञानिक कर्मचारी और प्रशिक्षु स्टैच्यू ऑफ यूनिटी और सरदार सरोवर बांध के एक दिवसीय दौरे में शामिल हुए हैं। दौरे में लगभग 196 सदस्यों ने भाग लिया है।

वर्ष 2021-22 के लिए इंटर-एरिया पीआरएल फुटबॉल टूर्नामेंट

आजादी का अमृत महोत्सव (AKAM) समारोह के एक भाग के रूप में एक अंतर-क्षेत्रीय फुटबॉल टूर्नामेंट का आयोजन किया गया था। कुल 6 टीमों को दो ग्रुप में बांटा गया था। ग्रुप ए में 1) एएमओपीएच, 2) थ्योरी एडमिन सर्विसेज (टीएएस), और 3) पीएसडीएन; ग्रुप बी में 1) खगोल विज्ञान, 2) एसपीएएससी और 3) जीएसडीएन था। एक समूह में प्रत्येक टीम एक-दूसरे से एक बार खेलती है, और शीर्ष दो सेमीफाइनल में जाती है। टूर्नामेंट का उद्घाटन 24 मार्च 2022 को निदेशक पीआरएल द्वारा किया गया था।

आंतरिक शिकायत समिति द्वारा गतिविधियां:

सुश्री सौम्या भट्ट द्वारा "कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न" पर एक विशेष पीआरएल@75 ऑनलाइन व्याख्यान मंगलवार, 24 अगस्त 2021 को आईसीसी और महिला प्रकोष्ठ द्वारा आयोजित किया गया था। इसमें 250 से अधिक पीआरएल स्टाफ और छात्रों ने भाग लिया। इस बात ने कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न से जुड़े कई अस्पष्ट क्षेत्रों को स्पष्ट किया। यह बहुत अच्छी तरह से ग्रहण की गई थी और सराहना की गई थी। कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन उत्पीड़न (रोकथाम, निषेध और निवारण) अधिनियम, 2013 के ऐतिहासिक कानून की अधिसूचना की 8वीं वर्षगांठ मनाने के लिए, आईसीसी-पीआरएल ने 9 दिसंबर 2021 को डॉ. झरना पाठक, सचिव, AWAG, अहमदाबाद द्वारा 'कार्यस्थल यौन उत्पीड़न: वर्तमान परिदृश्य' विषय पर एक ऑनलाइन वार्ता का आयोजन किया। 100 से अधिक पीआरएल स्टाफ और छात्रों ने वार्ता में भाग लिया। स्पीकर ने विभिन्न स्थितियों और केस स्टडी का उदाहरण दिया जिससे कार्यस्थल पर यौन उत्पीड़न से संबंधित कई पहलुओं को स्पष्ट किया गया। इसे विशेष रूप से नए प्रवेशकों - रिसर्च फेलो और पीआरएल के कर्मचारियों द्वारा अच्छी तरह से ग्रहण किया गया था।

पीआरएल में अंबेडकर जयंती का समारोह

गुजरात में COVID-19 मामलों की बढ़ती संख्या के कारण, अप्रैल 2021 के दौरान पीआरएल में डॉ. बी.आर. अम्बेडकर जयंती नहीं मनाई गई।

क्षमता निर्माण कार्यक्रम

प्रकाशिकी और फोटोनिक्स पर छात्र सम्मेलन (एससीओपी-2021)

ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स (एससीओपी) पर छात्र सम्मेलन का छठा संस्करण 24-26 नवंबर, 2021 के दौरान पीआरएल के ऑप्टिका (पहले ओएसए) छात्र अध्याय द्वारा आयोजित किया गया था। PRL-OPTICA छात्र अध्याय 2016 से इस वार्षिक सम्मेलन का आयोजन कर रहा है। SCOP-2021 ने अल्ट्राफास्ट स्पेक्ट्रोस्कोपी और आणविक गतिशीलता, क्वांटम ऑप्टिक्स और क्वांटम सूचना, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स और संरचित बीम, क्वांटम मेट्रोलॉजी, और सेंसिंग सहित प्रकाशिकी के कई क्षेत्रों में हाल के अनुसंधान और प्रगति पर ध्यान केंद्रित किया। इसके अलावा, SCOP-2021 ने सक्रिय रूप से प्रकाश का उपयोग करने वाले अंतःविषय क्षेत्रों के शोधकर्ताओं को शामिल किया है। इस 3 दिवसीय सम्मेलन में तैंतीस आमंत्रित वक्ता थे, जिनमें उन्नीस संकाय और चौदह छात्र शामिल थे। उन्नीस आमंत्रित गणमान्य व्यक्तियों में, बारह वक्ता तीन महाद्वीपों (एशिया, यूरोप और अमेरिका) में फैले नौ देशों और सात भारत से थे। सम्मेलन में 129 पंजीकृत प्रतिभागी थे, जिससे एससीओपी-2021 एक मेगा अंतर्राष्ट्रीय छात्र सम्मेलन बन गया।

वीनस साइंस कॉन्फ्रेंस 2021

पीआरएल के प्लेटिनम जयंती समारोह के एक भाग के रूप में, पीआरएल के ग्रह विज्ञान प्रभाग ने 23-24 सितंबर 2021 के दौरान दो दिवसीय ऑनलाइन बैठक "वीनस साइंस कॉन्फ्रेंस 2021" का आयोजन किया। यह शुक्र अन्वेषण के लिए मॉडलिंग, अवलोकन, डेटा विश्लेषण और वैज्ञानिक प्रयोगों पर केंद्रित था। सम्मेलन में शामिल किए गए प्रमुख शोध क्षेत्र सतह, वायुमंडल, बादल, जीसीएम, बिजली, वायु चमक, रहने की क्षमता, रसायन विज्ञान, आयनमंडल, ग्रहों के बीच की धूल, आईएमएफ और ग्रह के साथ सौर पवन अन्योन्यक्रिया थे। इस तरह की गेट टूगेदर ने दुनिया भर में समुदाय के बीच बातचीत करने और समय के साथ समान क्षेत्रों में काम करने वाले लोगों के साथ सहयोग करने का अवसर प्रदान किया। सम्मेलन में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के लगभग 150 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। ग्लोबल जियोलॉजिकल मैपिंग, सरफेस एमिसिटी, वामन प्रोजेक्ट, एटमॉस्फियर डायनेमिक्स एंड टर्बुलेंस, ऑक्सीजन एयरग्लो, वीनसियन लाइटनिंग, सल्फर केमिस्ट्री, हैबिटेबिलिटी ऑफ क्लाउड्स, वीनस जीसीएम, अकात्सुकी रेडियो साइंस एक्सपेरिमेंट के परिणाम, आयनोस्फेरिक लेयर्स, वीनसियन जैसे अनुसंधान क्षेत्रों को कवर करने वाले छह सत्र थे। प्लाज्मा पर्यावरण, शुक्र और बेपिकोलोम्बो फ्लाईबाई परिणाम की ओर ग्रहों के बीच की धूल शामिल थे। लघु प्रस्तुतियों सहित लगभग 60 वार्ताएं हुईं और चर्चाओं में व्यापक विषयों को शामिल किया गया। इस सम्मेलन में भाग लेने वाले भारत के प्रख्यात विश्वविद्यालयों / संस्थानों ने एनआईएसईआर, सैक, पीआरएल, एनएआरएल, एसपीएल, आईआईएसईआर, आईआईआरएस, आईआईटीबी, आईपीआर, आईआईएसटी, बीएमएसआईएस, एमएसयू और आईआईजीएम को कवर किया। इसके अलावा, अमेरिका, जर्मनी, ऑस्ट्रेलिया, फ्रांस, यूके, जापान, स्वीडन, नॉर्वे, ताइवान और रूस जैसे देशों से कई योगदान थे।

भूविज्ञान अनुसंधान सम्मेलन में फ्रंटियर्स (FGRC-2021)

पीआरएल के जियोसाइंसेज डिवीजन ने ऑनलाइन मोड में 27- 28 सितंबर 2021 के दौरान जियोसाइंसेज रिसर्च कॉन्फ्रेंस एफजीआरसी-2021 में अपना पहला वार्षिक फ्रंटियर्स का आयोजन किया। सम्मेलन का उद्देश्य विभिन्न पृथ्वी प्रणाली प्रक्रियाओं और उनके संबंधों को नए अध्ययनों और परिणामों के माध्यम से समझने में हाल की प्रगति को उजागर करना था। इसके अलावा, इस सम्मेलन का अन्य प्राथमिक उद्देश्य भारत के भूवैज्ञानिकों के लिए वैज्ञानिक और सामाजिक मुद्दों को संयुक्त रूप से संबोधित करने और भारत में विभिन्न संस्थानों / विश्वविद्यालयों के शोधकर्ताओं के बीच सहयोगात्मक अनुसंधान को बढ़ाने के लिए एक दीर्घकालिक मंच तैयार करना था। सम्मेलन को चार व्यापक वैज्ञानिक विषयों में विभाजित किया गया था: (i) ठोस पृथ्वी और पृथ्वी की सतह की प्रक्रिया, (ii) समुद्री और स्थलीय जैव-भू-रसायन, (iii) पेलियोक्लाइमेट और आइसोटोप हाइड्रोलॉजी और (iv) एरोसोल, वायु गुणवत्ता और महासागर-वायुमंडल युग्मन। सम्मेलन का अंतिम सत्र एक कैरियर मार्गदर्शन कार्यक्रम था। इस सत्र का मुख्य उद्देश्य एमएससी/एमटेक और पीएचडी छात्रों, पोस्टडॉक और प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं के लिए भारत और विदेशों में उपलब्ध अनुसंधान और अवसरों में आने वाली विभिन्न चुनौतियों को उजागर करना था। कुल मिलाकर, 193 प्रतिभागियों ने सम्मेलन के लिए पंजीकरण कराया, और 100 वैज्ञानिक पत्र पूर्ण/आमंत्रित वार्ता, अंशदायी वार्ता और पोस्टर/फ्लैश वार्ता के रूप में प्रस्तुत किए गए। उद्घाटन FGRC-2021 की सफलता के साथ, हम बड़े पैमाने पर सम्मेलन के अगले संस्करण की प्रतीक्षा कर रहे हैं।

उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड - अंतरिक्ष से संदेशवाहक (मेटमेस, 21)

पीआरएल के प्लेटिनम जयंती समारोह के एक भाग के रूप में, पीआरएल के ग्रह विज्ञान प्रभाग ने 29-30 नवंबर 2021 के दौरान दो दिवसीय ऑनलाइन बैठक "उल्काभ, उल्का और उल्कापिंड - अंतरिक्ष से संदेशवाहक" का आयोजन किया। संगोष्ठी का उद्देश्य प्रमुख वैज्ञानिकों को उनके नवीनतम परिणाम जो सौर मंडल के गठन और विकास के बारे में हमारी समझ को उन्नत किया है, प्रस्तुत करना था। शामिल किए गए वैज्ञानिक विषय थे स्टारडस्ट्स और स्टारबिट्स, कोंड्राइट्स और माइक्रोमीटीयोराइट्स: इवेंट्स एंड प्रोसेस, जर्नी टू डिफरेंशियल वर्ल्ड्स, जर्नी टू डिफरेंशियल वर्ल्ड्स, सरफेस प्रोसेसिंग ऑफ प्लेनेटरी बॉडीज, एटमॉस्फियर एंड मेटियर्स, इम्पैक्ट शॉकिंग एंड शैटरिंग, प्लैनेटरी एनालॉग: डिसीमिलर वर्ल्ड का समान पर्यावरण! सम्मेलन में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संस्थानों के लगभग 127 प्रतिनिधियों ने भाग लिया। भारत के भीतर और बाहर विश्वविद्यालयों/संस्थानों (पीआरएल, सेंट जेवियर्स कॉलेज, टोक्यो इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पंजाब यूनिवर्सिटी, आईआईटी-खड़गपुर, एनआईओ-गोवा, जीएसआई, यूनिवर्सिटी ऑफ बर्न स्विट्जरलैंड, फ्लोरिडा) राज्य विश्वविद्यालय, आईआईएससी, एसएसआरआई, आईआईटी-रुड़की, एसपीपीयू-पुणे, एसपीएल, एनआईटी-कालीकट, केरल विश्वविद्यालय, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, आईआईएसटी, लखनऊ विश्वविद्यालय, प्रेसीडेंसी

विश्वविद्यालय, बीएमएसआईएस सिएटल, वाशिंगटन) के वैज्ञानिकों द्वारा लगभग 50 वार्ताएं प्रस्तुत की गईं।

संघनित पदार्थ भौतिकी में पीआरएल सम्मेलन 2021 (पीआरएल सीसीएमपी-2021)

संघनित पदार्थ भौतिकी में पीआरएल सम्मेलन संघनित पदार्थ भौतिकी और संबंधित क्षेत्रों में समसामयिक विषयों पर द्विवार्षिक सम्मेलन है। PRL CCMP-2021, 16-18 अगस्त, 2021 तक ऑनलाइन आयोजित किया गया था। विषयों में दृढ़ता से सहसंबद्ध सिस्टम, टोपोलॉजिकल कंडेंस्ड मैटर फिजिक्स, कोल्ड क्वांटम गैस, QGP में ट्रांसपोर्ट गुणांक, कलर सुपरकंडक्टिविटी और मैग्नेटाइज्ड क्वार्क मैटर शामिल थे। एमएससी / पीएच.डी. छात्रों, पोस्टडॉक और शोधकर्ताओं ने अच्छी संख्या में भाग लिया। सम्मेलन में इक्कीस आमंत्रित वार्ता और दस पोस्टर प्रस्तुत किए गए।

प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022)

प्रथम भारतीय अंतरिक्ष मौसम सम्मेलन (ISWC-2022), पीआरएल द्वारा 11-12 जनवरी 2022 के दौरान ऑनलाइन मोड के माध्यम से पीआरएल के प्लेटिनम जयंती समारोह के एक भाग के रूप में आयोजित किया गया था। इस सम्मेलन का उद्देश्य राष्ट्र के उन शोधकर्ताओं को एक साथ लाना था जो सौर, स्थलीय और ग्रहीय अनुसंधान के विभिन्न क्षेत्रों में कार्य कर रहे हैं। निकट भविष्य में सूर्य, पृथ्वी और ग्रहों के वायुमंडल की वैज्ञानिक अन्वेषण के लिए इसरो के कई अंतरिक्ष कार्यक्रमों, जैसे आदित्य-L1, DISHA और शुक्र ग्रह मिशन की योजना बनाई जा रही है, इस सम्मेलन का उद्देश्य वैज्ञानिक समुदाय को एक साथ लाना और गति संचित करना है।

62 सार प्रस्तुत किए गए और 180 से अधिक पंजीकरण के साथ अत्यधिक उत्साहजनक प्रतिक्रिया प्राप्त हुई है। 50% से अधिक सार और पंजीकरण अं.वि./इसरो के अलावा अन्य विश्वविद्यालयों और संस्थानों से हैं। साथ ही, 50% से अधिक प्रतिभागी 35 वर्ष से कम आयु के हैं, जो अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान को आगे बढ़ाने में युवा वैज्ञानिकों की रुचि को दर्शाता है।

वैज्ञानिक सत्र तीन प्रमुख विषयों के साथ निर्धारित किए गए थे जिनमें, अंतरिक्ष मौसम चालक और प्रक्रियाएं; पृथ्वी के चुंबकमंडल, आयनमंडलऔर तापमंडल पर अंतरिक्ष मौसम का प्रभाव; और अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान के लिए अंतरिक्ष और जमीनी उपकरण शामिल हैं। प्रत्येक सत्र को अलग-अलग विषयों पर समर्पित चर्चा आयोजित करने के लिए केंद्रित उप-सत्रों में विभाजित किया गया है। ISWC में विभिन्न विज्ञान विषयों पर विचार-विमर्श किया गया: सौर चक्र अध्ययन, अंतरिक्ष मौसम पूर्वानुमान मॉडल, सौर प्रक्षोभ के स्रोत क्षेत्र, सौर ट्रांजिस्टर के अनुरूपण, सौर बल के लिए चुंबकमंडलकी प्रतिक्रिया, ग्रहों के आयनमंडल-तापमंडल सिस्टम पर अंतरिक्ष मौसम का प्रभाव, अंतरिक्ष मौसम मॉडलिंग अध्ययन, और अंतरिक्ष मौसम अनुसंधान के लिए उपकरण प्रमुख हैं।

दूसरे दिन के अंत में, वैज्ञानिक सत्रों को संक्षिप्त करने, प्रतिक्रिया प्राप्त करने और आगे के रास्ते पर विचार-विमर्श करने के लिए एक समापन सत्र आयोजित किया गया था। एसओसी के सभी सदस्यों और प्रतिभागियों ने आईएसडब्ल्यूसी के आयोजन की पहल की सराहना करते हुए कहा कि अंतरिक्ष मौसम विज्ञान और अनुप्रयोगों पर केंद्रित एक समर्पित सम्मेलन वर्तमान में आवश्यक है। आगे की राह पर कई महत्वपूर्ण सुझाव दिए गए। प्रारंभिक कैरियर वैज्ञानिक पुरस्कार दो प्रस्तुतकर्ताओं को दिए गए जिन्होंने अपनी थीसिस प्रस्तुत की और पांच प्रस्तुतकर्ता जो वर्तमान में अपनी थीसिस पर कार्य कर रहे हैं।

पीआरएल द्वारा ऑनलाइन आयोजित तीसरा भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022)

तीसरे भारतीय ग्रह विज्ञान सम्मेलन (IPSC-2022) का आयोजन पीआरएल द्वारा 14-16 मार्च, 2022 के दौरान कोविड प्रतिबंधों के कारण पूरी तरह से वर्चुअल मोड में वेबएक्स प्लेटफॉर्म पर किया गया था। सम्मेलन में निम्नलिखित विषयों के तहत सत्र शामिल थे: चंद्र विज्ञान; स्थलीय ग्रहों के वायुमंडल, भूविज्ञान और सतही प्रक्रियाएं; उल्कापिंड; छोटे पिंड; एक्सोप्लैनेट; एस्ट्रोकेमिस्ट्री और एस्ट्रोबायोलॉजी। मॉडलिंग अध्ययन, रिमोट सेंसिंग, इंस्ट्रुमेंटेशन और ग्रहीय मिशनों, ग्रहों के अनुरूप और प्रयोगशाला अध्ययनों का उपयोग करके स्वस्थाने अवलोकनों पर लेख आमंत्रित और प्रस्तुत किए गए थे। सम्मेलन का उद्घाटन श्री एस. सोमनाथ (सचिव, अंतरिक्ष विभाग और अध्यक्ष, इसरो) द्वारा ऑनलाइन किया गया। उद्घाटन भाषण श्री ए.एस. किरण कुमार (अध्यक्ष, एपेक्स विज्ञान बोर्ड और अध्यक्ष, पीआरएल प्रबंध परिषद) द्वारा दिया गया। प्रो. अनिल भारद्वाज, निदेशक, पीआरएल ने प्रतिनिधियों का स्वागत किया, एवं प्रो. वरुण शील, संयोजक (आईपीएससी-2022) ने सम्मेलन का सिंहावलोकन प्रदान किया। 280 पंजीकरणों के साथ, सार के लिए हमें बहुत अच्छी प्रतिक्रिया मिली, जिनमें से 50% इसरो केंद्रों के बाहर से थे। कुल मिलाकर, 116 प्रस्तुतियाँ दी गईं, जिनमें से 92 मौखिक थीं, 2.5 दिनों में और 6 सत्रों में आयोजित हुई थीं। IPSC-2022 में, हमने युवा शोधकर्ताओं के लिए बड़ी संख्या में मौखिक प्रस्तुतियों को समायोजित किया, जिन्हें 10 मिनट और 5 मिनट की श्रेणियों में विभाजित किया गया था। प्रत्येक सत्र के अंत में प्रस्तुतकर्ता द्वारा 2 मिनट के एक छोटे से वीडियो के माध्यम से प्रत्येक पोस्टर के मुख्य अंश दिए गए। प्रत्येक तकनीकी सत्र को उस सत्र के दौरान वार्ता के सुचारू निष्पादन और देखरेख के लिए मध्यस्थों की एक टीम थी। प्रत्येक सत्र में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति के लिए और दो सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुतियों के लिए प्रारंभिक कैरियर अनुसंधान पुरस्कार प्रदान किए गए।

पीआरएल में एस्ट्रोकेमिस्ट्री प्रारंभिक कैरियर वार्ता

पीआरएल ने अप्रैल 2021 से एस्ट्रोकेमिस्ट्री प्रारंभिक कैरियर रिसर्चर्स वेबिनार श्रृंखला शुरू की है। दुनिया भर में एस्ट्रोकेमिस्ट्री/एस्ट्रोबायोलॉजी से संबंधित शोध क्षेत्रों में काम कर रहे प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ता (पीएच.डी. और पीडीएफ) इस वेबिनार में अपना काम प्रस्तुत करते हैं। अब तक कुल 14 वार्ता हो चुकी है।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर 12वीं सीएसएसटीईएपी स्नातकोत्तर पाठ्यक्रम (01 अक्टूबर 2021 - 30 जून 2022)

CSSTEAP (सेंटर फॉर स्पेस साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन इन एशिया एंड द पैसिफिक, संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध) द्वारा आयोजित और भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला द्वारा आयोजित किया गया, अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान (एसएएस -12) पर 12 वां पोस्ट ग्रेजुएट कोर्स CSSTEAP पाठ्यक्रमों का संयुक्त उद्घाटन समारोह वर्चुअल प्लेटफॉर्म के माध्यम से 01 अक्टूबर 2021 को CSSTEAP मुख्यालय में आयोजित किया गया एवं ऑनलाइन शुरू हुआ। इसमें 12 प्रतिभागी थे: भारत से 7, और बांग्लादेश, इथियोपिया, मंगोलिया, नेपाल और उज्बेकिस्तान से 1-1। कोविड -19 महामारी को देखते हुए, सभी व्याख्यान केवल ऑनलाइन मोड में प्रस्तुत किए गए थे। पाठ्यक्रम दो सेमेस्टर में विभाजित थे। संकाय सदस्यों में पीआरएल और भारत के अन्य संस्थानों के प्रख्यात वैज्ञानिक/इंजीनियर शामिल थे। अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान के विभिन्न पहलुओं को समझाने के लिए कुल 360 व्याख्यान घंटे समर्पित थे। इसके अतिरिक्त,

19 व्यावहारिक और कई छात्र संगोष्ठियों का आयोजन और ग्रेडिंग किया गया। सभी परीक्षाएं ऑनलाइन आयोजित की गईं।

CSSTEAP प्रतिभागियों का उदयपुर सौर वेधशाला का दौरा।

रेस्पाँड कार्यक्रम

अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित अनुसंधान और विकास गतिविधियों के संचालन के लिए, विशेष रूप से खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी, पृथ्वी के वायुमंडल/आयनमंडल, ग्रह विज्ञान, सौर भौतिकी, अंतरिक्ष मौसम, अंतरिक्ष प्लाज्मा भौतिकी और खगोल रसायन के भौतिकी के क्षेत्र में, भारत में शिक्षाविदों को वित्त पोषण प्रदान करने के लिए भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) रेस्पाँड का प्रबंधन करती है। रेस्पॉन्ड कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के प्रासंगिक क्षेत्रों में गुणवत्तापूर्ण अनुसंधान को प्रोत्साहित करना है। इस कार्यक्रम के माध्यम से, प्रस्तावक अनुसंधान के लिए धन की मांग करते हैं, कम्प्यूटेशनल सुविधाओं को बढ़ाते हैं; कभी-कभी रेस्पॉन्ड अनुदान का उपयोग विश्वविद्यालय या संस्थान में अनुसंधान के लिए एक नई प्रयोगशाला सुविधा स्थापित करने के लिए भी किया जाता है। पीआरएल में रेस्पॉन्ड कार्यक्रम की मुख्य उपलब्धियां अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय समकक्ष पत्रिकाओं में शोध पत्रों का प्रकाशन, संबद्ध रिसर्च फेलो के पीएच.डी. थीसिस और वैज्ञानिकों के प्रशिक्षण हैं। वर्ष 2021 में प्राप्त कुल 43 प्रस्तावों में से चार रेस्पॉन्ड बास्केट प्रस्तावों को वित्त पोषण के लिए अनुमोदित किया गया था। वर्तमान में चल रही रेस्पॉन्ड परियोजनाओं की संख्या 15 है। मार्च 2022 में, पीआरएल ने एक "रेस्पॉन्ड बास्केट" जारी किया, जिसमें पीआरएल के प्रमुख शोध कार्यक्रमों को उजागर करने वाले महत्वपूर्ण और प्रमुख शोध विषय शामिल थीं। बास्केट प्रस्ताव दस्तावेज श्री सोमनाथ एस., अध्यक्ष इसरो द्वारा 15 मार्च, 2022 को इसरो शिक्षाविद दिवस पर जारी किए गए थे और निम्न लिंक पर उपलब्ध हैं;

https://www.isro.gov.in/sites/default/files/respond_basket_2022.pdf

पीआरएल वैज्ञानिकों द्वारा रेस्पॉन्ड बास्केट कार्यक्रम में इस वर्ष कुल 20 बास्केट प्रस्तावों को संभावित प्रस्तावकों को चुनने और विस्तृत प्रस्ताव तैयार करने के लिए प्रस्तुत किया गया है। संक्षेप में, पीआरएल का रेस्पॉन्ड कार्यक्रम देश के विभिन्न हिस्सों में वैज्ञानिकों को अंतरिक्ष विज्ञान से संबंधित विभिन्न पहलुओं और समस्याओं और देश भर में अनुसंधान के बुनियादी ढांचे के विकास में प्रशिक्षण देने में बहुत सफल रहा है।

पीआरएल स्टाफ द्वारा प्रशिक्षण, पाठ्यक्रम

डीएसटी प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम

डी. पल्लमराजू: भारतीय प्रशासनिक स्टाफ कॉलेज (एएससीआई), हैदराबाद से ऑनलाइन प्लेटफॉर्म के माध्यम से 25-29 अक्टूबर, 2021 के दौरान निदेशकों और प्रभाग प्रमुखों के लिए प्रौद्योगिकी मूल्य श्रृंखला का प्रबंधन।

इसरो-रेस्पॉन्ड परियोजनाएं

डी. चक्रबर्ती: फोकल बिंदु/सह-पीआई दो इसरो-रेस्पॉन्ड परियोजनाएं

एशिया और प्रशांत में अंतरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा केंद्र (सीएसएसटीईएपी), 2021

डी. चक्रबर्ती: अध्ययन बोर्ड सदस्य के रूप में अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पाठ्यक्रम तैयार करने में योगदान दिया।

एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ इंडिया (एएससीआई) प्रशिक्षण कार्यक्रम

लोकेश कुमार साहू: "वैज्ञानिकों के लिए विज्ञान प्रशासन, अनुसंधान प्रबंधन" (विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित) 13-24 दिसंबर, 2021 के दौरान।

मौसम और जलवायु अध्ययन के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के उपयोग पर सीएसएसटीईएपी लघु पाठ्यक्रम

लोकेश कुमार साहू: अंतरिक्ष उपयोग केंद्र, इसरो अहमदाबाद में 17-31 मई 2021 के दौरान आयोजित किया गया।

अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान पर 12वां पाठ्यक्रम

अमिताभ गुहाराय: संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध सीएसएसटीईएपी के तत्वावधान में पीआरएल-अहमदाबाद द्वारा आयोजित 22 और 23 नवंबर 2021 को "पृथ्वी के वातावरण की गतिशीलता" पर 2 व्याख्यान दिए।

अमिताभ गुहाराय: संयुक्त राष्ट्र से संबद्ध सीएसएसटीईएपी के तत्वावधान में पीआरएल-अहमदाबाद द्वारा आयोजित 14-15 फरवरी, 2022 को 2 व्यावहारिक सत्रों का निर्देश दिया।

12वें अंतरिक्ष और वायुमंडलीय विज्ञान में पीजी पाठ्यक्रम, सीएसएसटीईएपी

के. वेंकटेश : छात्रों को दो प्रैक्टिकल पढ़ाए

पीआरएल स्टाफ का प्रशिक्षण

क्षमता निर्माण प्रयासों के एक भाग के रूप में, पीआरएल से समय-समय पर विभिन्न प्रशिक्षणों/कार्यशालाओं के लिए स्टाफ सदस्यों (वैज्ञानिक, तकनीकी और प्रशासनिक) को भेजा जाता है। वित्तीय वर्ष 2021-2022 के लिए विभिन्न प्रशिक्षण/कार्यशालाओं में भाग लेने वाले सदस्यों का सारांश निम्नानुसार है।

प्रशासनिक कर्मचारी प्रशिक्षण विवरण

1. हेमल डी शाह, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 10-12 मई 2021
2. सुनील डी हंसराजनी, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 10-12 मई 2021
3. मंटू मेहर, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 10-12 मई 2021
4. सबा अब्बासी, सार्वजनिक क्रय (मूल), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 17-20 मई 2021
5. अभिषेक, सार्वजनिक क्रय (मूल), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 14-17 जून 2021
6. आर के जारोली, सार्वजनिक क्रय (मूल), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 14-17 जून 2021
7. रश्मि रंजन, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 28-30 जून 2021
8. टी एस नीतू, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 28-30 जून 2021
9. रज़ाअहमद मनियार एम, सार्वजनिक क्रय (उन्नत), अरुण जेटली राष्ट्रीय वित्तीय प्रबंधन संस्थान (AJNIFM), फरीदाबाद (ऑनलाइन), 28-30 जून 2021
10. अभिषेक, आरटीआई सीपीआईओ/अपील प्राधिकारी, राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद, जयपुर (ऑनलाइन), 19-20 जुलाई, 2021
11. समीर वी दाणी, बच्चों में कोविड-19 के प्रबंधन के लिए डॉक्टरों के लिए ऑनलाइन प्रशिक्षण, स्वास्थ्य सेवा महानिदेशालय, परिवार कल्याण मंत्रालय, 30 जुलाई, 2021
12. शीतल एच पटेल, बच्चों में कोविड -19 के प्रबंधन के लिए डॉक्टरों के लिए ऑनलाइन, प्रशिक्षण स्वास्थ्य सेवा महानिदेशालय, परिवार कल्याण मंत्रालय, 30 जुलाई, 2021
13. ज्योति लिम्बात, एससी/एसटी/ओबीसी के लिए सेवाओं में आरक्षण, ISTM (ऑनलाइन), 02-05 अगस्त, 2021
14. मेघा उपेंद्र भट्ट, कार्यस्थल पर महिलाओं के यौन शोषण की रोकथाम पर कार्यशाला, सचिवालय प्रशिक्षण एवं प्रबंधन संस्थान, 15-16 नवंबर, 2021

वैज्ञानिक और तकनीकी स्टाफ प्रशिक्षण विवरण

1. भूषित जी. वैष्णव, सर्वोत्तम अभ्यास और आविष्कार प्रकटीकरण से पेटेंट अनुदान तक की प्रक्रियाएं, क्षमता निर्माण कार्यक्रम कार्यालय (सीबीपीओ), इसरो मुख्यालय (ऑनलाइन), 29-30 जुलाई 2021
2. असीम जैनी, इसरो प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
3. निम्मा विनिता, इसरो प्रवेश प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
4. चेरुकुरी श्री वैष्णव, इसरो प्रेरण प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
5. मोहित कुमार सोनी, इसरो प्रेरण प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
6. श्रेया नटराजन, इसरो प्रेरण प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
7. रश्मि, इसरो प्रेरण प्रशिक्षण कार्यक्रम (IITP)–33, ऑनलाइन, 01-12 सितंबर, 2021
8. सृष्टि शर्मा, "सिक्योर कोडिंग" पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम, इसरो/अं.वि, 02-03 सितंबर, 2021
9. प्रशांत जांगिड़, "सिक्योर कोडिंग" पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम, इसरो/अं.वि, 02-03 सितंबर, 2021
10. षिबु के मैथ्यू, सोलर ऑर्बिटर/पोलरिमेट्रिक और हेलियोसेस्मिक इमेजर (SO/PHI) पर पहली विज्ञान बैठक, मैक्स-प्लैंक इंस्टीट्यूट ऑफ सोलर सिस्टम रिसर्च, गोटिंगेन, जर्मनी, 27 सितंबर - 02 अगस्त, 2021
11. सोनम जीतरवाल, महिला वैज्ञानिकों, प्रौद्योगिकीविदों, इंजीनियरों (महिला घटक) के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IOT), डीएसटी, 25-29 अक्टूबर, 2021
12. प्रतीक्षा नायक, महिला वैज्ञानिकों, प्रौद्योगिकीविदों, इंजीनियरों (महिला घटक) के लिए इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IOT), डीएसटी, 25-29 अक्टूबर, 2021
13. बैरेड्डी रम्या, महिला वैज्ञानिकों के लिए सामान्य प्रबंधन कार्यक्रम पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम (विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित), एडमिनिस्ट्रेटिव स्टाफ कॉलेज ऑफ़ इंडिया, हैदराबाद, 06-17 दिसंबर, 2021
14. शिव कुमार गोयल, नियंत्रण और स्वचालन पर फैकल्टी विकास कार्यक्रम, IIST, तिरुवनंतपुरम, 14-17 दिसंबर, 2021
15. अर्पित पटेल, नियंत्रण और स्वचालन पर फैकल्टी विकास कार्यक्रम, IIST, तिरुवनंतपुरम, 14-17 दिसंबर, 2021
16. चंदन कुमार, नियंत्रण और स्वचालन पर फैकल्टी विकास कार्यक्रम, IIST, तिरुवनंतपुरम, 14-17 दिसंबर, 2021
17. आदित्य शारदा, नियंत्रण और स्वचालन पर फैकल्टी विकास कार्यक्रम, IIST, तिरुवनंतपुरम, 14-17 दिसंबर, 2021
18. पंकज कुमार कुशवाहा, नियंत्रण और स्वचालन पर फैकल्टी विकास कार्यक्रम, IIST, तिरुवनंतपुरम, 14-17 दिसंबर, 2021
19. श्वेतपुष्पा सौम्यश्री, डीएसटी द्वारा प्रायोजित सामुदायिक संसाधन प्रबंधन (महिला घटक), भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, 21-25 फरवरी, 2022
20. प्रतीक्षा नायक, डीएसटी द्वारा प्रायोजित सामुदायिक संसाधन प्रबंधन (महिला घटक), भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, 21-25 फरवरी, 2022
21. निर्भय कुमार उपाध्याय, अंतरिक्ष सामग्री पर विशेष जोर देने के साथ 'एयरोस्पेस सामग्री और अनुप्रयोग' पर ऑनलाइन जागरूकता वेबिनार श्रृंखला, शिव नडार विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा, 25-27 फरवरी, 2022
22. नीरज कुमार तिवारी, अंतरिक्ष सामग्री पर विशेष जोर देने के साथ 'एयरोस्पेस सामग्री और अनुप्रयोग' पर ऑनलाइन जागरूकता वेबिनार श्रृंखला, शिव नडार विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा, 25-27 फरवरी, 2022

23. पेड्डीरेड्डी कल्याण श्रीनिवास रेड्डी, अंतरिक्ष सामग्री पर विशेष जोर देने के साथ 'एयरोस्पेस सामग्री और अनुप्रयोग' पर ऑनलाइन जागरूकता वेबिनार श्रृंखला, शिव नडार विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा, 25-27 फरवरी, 2022
24. अभिषेक जे. वर्मा, अंतरिक्ष सामग्री पर विशेष जोर देने के साथ 'एयरोस्पेस सामग्री और अनुप्रयोग' पर ऑनलाइन जागरूकता वेबिनार श्रृंखला, शिव नडार विश्वविद्यालय, ग्रेटर नोएडा, 25-27 फरवरी, 2022
25. अंकिता पटेल, डीएसटी द्वारा प्रायोजित पर्यावरण नेतृत्व और जीवन कौशल (महिला घटक) पर एमडीपी, भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, 07-11 मार्च, 2022
26. निम्मा विनिता, डीएसटी द्वारा प्रायोजित पर्यावरण नेतृत्व और जीवन कौशल (महिला घटक) पर एमडीपी, भारतीय वन प्रबंधन संस्थान, भोपाल, 07-11 मार्च, 2022
27. अमिताभ गुहारे, डीएसटी प्रायोजित "आपदा न्यूनीकरण के लिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों पर प्रशिक्षण', मोतीलाल नेहरू राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (MNNIT), इलाहाबाद, 21-25 मार्च, 2022
28. ऋषितोष के सिन्हा, डीएसटी प्रायोजित " InSAR पर प्रशिक्षण: सिद्धांत, प्रसंस्करण और आवेदन", MNNIT, इलाहाबाद, 27-31 मार्च, 2022
29. राजीव रंजन भारती, डीएसटी प्रायोजित " InSAR पर प्रशिक्षण: सिद्धांत, प्रसंस्करण और आवेदन", MNNIT, इलाहाबाद, 27-31 मार्च, 2022

पी.आर.एल. में राजभाषा का प्रचार

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला में राजभाषा गतिविधियाँ

कोविड-19 परिस्थितियों के कारण, विश्व आने वाले समय में क्रमागत रूप से नए सामान्य रूप (जिसे न्यू नॉर्मल कहते हैं) के साथ अभ्यस्त हो रही है। अब जब लोगों ने नए सामान्य जीवन के साथ जीना सीख लिया है, तो महामारी संकट से लड़ने के लिए, परिस्थिति को नई शिक्षा और नए स्वास्थ्य आचार के युग में परिवर्तित करने के लिए सभी अपने-अपने तरीके से सर्वोत्तम प्रयास कर रहे हैं। सभी श्रेणियों के लोगों ने कार्यशैली की ऑनलाइन/ऑफ़लाइन हाइब्रिड मोड को जीवन में अपनाने की नीति और दिन-प्रतिदिन के काम को अनुकूलित करना सीख लिया है। वायरस की कभी भी कहीं भी वाली प्रकृति ने कार्य बल को हाइब्रिड प्लेटफॉर्म विकसित करने और उत्पन्न करने के लिए बाध्य किया है ताकि दुनिया और मानव जाति के अस्तित्व में एक बार फिर से ठहराव न आए। भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), प्रमुख अनुसंधान संस्थानों में से एक है, और संस्थान ने विभिन्न स्तरों के कार्यबल और साधारण लोगों तक अपना पहुंच बनाए रखा है। राजभाषा गतिविधियों को बढ़ावा देने के नवीन तरीकों द्वारा उत्साह के इस वातावरण को सुदृढ़ बनाई गई है। इस सन्दर्भ में कुछ उल्लेखनीय बातें इस प्रकार हैं:

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल) को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति (नराकास) स्तर पर 2020-21 के दौरान भारत सरकार की राजभाषा नीति के सर्वोत्तम कार्यान्वयन के लिए "**द्वितीय पुरस्कार**" प्राप्त हुआ है। नराकास की बैठक में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला के निदेशक, डॉ. अनिल भारद्वाज को अध्यक्ष, नराकास, अहमदाबाद, डॉ. रवींद्र कुमार द्वारा ट्रॉफी और प्रशस्ति-पत्र प्रदान किया गया था।

श्रीमती रुमकी दत्ता, सहायक निदेशक (रा.भा.), पीआरएल को भी अध्यक्ष, नराकास, अहमदाबाद द्वारा ट्रॉफी और प्रशस्ति-पत्र प्रदान किया गया।

नराकास के अध्यक्ष, डॉ. रवींद्र कुमार के कर-कमलों से ट्रॉफी और प्रशस्ति-पत्र ग्रहण करते हुए डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल)।

राजभाषा नीतियों एवं नियमों के अनुसार राजभाषा का सुचारू कार्यान्वयन एवं प्रचार-प्रसार सुनिश्चित करने के लिए, निदेशक, पीआरएल, डॉ. अनिल भारद्वाज, अध्यक्ष राजभाषा कार्यान्वयन समिति, पीआरएल की अध्यक्षता में प्रत्येक तिमाही में रा.भा.का.स. की बैठकें नियमित रूप से आयोजित की गईं। इन बैठकों में राजभाषा के प्रगामी प्रयोग और उसके कार्यान्वयन की समीक्षा की गई। पीआरएल में कार्यान्वयन, प्रचार और प्रगति से संबंधित नीति संबंधी निर्णयों की समग्र रूप से समीक्षा की गई। महामारी के सुरक्षा प्रोटोकॉल को ध्यान में रखते हुए, ये सभी बैठकें ऑनलाइन मोड में आयोजित की गईं।

राजभाषा को बढ़ावा देने के लिए पीआरएल परिसरों के विभिन्न वैज्ञानिक प्रभागों और प्रशासनिक अनुभागों के सदस्यों ने पीआरएल के सभी परिसरों अर्थात पीआरएल अहमदाबाद, मुख्य परिसर, थलतेज परिसर, माउंट आबू अवरक्त वेधशाला और उदयपुर सौर वेधशाला में हिंदी पखवाड़ा का आयोजन किया। इस वर्ष हिंदी पखवाड़ा 14-28 सितंबर 2021 के दौरान मनाया गया और हिंदी पखवाड़ा कार्यक्रम/प्रतियोगिताएं अधिकांश ऑनलाइन आयोजित की गईं। हिंदी पखवाड़ा, कार्यक्रमों/प्रतियोगिताओं में भारत की आजादी के 75 वर्ष के महत्वपूर्ण विषय-वस्तु को भी शामिल किया गया था। हिंदी पखवाड़ा प्रारंभ होने से पूर्व, पीआरएल के निदेशक द्वारा समस्त स्टाफ सदस्यों से अधिक से अधिक सरकारी कार्य हिंदी में करने की अपील की गई। गृह मंत्रालय के निर्देशानुसार राजभाषा प्रतिज्ञा भी दिलाई गई।

हिंदी पखवाड़ा समिति द्वारा विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन किया गया और कार्यक्रमों की योजना बनाने पर विशेष जोर दिया गया ताकि भिन्न भाषा-भाषी होने के उपरांत भी, पीआरएल के सभी सदस्य इन प्रतियोगिताओं में अधिकाधिक भाग ले सकें। हिंदी पखवाड़ा का उद्‌घाटन कार्यक्रम 14 सितंबर, 2021 को ऑनलाइन मोड के माध्यम से किया गया था। इस कार्यक्रम में निदेशक, दिल्ली स्कूल ऑफ क्लाइमेट चेंज एंड सस्टेनेबिलिटी (DSCCS), दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रो. देवेश कुमार सिन्हा, मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। उन्होंने "जलवायु परिवर्तन" विषय पर हिंदी में बहुत ही रोचक और सूचनापरक व्याख्यान दिया। इस उद्‌घाटन कार्यक्रम में प्रो. डी. पल्लमराजू, डीन, पीआरएल ने सभी पीआरएल सदस्यों को संबोधित किया। इस पूरे कार्यक्रम का यूट्यूब पर सीधा प्रसारण किया गया।

हिंदी पखवाड़ा के दौरान आयोजित कार्यक्रम:-

14 सितंबर, 2021 को सहायक स्टाफ सदस्यों के लिए हिंदी समाचार-पत्र वाचन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। प्रतियोगिता में सभी 06 सदस्यों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया।

16 सितंबर, 2021 को आशुभाषण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था। इस प्रतियोगिता में, प्रतिभागियों को चयन करने के लिए विभिन्न सांकेतिक चित्र दिए गए थे और चित्र के आधार पर, भाषण को उपयुक्त शीर्षक देते हुए, उन्हें दिए गए समय में बोलना था। इस प्रतियोगिता में 23 सदस्यों ने भाग लिया। ऑनलाइन भाषण प्रतियोगिता का भी सीधा प्रसारण किया गया और प्रसारण में 53 दर्शक शामिल हुए।

प्रारंभ से वर्तमान तक की प्रगति पर मंगलवार, 21 सितंबर, 2021 को - हमारा प्रभग - नव कलेवर के साथ आयोजित किया गया। यह वह कार्यक्रम था जिसने विज्ञान और प्रशासन दोनों में पीआरएल के विकास की शानदार पोस्टर प्रस्तुति दर्शाई गई। इसमें विभिन्न वैज्ञानिक/तकनीकी/प्रशासनिक

क्षेत्रों को अपने-अपने प्रभाग/अनुभाग के विकास को हिंदी में दर्शाना था। प्रश्नोत्तर सत्र के दौरान पोस्टर प्रस्तुत करने और निर्णायकों और दर्शकों के विभिन्न प्रश्नों का उत्तर देने के लिए, प्रभाग के प्रमुख द्वारा प्रत्येक प्रभाग/अनुभाग से एक सदस्य को नामित किया गया था।

विभिन्न वैज्ञानिक/तकनीकी/प्रशासनिक क्षेत्रों से कुल 13 पोस्टर प्रस्तुत किए गए। सभी कोविड-19 सुरक्षा दिशानिर्देशों का विधिवत पालन करते हुए पीआरएल ऑडिटोरियम फ़ोयर में प्रतियोगिता ऑफ़लाइन आयोजित की गई थी। इस प्रतियोगिता के लिए सदस्यों में उत्साह देखा गया और पोस्टर बहुत ही सूचनापरक और आकर्षक रूप से डिजाइन किए गए थे।

21 सितंबर, 2021 को लोकप्रिय शब्द प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था। इसमें शब्दों के हिंदी अर्थ और वाक्यों में इसके उपयोग, समानार्थक शब्द और विलोम और सामान्य ज्ञान को शामिल किया गया था। इस प्रतियोगिता का आयोजन विभिन्न क्षेत्रों/अनुभागों के समूह बनाकर किया गया था। इस साल 9 टीमों का गठन किया गया था और प्रत्येक टीम में पांच सदस्य थे। प्रतियोगिता सीमित दर्शकों और प्रतिभागियों के साथ ऑफ़लाइन आयोजित की गई थी। प्रतियोगिता का ब्लू जीन्स के माध्यम से सीधा प्रसारण किया गया। इसमें 45 प्रतिभागी और 89 दर्शक थे जो ऑनलाइन जुड़कर टीमों का उत्साहवर्धन कर रहे थे। दर्शकों का दौर काफी आकर्षक था और दर्शकों ने उत्साह के साथ इसका आनंद लिया।

28 सितंबर, 2021 को हिंदी कविता प्रतियोगिता का आयोजन किया गया था। यह प्रतियोगिता पीआरएल के सदस्यों के लिए आयोजित की गई थी। इसमें हिंदी में रचित स्वनिर्मित/लिखित गीत एवं कविताएँ सुनाने/गाने का अवसर दिया जाता है। कविताओं/गीतों को समीक्षा के लिए हिंदी अनुभाग को पहले ही दे दी गई थी। बिना किसी बैकग्राउंड विजुअल/इंस्ट्रूमेंट म्यूजिक/विजुअल के केवल स्वीकृत कविता/गीतों को ही प्रस्तुत करने की अनुमति होती है।

हिंदी पखवाड़ा के विभिन्न कार्यक्रमों की झलकियां

इस वर्ष एक अभिनव लघुनाटिका प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। सभी प्रभागों/अनुभागों के सदस्यों ने विभिन्न समसामयिक विषयों पर सार्थक सामाजिक संदेश देते हुए नाटकों की वीडियो प्रस्तुतियां दीं। इस प्रतियोगिता में प्राप्त सभी प्रतिभागियों और वीडियो को निदेशक, डीन, अध्यक्ष, पीपीईजी और अन्य वरिष्ठ अधिकारियों सहित वरिष्ठ संकाय सदस्यों की उपस्थिति में एक संपूर्ण कार्यक्रम के रूप में प्रस्तुत किया गया था। लंबे समय के बाद लोगों को एक साथ आने और कोविड-19 परिस्थितियों के नकारात्मक प्रभाव से बाहर निकलने का मौका मिला है। इस कार्यक्रम को अभूतपूर्व सराहना मिली। सभी सदस्यों ने अपनी उत्कृष्ट कलात्मक प्रतिभा का प्रदर्शन किया। पखवाड़ा प्रतियोगिताओं के लिए प्रत्येक प्रतियोगिता वर्ग में प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय स्थान के साथ-साथ सांत्वना एवं प्रोत्साहन पुरस्कार की घोषणा की गई। पुरस्कार वितरण समारोह में निदेशक, पीआरएल और अन्य वरिष्ठ अधिकारी उपस्थित थे।

हिंदी में मूल कार्य करने के लिए हिंदी प्रोत्साहन योजना के विजेता

क्र. सं.	नाम	पुरस्कार
1.	श्री हेमल डी. शाह	प्रथम
2.	श्री अभिषेक	द्वितीय
3.	श्रीमती नंदिनी राव	द्वितीय
4.	श्री शशिकांत	द्वितीय
5.	सुश्री जयश्री बालन अय्यर	द्वितीय
6.	सुश्री ज्योति लिम्बात	तृतीय
7.	श्री भगीरथ के. कुंटार	तृतीय
8.	श्री आशीष जी. सवड़कर	तृतीय
9.	श्री सूरज कुमार	तृतीय
10.	श्री कार्तिक एम. पटेल	तृतीय
11.	श्रीमती ऋचा पी. कुमार	तृतीय
12.	श्रीमती हर्षा परमार	तृतीय
13.	श्रीमती स्नेहा नायर	तृतीय
14.	श्रीमती सबा अब्बासी	तृतीय
15.	श्री राजेन्द्र कुमार पटेल	सांत्वना

राजभाषा के कार्यान्वयन को बढ़ावा देने के लिए हर तिमाही में हिंदी कार्यशालाओं का आयोजन किया गया। इन कार्यशालाओं में बारी-बारी से विभिन्न अनुभागों/प्रभागों के सदस्यों को नामित किया जाता है। इस तरह के प्रशिक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य सरकारी कार्य को हिंदी में करने के लिए प्रोत्साहित करना है। चार तिमाहियों में कुल 5 कार्यशालाओं का आयोजन किया गया जो इस प्रकार हैं-

श्रीमती रुमकी दत्ता, सहायक निदेशक (राजभाषा) ने 27 जुलाई 2021 और 20 दिसंबर 2021 को कार्यशाला में प्रस्तुतियां दी। प्रस्तुतियों के विषय थे राजभाषा नियम और दिन-प्रतिदिन के कार्य, उच्चाधिकारियों द्वारा ध्यान दिए जाने वाले विभिन्न जांच बिंदु, हिंदी से संबंधित प्रोत्साहन योजनाएं हिंदी तिमाही प्रगति रिपोर्ट का संकलन

9 सितंबर 2021 को श्री प्रदीप कुमार शर्मा, वरिष्ठ प्रशासनिक अधिकारी, पीआरएल ने 'हिंदी टिप्पण एवं आलेखन' विषय पर व्याख्यान दिया।

श्री अभिषेक, प्रशासनिक अधिकारी, यूएसओ ने 23 नवम्बर 2021 को विभिन्न प्रशासनिक विषयों एवं वर्तमान में हिंदी में कार्य करने की उपलब्ध सुविधाओं पर बात की।

11 फरवरी 2022 को, श्रीमती नीलू सेठ, उप निदेशक (रा.भा.), सैक ने कार्यशाला में राजभाषा के विभिन्न नियमों और उनके निगरानी मानदंड, विभिन्न प्रोत्साहन कार्यक्रमों आदि पर व्याख्यान दिया।

पीआरएल के सभी परिसरों में हिंदी के प्रगामी प्रयोग से संबंधित विभागीय निरीक्षण विभिन्न समय पर किया गया। 28 दिसंबर 2021 को निदेशक, ओएमपीआर, इसरो मुख्यालय द्वारा पीआरएल मुख्य परिसर, अहमदाबाद का निरीक्षण किया गया। माउंट आबू का विभागीय निरीक्षण 31 दिसंबर 2021 को नियंत्रक, यूआरएससी द्वारा किया गया था। 03 मार्च 2022 को

उदयपुर सौर वेधशाला का निरीक्षण उप सचिव, अंतरिक्ष विभाग द्वारा किया गया था।

अंतरिक्ष विभाग के निर्देशानुसार वर्ष 2021 की कक्षा बारहवीं और दसवीं की बोर्ड परीक्षाओं में सीबीएसई/आईसीएसई और राज्य बोर्ड में हिंदी विषय में सर्वोच्च अंक प्राप्त करने वाले पीआरएल स्टाफ सदस्यों के बच्चों को योग्यता पुरस्कार दिए गए।

वैज्ञानिक लेखन के क्षेत्र में हिंदी में मौलिक पुस्तक लेखन समिति की बैठकें आयोजित की गईं ताकि संस्थान के सभी सदस्यों को मूल वैज्ञानिक पुस्तक हिंदी में लिखने के लिए मार्गदर्शन दिया जा सके।

हिंदी पत्रिका "विक्रम" के दो ई-संस्करण क्रमशः 15 अगस्त 2021 और 31 मार्च 2022 को विमोचित किए गए। डॉ. अनिल भारद्वाज, निदेशक, पीआरएल, और डॉ. सोम कुमार शर्मा, संपादक, विक्रम पत्रिका ने पत्रिका में शामिल विभिन्न विषयों के बारे में संबोधित किया। संपादकीय बोर्ड के सदस्यगण भी उपस्थित थे और यह पीआरएल परिवार के लिए बहुत गर्व का क्षण था।

हिंदी पत्रिका "विक्रम" के ई-संस्करण का विमोचन

25 जून, 2021 को नराकास के तत्वावधान में पीआरएल, अहमदाबाद द्वारा एक हिंदी प्रतियोगिता (ऑनलाइन) "चित्र वर्णन" का आयोजन किया गया था। अहमदाबाद के केंद्र सरकार के कार्यालयों से 37 नामांकन प्राप्त हुए थे। 35 सदस्यों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में पीआरएल की श्रीमती स्नेहा नायर और सुश्री प्राची प्रजापति को पुरस्कार मिला है।

अप्रैल 2021 में हिन्दुस्तान ऑयल कार्पोरेशन, अहमदाबाद द्वारा नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति स्तर पर आयोजित तकनीकी लेखन प्रतियोगिता में श्री वैभव दीक्षित ने द्वितीय पुरस्कार तथा श्री हितेन्द्र मिश्रा ने सांत्वना पुरस्कार जीता।

भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पीआरएल), अहमदाबाद में वैज्ञानिक/इंजीनियर 'एस.सी.' के रूप में कार्यरत श्रीमती सौरिता साहा ने सीएसआईआर-राष्ट्रीय एयरोस्पेस लेबोरेटरीज़, बेंगलूरु द्वारा 20-21 मई 2021 को आयोजित हिंदी में वार्षिक संगोष्ठी: ANSH 2021 के लिए एक तकनीकी लेख प्रस्तुत किया।

30 नवंबर 2021 को नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति स्तर पर सैक द्वारा आयोजित प्रतियोगिता "अपनी हिंदी परखें" में श्रीमती हर्षा परमार ने द्वितीय पुरस्कार जीता।

तकनीकी/वैज्ञानिक वार्ता हिंदी में दिया गया

जयेश पी. पाबारी

"शुक्र ग्रह पर अंतरग्रहीय धूल का अध्ययन", अंतर केंद्र तकनीकी हिंदी संगोष्ठी, वीएसएससी, तिरुवनंतपुरम, 10-02-2022

सुविधाएं एवं सेवाएं

संगणकीय सेवा समूह

संगणकीय सेवा समूह(सीएसजी) नेटवर्किंग (इंटरनेट, लोकल एरिया नेटवर्क, वाईफाई, स्पेसनेट), हाई परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग, ई-मेल, वेब, डीएनएस, प्रॉक्सी, वीपीएन, केंद्रीकृत मुद्रण, डीएचसीपी, वीडियो सम्मेलन, ईजीपीएस, कोवा/कॉइन्स, सॉफ्टवेयर विकास और अनुरक्षण जैसी सेवाएँ / सुविधाएं प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त, संगणकीय सेवा समूह के सदस्यों ने इसरो/डॉस स्तर के विभिन्न साइबर सुरक्षा भेद्यता मूल्यांकन और प्रवेश परीक्षण (वीएपीटी) गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग लिया है। वर्ष 2021-2022 के दौरान निम्नलिखित सेवाएँ /सुविधाएं प्रदान की जाती हैं।

[ए] हिंदी भाषा वर्धन गतिविधियों में भागीदारी:

संगणकीय सेवा समूह ने 2021-22 के पीआरएल के हमारा प्रभाग पोस्टर प्रतियोगिता में उत्साहपूर्वक भाग लिया है। मुख्य विषय पीआरएल के पिछले 75 वर्षों में प्रभाग गतिविधि को दर्शाना था। संगणकीय सेवा समूह ने इस प्रतियोगिता में नीचे दर्शाए गए पोस्टर के लिए तीसरा पुरस्कार जीता।

चित्र: हमारा प्रभाग पोस्टर प्रतियोगिता

[बी] नई ई-खरीद प्रणाली का कार्यान्वयनक्रियान्वयन:

सीएसजी टीम ने वीएसएससी टीम के समन्वय से पीआरएल में नई ईजीपीएस प्रणाली का सफलतापूर्वक क्रियान्वयन किया है। अगस्त 2021 में उपयोगकर्ताओं के लिए सेटअप खोला गया।

[सी] राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (NSD) 2022:

एनएसडी-2022 परीक्षा को पूर्ण रूप से ऑनलाइन मोड में सफलतापूर्वक निष्पादित करने के क्रम में, एनएसडी-2022 को ऑनलाइन मोड में आयोजित करने के लिए पुनः अनुरोध किया गया था। इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए, संगणकीय सेवा समूह के सदस्यों ने एनएस-2022 परीक्षा को पूरी तरह से ऑनलाइन मोड में आयोजित करने के लिए ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर को अच्छी तरह से समायोजित और तदनुकूल किया है। 137 विद्यालयों के कुल 569 छात्रों ने ऑनलाइन परीक्षा में भाग लिया था। परीक्षा बहुत अच्छी और बिना किसी तकनीकी गड़बड़ी के संपन्न हुई।

[डी] सुभेद्यता आकलन और प्रवेश परीक्षण:

संगणकीय सेवा समूह ने 2021-2022 के दौरान किए गए इसरो/डॉस वृहत वल्नरेबिलिटी असेसमेंट एंड पेनेट्रेशन टेस्टिंग (वीएपीटी) गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग लिया है और योगदान दिया है। निदेशक, डीआईएसएम, इसरो द्वारानिदेशक, डीआईएसएम, इसरो द्वारा साइबर रडार' वीएपीटी गतिविधि के लिए सीएसजी टीम के सदस्यों के योगदान की विशेष रूप सेसराहना की गई।

[ई] साइबर सुरक्षा:

वर्ष 2021-2022 के दौरान, पीआरएल आईटी इन्फ्रास्ट्रक्चर को साइबर हमलों / खतरों से बचाने के लिए, संगणकीय सेवा समूह के सदस्यों ने कंप्यूटर इमरजेंसी रिस्पांस टीम (सीईआरटी-इन), नेशनल क्रिटिकल इंफॉर्मेशन इंफ्रास्ट्रक्चर प्रोटेक्शन से प्राप्त सलाह के आधार पर उपयुक्त साइबर सुरक्षा उपाय किए हैं। केंद्र (एनसीआईआईपीसी) और इसरो। सूचना सुरक्षा अधिकारी (आईएसओ) और सीएसजी टीम के सदस्य ऑनलाइन वार्ता और, सर्व-उपयोगकर्ता ईमेल के माध्यम से साइबर सुरक्षा जागरूकता फैलाते हैं।

[एफ] डेटा नेटवर्क और सेवाएं:

1. **PRL का मुख्य फ़ाइल सर्वर वर्चुअल आर्किटेक्चर में तैयारी के लिए**

   ने ओपनएसएसएल, पोस्टफिक्स और डोवकोट के नवीनतम सॉफ्टवेयर पैकेजों का उपयोग करके पीआरएल के भौतिक केंद्रीय/मुख्य फ़ाइल सर्वर को वर्चुअल सर्वर वातावरण में माइग्रेट किया और साथ ही बिना किसी डेटा हानि के सभी उपयोगकर्ताओं के डेटा और मेल बॉक्स को भी इस नए सर्वर पर सफलतापूर्वक माइग्रेट किया। इससे मुख्य फ़ाइल सर्वर की समग्र उपलब्धता और विश्वसनीयता में वृद्धि हुई है।

2. **पीआरएल कार्यक्रमों की इंटरनेट या स्थानीय नेटवर्क पर लाइव स्ट्रीमिंग।**

   सीएसजी टीम के सदस्यों ने यूएसओ कैंपस के साथ स्वतंत्रता दिवस समारोह, पीआरएल मुख्य परिसर में पहली 'कार-राइड विजिट', गणतंत्र दिवस समारोह, अग्नि सुरक्षा और पीआरएल @75 इवेंट जैसे विभिन्न कार्यक्रमों की लाइव स्ट्रीमिंग का सफलतापूर्वक समन्वय और प्रबंधन किया है।

3. **लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) विस्तार गतिविधियां**

   PETC-स्टार्टअप प्रयोगशाला और थलतेज परिसर के नए भवन टेरेस क्षेत्र में फ्री-स्पेस क्वांटम संचार प्रयोगशाला केबिन उनकी वैज्ञानिक प्रयोग आवश्यकताओं के अनुसार PRL पीआरएल संरचित लोकल एरिया नेटवर्क कनेक्टिविटी से लैस हैं।

4. **इसरो/डॉस नेटवर्क - स्पेसनेट**

   SPACENET डॉस/इसरो केंद्रों/इकाइयों का एक क्लोज यूजर ग्रुप (सीयूजी) नेटवर्क है। इस नेटवर्क का उपयोग अन्य डॉस/इसरो केंद्रों/इकाइयों के इंट्रानेट तक पहुंचने के लिए किया जाता है। इस सुरक्षित स्पेसनेट नेटवर्क एक्सेस कनेक्टिविटी को थलतेज नए बिल्डिंग पेलोड ऑपरेशन सेंटर (पीओसी) क्षेत्र तक बढ़ा विस्तारित कर दिया गया है।

5. **PRL के VMware सॉफ़्टवेयर सूट का उन्नयन**

   सभी क्रियाशील सेवाओं और वर्चुअल मशीन डेटा को संरक्षित करके पीआरएल के वीएमवेयर प्रतिकृति सॉफ्टवेयर, साइट रिकवरी मैनेजर (एसआरएम) और वीएमवेयर वीस्फेयर और वीसेंटर सर्वर जैसे कोर सॉफ्टवेयर घटकों को पीआरएल के प्राथमिक (डीसी) सर्वर वर्चुअलाइजेशन साइट और डिजास्टर रिकवरी (डीआर) साइट में नवीनतम स्थिर संस्करण से अपग्रेड किया गया।

[जी] सॉफ्टवेयर विकास और प्रबंधन:

सीएसजी के सदस्य CoWAA/COINS, संदेश, इंट्रानेट वेब सर्विसेज, CHSS सॉफ्टवेयर आदि जैसे विभिन्न सॉफ्टवेयर का विकास और प्रबंधन भी कर रहे हैं। वर्ष 2021-2022 के दौरान, नए विकसित सॉफ्टवेयर जैसे - ऑनलाइन CL/Addl। सीएल प्रबंधन, ऑनलाइन कैंटीन बुकिंग, ई-पीपीओ आदि सभी उपयोगकर्ताओं के लिए उपलब्ध कराए गए थे।

[एच] विक्रम 100 - उच्च निष्पादन कम्प्यूटिंग क्लस्टर:

विक्रम 100 - 100 टीएफ उच्च प्रदर्शन निष्पादन कम्प्यूटिंग (एचपीसी) सुविधा का पीआरएल वैज्ञानिक और तकनीकी बिरादरी द्वारा व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। 01 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च, 2022 की अवधि के दौरान प्रतिष्ठित वैज्ञानिक पत्रिकाओं में 28 वैज्ञानिक पत्र प्रकाशित किए गए हैं जहां विक्रम 100 सुविधा को अभिस्वीकृत किया गया है। जून 2015 से अब तक कुल 132 वैज्ञानिक पत्र प्रकाशित हुए हैं।

पुस्तकालय और सूचना सेवाएं

पीआरएल शोधकर्ताओं और कर्मचारियों की सूचना जरूरतों को पूरा करने में पुस्तकालय और सूचना सेवाएं एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, ये सूचना सेवाएं पीआरएल के सभी परिसरों में प्रदान की जा रही हैं। कुछ महत्वपूर्ण दस्तावेजों (किताबें, जर्नल, सीडी) उधार सेवाएं, संस्थागत रिपोजिटरी तक ऑनलाइन एक्सेस (इंट्रानेट और रिमोट एक्सेस के माध्यम से), ई-जर्नल्स, थीसिस, ई-बुक्स, आर्काइव्स, टेक्निकल रिपोर्ट्स आदि के नाम रखने के लिए। लाइब्रेरी भी इंटरलाइब्रेरी लोन सुविधा, इथेंटिकेट टूल के माध्यम से साहित्यिक चोरी की जांच की सुविधा, रिप्रोग्राफिक सुविधा, डिजिटल नोटिस बोर्ड के माध्यम से सूचना प्रदर्शन और शोधार्थियों के लिए उनके शैक्षणिक भत्ते का उपयोग करके पुस्तक खरीद की सुविधा प्रदान करता है। वर्ष 2021-22 के दौरान पुस्तकालय में अद्यतन और परिवर्धन का उल्लेख नीचे किया गया है:

आंकड़े

वर्ष 2021-22 में मुख्य, थलतेज और यूएसओ परिसरों में तीन पुस्तकालयों के संग्रह में 93 वैज्ञानिक, 15 सामान्य और 49 हिंदी पुस्तकों को जोड़ा गया है। वर्ष के दौरान 978 आगंतुकों ने पुस्तकालय का दौरा किया। 749 दस्तावेज जारी किए गए और उपयोगकर्ताओं द्वारा 1045 दस्तावेज लौटा दिए गए। पुस्तकालय अपने उपयोगकर्ताओं और अन्य संस्थानों के लिए भी अंतर पुस्तकालय ऋण (आईएलएल) सेवा प्रदान करता है। 50 आईएलएल अनुरोध, पीआरएल द्वारा पूरे किए गए और अन्य संस्थानों से 21 लेख मांगे गए। पुस्तकालय की रिप्रोग्राफिक सेवा की मांग अधिक है जहां पुस्तकालय ने बाहरी एजेंसी से 1507 फोटोकॉपी के साथ-साथ घर में फोटोकॉपी की सुविधा प्रदान की। पुस्तकालय में 552 ई-पुस्तकें उपलब्ध हैं और 214 पत्रिकाएँ उपलब्ध हैं।

पुस्तकालय ऑनलाइन संसाधन

पीआरएल लाइब्रेरी के पास जीएसए आर्काइव, प्रोला, साइंस आर्काइव, प्रॉक्स्ट निबंध और थीसिस (पीक्यूडीटी) जैसे पूर्ण-पाठ डेटाबेस तक पहुंच जारी है। पुस्तकालय में एसपीआईई और आईईईई डिजिटल लाइब्रेरी के अलावा नेचर डॉट कॉम, स्प्रिंगर जर्नल्स, एल्सेवियर जर्नल्स और विली जर्नल्स तक पहुंच है, जो कि अंतरिक्ष ज्ञान के माध्यम से है जो इसरो लाइब्रेरी कंसोर्टियम है।

साहित्यिक चोरी की जाँच की सुविधा

पुस्तकालय पहचान उपकरण इथेंटिकेट का उपयोग करके छात्रों के लिए समानता जांच करने के लिए जिम्मेदार है। थीसिस जमा करने से पहले वे इस सुविधा का लाभ उठाते हैं; विभिन्न पत्रिकाओं में प्रकाशन के लिए प्रस्तुत करने से पहले उपयोगकर्ता अपनी पांडुलिपि की मौलिकता की जांच भी करवाते हैं

डिजिटल सूचना बोर्ड

यह पुस्तकालय द्वारा पीआरएल गतिविधियों जैसे डिवीजन सेमिनार, बोलचाल, सार्वजनिक वार्ता, और गणतंत्र दिवस समारोह, महिला दिवस समारोह, आदि जैसे कार्यक्रमों की छवियों के बारे में जानकारी प्रसारित करने के लिए बनाए रखा जाता है। इसके अलावा, पीआरएल वैज्ञानिकों के हाल के प्रकाशनों की एक सूची, और नए पुस्तकालय संग्रह में जोड़ी गई पुस्तकों को भी लैन के माध्यम से एक साथ 3 परिसरों में प्रदर्शित किया जाता है। माउंट आबू परिसर को जल्द ही जोड़ा जाएगा।

संस्थागत भंडार

पुस्तकालय द्वारा अनुरक्षित संस्थागत भंडार में पीआरएल लेखकों द्वारा 1990 से वर्तमान तक प्रकाशित जर्नल लेख शामिल हैं और यह पुस्तकालय के होमपेज के माध्यम से भी जुड़ा हुआ है। पीआरएल लेखकों के लगभग

4300 लेख अब इस भंडार का हिस्सा हैं। 1952 के बाद से सभी पीआरएल थीसिस (449) अब पीआरएल उपयोगकर्ताओं के लिए पूर्ण टेक्स्ट उपलब्ध हैं। 1977 के बाद से पीआरएल द्वारा प्रकाशित सभी तकनीकी नोटों को डिजिटाइज़ किया गया है (114) और पूर्ण पाठ में उपलब्ध हैं। वर्तमान में, पुस्तकालय तस्वीरों (फोटोग्राफ) 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 देना प्रक्रिया में है।

पुस्तकालय मुखपृष्ठ

पुस्तकालय की नई वेबसाइट काम कर रही है और पुस्तकालय के संरक्षकों को ऑनलाइन संसाधनों और सूचनाओं की एक सहज सुविधा प्रदान करती है।

चित्र सं.1: पुस्तकालय मुखपृष्ठ

चित्र सं.: पुस्तकालय OPAC

पीआरएल में पुस्तकालय सेवाओं का विकास

पीआरएल के 75वें स्थापना वर्ष के एक भाग के रूप में, हिंदी पखवाड़ा कार्यक्रम के दौरान एक पोस्टर प्रतियोगिता का आयोजन किया गया और पुस्तकालय और सूचना सेवाओं ने प्रथम पुरस्कार जीता। यह पोस्टर सात लंबे दशकों के लिए पीआरएल में पुस्तकालय और सूचना सेवाओं की यात्रा को दर्शाता है। यह इस बात का एक अभिलेखीकरण है कि कैसे इस प्रभाग ने अपनी स्थापना के बाद से पीआरएल में अनुसंधान का समर्थन किया है।

चित्र संख्या 3: पुस्तकालय पीआरएल में पुस्तकालय सेवा के क्रमिक विकास का पोस्टर

पीआरएल-कार्यशाला

पीआरएल की यांत्रिक कार्यशाला पीआरएल में विभिन्न समूहों के साथ सक्रिय रूप से काम कर रही है। कार्यशाला प्रयोगशाला में चल रही कई विकास परियोजनाओं के विभिन्न यांत्रिक उप-प्रणालियों के डिजाइन इष्टतमीकरण,संविरचन और परीक्षण में शामिल है। नवरंगपुरा और थलतेज परिसरों में पीआरएल कार्यशाला में सुविधाएं यांत्रिक भागों के निर्माण के लिए कई अत्याधुनिक मशीनों से युक्त है, जैसे वर्टिकल मशीनिंग सेंटर (VMC850 & VMC 640), वायर कट इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन, इलेक्ट्रिकल डिस्चार्ज मशीन (EDM), सीएनसी टर्निंग सेंटर (DX 200), टर्न मिल सेंटर (nvu 200) इत्यादि । शैक्षणिक वर्ष 2021-2022 में, कार्यशाला ने माउंट आबू वेधशाला के बैक-एंड उपकरणों के विकास के साथ-साथ आगामी मिशनों के लिए कई वैज्ञानिक पेलोडो के लिए विभिन्न उप-प्रणालियों और व्यवस्थाओं के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। इसके अलावा, कार्यशाला विशेषीकृत प्रायोगिक व्यवस्थाएँ विकसित करने के लिए विभिन्न परियोजनाओं/समूहों के सदस्यों के साथ मिलकर कार्य करके पीआरएल में कई अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं की विशिष्ट आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। कार्यशाला पीआरएल में प्रयोगशालाओं और सुविधाओं की विभिन्न परिचालन गतिविधियों का समर्थन करती है। इस वर्ष के दौरान कार्यशाला द्वारा शुरू की गई कुछ प्रमुख परियोजनाओं का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

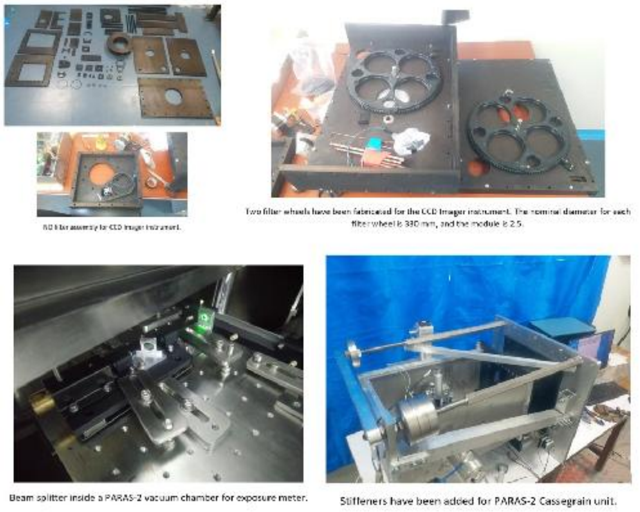
माउंट आबू वेधशाला से संबंधित गतिविधियां:

2.5 मीटर दूरबीन के लिए बैक-एंड उपकरण:

कार्यशाला में तीन बैक-एंड उपकरणों, अर्थात् PARAS-2, स्पेकल इमेजिंग और 2.5मी दूरबीन के लिए सीसीडी इमेजर को विकसित करने से संबंधित निर्माण कार्य किया गया। इन बैक-एंड उपकरणों के लिए 300 से अधिक विशिष्ट घटकों का संविरचन किया गया है। इन उपकरणों के लिए विभिन्न

प्रायोगिक व्यवस्थाएँ विकसित करने पर भी काम किया गया है।

सीसीडी इमेजर आने वाले पीआरएल 2.5 मी दूरबीन के लिए पहला प्रकाश उपकरण होगा। इसमें UGRIZ बैंड में फोटोमेट्री के लिए उपयोग किए जाने वाले UGRIZ फिल्टर के एक सेट के साथ 4k X 4k सीसीडी शामिल है। उपकरण 2.5मी दूरबीन के मुख्य पोर्ट से जुड़ा होगा। उपकरण में 87 ऑप्टो-इलेक्ट्रो-मैकेनिकल घटक है और सभी भागों को वीएमसी मशीन पर मशीनीकृत किया जाता है। उपकरण का कुल वजन लगभग 400 किलो है। फिल्टर को माउंट करने के लिए लगभग 360 मिमी व्यास के दो फिल्टर व्हील लगाए गए है। प्रत्येक फिल्टर व्हील को एक अलग गियर असेंबली और स्टेपर मोटर द्वारा Arduino बेस कंट्रोलर का उपयोग करके नियंत्रित किया गया है। एसजी-90 सर्वो मोटर द्वारा नियंत्रित न्यूट्रल डेंसिटी फिल्टर के साथ फोटोमेट्री करने का भी प्रावधान रखा गया है। सीसीडी इमेजर, स्पेकल इमेजिंग और PARAS 2 उपकरणों के लिए कुछ घटक चित्र 1 में दिखाए गए है।



चित्र 1: सीसीडी इमेजर, स्पेकल इमेजिंग और PARAS2 उपकरणों के लिए कुछ घटक

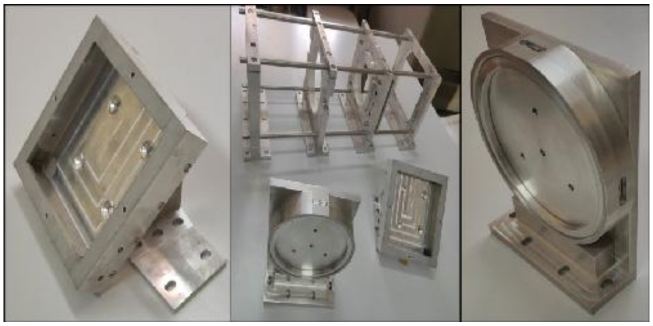
स्पेक्ट्रम लैंप असेंबली के साथ PARAS-2 सीसीडी फोकल यूनिट

अंशांकन लैंप प्रकाश स्रोत हैं जिनका उपयोग खगोलीय स्पेक्ट्रोग्राफ में उनके तरंग दैर्ध्य के अंशांकन के लिए किया जाता है। दृश्यमान तरंग दैर्ध्य रेंज में कम विभेदन स्पेक्ट्रोग्राफ के अंशांकन के लिए आर्गन और क्रिप्टन लैंप का उपयोग किया गया है। समानांतर किरणों की किरण उत्पन्न करने के लिए कोलिमेटर लेंस का उपयोग किया जाता है। आर्गन लैंप और क्रिप्टन लैंप के अभिलक्षणों को निर्धारित करने के लिए असेंबली का संविरचन किया गया था। आर्गन/क्रिप्टन लैंप के लिए समर्पित माउंट तैयार किया गया है। 30 मिमी व्यास के लेंस को कोलिमेटर के रूप में इस्तेमाल किया गया है। कोलिमेटर के लिए होल्डर असेंबली भी तैयार की गई है, जिसे लैम्प माउंट से जोड़ा गया था। इस असेंबली का उपयोग PARAS-2 स्पेक्ट्रोग्राफ के साथ आर्गन और क्रिप्टन लैंप के स्पेक्ट्रा लेने के लिए किया गया था।वीएमसी-640, सीएनसी टर्निंग सेंटर और वायर-कट ईडीएम मशीन टूल्स का उपयोग करके थलतेज कार्यशाला में संविरचन किया गया था। स्पेक्ट्रम लैंप असेंबली के साथ सीसीडी फोकल यूनिट के लिए तैयार किए गए कुछ घटकों को चित्र 2 में दिखाया गया है।

चित्र 2: स्पेक्ट्रम लैंप के साथ सीसीडी फोकल यूनिट के पुर्जे और असेंबली का विन्यास

1.2/2.5 मीटर दूरबीन के लिए प्रोटो-पोल

यह उपकरण 2.5 मीटर दूरबीन के लिए M-FOCS-EP उपकरण के कार्यान्वयन की दिशा में प्रोटोटाइप संस्करण है। उपकरण के उप-संयोजनों को थलतेज कार्यशाला में रैखिक और कोणीय स्थिति की उच्च परिशुद्धता के साथ संविरचित किया गया था। इन सब-असेंबली घटकों के संविरचन में सीएनसी टर्निंग, वीएमसी-640, वायर-कट ईडीएम, पारंपरिक लेद और विभिन्न ड्रिल मशीन टूल्स का उपयोग किया गया। एशेले यूनिट, कैमरा और डिटेक्टर यूनिट, पैराबोलिक दर्पण इकाई जैसी सब-असेंबली चित्र 3 में दिखाए गए है।



चित्र 3: 1.2/2.5 मीटर दूरबीन के लिए प्रोटो-पोल उपकरण की सब-असेंबली

1.2 मीटर इंस्ट्रूमेंटेशन के लिए एनकोडर व्हील असेंबली

1.2 मीटर दूरबीन दिए गए खगोलीय लक्ष्य के लिए गुंबद की स्थिति को नियंत्रित करने के लिए एन्कोडर का उपयोग करता है। एन्कोडर इस उद्देश्य के लिए फीडबैक सिस्टम का एक हिस्सा है। वर्तमान में उपयोग में आने वाला एनकोडर 25 वर्ष से अधिक पुराना है और इसलिए परीक्षण और अर्हता के लिए एक स्टैंडबाय सिस्टम की आवश्यकता थी। इसने 1.2 मीटर दूरबीन के लिए एन्कोडर व्हील असेंबली का संविरचन आवश्यक कर दिया। इस असेंबली के घटक, जैसा कि चित्र 4 में दिखाए गए है ,थलतेज की कार्यशाला सुविधा में संविरचन किया गया था। आकृति में दिखाया गया बड़ा पहिया, गुंबद गति के संपर्क में है और एन्कोडर के माध्यम से प्रतिक्रिया प्रदान करता है। इस्तेमाल किए गए मशीन टूल्स सीएनसी टर्निंग सेंटर डीएक्स-200,

वीएमसी-640 और ईडीएम वायर कट थे। उत्कृष्ट बेयरिंग फिटिंग के लिए बेयरिंग एकत्र सतहों को नियंत्रित सहनशीलता और सतह निर्माण के साथ बनाया गया था। आरेख विनिर्देशों के अनुसार शाफ्ट की स्थापन परिशुद्धता को बनाए रखा गया था।

चित्र 4: 1.2 मीटर के लिए एन्कोडर व्हील असेंबली

भावी मिशनों के लिए पेलोड के विकास से संबंधित बड़ी गतिविधियां :

PRATHIMA प्रोब:

चित्र 5: PRATHIMA प्रोब लैब मॉडल

चंद्रमा के जलीय स्काउट (PRATHIMA) पेलोड के लिए पारगम्यता और थर्मोफिजिकल उपकरण, ISRO और JAXA के LUPEX मिशन के लिए, रोवर पर एक चयनित पेलोड है। इस पेलोड का उद्देश्य डाइइल्क्ट्रिक पारगम्यता माप का उपयोग करके चंद्र सतह पर पानी-बर्फ का पता लगाना है। प्रोब की कुल लंबाई 150 मिमी और व्यास 25 मिमी है और इसे तांबे और टेफ्लॉन सामग्री का उपयोग करके बनाया गया है। थलतेज कार्यशाला में प्रयोगशाला मॉडल का संविरचन किया गया था। तांबे के ट्रांसमीटर और रिसीवर को प्रोब की बेलनाकार संरचना के साथ करीब से फिट किया गया था। टेफ्लॉन सामग्री आधारित बेलनाकार संरचना पार्श्व विक्षेपण की देखभाल करते हुए सटीक मोड़ के साथ संविरचित की गई थी। दो संकलित प्रोब चित्र 5 में दिखाए गए है।

PRATHIMA प्रोब परिनियोजन सेट अप

PRATHIMA पेलोड इसरो और JAXA के LUPEX मिशन के लिए रोवर पर चयनित पेलोड में से एक है। प्रस्ताव के चरण में, चंद्र रेगोलिथ में डालने के लिए प्रोब को कम करने के लिए एक तंत्र की परिकल्पना की गई थी। इस प्रयोजन के लिए, ऊर्ध्वाधर प्रोब ड्रिलिंग तंत्र के आधारभूत विन्यास को डिजाइन किया गया था। इस तंत्र का उपयोग LUPEX रोवर से PRATHIMA प्रोब को गिराने की अनुरूपता बनाने के लिए किया जाता है। थलतेज कार्यशाला ने विभिन्न मशीनों जैसे लेद, वीएमसी, वायर कट आदि का उपयोग करके एल्यूमीनियम और पीतल की सामग्री से तंत्र का संविरचन किया, जिसे चित्र 6 में दिखाया गया है। तंत्र को उपयोगकर्ता टीम द्वारा सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया था।

चित्र 6: PRATHIMA प्रोब के परिनियोजन की व्यवस्था

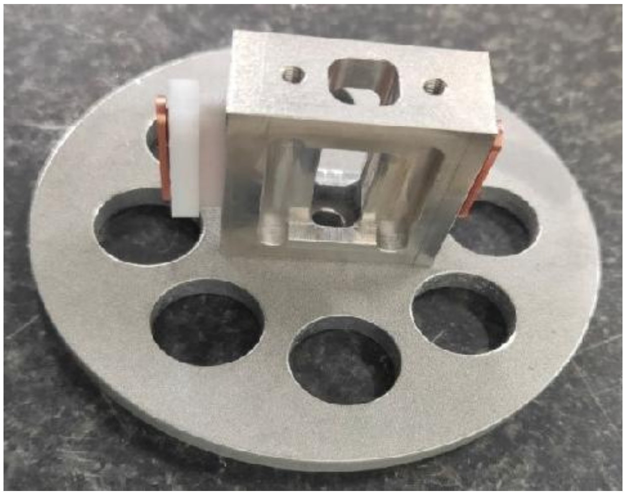
आदित्य L1 मिशन के ASPEX पेलोड के लिए वियन फिल्टर और फैराडे कप

दो सब-असेंबली जिनके नाम: वियन फिल्टर सब-असेंबली और एएसपीईएक्स पेलोड टेस्टिंग के लिए फैराडे कप सब-असेंबली है, थलतेज वर्कशॉप में संविरचन किया गया था। इन सब-असेंबली घटकों के संविरचन में सीएनसी टर्निंग, वीएमसी-640, वायर-कट ईडीएम, पारंपरिक खराद और ड्रिल मशीन टूल्स की रेंज का उपयोग किया गया।

थर्मो-वैक लैब, थलतेज में SWIS-ASPEX पेलोड कैलिब्रेशन सेट-अप में इन-हाउस निर्मित वियन फ़िल्टर का उपयोग मास फ़िल्टर के रूप में किया जा रहा है। इसमें पारस्परिक रूप से ऑर्थोगोनल इलेक्ट्रोस्टैटिक और चुंबकीय क्षेत्र शामिल हैं जो केवल एक सीमित कण वेग को पार

करने देता है। दो तांबे की प्लेटों पर एक विद्युत क्षेत्र लगाया गया है जहां आवश्यक अलगाव प्रदान करने के लिए टेफ्लॉन स्पेसर का उपयोग किया गया। चुम्बकों की एक जोड़ी को विद्युत क्षेत्र की ओर्थोगोनल दिशा में रखा गया है। प्रवेश और निकास पर 1 मिमी का एक सूक्ष्म एपर्चर आयन बीम पथ को निर्दिष्ट करता है। वियन फिल्टर का आयन गन के साथ स्वतंत्र रूप से परीक्षण किया गया था और प्रदर्शन संतोषजनक रहा था।

थर्मो-वैक लैब, थलतेज में SWIS-ASPEX पेलोड कैलिब्रेशन सेट-अप में आयन गन के फ्लक्स माप के लिए इन-हाउस विकसित फैराडे कप और माउंटिंग व्यवस्थाओं का उपयोग किया जा रहा है। इसमें फैराडे कप को सहारा देने और घुमाने के लिए एल्यूमीनियम से बना 45 डिग्री झुका हुआ माउंटिंग आर्म शामिल है। फैराडे कप तांबे से बना है, जबकि डेल्रिन स्पेसर का उपयोग माउंटिंग आर्म और फैराडे कप के बीच आवश्यक अलगाव प्रदान करने के लिए किया जाता है। फैराडे कप के प्रवेश द्वार को निर्दिष्ट करने के लिए फैराडे कप के प्रवेश द्वार पर 1 मिमी के सूक्ष्म द्वारक का एक संलग्नक असेंबल किया गया था। संपूर्ण व्यवस्था को चैम्बर के साथ एकीकृत किया गया, प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया और संतोषजनक पाया गया था। इसे अब उड़ान मॉडल पैकेजों के अंतिम परीक्षणों के लिए अंशांकन व्यवस्था के साथ एकीकृत किया गया है।



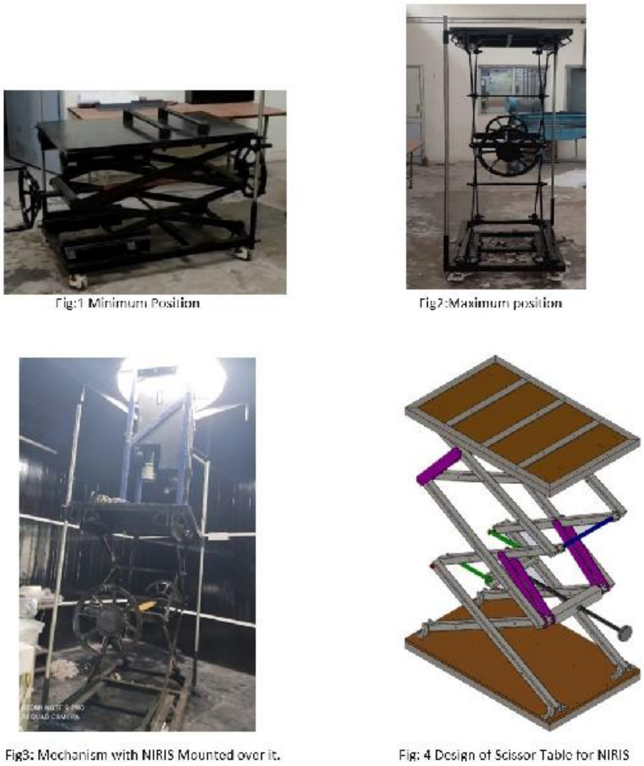
चित्र 7 : वियन फ़िल्टर सब-असेंबली

चित्र 8: फैराडे कप सब-असेंबली

3. विभिन्न प्रभागों के लिए अन्य विकासात्मक गतिविधियां:

NIRIS उपकरण के लिए सिजर टेबल जैक

NIRIS (डीप इन्फ्रारेड इमेजिंग स्पेक्ट्रोग्राफ) एक बड़ा FOV (80 डिग्री) ग्रेटिंग स्पेक्ट्रोग्राफ है और 823 - 894 nm तरंग दैर्ध्य रेंज में स्पेक्ट्रा प्रदान करता है। इसे माउंट आबू में ऑप्टिकल एरोनॉमी वेधशाला में स्थापित किया गया है। लगभग 250 किलोग्राम वजन वाले उपकरण को वेधशाला के गुंबद में एक उपयुक्त स्थिति में उठाने की आवश्यकता होती है, जिसे एक उन्नयन प्रणाली द्वारा किया जाता है जिसे सिजर टेबल कहा जाता है। इस टेबल को कार्यशाला में डिजाइन और विकसित किया गया और इसे वेधशाला में ले जाया गया । इसे एक बेस फ्रेम, टॉप फ्रेम, लेड स्क्रू और नट और स्क्रू जोड़ों से जुड़े कई लिंक तत्वों का उपयोग करके संकलित किया गया है। टेबल आवश्यकता के अनुसार क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों गति की अनुमति देती है और इसे किसी भी स्थिति में बाँधा जा सकता है। चित्र 9 सिजर टेबल के कुछ चित्र दिखाता है।

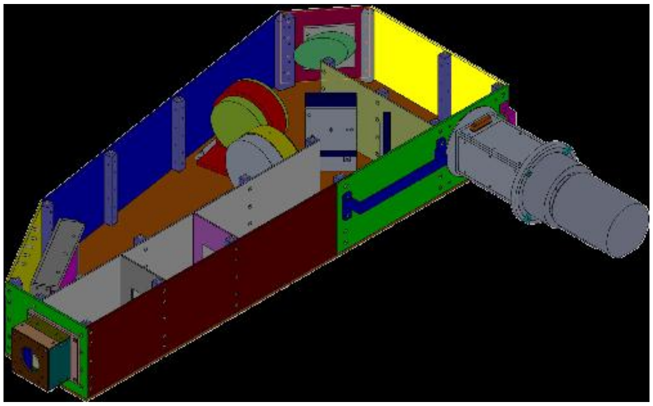


चित्र 9 : NIRIS के लिए सिजर टेबल की विभिन्न छवियां

एशेले ग्रेटिंग (MISE) का उपयोग करके बहुतरंगदैर्ध्य इमेजिंग स्पेक्ट्रोग्राफ का डिजाइन

MISE (बहुतरंगदैर्ध्य इमेजिंग स्पेक्ट्रोग्राफ का उपयोग करके एशेले ग्रेटिंग) एक बड़े फील्ड-ऑफ-व्यू (FOV; 140 डिग्री) उपकरण के साथ एक उच्च वर्णक्रमीय विभेदन है जो बहुतरंगदैर्ध्य (OI 557.7, 630.0, और 777.4 nm) पर मजबूत सौर विकिरणित पृष्ठभूमि सातत्य में दफन डेग्लो उत्सर्जन को पुनः

प्राप्त करने में सक्षम है। पीआरएल-कार्यशाला में 1200 मिमी फोकल लंबाई के लेंस वाले "MISE" उपकरण का डिजाइन पूरा किया जा रहा है। MISE उपकरण के समग्र आयाम 1180 मिमी x 500 मिमी x 500 मिमी हैंहै। ऐसी कुल तीन MISE असेंबलियों को देश भर में विभिन्न भौगोलिक स्थानों पर तैनात करने की योजना है। पूरी असेंबली में कुल 124 भाग शामिल है, जिनमें से 118 भागों का निर्माण पीआरएल-कार्यशाला में किया जाएगा, जबकि 6 भागों को शेल्फ से खरीदा जाएगा। इनमें से कई पुर्जों की मशीनिंग पहले ही वीएमसी मशीन पर पूरी हो चुकी है। निकट भविष्य में परीक्षण और संचालन के लिए MISE हार्डवेयर को ऑप्टिक्स के साथ जोड़ा जाएगा।



चित्र10: एशेले ग्रेटिंग (MISE) का उपयोग करके बहु-तरंगदैर्ध्य इमेजिंग स्पेक्ट्रोग्राफ

SIMPEX लैब और फोटोनिक्स लैब के लिए लीनियर एक्चुएटर

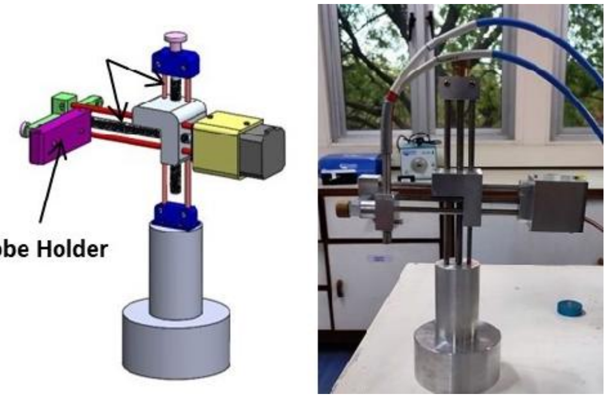
थलतेज वर्कशॉप द्वारा दो प्रकार की लीनियर स्टेज असेंबली विकसित और निर्मित की गई थी:

(a) SIMPEX लैब और

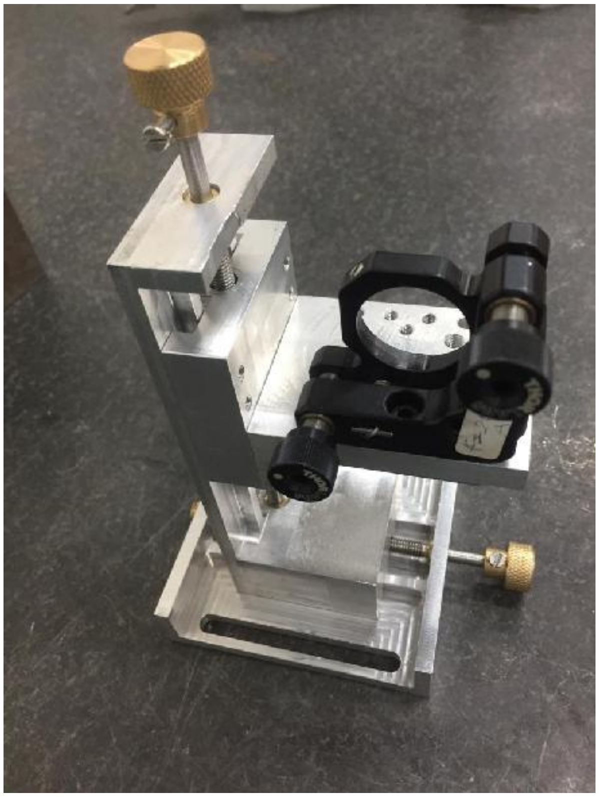
(b) परिशुद्ध घटकों का उपयोग करते हुए इंस्ट्रूमेंटेशन उद्देश्यों और लैब प्रयोग जो क्रमशः चित्र 13 और 14 में दिखाए गए है, के लिए फोटोनिक्स लैब।

पीएसडीएन की सिम्पेक्स लैब, की मार्स एनवायरनमेंट चैंबर (एमईसी) सुविधा में मंगल के वातावरण की अनुरूपता के लिए एक वैक्यूम चैंबर (ऊंचाई: 35 सेमी व्यास: 33 सेमी) है, जो विकास के चरण में है। इस सुविधा का उपयोग वर्तमान में परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए किया गया है। इस सुविधा में स्पेक्ट्रोमीटर प्रोब के 2 अक्ष गति के लिए एक प्रकलक (चित्र संख्या -13 में दिखाया गया है) का उपयोग किया जाता है। इस तंत्र में प्रयुक्त पेंच में 1 मिमी की पिच होती है जो घूर्णन के 1° के लिए 2.78 माइक्रोन की गति को सक्षम बनाती है।

थलतेज परिसर में फोटोनिक्स प्रयोगशाला के लिए थलतेज कार्यशाला द्वारा एक 2-अक्ष रैखिक चरण डिजाइन विकसित किया गया था (चित्र संख्या -14 में दिखाया गया है)। इस प्रकलक का उपयोग प्रयोगशाला में इसके ऊपर लगे ऑप्टिकल तत्वों के 2 अक्ष संरेखण के लिए किया जाता है। इस तंत्र में प्रयुक्त पेंच में 1 मिमी की पिच होती है जो घूर्णन के 1° के लिए 2.78 माइक्रोन की गति को सक्षम बनाती है।



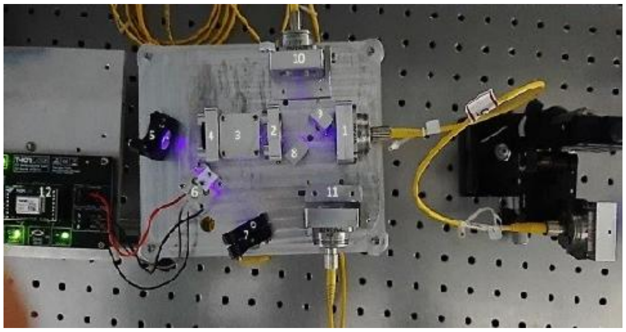
चित्र 11: मार्स एनवायरनमेंट चैंबर (MEC) सुविधा के लिए संकलित रैखिक चरण



चित्र 12: ऑप्टिकल तत्वों के लिए एकत्रित रैखिक चरण

ईपीएस (एनटैंगल्ड फोटॉन स्रोत)

क्वांटम कुंजी वितरण (क्यूकेडी) के लिए सुरक्षित क्वांटम संचार के क्षेत्र में उलझे हुए फोटॉन स्रोत (ईपीएस) का उपयोग किया जाता है। ईपीएस के लिए थलतेज वर्कशॉप में परिशुद्ध घटक नियोजन के लिए विभिन्न स्रोत असेंबलियों का निर्माण किया गया था जैसा कि चित्र 13, 14 में दिखाया गया है। इन सब-असेंबली घटकों के संविरचन में सीएनसी टर्निंग की रेंज, वीएमसी-640, वायर-कट ईडीएम, पारंपरिक लेद और ड्रिल मशीन टूल्स का उपयोग किया गया था।



चित्र 13: संकलित स्थिति में उलझे हुए फोटॉन स्रोत के लिए घटक

चित्र 14: उलझे हुए फोटॉन स्रोत के लिए घटक

पीआरएल में खेलकूद प्रतियोगिता/कार्यक्रम के लिए ट्रॉफी का इन-हाउस विकास

AKAM (आजादी का अमृत महोत्सव) के तहत आयोजित फुटबॉल प्रतियोगिता के लिए, थलतेज कार्यशाला टीम ने फुटबॉल ट्रॉफी को डिजाइन और निर्माण किया। इस ट्रॉफी में विजेता के नाम की पट्टी बदलने का प्रावधान है, ताकि एक ही ट्रॉफी वर्षों तक इस आवश्यकता को पूरा कर सके। ट्रॉफी की डिजाइन सुंदरता और एर्गोनॉमिक्स के संयोजन पर आधारित है। इस ट्रॉफी निर्माण में उपलब्ध सीएनसी मशीनों का उपयोग किया गया। उत्पन्न सतहों को मिरर फिनिश के लिए पॉलिश किया गया, ताकि पोस्ट एनोडाइजिंग सतह उत्कृष्ट सतह हो। एनोडाइजिंग और लेजर मार्किंग प्रक्रियाओं को बाहर से करवाया गया था। यह चित्र 15 में दिखाया गया है।

चित्र 15: पीआरएल फुटबॉल चैम्पियनशिप ट्रॉफी

अन्य सहयोग गतिविधियां:

पीआरएल कार्यशाला पीआरएल की विभिन्न अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं के लिए कई सहायक गतिविधियों में भी लगी हुई है, जिनमें से कुछ का उल्लेख नीचे किया गया है।

(a) फेमटो-सेकंड लेजर प्रयोगशाला के कंप्रेसर के लिए एम.एस. संरचना का संविरचन

(b) इसरो-आईबीपी परियोजना के लिए सीलोमीटर उपकरणों के लिए पोर्टा केबिनों का संविरचन

(c) एएमएस प्रयोगशाला के लिए क्षतिग्रस्त स्रोत गन ट्यूब एचवी केबल शील्ड का डिजाइन और प्रतिस्थापन।

(d) अनुकूलन योग्य नमूना धारक का डिजाइन और संविरचन

(e) एफ.पी. के लिए एल्युमिनियम केसिंग और फ़िल्टर तापमान नियंत्रक का डिजाइन और संविरचन। (फैब्री पेरोट)

(f) डिजाइन और सन फोटोमीटर के लिए जिम्बल असेंबली का संविरचन

मानद फेलो एवं संकाय

मानद फेलो

ए. हेविश [सितंबर 2021 को दिवंगत]

के. कस्तूरीरंगन

मानद संकाय

ए.के. सिंघवी
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस
DST-SERB- विज्ञान वर्ष के चेयर प्रोफेसर

डी.पी.के. बनर्जी
सीएसआईआर एमेरिटस वैज्ञानिक

जे.एन. गोस्वामी
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस
इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

एस.ए. हैदर
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी
जे.सी. बोस फेलो

एम.एम. सरीन
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी
DST-SERB- विशिष्ट फेलोशिप

श्याम लाल
एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी
इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

एस.डी. रिंडाणी
एफएनए, एफएनएएससी एवं इनसा वरिष्ठ वैज्ञानिक

पी. जनार्दन
इनसा वरिष्ठ 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	एएसटीएएस	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.-एसडी	इलेक्ट्रॉनिक्स और त्वरक द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.टेक. (2018)
5	आदित्य सारदा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डिजाइन और विकास/अंतरिक्ष आधारित उपकरण	एसपीएएससी	बी.टेक. (2015)
6	अभिजित चक्रवर्ती अध्यक्ष,एएसटीएएस	प्रोफेसर	खगोल विज्ञान, एक्सोप्लैनेट, ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, तारकीय उच्च विभेदन स्पेक्ट्रोस्कोपी	एएसटीएएस	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	एएसटीएएस	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	एएसटीएएस	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	एडीएमएसी	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	एसपीएएससी	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, एफएएससी, एफएनएएससी	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	एसपीएएससी	एम.एससी. (2014)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
24	अनिर्बान घोष	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	सेमीकंडक्टर डिवाइस, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, क्वांटम ऑप्टिक्स, स्ट्रक्चर्ड ऑप्टिकल बीम्स	एएमओपीएच	एम.एससी. (2016)
25	अनीशा कुल्हरी	वैज्ञानिक सहायक	सौर अवलोकन	उसौवे	एम.एससी. (2016)
26	अंकला राजा बयाना	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, अनुकूली प्रकाशिकी, सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2015)
27	अंकिता पटेल	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रूमेंटेशन	एएसटीएएस	बी.ई. (2015)
28	अंकुरकुमार जे. डाभी	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ग्राफिटाइजेशन, एक्सेलेरेटर मास स्पेक्ट्रोमीटर, रेडियोकार्बन डेटिंग, आइसोटोप-रेशियो मास स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
29	अर्पित आर पटेल	वैज्ञा./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	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2013)
32	असीम जैनी	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सिविल इंजीनियरिंग	सीएमडीवी	बी.टेक. (2016)
33	आशिर्बाद नायक	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रानिक्स	एएसटीएएस	बी.ई. (2017)
34	आशीष जी. सवडकर	वरिष्ठ सहायक	हिंदी एवं प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.ए. (1999)
35	आशीष कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सिविल इंजीनियरिंग	उसौवे	बी. टेक. (2016)
36	अतुल ए. मानके	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	सॉफ्टवेयर विकास	एसपीएएससी	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	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2005)
39	आयशा एम. अशरफ	वैज्ञा./इंजी.-एससी	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एसपीएएससी	एम.टेक. (2019)
40	बी.जी. ठाकोर	वरि. परियोजना अटेंडेंट	क्रय	एडीएमपीआर	नौंवी (1991)
41	बी.एस भरथ सैगुहन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एमएस इंटेग्रटेड (2021)	
42	बी. ऐनी मटिल्डा	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य प्रशासन एवं लेखा	एडीएमजीएन	एम.कॉम. (1997)
43	बंकिमचन्द्र एन. पंड्या	तकनीशियन-जी	वैज्ञानिक ग्लास ब्लोइंग	जीएसडीएन	आई.टी.आई. (2003)
44	बालामुरुगन शिवरामन	एसोसिएट प्रोफेसर	एस्ट्रोकेमिस्ट्री - एस्ट्रोबायोलॉजी	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2009)
45	भूपेंद्र जे. पांचाल	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	प्लंबिंग सेवाएं	सीएमडीवी	एम.ए. (2002)
46	भूषित जी. वैष्णव प्रधान, शैक्षणिक सेवायें	वैज्ञा./इंजी.-एसई	परमाणु और आणविक भौतिकी, अकादेमिक प्रशासन	एडीएमडीएन	पीएच.डी. (2008)
47	भुवन जोशी	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2007)
48	बिजया कुमार साहू	प्रोफेसर	उप-परमाणु भौतिकी, सापेक्षी परमाणु और आणविक बहु-कण विधियों की जांच, कम्प्यूटेशनल भौतिकी	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2006)
49	बिनल पी. उमरवाडिया	वरिष्ठ फार्मासिस्ट-बी	फार्मेसी एवं पीआरएल डिस्पेंसरी	डीआईएसएसआर	D.P. (1987)
50	बैरेड्डी रम्या	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	इंस्ट्रुमेंटेशन, प्रोग्रामिंग, पीसीबी डिजाइन	उसौवे	एम. टेक. (2019)
51	ब्रजेश कुमार	एसोसिएट प्रोफेसर	सौर भौतिकी, सौर दोलन, सौर ऊर्जावान क्षणिकाएँ, सौर अनुकूली प्रकाशिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2007)
52	चंदन कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	पेलोड विकास, एवं अंतरिक्ष मिशन डेटा विश्लेषण	पीएसडीएन	बी.टेक. (2015)
53	चावली वीआरजी दीक्षितुलु	रैजिस्ट्रार	लेखा एव सामान्य प्रशासन	एडीमआरो	पीजीडीआईपी (1997)
54	चेरुकुरी श्री वैष्णव	वैज्ञा./इंजी.-एससी	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन	एएसटीएएस	एम.एससी. (2019)
55	चित्रा राघवन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	आयनमंडलीय अध्ययन के लिए अंतरिक्ष-आधारित इंस्ट्रुमेंटेशन और सिमुलेशन	एसपीएएससी	एम.टेक. (2019)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
56	डी.एल. कलाल	प्रोजेक्ट कुक	प्रोजेक्ट कुक	एडीएमजीएन	नौंवी (1986)
57	डी. पल्लम राजू डीन एवं अध्यक्ष, एसपीएएससी	वरिष्ठ प्रोफेसर	अंतरिक्ष मौसम, चुंबकमंडल - आयनमंडल - तापमंडल युग्मन प्रक्रियाएं	एसपीएएससी	पीएच.डी. (1997)
58	देबब्रत बनर्जी	प्रोफेसर	ग्रहीय विज्ञान, गामा रे स्पेक्ट्रोस्कोपी और ल्यूमिनेसेंस भौतिकी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (1997)
59	देबी प्रसाद प्रधान	प्रशासनिक अधिकारी	सामन्य एवं सीएचएसएस प्रशासन	एडीएमजीएन	एमबीए (2016)
60	दिक्ष्या रॉय सरकार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	सॉफ्टवेयर और ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रुमेंटेशन	एएसटीएएस	बी.टेक. (2016)
61	दीपक कुमार पैंकरा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	इलेक्ट्रॉनिक्स और इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	बी.टेक. (2018)
62	दीपक कुमार प्रसाद	सहायक	लेखा	एडीएमएसी	बी.एससी. (2014)
63	दिब्येंदु चक्रवर्ती	प्रोफेसर	अंतरिक्ष मौसम, आयनमंडल, तापमंडल, चुंबकमंडल, सौर हवा	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2008)
64	दिनेश मेहता	वैज्ञा./इंजी.-एसई	वेब विकास, डेटाबेस और सिस्टम प्रशासन, साइबर सुरक्षा, आईटी सुरक्षा	एडीएमडीएन	एम.टेक. (2013)
65	दिनेश यादव	वैज्ञानिक सहायक	अवलोकन	एएसटीएएस	एम.एससी. (2018)
66	दीपक जे. पंचाल	वरिष्ठ सहायक	लेखा	एडीएमएसी	एस.एससी. (1982)
67	दीपक कुमार पांडा	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	परमाणु इंस्ट्रूमेंटेशन, ग्रहीय विज्ञान, उल्कापिंड, भू-रसायन, आइसोटोप भू-रसायन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2019)
68	दिशेन्द्र	वैज्ञानिक सहायक	पायथन, आईओटी, ब्लॉकचेन, एंबेडेड सिस्टम, हार्डवेयर हैकटिविटी	एएसटीएएस	बी.एससी. (2018)
69	दिव्यांग जी. अड्यालकर	वरिष्ठ नर्स-बी	पीआरएल डिस्पेंसरी	डीआईएसएसआर	डी.एन. (2006)
70	द्विजेश रे	एसोसिएट प्रोफेसर	उल्कापिंड, ग्रहीय भूविज्ञान, आग्नेय पेट्रोलॉजी, भू-रसायन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)
71	फेमिक्स जॉर्ज	सहायक	लेखा	एडीएमएसी	बी.कॉम. (2015)
72	जी.एस. राजपुरोहित	वरि. तक. सहायक-सी	माउंट आबू टेलिस्कोप संचालन	एएसटीएएस	बी.एससी. (1986)
73	गरिमा अरोरा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उल्कापिंड के नमूनों का प्रयोगशाला विश्लेषण	पीएसडीएन	एम.एससी. (2015)
74	गिरजेश आर. गुप्ता	असिस्टेंट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2011)
75	गौतम कुमार सामन्ता	एसोसिएट प्रोफेसर	क्वांटम ऑप्टिक्स, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, क्वांटम सेंसिंग, क्वांटम कम्युनिकेशन	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2009)
76	एच.आर. वाघेला प्रधान, कार्यशाला	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	कार्यशाला प्रबंधन ड्राफ्टिंग, डिजाइनिंग, सीएडी/सीएएम, प्रोग्रामिंग और सीएनसी मशीनों का संचालन/हैंडलिंग	कार्यशाला	एमबीए (2003)
77	हरीश एस. गढ़वी	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय एरोसोल, ब्लैक कार्बन, रिमोट सेंसिंग, जलवायु परिवर्तन	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2006)
78	हर्ष चोपड़ा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	पीसीबी की तैयारी और उसौवे अनुरक्षण	उसौवे	आई.टी.आई. (1990)
79	हर्षाबेन परमार	वरि. परि. सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	एमबीए (2011)
80	हेमल दीपककुमार शाह	प्रधान, क्रय एवं भंडार	भंडार एवं क्रय प्रशासन	एडीएमपीआर	एमबीए (2003)
81	हिरल डी. मोदी	वरिष्ठ सहायक	निदेशक कार्यालय प्रशासन	एडीएमडीआईआर	बी.कॉम. (2008)
82	हिरण्मय मिश्रा अध्यक्ष, टीएचईपीएच	वरिष्ठ प्रोफेसर	चरम स्थितियों में दृढ़ अन्योन्यक्रिया, चरण संक्रमण, क्वार्क ग्लूऑन प्लाज्मा, सापेक्षी हाइड्रोडायनामिक्स	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (1994)
83	हितेंद्र दत्त मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	सिस्टम प्रबंधन, नेटवर्क और आईटी सुरक्षा	सीओएमएसआर	एमसीए (2003)
84	हितेश चंदुलाल पंचाल	लेखा अधिकारी	लेखा	एडीएमएसी	एम.कॉम. (2012)
85	इशिता पी. शाह	लेखा अधिकारी	लेखा संबंधित सेवाएँ एवं कर-निर्धारण	एडीएमएसी	सीए (2011)
86	जे.के. जैन	वरि. तक. सहायक-सी	वैज्ञानिक अवलोकन	एएसटीएएस	एम.एससी (2009)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
87	जयेश पी. पाबारी	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	इंटरप्लेनेटरी डस्ट, प्लेनेटरी लाइटनिंग, स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन, एंड सिग्नल/इमेज प्रोसेसिंग	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2011)
88	जेकब सेबेस्टियन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष वायुमंडलीय विज्ञान	एसपीएससी	एमटेक (इंटेग्रेटेड) (2021)
89	जलधि टी. मेहता	वरिष्ठ सहायक	भूविज्ञान का सामान्य प्रशासन	जीएसडीएन	पीजीडीबीएम(2012)
90	जन्मेजय कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल इंजीनियरिंग, पेलोड डिजाइन	पीएसडीएन	बी.टेक. (2015)
91	जपजी मेहर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सिमुलेशन/इंस्ट्रूमेंट परफॉर्मेंस	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
92	जयन्थ आर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अटॉमिक मोलेकूलर ऑप्टिकल फ़िज़िक्स	एएमओपीएच	एमटेक (इंटेग्रेटेड) (2021)
93	जय कृष्ण मेका	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	CAD डिजाइन, उपकरण एवं FPGA प्रोग्रामिंग	एएमओपीएच	बी.टेक. (2015)
94	जयश्री बालन अय्यर	वरि. परि. सहायक	प्रशासन, सीएचएसएस, विजिटर प्रबंधन प्रणाली,	एडीएमजीएन	बी.एचएससी. (1993)
95	जिगर ए. रावल प्रधान, कंप्यूटर केंद्र	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	साइबर सुरक्षा, लिनक्स सिस्टम एवं नेटवर्क प्रशासन, उच्च निष्पादन कंप्यूटिंग	सीओएमएसआर	बी.ई. (1999)
96	जीतेन्द्र कुमार	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	मास स्पेक्ट्रोमेट्रिक उपकरणों के साथ सहायता	जीएसडीएन	एम.एससी. (2015)
97	जीतेन्द्र कुमार पंचाल	तकनीशियन-जी	विद्युतीय रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2007)
98	ज्योति लिम्बात	सहायक	रजिस्ट्रार कार्यालय का प्रशासन	एडीएमआरओ	एम.एससी. (2015)
99	ज्योतिरंजन एस. रे	वरिष्ठ प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री	जीएसडीएन	पीएच.डी. (1998)
100	के.जे. भावसार	वैज्ञा./इंजी.-एसई	विद्युत अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.ई. (1995)
101	के.आर. नाम्बियार	वरि. निजी सचिव	सचिवीय एवं प्रशासनिक कार्य	सीएमडीवी	पीयूसी (1979)
102	के.के. शशिकुमार	वरि. प्रशा. अधिकारी	प्रशासन, परिवहन, संपदा	एडीएमजीएन	एमबीए (2014)
103	कैला बिपिनकुमार	तकनीशियन-एफ	सीएनसी / वीएमसी और ईडीएम मशीनों में संचालन और प्रोग्रामिंग, सीएडी मॉडलिंग और सीएएम प्रोग्रामिंग	कार्यशाला	टीसी (2007)
104	कन्हव मुलासी	सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (2017)
105	कपिल कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	एस्ट्रोनॉमिकल मैकेनिकल स्ट्रक्चरल डिजाइन	एएसटीएएस	बी.टेक. (2015)
106	कर्णम दुर्गा प्रसाद	वैज्ञा./इंजी.-एसई	चंद्र और ग्रहीय सतह विज्ञान, इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2018)
107	कार्तिक पटेल	प्रशासनिक अधिकारी	सामान्य प्रशासन एवं स्थापना	एडीएमजीएन	एमबीए (2011)
108	कसारला प्रशांत कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	ऑप्टो-मैकेनिकल सिस्टम डिज़ाइन, इंस्ट्रुमेंटेशन	एएसटीएएस	बी.ई. (2017)
109	कवुतरापु वेंकटेश	सहायक प्रोफेसर	अंतरिक्ष वायुमंडलीय विज्ञान	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2013)
110	केशव प्रसाद	तकनीक सहायक	निर्माण तथा रखरखब समूह	सीएमजी	बीटेक. (2018)
111	केतन पटेल	असिस्टेंट प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2012)
112	केयूर डी. पंचासरा	वरि. परि. सहायक	लेखा कार्य	एडीएमएसी	बी.कॉम. (2003)
113	किंशुक आचार्य	एसोसिएट प्रोफेसर	एस्ट्रोकेमिस्ट्री और एस्ट्रोबायोलॉजी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2008)
114	कोलेंचेरी जितेंद्रन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	ए एंड ए	एमएस. (2021)
115	कुलजीत कौर मरहास	प्रोफेसर	आइसोटोप कॉस्मोकैमिस्ट्री, ग्रहीय विज्ञान	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2001)
116	कुंतार भगीरथकुमार के.	वरि. परि. सहायक	प्रशासनिक कार्य	एडीएमजीएन	एमबीए (2010)
117	कुशाग्र उपाध्याय	वैज्ञा./इंजी.-एससी	सौर रेडियो खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन	उसौवे	बी.टेक. (2017)
118	लाड केविकुमार ए.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	इंस्ट्रुमेंटेशन, सीएडी, परिमित तत्व विश्लेषण, प्रायोगिक एवं कम्प्यूटेशनल तरल सक्रिय, पतली फिल्म कोटिंग सिस्टम, डिजाइन और अनुकूलन	एएसटीएएस	बी.ई. (2017)
119	लखनसिंह जी चावड़ा	तकनीशियन-जी	वैज्ञानिक उपकरण, सोल्डरिंग/डिसोल्डरिंग कार्य	जीएसडीएन	आई.टी.आई. (2006)
120	लकुम याज्ञिककुमार बी.	तकनीशियन-एफ	इलेक्ट्रानिक्स एवं आईटी सहायता	सीओएमएसआर	आई.टी.आई. (2010)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
121	लोकेश कुमार देवांगन	प्रोफेसर	तारा गठन	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2011)
122	लोकेश कुमार साहू	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय विज्ञान, ट्रेस गैसें, वाष्पशील कार्बनिक यौगिक (VOCs)	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2005)
123	लवजीत मीना	तकनीकी सहायक	सिविल कार्य	उसौवे	डीसीई (2013)
124	एम.जी. यादव	प्रोफेसर	रेडियोकार्बन डेटिंग और पेलियोक्लाइमेटोलॉजी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2003)
125	महेश चंद सैनी	तकनीक सहायक	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एएसटी -एस	डिप्लोमा (2017)
126	महेश गड्डम	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उपकरणों का रखरखाव और संचालन	जीएसडीएन	एम.एससी. (2013)
127	महेश ए. रावल	वरिष्ठ एलवी चालक-बी	चालक कार्य	एडीएमजीएन	नौंवी (1989)
128	मलईदेवन पी.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	इलेक्ट्रॉनिक्स, सिमुलेशन	एसपीएएससी	बी.टेक. (2015)
129	मनन शाह	वैज्ञा./इंजी.-एसई	अंतरिक्ष और जमीन आधारित वैज्ञानिक उपकरण का विकास	जीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
130	मानश रंजन सामल	असिस्टेंट प्रोफेसर	स्टार फॉर्मेशन, स्टार क्लस्टर्स, इंटरस्टेलर मीडियम, यंग स्टेलर ऑब्जेक्ट्स	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2011)
131	मणियार रजाअहमद एम.	वरिष्ठ सहायक	क्रय प्रशासन	एडीएमपीआर	PGDIP (2018)
132	मनीषा डी. पटेल	वरिष्ठ नर्स-बी	नर्सिंग कार्य	डीआईएसएसआर	बी.एससी. (2009)
133	मनीषा मिश्रा	वरि. परि. सहायक	क्रय	एडीएमपीआर	एम.एससी. (2011)
134	मंटू मेहेर	सहायक	क्रय	एडीएमपीआर	बी.एससी. (2015)
135	मो. नुरुल आलम	पुस्तकालय सहायक-बी	पुस्तकालय एवं सूचना सेवाएं	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2017)
136	मेघा यू. भट्ट	रीडर	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग, दृश्यमान - इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
137	मिस्त्री भवेश कुमार	तकनीक सहायक	खगोल-विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एएसटी -एस	बीई (2021))
138	मितेश बी. भावसार	तकनीशियन-जी	सर्किट फैब्रिकेशन एंड टेस्टिंग, सोल्डरिंग / डीसोल्डरिंग वर्क, सपोर्टिंग स्पेस साइंस इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएएससी	आई.टी.आई. (1998)
139	मिथुन नीलकंदन पी.एस.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	उच्च ऊर्जा खगोल भौतिकी और इंस्ट्रुमेंटेशन	एएसटीएएस	बी.टेक. (2014)
140	मोहित कुमार सोनी	वैज्ञा./इंजी.-एससी	एवियोनिक्स इंस्ट्रुमेंटेशन (हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर), ग्राउंड बेस्ड इंस्ट्रुमेंटेशन, इमेज प्रोसेसिंग और डीप लर्निंग	एसपीएएससी	बी.टेक. (2019)
141	मुदित कुमार श्रीवास्तव	एसोसिएट प्रोफेसर	ऑब्जर्वेशनल एस्ट्रोनॉमी, ऑप्टिकल इमेजिंग और स्पेक्ट्रोस्कोपी इंस्ट्रूमेंट्स का विकास	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2012)
142	मुकेश एम. सरदवा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	सौर उपकरण के लिए यांत्रिक घटक	उसौवे	आई.टी.आई. (1998)
143	एन. जैन	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	उसौवे में विद्युत प्रणालियों के डिजाइन, विकास और रखरखाव समन्वय	उसौवे	एएमआईई (2002)
144	एन.एस. राजपूत	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	टेलीस्कोप संचालन के साथ सहायता	एएसटीएएस	आठवीं (1985)
145	नफीस अहमद	वैज्ञा./इंजी.-एससी	1.2M इन्फ्रारेड टेलीस्कोप का संचालन और रखरखाव	एएसटीएएस	एएमआईई (2015)
146	नमित महाजन	प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2004)
147	नंदिनी रवि राव	क्र. एवं भं. अधिकारी	क्रय प्रशासन	एडीएमपीआर	बी.एससी. (1991)
148	नन्दिता श्रीवास्तव उप प्रधान (प्रशासन)	वरिष्ठ प्रोफेसर	सौर भौतिकी, अंतरिक्ष मौसम	उसौवे	पीएच.डी. (1994)
149	नरेंद्र ओझा	रीडर	वायुमंडलीय रसायन विज्ञान, पृथ्वी प्रणाली मॉडलिंग	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2014)
150	नवीन चौहाण	असिस्टेंट प्रोफेसर	ल्यूमिनेसेंस डेटिंग, ल्यूमिनेसेंस फिजिक्स, डोसिमेट्री	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2013)
151	नविंदर सिंह	प्रोफेसर	सैद्धांतिक संघनित पदार्थ भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2006)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
152	नीलम जेएसएसवी प्रसाद	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	टेलीस्कोप बैक-एंड इंस्ट्रूमेंट्स और कंट्रोल सिस्टम का विकास, एंटीना डिजाइन	एएसटीएएस	बी.टेक. (2015)
153	नीरज कुमार तिवारी	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	यांत्रिक और थर्मल डिजाइन/अंतरिक्ष उपकरण	एएसटीएएस	बी.टेक. (2015)
154	नीरज रस्तोगी	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय विज्ञान: एरोसोल रसायन विज्ञान	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2005)
155	नीरज श्रीवास्तव	एसोसिएट प्रोफेसर	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग, प्रयोगशाला परावर्तन स्पेक्ट्रोस्कोपी	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2015)
156	नीलेशकुमार एन. डोडिया	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	बढ़ई कार्य	सीएमडीवी	एस.एससी. (2000)
157	निम्मा विनिथा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अल्ट्राफास्ट स्पेक्ट्रोस्कोपी, लेजर एवं ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन	एएमओपीएच	एम.टेक. (2019)
158	निर्भय उपाध्याय	वैज्ञा./इंजी.-एसई	सिस्टम इंजीनियरिंग/स्पेस इंस्ट्रुमेंटेशन	पीएसडीएन	एम.टेक. (2008)
159	निशांत सिंह	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डिजाइन और विकास अंतरिक्ष आधारित उपकरण	पीएसडीएन	बी.ई. (2017)
160	निष्ठा अनिलकुमार प्रधान, पुस्तकालय	पुस्तकालय अधिकारी-एफ	पुस्तकालय एवं सूचना सेवा	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2012)
161	पी. नरेंद्र बाबू	वैज्ञा./इंजी.-एससी	विद्युतीय एवं अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.टेक. (2013)
162	पी.एस. पटवाल	तकनीकी अधिकारी-सी	टेलिस्कोप इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग	एएसटीएएस	डी.ई.एल.ई. (1993)
163	पी.एस. राजपूत	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	टेलीस्कोप संचालन में सहायता	एएसटीएएस	नौवीं (1983)
164	पडिया गिरीशकुमार डी.	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डेटाबेस प्रशासन, वेब एप्लिकेशन सुरक्षा ऑडिटिंग, एप्लिकेशन वर्चुअलाइजेशन, लिनक्स सर्वर प्रशासन, शैल स्क्रिप्टिंग	सीओएमएसआर	एम.टेक. (2013)
165	पंकज कुमार कुशवाहा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष वाहित और जमीन आधारित वैज्ञानिक उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	एसपीएएससी	बी.टेक. (2016)
166	परामिता दत्ता	एसोसिएट प्रोफेसरr	सैद्धांतिक भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2015)
167	परमार विरल मनुभाई	वैज्ञा./इंजी.-एसई	इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग - विद्युत अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	बी.ई. (2002)
168	पार्थ कोनार	प्रोफेसर	सैद्धांतिक कण भौतिकी, उच्च ऊर्जा कोलाइडर, डीप मशीन लर्निंग	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2005)
169	पटेल अनिल शिवपूजन	तकनीकी सहायक	विद्युत रखरखाव	सीएमडीवी	बी.ई. (2015)
170	पेडिरेड्डी कल्याण श्रीनिवास आर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल इंजीनियर, संरचनात्मक और थर्मल विश्लेषण/पेलोड संरचना	पीएसडीएन	बी. टेक. (2016)
171	पीयूष शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	पीएसडीएन	एम.टेक. (2017)
172	पूजा चंद्रवंशी	वैज्ञा./इंजी.-एससी	क्वांटम कम्युनिकेशन, डेटा अधिग्रहण और ऑटोमेशन	एएमओपीएच	बी.ई. (2016)
173	प्रभाबेन टी. चौहान	वरिष्ठ सहायक	प्रेषण	एडीएमजीएन	बी.ए. (1999)
174	प्राची वी. प्रजापति	वैज्ञा./इंजी.-एससी	एनआईआर-ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन एंड ऑब्जर्वेशन	एएसटीएएस	एम.एस.(2019)
175	प्रदीप कुमार शर्मा	वरि. प्रशा. अधिकारी	सामान्य प्रशासन, सीआईएसएफ मामले	एडीएमजीएन	एम.ए. (2012)
176	प्रदीप सिंह चौहान	क्र. एवं भं. अधिकारी	खरीद, अनुबंध प्रबंधन	एडीएमपीआर	बी.एससी. (2010)
177	प्रदीप शिवाजी सूर्यवंशी	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ग्राउंड एंड स्पेस बेस्ड ऑप्टिकल इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएएससी	एम.एससी. (2016)
178	प्रज्ञा पाण्डेय	पुस्तकालय अधिकारी - सी	सूचना सेवाएँ एवं दस्तावेज़ीकरण	पुस्तकालय सेवा	पीएच.डी. (2019)
179	प्रणव आर. अध्यारु	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	डिजाइन और विकास/वैज्ञानिक उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	जीएसडीएन	बी.ई. (1991)
180	प्रशांत जांगिड़	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	वेब अनुप्रयोग विकास, वेबसाइट विकास	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2015)
181	प्रशांत कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसई	लेज़र प्लाज्मा भौतिकी, एनर्जेटिक पार्टिकल मास स्पेक्ट्रोस्कोपी विकास	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2020)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
182	प्रतीक्षा नायक	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	रेडियोकार्बन डेटिंग सेटअप, डेटा विश्लेषण के लिए वेब अनुप्रयोग	जीएसडीएन	बी.टेक. (2017)
183	प्रीति के. पोद्दार	वरि. परि. सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	पीजीडीसीए (1993)
184	आर.ए. परमार	वरि. परियोजना अटेंडेंट	कार्यालय अटेंडेंट	एडीएमजीएन	नौंवी (1988)
185	आर.डी. देशपांडे अध्यक्ष, जीएसडीएन	प्रोफेसर	आइसोटोप हाइड्रोलॉजी, हाइड्रोजियोलॉजी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2007)
186	आर.एच. कलाल	कैंटीन बॉय-सी	कैंटीन कार्य	एडीएमजीएन	आठवीं (1987)
187	आर.के. जारोली	वरि. परि. सहायक	उसौवे में कार्यालय के काम में सहायता	उसौवे	बी.कॉम. (1987)
188	आर.पी. सिंह अध्यक्ष, एएमओपीएच	वरिष्ठ प्रोफेसर	लेजर भौतिकी, क्वांटम ऑप्टिक्स और क्वांटम संचार	एएमओपीएच	पीएच.डी. (1994)
189	आर.आर. महाजन	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	उल्कापिंड, नोबल गैस मास स्पेक्ट्रोमेट्री, नाइट्रोजन, वैक्यूम, लेजर, मंगल	पीएसडीएन	एम.टेक. (1997)
190	आर.आर. शाह	वैज्ञा./इंजी.- एसजी	टेलीस्कोप इंस्ट्रुमेंटेशन एंड कंट्रोल	एएसटीएएस	एमबीए (1997)
191	राहुल पाठक	वैज्ञा./इंजी.-एससी	डिजाइन और विकास/भू-आधारित और अंतरिक्ष-वाहित उपकरणों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स	एसपीएएससी	बी.टेक. (2013)
192	राहुल शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	डेटाबेस प्रशासन (EGPS, COWAA), नेटवर्किंग	सीओएमएसआर	एम.एससी. (2013)
193	राजेंद्र कुमार पटेल	वरिष्ठ एलवी चालक-बी	चालक कार्य	एडीएमजीएन	आठवीं (1984)
194	राजेश ए. पटेल	तकनीशियन-एफ	प्रशीतन और एयर कंडीशनिंग रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2014)
195	राजेश कुमार कुशवाहा	असिस्टेंट प्रोफेसर	फेमटोसेकंड/एटोसेकंड स्पेक्ट्रोस्कोपी, टकराव भौतिकी, चरम फोटोनिक्स	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2010)
196	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)
197	राजीव रंजन भारती	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	ग्रहीय सुदूर संवेदन	पीएसडीएन	एम.एससी. (2003)
198	राकेशकुमार जी. माहर	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	उपयोगकर्ता विशिष्ट वैज्ञानिक कार्यों का डिजाइन और निर्माण	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (1998)
199	राम लखन अग्रवाल	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	पारंपरिक लेद और मिलिंग मशीनें	सीएमडीवी	बी.टेक. (2013)
200	रमितेन्द्रनाथ भट्टाचार्य	प्रोफेसर	सोलर फिजिक्स, डायनेमिक्स ऑफ द सोलर कोरोना, मैग्नेटिक रीकनेक्शन, न्यूमेरिकल सिमुलेशन	उसौवे	पीएच.डी. (2006)
201	रश्मि	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2019)
202	रश्मि रंजन	वरि. क्र. एवं भं. अधिकारी	भंडार, प्रशासन, डीजीएस एंड डी अनुबंध	एडीएमएसटी	एम.ए. (2011)
203	रवि भूषण	प्रोफेसर	समुद्र विज्ञान, पेलियोक्लाइमेट, महासागर जैव-भू-रसायन, एएमएस रेडियोकार्बन डेटिंग	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)
204	रवीन्द्र प्रताप सिंह	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	एमएलटी डायनेमिक्स, एयरग्लो, एटमॉस्फेरिक वेव्स, ऑप्टिकल/आईआर इंस्ट्रुमेंटेशन	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2018)
205	ऋचा प्रशांत कुमार	खानपान प्रबंधक	खानपान, आतिथ्य एवं संपदा प्रबंधन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (2009)
206	ऋषिकेश शर्मा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	उच्च-रिज़ॉल्यूशन स्पेक्ट्रोस्कोपी और फोटोमेट्रिक डेटा विश्लेषण, एक्सोप्लैने, खगोलीय इंस्ट्रुमेंटेशन	एएसटीएएस	एम.एससी. (2017)
207	ऋषितोष कुमार सिन्हा	वैज्ञा./इंजी.-एसई	ग्रहीय रिमोट सेंसिंग/मंगल और चंद्रमा	पीएसडीएन	एम.टेक. (2011)
208	रोहन यूजीन लुइस	असिस्टेंट प्रोफेसर	सौर भौतिकी	उसौवे	पीएच.डी. (2011)
209	रोहित मीना	वैज्ञानिक सहायक	एरोसोल रसायन विज्ञान	जीएसडीएन	एम.एससी. (2018)
210	रुमकी दत्ता	सहायक निदेशक, राजभाषा	हिंदी अनुभाग प्रशासन	एडीएमजीएन	एम.ए. (2004)

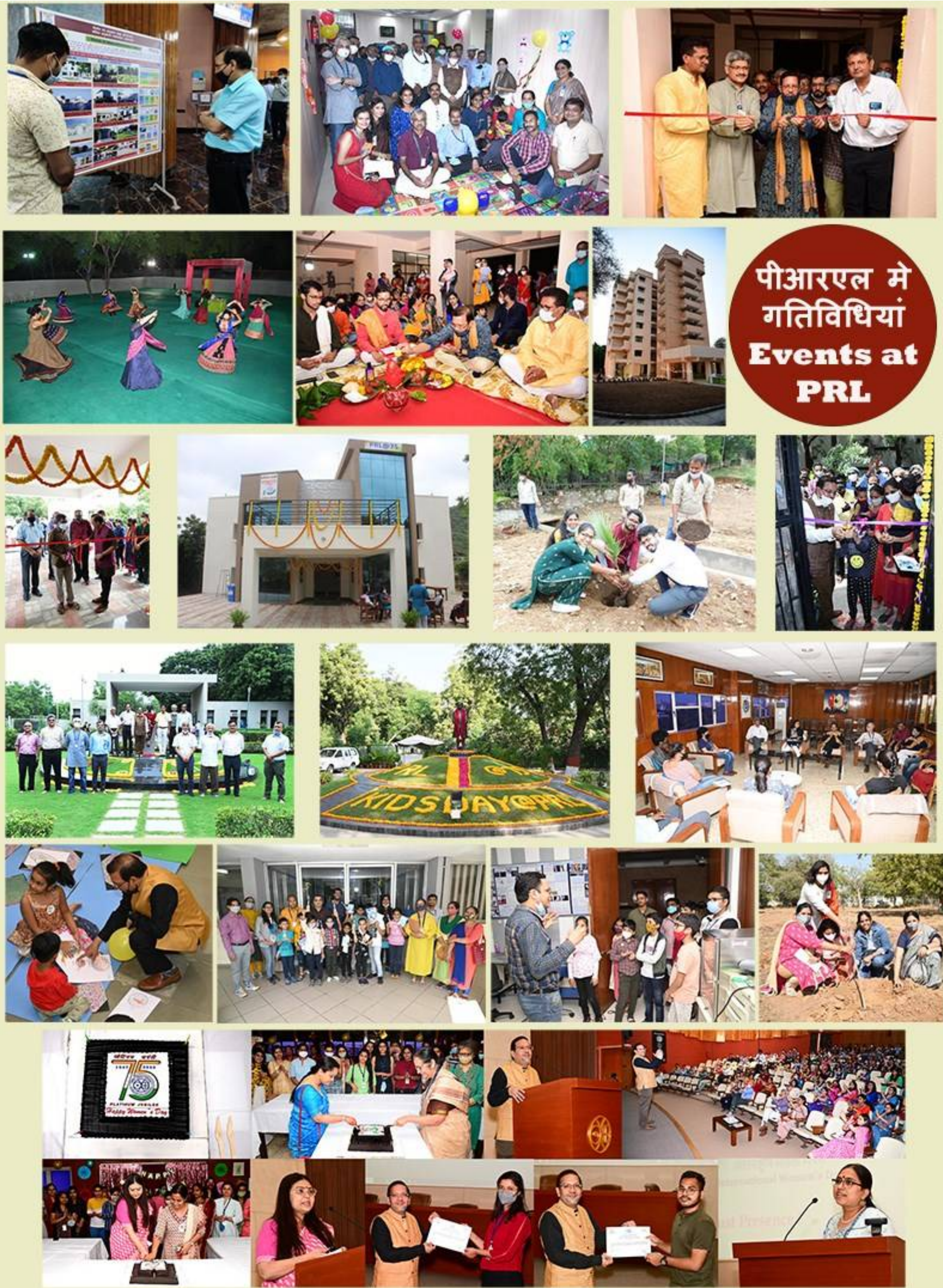
क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
211	एस. रामचंद्रन	वरिष्ठ प्रोफेसर	एरोसोल, विकिरण, और रसायन विज्ञान-जलवायु अन्योन्यक्रिया	एसपीएएससी	पीएच.डी. (1996)
212	एस. वेंकटरमणी	वैज्ञा./इंजी.-एसजी	वायुमंडलीय विज्ञान, ट्रेस गैस	एसपीएएससी	एम.एससी. (1986)
213	एस. विजयन	असिस्टेंट प्रोफेसर	ग्रहीय सुदूर संवेदन	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2013)
214	सबा अब्बासी	सहायक	क्रय सेवा	एडीएमएसटी	एमबीए (2015)
215	सचिंद्रनाथ नायक	प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2003)
216	समीर वी. दाणी प्रधान, डिस्पेंसरी	चि. अधिकारी-एसएफ	चिकित्सा और सी.एच.एस.एस. प्रबंधन	डीआईएसएसआर	एमबीबीएस (1993)
217	संदीप बी. मंगलानी	कनिष्ठ वैयक्तिक सहायक	आशुलिपि एवं सचिवीय कार्य	एडीएमडीआईआर	एसएचएएनडी (2017)
218	संदीप एच. दोषी	तकनीकी अधिकारी-डी	कंप्यूटर रखरखाव	एएसटीएएस	डीआईपी (1982)
219	संदीपकुमार एस. गलथारा	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	विद्युत रखरखाव कार्य	सीएमडीवी	डी.ई.एल.ई. (2002)
220	संगीता वर्मा	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	भूविज्ञान, स्थिर समस्थानिक	जीएसडीएन	एम.फिल (2008)
221	संजय कुमार मिश्रा	असिस्टेंट प्रोफेसर	प्लाज्मा भौतिकी/धूल प्लाज्मा, ग्रहीय प्लाज्मा वायुमंडल	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2009)
222	संजय एस. वैरागड़े प्रधान, सीएमजी	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	निर्माण और अनुरक्षण	सीएमडीवी	बी.ई. (1993)
223	संजीव कुमार	प्रोफेसर	जैव भू-रसायन विज्ञान, स्थिर समस्थानिक, जलवायु और पर्यावरण परिवर्तन	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2006)
224	संजीव कुमार मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	अंतरिक्ष-आधारित अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2016)
225	संकेत पटेल	वैज्ञानिक सहायक	भूविज्ञान	जीएसडीएन	एम.एससी. (2018)
226	संतोष वी. वडवाले	प्रोफेसर	एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी, सोलर और ग्रहीय एक्स-रे एस्ट्रोनॉमी/इंस्टुमेंटेशन	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2003)
227	सत्येंद्र नाथ गुप्ता	असिस्टेंट प्रोफेसर	परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी	एएमओपीएच	पीएच.डी. (2018)
228	सौरभ सुमन	कनिष्ठ व्यक्तिक सहायक	आशुलिपि, सचिवीय तथा प्रशासनिक कार्य	एडीम-डिन	बी ए . (2019)
229	सत्यजीत सेठ	असिस्टेंट प्रोफेसर	सैद्धांतिक उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (2014)
230	सेंथिल बाबू टी.जे.	वरि. प्रशा. अधिकारी	स्थापना और सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.एससी. (1995)
231	शैलेशगिरि ई. गोस्वामी	तकनीशियन-एफ	विद्युतीय रखरखाव	सीएमडीवी	आई.टी.आई. (2013)
232	षण्मुगम एम.	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	अंतरिक्ष उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	पीएच.डी. (2017)
233	शशांक उर्मालिया	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	जमीन आधारित और अंतरिक्ष उपकरणों के लिए यांत्रिक डिजाइन	एसपीएएससी	बी.ई. (2014)
234	शशि कांत	सहायक	सीएमजी कार्यालय सहायक	सीएमडीवी	बी.एससी. (2016)
235	शशिकिरण गणेश	एसोसिएट प्रोफेसर	आकाशगंगा, धूमकेतु, खगोलीय इंस्टुमेंटेशन, पोलारिमेट्री	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2010)
236	शशि प्रभाकर	सहायक प्रोफेसर	परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी	एएमओपीए च	पीएच.डी. (2015)
237	शिबू के. मैथ्यू उप-प्रधान (तकनीकी)	प्रोफेसर	सौर भौतिकी, सौर इंस्टुमेंटेशन	उसौवे	पीएच.डी. (1999)
238	शीतल हितेश पटेल	चि. अधिकारी-एसएफ	संक्रामक और असंक्रामक रोगों का चिकित्सा प्रबंधन	डीआईएसएसआर	एम.डी. (1999)
239	शिवांस वर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	भू-विज्ञान	जीएसडीएन	एमएस इंटेग्रटेड (2021)
240	शिवांशी गुप्ता	वैज्ञा./इंजी.-एससी	परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी	एएमओपीएच	एमएस इंटेग्रटेड (2021)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
241	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)
242	श्रीया नटराजन	वैज्ञा./इंजी.-एससी	उल्कापिंडों में कार्बनिक अध्ययन, समस्थानिक ब्रह्मांड रसायन, स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
243	श्रेया मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	परमाणु, आणविक और प्रकाशिक भौतिकी	एएमओपीएच	एमएस इंटेग्रटेड (2021)
244	श्रेया पाण्डेय	सहायक	परियोजना लेखांकन और कॉइन्स संकलन	एडीएमएसी	एम.कॉम. (2019)
245	स्नेहा नायर	वरिष्ठ सहायक	प्रशासन एवं कार्यालयीन कार्य	एसपीएएससी	एम.एससी. (2012)
246	सोम कुमार शर्मा	एसोसिएट प्रोफेसर	वायुमंडलीय गतिशीलता , मौसम और जलवायु, वायुमंडल की लिडार जांच	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2010)
247	सोमाभाई एन. कोटेड	वरि. परियोजना अटेंडेंट	क्लीनर एवं निदेशक कार्यालय में सहायता	एडीएमडीआईआर	पांचवीं (1990)
248	सोनम जीतरवाल	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष आधारित उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	एम.टेक. (2019)
249	सौरिता साहा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	निचला वायुमंडल/बादल, सीमा परत, रमन लिडार, सीलोमीटर	एसपीएएससी	बी.टेक. (2017)
250	श्रीराग नारायणन नांबियार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	प्लैनेटरी साइंस, एब्लेशन फिजिक्स, न्यूमेरिकल मॉडलिंग, स्पेस इंस्टुमेंटेशन	पीएसडीएन	बी.ई. (2017)
251	सृष्टि शर्मा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	वेब अनुप्रयोग विकास, डेटाबेस प्रबंधन	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2012)
252	श्रुबाबती गोस्वामी एफएनए, एफएएससी, एफएनएएससी, एफटीडब्ल्यूएएस	वरिष्ठ प्रोफेसर	उच्च ऊर्जा भौतिकी	टीएचईपीएच	पीएच.डी. (1998)
253	सुजाता कृष्णा	वरि. परियोजना अटेंडेंट	कार्यालय सहायता	एडीएमजीएन	एस.एससी. (1982)
254	सुनील डी. हंसराजानी	वरि. परि. सहायक	भंडार प्रशासन	एडीएमएसटी	बी.कॉम. (1991)
255	सुनील कुमार सिंह	प्रोफेसर	आइसोटोप और एलिमेंटल जियोकेमिस्ट्री	जीएसडीएन	पीएच.डी. (1999)
256	सूरज कुमार	सहायक	सामान्य प्रशासन	एडीएमजीएन	बी.कॉम. (2015)
257	सुरजीत मोहंती	वैज्ञा./इंजी.-एससी	खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी	एएसटीएएस	बी.टेक. (2018)
258	सुरेश बाबू ए.	प्रधान लेखा एवं आईएफए	वित्त एवं लेखा	एडीएमएसी	पीजीडीआईपी (2005)
259	सुरेशकुमार के. पटेल	लेखा अधिकारी	लेखा सेवा	एडीएमएसी	एम.कॉम. (2014)
260	सुशील कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष उपकरणों का डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	बी.टेक. (2014)
261	सुथार प्रमोदकुमार	तकनीशियन-जी	कार्यशाला कार्य	कार्यशाला	डी.एम.ई. (2016)
262	श्वेतपुस्पा सौम्यश्री	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	लिब्स, फेमटोसेकंड भौतिकी, पेलोड संबंधित सिमुलेशन	एएमओपीएच	बी.ई. (2017)
263	टी.ए. राजेश	वैज्ञा./इंजी.-एसएफ	वायुमंडलीय एरोसोल, ब्लैक कार्बन	एसपीएएससी	पीएच.डी. (2019)
264	टी.के. सुनीलकुमार	वरि. तक. सहायक-सी	ट्रेस गैस विश्लेषकों का रखरखाव	एसपीएएससी	बी.फार्म (1991)
265	टी.एस. नीतू	वरि. परि. सहायक	भंडार प्रशासन	एडीएमएसटी	एम.कॉम. (2007)
266	तेजस एन. सरवैया	वैज्ञा./इंजी.-एसई	साइबर सुरक्षा, सर्वर वर्चुअलाइजेशन, लिनक्स/यूनिक्स sysadmin, नेटवर्क समन्वय, शैल स्क्रिप्टिंग, वेबसाइट/सर्वर ऑडिटिंग	सीओएमएसआर	एम.ई. (2014)
267	टिंकल लाड़िया	वैज्ञा./इंजी.-एससी	अंतरिक्ष और भू आधारित उपकरण के लिए इलेक्ट्रॉनिक्स डिजाइन और विकास	पीएसडीएन	एएमआईई (2020)
268	वी.एच. चावड़ा	तकनीशियन-जी	मेसनरी कार्य	सीएमडीवी	नौंवी (1980)
269	वी.आर. पटेल	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	कार्यशाला सेवाएं	कार्यशाला	बारहवीं (1985)

क्रमांक	नाम	पदनाम#	विशेषज्ञता/कार्य प्रकृति	प्रभाग	उच्चतम उपाधि प्राप्त
270	वैभव दीक्षित	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	ऑप्टिकल, एस्ट्रोनॉमिकल इंस्ट्रुमेंटेशन, एडेप्टिव ऑप्टिक्स, एआई, डीप लर्निंग	एएसटीएएस	एम.टेक. (2017)
271	वैभव वरिश सिंह राठौर	वैज्ञा./इंजी.-एससी	साइबर सुरक्षा, लिनक्स और यूनिक्स सिस्टम एडमिन, नेटवर्क प्रबंधन, वर्चुअलाइजेशन, सर्वर/वेबसाइट ऑडिट	सीओएमएसआर	बी.टेक. (2017)
272	वरुण शील अध्यक्ष, पीएसडीएन	प्रोफेसर	ग्रहीय वातावरण की मॉडलिंग	पीएसडीएन	पीएच.डी. (1996)
273	वीरेश सिंह	असिस्टेंट प्रोफेसर	सक्रिय गांगेय नाभिक और उनका विकास, रेडियो खगोल विज्ञान	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2012)
274	विजयसिंह एम. राठौड़	वरिष्ठ तकनीशियन-ए	विद्युत मरम्मत एवं अनुरक्षण कार्य	सीएमडीवी	एच.एससी. (1996)
275	विक्रम गोयल	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	ग्रहीय विज्ञान, आइसोटोप कॉस्मोकेमिस्ट्री	पीएसडीएन	एम.एससी. (2016)
276	विमलेश कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एससी	मैकेनिकल, फोटोनिक्स, नॉनलाइनियर ऑप्टिक्स, सिंगल फोटोन, क्वांटम ऑप्टिक्स, स्ट्रक्चर्ड ऑप्टिकल बीम	एएमओपीएच	बी.टेक. (2016)
277	विनायक कुमार	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	खगोल भौतिकी, प्रोग्रामिंग	एएमओपीएच	बी.टेक. (2013)
278	विनीत गोस्वामी	असिस्टेंट प्रोफेसर	आइसोटोप जियोकेमिस्ट्री, जियोक्रोनोलॉजी, केमिकल ओशनोग्राफी	जीएसडीएन	पीएच.डी. (2012)
279	वीरेंद्र कुमार पाध्या	वैज्ञा./इंजी.-एसडी	जल विज्ञान और आयन मास स्पेक्ट्रोमेट्री	जीएसडीएन	एम.टेक. (2013)
280	विशाल जोशी	असिस्टेंट प्रोफेसर	खगोल विज्ञान एवं खगोल भौतिकी	एएसटीएएस	पीएच.डी. (2014)
281	विशाल एम. शाह	तकनिकी अधिकारी-ई	वैज्ञानिक और अंतरिक्ष इलेक्ट्रॉनिक उपकरण निर्माण	एएसटीएएस	डी.ई.ई. (1982)
282	विष्णु कुमार धाकड़	वरि. वैज्ञा. सहायक-ए	वायुमंडलीय एरोसोल	एसपीएएससी	एम.एससी. (2016)
283	विष्णुभाई आर पटेल	वैज्ञा./इंजी.-एससी	CAD सीएएम प्रोग्रामिंग, वर्कशॉप कार्य	कार्यशाला	बी.ई. (2018)
284	विवेक कुमार मिश्रा	वैज्ञा./इंजी.-एससी	टेलीस्कोप मिरर कोटिंग और सफाई, उपकरण का यांत्रिक रखरखाव	एएसटीएएस	बी.ई. (2015)
285	वुडुतला नरेश	लेखा अधिकारी	लेखा सेवा	एडीएमएसी	सीए (2012)
286	युगल एस. जैन	वरिष्ठ लेखा अधिकारी	वित्त, कर, लेखा बजट और लेखा परीक्षा	एडीएमएसी	एमबीए (2009), सीए (2013)

#संक्षिप्त नाम	पदनाम
इंजी.	इंजीनियर
वरि.	वरिष्ठ
वैज्ञा.	वैज्ञानिक
तक.	तकनीकी
परि.	परियोजना
चि.	चिकित्सा
कनि.	कनिष्ठ
प्रशा.	प्रशासनिक
क्र.	क्रय
भं.	भंडार

पीआरएल मे गतिविधियां
Events at PRL


पीआरएल मे गतिविधियां
Events at PRL
KIDS DAY@PRL
PLATINUM JUBILEE
Happy Women's Day

पीआरएल मे गतिविधियां

Events at PRL

"कुछ मूलभूत समस्याएं जो आज वैज्ञानिकों को उद्विग्न करती हैं, वे उन समस्याओं से भिन्न नहीं हैं जिन्होंने प्राचीन काल से मनुष्य की जिज्ञासा को उत्तेजित किया है। हम ब्रह्मांड, सौर मंडल, तारों और ग्रहों की संरचना, जीवन की उत्पत्ति और प्रतीयमान रहस्यमय प्रभावों को समझना चाहेंगे जिनके माध्यम से सूर्य, पृथ्वी पर मानव अस्तित्व के क्रम को प्रभावित करता है। अंतरिक्ष अनुसंधान इन सभी से संबंधित है।"

-डॉ. विक्रम ए. साराभाई

"Some of the fundamental problems which concern scientists today are no different from those that have excited man's curiosity from earliest times. We would like to understand the creation of the Universe, the solar system, the stars and the planets, the origin of life itself and the seemingly mysterious influences through which the sun affects the course of human existence on earth. Space research is related to all these."

-Dr. Vikram A. Sarabhai