

20. ročník, úloha VI. P ... jak vypadají ufoňi? (4 body; průměr 2,64; řešilo 11 studentů)

Zamyslete se nad tím, jestli by nějaké zvíře mohlo teoreticky komunikovat pomocí elektromagnetických vln rádiových frekvencí (10 Hz–100 MHz). Zkuste navrhnout, jak by vypadaly biologické ekvivalenty potřebných elektrických součástek.

Zadal Michael Komm doufaje, že přijдете na něco zajímavého.

Poslední dobou se stále častěji setkáváme s bytostmi schopnými komunikovat na telepatické úrovni. Tato jejich schopnost nás při každém setkání s nimi staví do nevýhodné pozice. Naším cílem bylo objasnit fyzikální podstatu jejich schopností.

Výsledky projektu

Při výkonu vysílače 0,5 W lze dosáhnout vzdálenosti přibližně 3 km. Lidské tělo má jen na ztrátovém teple výkon cca 100 W [1]. Tedy energie pro vysílač máme dost. Už zbývá jenom dokázat potřebný výkon vyzářit ve formě radiofrekvenčního vlnění. O existenci podobného zařízení se vedou i seriózní diskuse. Žralok má orgán zvaný Lorenzinio ampule, který je schopen rozpoznat elektromagnetickou aktivitu okolí (citlivost 5 nV/cm) [2]. Orgán citlivý na elektrické pole má například také ptakopysk, který je s jeho pomocí schopen registrovat pohyb drobných vodních živočichů [3].

Co je vlastně nerv? Nerv je tukem obalená bílkovina zakončená synapsí, kterou se šíří elektrický vzruch. Na synapsi dojde k uvolnění chemikálie (miozinu), který vzruch předá další synapsi. Právě miozin nahrazují některé drogy. Pro bližší popis viz [4]. Na vyzáření potřebně silné vlny by bylo potřeba nervová vlákna uspořádat do vhodného tvaru a zesílit jimi procházející proud. Uvažujeme-li dipólovou anténu, pak odpovídající velikost antény pro frekvenci 10 Hz je $7,5 \cdot 10^3$ km, ale pro 100 MHz by se jednalo jen o 75 cm. Dosazovali jsme do vztahu

$$l = \frac{\lambda}{4} = \frac{c}{4f},$$

kde l je délka dipólu, λ vlnová délka, c rychlost světla a f je frekvence. Tento výpočet provedla *Helena Paschkeová*. Tělo živočicha však vysoké frekvence neumí generovat, frekvence živočišných procesů dosahují nejvýše 10 kHz (doba, než elektrický impuls projde jednou nervovou buňkou).

Detekce signálu by byla eventuálně možná už na buněčné úrovni, jak nás upozornil *Petr Šedivý*. K této myšlence se přiklání i *Hana Šírová*.

Reference

- [1] <http://www.lowlevel.cz/log/pivot/entry.php?id=77>
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Electroreceptor>
- [3] <http://savci.upol.cz/ptakorit.htm>
- [4] <http://www.ereska.cz/rs/tissue.html>

Roman Fiala

roman@fykos.mff.cuni.cz