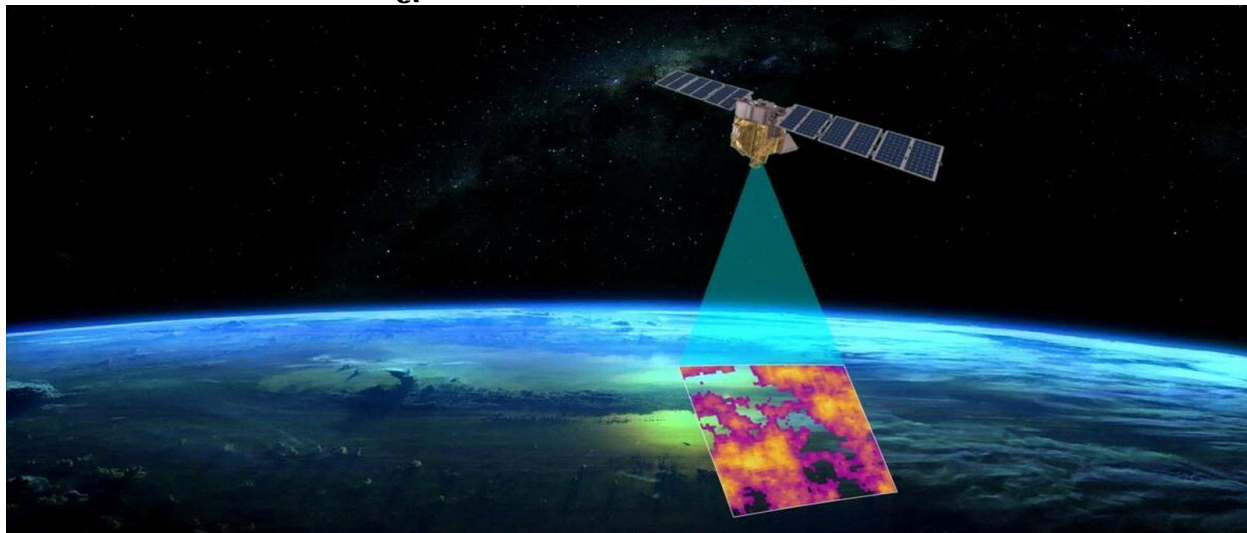


भारत में मीथेन उत्सर्जन: उपग्रह डेटा और नीतिगत कार्रवाई के बीच की खाई को पाटना

यूपीएससी प्रासंगिकता: सामान्य अध्ययन पेपर III: जलवायु परिवर्तन, अपशिष्ट प्रबंधन, नवीकरणीय ऊर्जा, पर्यावरण प्रदूषण की निगरानी।



चर्चा में क्यों?

- हालिया उपग्रह प्रेक्षणों (Satellite Observations) से संकेत मिलता है कि भारत के लैंडफिल (कचरा भराव क्षेत्रों) से होने वाला मीथेन उत्सर्जन पहले के अनुमानों की तुलना में 10 गुना तक अधिक हो सकता है।
- यह तथ्य जलवायु लक्ष्यों को पूरा करने के लिए सटीक निगरानी और लक्षित शमन की आवश्यकता पर प्रकाश डालता है।



@resultmitra



www.resultmitra.com



9235313184, 9235440806

पृष्ठभूमि

- मीथेन (CH_4):** यह एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस है, जो 20 वर्षों की अवधि में CO_2 की तुलना में 84 गुना अधिक प्रभावी है।
- उत्पादन:** यह जैविक पदार्थों के अपघटन (decomposing organic matter) से स्वाभाविक रूप से उत्पन्न होती है, और यह जलवायु परिवर्तन में महत्वपूर्ण योगदान करती है।
- उपयोग और खतरा:** हालाँकि मीथेन का उपयोग खाना पकाने, CNG वाहनों और बिजली संयंत्रों के लिए ईंधन के रूप में किया जाता है, लेकिन लैंडफिल और अपशिष्ट क्षेत्रों से इसका अनियंत्रित रिसाव पर्यावरणीय दृष्टि से खतरनाक है।
- भारत में स्थिति:** भारत के कुल मीथेन उत्सर्जन का लगभग 15% अपशिष्ट क्षेत्र से उत्पन्न होता है, जो इसे तत्काल जलवायु कार्रवाई के लिए एक प्रमुख लक्ष्य बनाता है।
- नीतिगत ढाँचा:** भारत का स्वच्छ भारत मिशन अपशिष्ट प्रबंधन और मीथेन कटौती के लिए मौजूदा नीतिगत ढाँचा और प्रोत्साहन प्रदान करता है।

भारत में मीथेन उत्सर्जन की निगरानी

- **पारंपरिक मॉडल आधारित अनुमान:** ये अनुमान अपशिष्ट की मात्रा और आधारभूत मान्यताओं (baseline assumptions) पर निर्भर करते हैं, जो अक्सर राज्य या राष्ट्रीय स्तर पर समग्र (aggregated) होते हैं।
- **भू-स्तरीय निगरानी (Ground-level monitoring):** यह महँगी उपकरण, रखरखाव और निरीक्षण की आवश्यकता के कारण महँगी और व्यापक स्तर पर कठिन है।
- **हालिया उपग्रह मिशन:** ISRO, CarbonMapper Tanager, SRON जैसे हालिया उपग्रह मिशन ठीक-ठीक रिज़ॉल्यूशन और क्षेत्रीय डेटा प्रदान करते हैं, जिससे दिल्ली, मुंबई, अहमदाबाद, हैदराबाद और कोलकाता जैसे शहरों में उत्सर्जन हॉटस्पॉट का पता लगाना संभव हो गया है।
- **प्लेटफॉर्म:** ClimateTRACE और WasteMap जैसे प्लेटफॉर्म उपग्रह प्रेक्षणों को आधारभूत आँकड़ों के साथ एकीकृत करते हैं, जिससे उत्सर्जन अनुमानों में सुधार होता है।

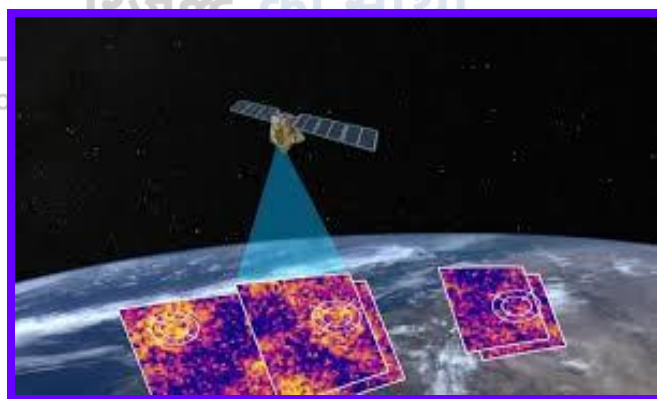
मॉडल और वास्तविकता के बीच विसंगतियाँ

शहर	मॉडल आधारित अनुमान (समग्र)	उपग्रह आधारित उत्सर्जन (हॉटस्पॉट)	विसंगति का विवरण
दिल्ली (2018)	1.07 मिलियन टन CO ₂	गाज़ीपुर और भलस्वा से 0.85–0.96 मिलियन टन	लगभग पूरे शहर का उत्सर्जन केवल दो लैंडफिल से।
मुंबई	-	कांजुरमार्ग लैंडफिल से 1.05 मिलियन टन	मॉडल अनुमानों से लगभग 10 गुना अधिक।
अहमदाबाद	पूरे राज्य क्षेत्र के लिए 0.73 मिलियन टन	पीराना लैंडफिल से 0.60–0.81 मिलियन टन	एक ही लैंडफिल से पूरे राज्य के अनुमान के बराबर उत्सर्जन।

ये विसंगतियाँ रिसाव, त्वरित मीथेन उत्पादन और लैंडफिल इंजीनियरिंग में कमियों को उजागर करती हैं, जो लक्षित हस्तक्षेप की आवश्यकता पर ज़ोर देती हैं।

प्रतिक्रिया लूप: उपग्रहों और ज़मीनी कार्रवाई का एकीकरण

- **उपग्रहों का कार्य:** उपग्रह मीथेन हॉटस्पॉट का पता लगाते हैं, जिससे तत्काल भू-स्तरीय जाँच के लिए मार्गदर्शन मिलता है।
 - **कारणों में शामिल हैं:** अपशिष्ट का खराब प्रबंधन, गैस संग्रहण प्रणालियों की विफलता और अवैध डंपिंग।
- **ज़मीनी टीमों का कार्य:** ज़मीनी टीमें उपग्रह डेटा को मान्य करती हैं, सटीकता में सुधार करती हैं और शमन उपायों को लक्षित करती हैं।
- **डेटा एकीकरण:** बेंगलुरु जैसे उन्नत अपशिष्ट प्रणालियों वाले शहर, बढ़ी हुई पारदर्शिता के लिए डेटासेट को एकीकृत कर सकते हैं।



आवश्यक त्रि-आयामी दृष्टिकोण:

1. सभी प्रमुख अपशिष्ट स्थलों के लिए उपग्रह निगरानी का विस्तार करना।
2. मेट्रो शहरों में भू-स्तरीय सत्यापन प्रणालियों की स्थापना करना।
3. शहरी स्थानीय निकायों और निरीक्षण एजेंसियों के बीच मानकीकृत डेटा-साझाकरण प्रोटोकॉल बनाना।

नीतिगत एकीकरण और संस्थागत तंत्र

- **संशोधित दिशानिर्देश:** संशोधित नगरपालिका अपशिष्ट दिशानिर्देश थोक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए एक केंद्रीकृत पोर्टल का प्रस्ताव करते हैं।
 - यह पोर्टल मीथेन उत्सर्जन को ट्रैक करने के लिए राष्ट्रव्यापी डेटासेट से जुड़ सकता है।
- **अभिसरण:** CAQM जैसी निरीक्षण एजेंसियाँ और स्वच्छ भारत मिशन जैसी योजनाएँ, शमन उपायों के साथ लक्ष्यों को संरेखित कर सकती हैं।

सह-लाभ (Co-benefits):

- **नवीकरणीय ईंधन:** मीथेन का नवीकरणीय ईंधन (बायो-सीएनजी) के रूप में उपयोग।
- **अपशिष्ट से ऊर्जा:** अपशिष्ट-से-ऊर्जा रूपांतरण, जैसा कि इंदौर के गोबर्धन बायो-सीएनजी संयंत्र में किया गया है।

चुनौतियाँ

- **डेटा अंतराल:** शहर-स्तरीय विस्तृत डेटा सीमित है; पुराने राज्य-स्तरीय अनुमानों पर निर्भरता।
- **तकनीकी सीमाएँ:** बादल छाए रहने और मौसम की गतिशीलता उपग्रह की सटीकता को प्रभावित करती है।
- **संस्थागत समन्वय:** शहरी स्थानीय निकाय और राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (SPCBs) अक्सर अलग-अलग काम करते हैं, जिससे कार्रवाई सीमित हो जाती है।
- **बुनियादी ढाँचा और परिचालन बाधाएँ:** अक्षम लैंडफिल इंजीनियरिंग उत्सर्जन को बढ़ा सकती है।



resultmitra



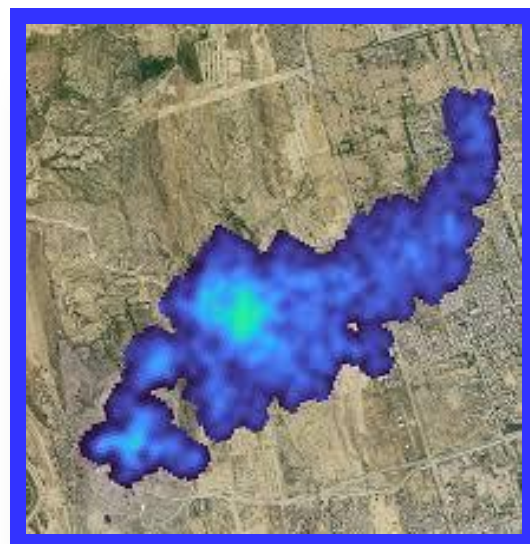
www.resultmitra.com



9235313184, 9235440806

महत्व

- **जलवायु लक्ष्य:** सटीक मीथेन निगरानी और शमन राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (NDCs) के तहत भारत के जलवायु लक्ष्यों का समर्थन करता है।
- **बहुआयामी एकीकरण:** यह प्रौद्योगिकी, शहरी शासन और नवीकरणीय ऊर्जा को एकीकृत करता है।
- **सह-लाभ:** स्वच्छ शहर, ऊर्जा पुनर्प्राप्ति और साक्ष्य-आधारित नीति।
- **वैश्विक नेतृत्व:** यह उपग्रह निगरानी और ज़मीनी कार्रवाई के संयोजन वाले अभिनव जलवायु समाधानों में भारत को एक नेता के रूप में स्थापित करता है।



आगे की राह

- देशव्यापी स्तर पर उपग्रह निगरानी का विस्तार करना।
- मेट्रो शहरों में भू-सत्यापन प्रणालियों की स्थापना करना।
- शहरी निकायों, SPCBs और केंद्रीय योजनाओं के बीच डेटा साझाकरण को एकीकृत करना।
- लैंडफिल इंजीनियरिंग और अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं में सुधार करना।
- गोबर्धन जैसी योजनाओं के तहत मीथेन-से-ऊर्जा पहलों को प्रोत्साहित करना।

निष्कर्ष

भारत के अपशिष्ट क्षेत्र से होने वाला मीथेन उत्सर्जन एक महत्वपूर्ण जलवायु चुनौती और एक महत्वपूर्ण अवसर दोनों हैं। उपग्रह निगरानी में प्रगति, भू-स्तरीय सत्यापन और समन्वित संस्थागत कार्रवाई के संयोजन से शहरों के अपशिष्ट प्रबंधन और उत्सर्जन में कमी के तरीके को बदला जा सकता है। डेटा अंतराल को पाटकर, लैंडफिल बुनियादी ढाँचे में सुधार करके और मीथेन का नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत के रूप में लाभ उठाकर, भारत एक साथ जलवायु लक्ष्यों, स्वच्छ शहरी वातावरण और ऊर्जा पुनर्प्राप्ति को प्राप्त कर सकता है। एक डेटा-संचालित, एकीकृत दृष्टिकोण यह सुनिश्चित करता है कि राष्ट्र की सबसे दबाव वाली पर्यावरणीय चुनौतियों में से एक प्रभावी जलवायु समाधानों के लिए एक मॉडल बन जाए, यह प्रदर्शित करते हुए कि प्रौद्योगिकी, नीति और शासन स्थायी विकास के लिए मिलकर कैसे काम कर सकते हैं।

यूपीएससी मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न:

प्रश्न: भारत के अपशिष्ट क्षेत्र से मीथेन उत्सर्जन पहले के अनुमानों की तुलना में बहुत अधिक सामने आ रहा है। मीथेन उत्सर्जन की निगरानी में आने वाली चुनौतियों, इन चुनौतियों से निपटने में प्रौद्योगिकी की भूमिका और जलवायु परिवर्तन पर इसके प्रभाव को कम करने के लिए आवश्यक नीतिगत उपायों पर चर्चा कीजिए। (250 शब्द)

रिजल्ट का साथी



@resultmitra



www.resultmitra.com



9235313184, 9235440806

