

Písenná zpráva o řešení studentského fakultního grantu
(podle §6 Stipendijního řádu MFF)

Název projektu: Detekce hvizdů magnetickými anténami

Řešitelská skupina: Vrba David, Pira Peter, 2.ročník, Fyzika

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

Charakter projektu: Příprava experimentálního zařízení

Termín ukončení projektu: 30.září 2005

Průběh řešení projektu

Při řešení projektu jsme postupovali podle časového harmonogramu. Podstatné bylo vytvořit prototyp antény na měření elektromagnetických vln, vznikajících na jižní polokouli v důsledku blesků a šířících se podél magnetických siločar Země k nám, a následně program na zpracování naměřených dat.

V rámci projektu jsme spolupracovali s oddělením horní atmosféry Ústavu fyziky atmosféry AV ČR (Ing. J. Chum) na sestrojení dvojité kruhové antény a předzesilovače podle vzoru na <http://www.vlf.it>. Na ráfek z horského kola (bylo nutné použít speciální druh kola s hlubokým ráfkem) jsme namotali 100 metrů izolovaného měděného drátu o průměru jeden milimetr, čímž jsme získali cívku o 48 závitěch (viz obrázek).

Takovéto cívky jsme sestrojili dvě, díky čemuž je možné zjišťovat směr, ze kterého přichází elektromagnetická vlna. Nainstalují-li se totiž antény kolmo k sobě, indukuje vektor magnetické indukce pocházející z elektromagnetické vlny v každé z nich různé napětí. Porovnáním těchto amplitud je možné určit směr ze kterého se vlna šíří.

Dále bylo nutné určit pod jakým úhlem elektromagnetická vlna dopadá k zemi. To by bylo možné sestrojením více antén a nainstalováním je za sebe v určité vzdálenosti. Z fázového posunu mezi jednotlivými anténami lze tento úhel určit. Za pomoci předzesilovače a zvukové karty je možné převést zachycenou elektromagnetickou vlnu na akustický signál, podle kterého dostaly tyto vlny svůj název – magnetické hvizdy.

Pro vytvoření programu, který by určil směr a azimut vlny z dat naměřených jednou nebo dvěma či více anténami, jsme se okrajově seznámili s již existujícím programem PRASSADCO a programovacím jazykem IDL. Program PRASSADCO je určen ke zpracování dat z družic. Podařilo se nám naprogramovat základní verzi našeho programu a programu na simulaci naměřených dat.



Dvojitá kruhová antena pro detekci magnetické složky hvizdů.

Dosažené výsledky

- Sestrojili jsme prototyp experimentálního zařízení
- Naprogramovali jsme základní verzi programu na zpracovávání naměřených dat

Využití výsledků

- Podle prototypu experimentálního zařízení pro detekci hvizdů, a následného vyzkoušení jeho funkčnosti, je možné vytvořit další antény.
- Antény je možné nainstalovat a měřit nimi magnetické hvizdy vznikající z blesků nad jižní Afrikou.

- Program na zpracování dat je možné rozšířit a upravit podle potřeby tak, aby se dal využít při analýze reálných dat z instalovaných antén.

V Praze dne 14.10. 2005

Řešitelská skupina Peter Pira a David Vrba

Vyjádření vedoucího projektu

Souhlasím s předkládanou zprávou. Kolegové Pira a Vrba se oba přibližně stejnou měrou aktivně zapojili do prací na sestavení prototypu magnetické kruhové antény a na sestavení základní verze programu na zpracovávání naměřených dat. Rád proto doporučuji vyplacení druhé části stipendia.

Ondřej Santolík, KEVF