

# Návrh studentského fakultního grantu

(Dle čl. 5 odst. 4 Stipendijního řádu Matematicko-fyzikální fakulty)

**Název projektu:** Studium aurorálního sykotu

**Řešitelská skupina:** Tereza Brunátová, Jiří Matoušek

**Vedoucí projektu:** Doc. RNDr. Ondřej Santolík, Dr.

**Charakter projektu:** Zpracování experimentálních dat

**Termín ukončení projektu:** 30. září 2008

**Popis projektu:**

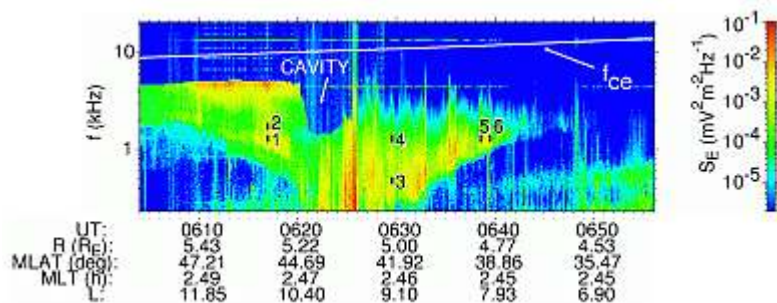
## *Současný stav řešení příslušné problematiky*

Elektromagnetické emise, jako například hvězdy, chorus nebo také aurorální sykot jsou pozorovány již od druhé poloviny minulého století.

Aurorální sykot je intenzivní elektromagnetická vlnová emise, která se objevuje ve velmi širokém rozsahu frekvencí. Řádově se jedná o stovky Hz až desítky kHz. Vlny nízkých frekvencí se objevují v úzkém pásu okolo aurorální zóny, naopak vlny vysokých frekvencí se mohou velmi dobře šířit po silokřivkách do poměrně velkých vzdáleností [1], ve většině případů směrem k pólu. Z tohoto důvodu je vhodné pro jejich detekci používat družice s polární dráhou letu. Při průletu takové družice, detekující magnetické a elektrické pole, po siločáře jsou nejprve zachyceny vysoké frekvence a až později nižší, čímž se na t-f diagramu (čas – frekvence) vytvoří, pro aurorální sykot charakteristický, trychtýřovitý tvar. Tento trychtýřovitý útvar je v horní části prudce ohraničen jistou mezí, která je dána plazmovou frekvencí nebo cyklotronovou frekvencí. Na Obr. 1 je velmi dobře patrný trychtýřovitý tvar spektrogramu i ostrá horní mez.

Aurorální sykot vzniká ve výšce 2 až 4 poloměrů Země v oblastech aurorálních zón a za jeho původce jsou považovány elektrony s nízkou energií (řádově stovky eV až několik keV).[1]

**Obr. 1**



Po převedení zmíněného signálu na akustický vzniká příznačný syčivý zvuk, podle toho také název aurorální sykot (angl. auroral hiss).

Z praktického hlediska je možné aurorální sykot využít

k určení lokální hustoty plazmatu.[4]

## *Cíle projektu a časový harmonogram*

Cílem projektu je získání nových poznatků o vzniku a šíření aurorálního sykotu. K tomu budeme využívat především data doposud získaná z družic Cluster. Cluster Je jedním ze

současných vědeckých projektů řízených ESA (European Space Agency). Skládá se ze čtyř družic vypuštěných na eliptickou oběžnou dráhu země v červenci a srpnu 2000. Na jejich palubě jsou mimo jiné umístěny WBD (Wide Band Data instrument), přístroj měřící elektrická a magnetická pole, a spektrální analyzátoři STAFF – SA (Spatio-Temporal Analysis of Field Fluctuations) [3, 6]. Dále předpokládáme, že využijeme data získaná z čínsko-evropské družice Double star TC-2, přičemž se také budeme podílet na kalibraci jejich přístrojů.

Postupné cíle lze definovat následovně:

- Zpracování dat z WBD a STAFF-SA projektu Cluster. (do 31. 1. 2008)
- Výběr a následná analýza dat. (do 31. 4. 2008)
- Podrobný rozbor poznatků, porovnání s existujícími poznatky a příprava následné publikace. (do 30. 9. 2008)

### *Výsledky projektu*

Projekt Cluster poskytuje v současnosti velké množství dat, jejichž systematickou analýzou bychom v optimálním případě mohli podstatně přispět k pochopení vzniku a šíření aurorálního sykotu.

### **Literatura:**

[1] Santolik, O. and D. A. Gurnett, Propagation of auroral hiss at high altitudes, *Geophys. Res. Lett.*, 29(10), 1481, doi:10.1029/2001GL013666, 2002.

[2] Titova, E. E., A. G. Yahnin, O. Santolik, D. A. Gurnett, F. Jiricek, J.-L. Rauch, F. Lefeuvre, L. A. Frank, J.B.Sigwarth, M.M. Mogilevsky, The relationship between auroral hiss at high altitudes over the polar caps and the substorm dynamics of aurora, *Annales Geophysicae*, 23, 2117–2128, 2005.

[3] Macúšová, E., diplomová práce: Analýza družic hvizdového módu z měření družic Cluster 2006.

[4] Santolik, O., A. M. Persoon, D. A. Gurnett, P. M. E. Decreau, J. S. Pickett, O. Marsalek, M. Maksimovic, and N. Cornilleau-Wehrin, Drifting field-aligned density structures in the night-side polar cap, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L06106, doi:10.1029/2004GL021696, 2005.

[5] Kasahara, Y., H. Kenmochi, and I. Kimura, Propagation characteristics of the ELF emissions observed by the satellite Akebono in the magnetic equatorial plane, *Radio Sci.*, 29, 751–767, 1994.

[6] Krupař, V., bakalářská práce: Analýza emisí typu „lví řev“ měřených na umělých družicích, 2007

### **Vyjádření pracoviště:**