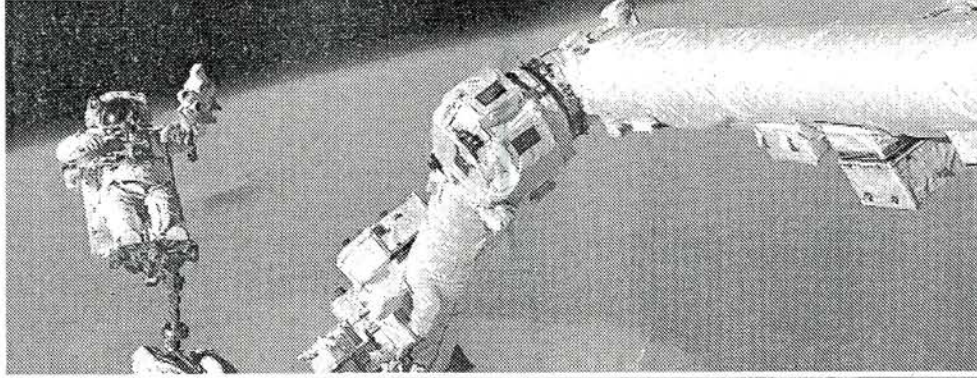


खगोलशास्त्रज्ञांना आव्हान



‘आधुनिक तंत्रज्ञान खगोलशास्त्रज्ञांना अवकाश निरीक्षणासाठी अधिकाधिक कार्यक्षम उपकरणे उपलब्ध करून देते; तेच तंत्रज्ञान प्रकाश, उष्णता, रेडिओ लहरींचा कोलाहल या समस्यांनाही जन्म देते हा विरोधाभास आहे. या समस्या वाढतच राहिल्या तर येत्या काळात खगोल निरीक्षणासाठी अभ्यासकांना थेट अंतराळातच जावे लागेल.’

मला चिलीमध्ये असताना अटाकामा वाळवंटाच्या उत्तरेस असलेल्या पारानल या ठिकाणाला भेट देण्याची संधी मिळाली. पारानलचे वैशिष्ट्य म्हणजे इथे युरोपियन सदर्न ऑब्झर्वॅटरी (ईएसओ)च्या नियंत्रणाखाली असलेली जगातील सर्वात मोठी दूर्य प्रकाशलहरींवर आधारित निरीक्षणे नोंदविणारी दुर्बिणींची यंत्रणा आहे. यामध्ये प्रत्येकी आठ मीटर व्यासाचे चार दूरदर्शक आहेत. हे चारही दूरदर्शक जेव्हा एकदम कार्यरत होतात, तेव्हा जवळपास २०० चौरस मीटर - म्हणजे शहरातील एखाद्या ऐसपैस फ्लॅटच्या क्षेत्रफळाएवढ्या परिसरात प्रकाश एकवटून घेतला जातो. गॅलिलीओने तयार केलेली चार सेंटमीटर व्यासाची आद्य दुर्बिणी कुठे आणि कुठे ही अतिप्रचंड यंत्रणा... चार शतकांच्या कालावधीत खगोलशास्त्रज्ञे खरोखरीच मोठी झेप घेतली आहे!

अँटोफगस्ता इथून वाहनाने निघाल्यावर दोन तासांच्या अंतरावर वाळवंटाच्या रेटाड, खडकाळ भागात दूर एका पठारावर दूरदर्शकाचा पांढरा घुमट दिसू लागला. ईएसओच्या वाहनाने आम्हाला निरीक्षक आणि तंत्रज्ञांसाठी असलेल्या वसाहतीच्या प्रांगणात नेऊन सोडले, तेव्हा मात्र मला तिथे एकही इमारत समोर दिसत नव्हती. साधारण ५० मीटर अंतरावर उपड्या ठेवलेल्या बशीसारखे जमिनीला झाकून टाकणारे बांधकाम होते. तिथपर्यंत जाण्यासाठी फरसबंदी केलेला मार्ग होता. या मार्गाने गेल्यावर समोर येणाऱ्या प्रवेशद्वारातून आत शिरताच एखाद्या अद्भुत विज्ञानकथेत शोभून दिसेल अशी रचना दिसू लागली. तिथली डोळ्यांना सुखावणारी हिरवळ, तरणतलाव, मोठे उपाहारगृह आणि विरंगुळ्याची सुविधा असलेल्या काही खोल्या पाहून लक्षात येते, बाहेर असलेल्या वेराण वाळवंटाच्या मध्यभागी मानवनिर्मित ओअॅसिससारखी ही आरामदायक वसाहत आहे. रहिवाशांसाठी पुरेशा सोयीसुविधांनी युक्त खोल्या तीन मजल्यांवर आहेत. आम्ही भर दिवसा इथे पोहोचलो होतो, तरी बहुतांशी खोल्यांबाहेर ‘डू नॉट डिस्टर्ब’च्या पाट्या लटकत होत्या. दुर्बिणीच्या परिसरात असे दूर्य साहजिकच होते, कारण इथले रहिवासी रात्रभर आकाशाकडे डोळा लावून बसले होते आणि रात्रीची झोप आता दिवसा भरून काढत होते. सूर्यास्तानंतर ते उठणार आणि दूरदर्शक, संगणकापाशी जाऊन कामाला लागणार! या ठिकाणी आल्यावर आपल्याला प्रस्तावित अंतराळ वसाहती कशा दिसतील याची कल्पना येते, मात्र त्या वसाहती आणि ही वसाहत यामध्ये एक महत्त्वाचा फरक आहे. रात्रीच्या वेळी या भूमिगत इमारतीचे छत किंवा भिंतीमधून प्रकाशाची बारीकशी गळतीसुद्धा बाहेरच्या जगात होणार नाही, यासाठी इथे पुरेपूर दक्षता घेतलेली दिसते आणि ही इमारत म्हणजे सूर्यास्तानंतर वर्तुळाकार छताखाली उलगडलेली भव्य छत्री असावी, तशी भासते. रात्र जसजशी गडद होत जाते तशा इथल्या अंधाराच्या साम्राज्याच्या सीमा विस्तारून आजूबाजूच्या परिसरालाही कवेत घेतात. या परिसरातील कोणत्याही इमारतीला बाहेर दिवा नाही. इतकेच नव्हे, तर वसाहतीपासून दुर्बिणीपर्यंत जाताना वाहनाचे दिवेही लावण्याची सोय नाही. आधीच दिवे नसलेल्या, खडकाळ रस्त्यावरून ठार अंधारात गाडी चालविताना अनुभवी चालकाची खरी कसोटी लागत असणार. अंधार राखण्याचा हा अट्टहास कशासाठी? कारण, अंधार जितका गडद तितकी दुर्बिणीची निरीक्षणे अचूक असे सूत्र असल्याने निरीक्षकांना अंधाऱ्या रात्री आवश्यक ठरतात. किंबहुना चंद्रावरून परावर्तित होणारा सूर्यप्रकाशाही आकाशात पसरतो आणि आकाश दुधाळ दिसते. त्यामुळे कविमनाला भुरळ घालणारा चंद्र खगोल अभ्यासकांसाठी मात्र प्रदूषणाचे एक कारण ठरतो. किंबहुना, मोठ्या दुर्बिणींच्या समित्यांकडे

निरीक्षणाचे प्रस्ताव येतात, तेव्हा निरीक्षकांना दिवस ठरवून देतानाही अगदी पुसट घटकांच्या निरीक्षणासाठी कमीत कमी चंद्रप्रकाश असलेल्या रात्री देण्याकडे समित्यांचा प्रयत्न असतो. खगोल अभ्यासकांसमोरील प्रकाशामुळे होणाऱ्या प्रदूषणाच्या समस्यांची तीव्रता गेल्या पाच दशकांत वाढली आहे. वाढते शहरीकरण आणि लोकसंख्येच्या भौगोलिक विस्तारातून निर्माण झालेल्या इमारतींतील दिवे, जाहिरातींचे फलक, वाहने, पथदीप आदी विविध घटकांमुळे रात्रीचे आकाश उजळून निघते. त्यामुळे खगोलनिरीक्षण करणे अभ्यासकांसाठी दिवसेंदिवस जिकीरीचे होत चालले आहे. हौशी खगोलनिरीक्षकांनाही निरीक्षणासाठी राहाराबाहेर दूर जाणाऱ्या मोहिमाच आखाव्या लागत आहेत. व्यावसायिकांसमोर ही समस्या आहेच. एके काळी अंधाऱ्या रात्रींमुळे निरीक्षणासाठी उपयुक्त ठरलेल्या ‘मार्शुट विल्सन’, ‘किट पीक’ सारख्या वेधशाळा प्रदूषणामुळे निकामी होऊ लागल्या आहेत. आता चिली, हवाईसारख्या ठिकाणी वाळवंटात किंवा उंच पर्वतांवर खगोल वेधशाळा उभारण्याखेरीज खगोलनिरीक्षकांसमोर पर्याय उरलेला नाही. खगोल निरीक्षणात आडकाठी करणारा प्रकाश हा एकमेव घटक नव्हे. पारानलजवळ निवासी परिसरांतून कमीत कमी उष्णता उत्सर्जित होईल, याची काळजी घेणाऱ्या यंत्रणाही उभारण्यात आल्या आहेत. मानवी संरचना आणि क्रियांमुळे निर्माण झालेली उष्णता वातावरणात उत्सर्जित झाल्याने मृगजळासमान ‘एअर करंट्स’ तयार होतात. हा परिणाम टाळून शक्य तितक्या स्पष्ट, स्थिर प्रतिमा मिळाल्यात म्हणून आवश्यक ते सगळे प्रयत्न केले जातात. रेडिओ खगोलशास्त्रात अवकाशात वेगवेगळ्या अंतरावर असलेल्या घटकांपासून येणाऱ्या रेडिओ लहरींच्या आधारे त्या स्रोतांचा अभ्यास केला जातो. या रेडिओ लहरी अत्यंत धुसर असून त्यांची नोंद घेण्यासाठी अत्याधुनिक उपकरणांनी अद्ययावत रेडिओ दुर्बिणींची आवश्यकता असते. शाळेच्या वर्गात सगळीच मुले एकदम गोंगाट करीत असताना समजा एका खोडकर मुलाने कर्करा आवाजात शिट्टी मारली. वर्गात शांतता असेल तर शिक्षकाने शिट्टी कुणी मारली ते लगेच ओळखले असते, मात्र कोलाहल असताना नेमका खोडकर विद्यार्थी हुडकून काढणे तितकेसे सोपे नाही. रेडिओ खगोलशास्त्रज्ञांचा असाच गोंधळ

उडतो. पृथ्वीच्या वातावरणातील मानवनिर्मित रेडिओ कोलाहलामुळे अवकाशातील धुसर रेडिओ स्रोतांची निरीक्षणे नोंदविणे कठीण होते. मोबाईल फोनचा वाढता वापर ही अशीच एक बाब आहे. विमानप्रवासात उडणु आणि विमान उरते वेळी मोबाईल फोन, लॅपटॉप आदी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे बंद ठेवण्याची प्रवाशांना सूचना केली जाते. या उपकरणांमुळे पसरणाऱ्या लहरी वैमानिक आणि जमिनीवरील नियंत्रक यांच्या संवादात अडथळा निर्माण करतात. अशीच समस्या खगोलशास्त्रज्ञांना भेडसावते. खगोलीय रेडिओ लहरींवरील मानवनिर्मित लहरींचा हल्ला रोखण्यासाठी जगभरातील रेडिओ खगोलशास्त्रज्ञांनी एकत्र येऊन रेडिओ लहरींसंदर्भात शिष्टाचार आखण्याचा आग्रह धरला पाहिजे. आधुनिक तंत्रज्ञान खगोलशास्त्रज्ञांना अवकाश निरीक्षणासाठी अधिकाधिक कार्यक्षम उपकरणे उपलब्ध करून देते; तेच तंत्रज्ञान प्रकाश, उष्णता, रेडिओ लहरींचा कोलाहल या समस्यांनाही जन्म देते हा विरोधाभास आहे. या समस्या वाढतच राहिल्या तर येत्या काळात खगोल निरीक्षणासाठी अभ्यासकांना थेट अंतराळातच जावे लागेल. अवकाशस्थित हबल दुर्बिणीकडून येणाऱ्या खगोलांच्या प्रतिमा स्पष्ट करतात - प्रकाश, उष्णता आणि मानवनिर्मित तंत्रज्ञानातून उद्भवणारे प्रदूषण अवकाशात अस्तित्वात नाही... किमान आजघडीला तरी!

■ जयंत नारळीकर
(इंडियन एक्सप्रेसमधील लेखाचा स्वैर अनुवाद : रेश्मा जठार)