

Vesmírné cvrlikání má svůj řád. Čeští vědci odhalili, kdy a kde se ozývá

24.8.2026 - | Matematicko-fyzikální fakulta UK

Vesmír kolem nás mluví jazykem, kterému začínáme rozumět. Není tichý a prázdný, jak se zdá. Proč je to zásadní zpráva pro naše televizní a telekomunikační satelity?

Elektromagnetické vlny ve stejném rozsahu kmitočtů jako zvuky, které slyšíme, zásadně ovlivňují vnější radiální pás naší planety. Právě v něm satelity pro televizní vysílání a telekomunikace pracují. Nová studie českých vědců z Akademie věd a Univerzity Karlovy publikovaná v časopise Nature Communications ukazuje, že tyto vlny se v čase i prostoru řídí překvapivě pevným řádem.

Vesmírné okolí naší planety je vyplněno řídkým plynným plazmatem skládajícím se převážně z kladně nabitých protonů a záporně nabitých elektronů. Jejich pohyby jsou silně ovlivněny magnetickým polem Země. To může zachytit vysoce energetické částice do radiálních pásů. Právě ve vnějším radiálním pásu umělé družice obíhají Zemi přesně za jeden den, a tak stále visí nad jedním místem na jejím povrchu. Pak stačí na takovou družici namířit směrovou telekomunikační nebo televizní anténu a data nebo zábava mohou proudit. Problém nastane, když se na oběžné dráze těchto družic prudce zvýší radiace. Ta může vést k jejich poškození nebo zničení.

K velké proměnlivosti vnějšího radiálního pásu výrazně přispívají elektromagnetické vlny na slyšitelných kmitočtech. Tyto vlny vznikají přirozeně nestabilitami plazmatu. Když jsou převedeny na zvuk, vykazují širokou paletu bizarních projevů, od šepotu připomínajícího šumění přes prosté, ale důrazné syčení až po cvrkot, cvrlikání, švitoření, pípání, pískání a hlasité houkání, připomínající hlasy nejrůznějších druhů hmyzu či ptactva. Právě na tyto vlny se zaměřil výzkum vědců z oddělení kosmické fyziky Ústavu fyziky atmosféry Akademie věd a z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

Soustředili se na provázanost prostorového a časového rozložení výskytu těchto vln v závislosti na jejich intenzitě. Tradiční představa je zasazuje nad ranní oblast, když se na Zemi odehrává kuropení. Na základě rozsáhlé analýzy družicových měření se českému týmu podařilo s pravděpodobností blízkou jistotě prokázat, že takové vlny nejčastěji nalezneme nad místy, kde je na Zemi poledne. Nejsou tam ale většinou příliš intenzivní. Naopak silné vlny se převážně nacházejí nad místy, kde je krátce po půlnoci. Tam je ovšem nalezneme jen s nízkou pravděpodobností několika málo procent. Teprve složením pravděpodobnosti výskytu a intenzity vln se dostáváme nad ranní oblast, kde je dlouhodobý průměr intenzity těchto vln nejsilnější.

Zajímavé výsledky poskytla též analýza časového rozložení detekcí elektromagnetických vln o různých intenzitách. Ukázalo se, že jejich výskyt zdaleka není náhodný, ale že každá další detekce silně závisí na těch předchozích, a to různým způsobem na různých místech v okolí Země.

Výsledky jsou důležité pro další vývoj předpovědních modelů radiace v oblasti geostacionární dráhy. Zahrnují totiž vlastnosti elektromagnetických vln na slyšitelných kmitočtech a čím více o nich víme, tím lepší modely dokážeme vyvinout. Důsledkem pak budou lepší předpovědi náhlých zvýšení radiace, a tím i možnost ochránit telekomunikační a televizní družice před poškozením.

Odkaz na článek:

O. Santolík, I. Kolmašová, U. Taubenschuss, M. Hanzelka, Spatiotemporal patterns of lower-band whistler mode waves in the magnetosphere of Earth, *Nature Communications*,

<https://doi.org/10.1038/s41467-026-75552-1>

Zvukové soubory a ilustrační obrázky ke stažení:

<https://babeta.ufa.cas.cz/santolik/lowerbandpatterns/>

Tisková zpráva ke stažení:

ufa-vesmirne-cvrlikani.docx

ufa-vesmirne-cvrlikani.pdf

<https://www.mff.cuni.cz/cs/verejnost/aktuality/vesmirne-cvrlikani-ma-svuj-rad-cesti-vedci-odhalili-kdy-a-kde-se-ozyva>