


Hledání života ve vesmíru...

... aneb život za kosmickými humny?

Vladimír Kopecký Jr.

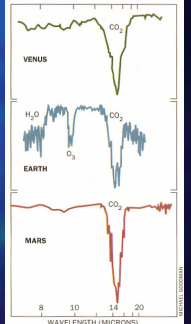
Fyzikální ústav Univerzity Karlovy v Praze
Oddělení fyziky biomolekul
<http://atrey.karlin.mff.cuni.cz/~ofb/kopeccky.html>
kopeccky@karlov.mff.cuni.cz



Spektrální charakteristiky

Základní rysy obyvatelné atmosféry

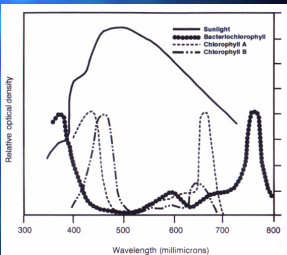
- Pokud se v budoucnu podaří detekovat spektra exoplanet, bude možné analyzovat složení atmosféry
- Přítomnost CO₂ je možným znakem planety terestrického typu s hustší atmosférou
- Přítomnost O₃ svědčí o přítomnosti stínící vrstvy a kyslíkaté atmosféry
- Přítomnost CH₄ za současné přítomnosti O₃ ukazuje na možný organický původ (možné jsou podzemní rezervoáry)



Spektrální charakteristiky

Chlorofyl

- Spektrální distribuce chlorofylu nekopíruje průběh záření Slunce
- Maximum slunečního záření zůstává nevyužito!
- Může jít o fyzikálně-chemické důvody
- Fototrofie na jiných planetách může mít stejné spektrální charakteristiky



S. C. Morris: Life's solution, Cambridge University Press (2003) p. 91.

„...jsou-li tam tvoří jako my, jsou-li tam záby taky?“

Drakeova rovnice

$N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_e \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$

- N – počet civilizací schopných v současnosti komunikace
- R – roční přírůstek hvězd v Galaxii
- f_p – podíl hvězd s planetárními systémy
- n_e – průměrný počet planet u jedné hvězdy
- f_e – podíl planet s podmínkami vhodnými pro život
- f_i – podíl planet na nichž život vznikl
- f_c – podíl planet na nichž se vyvinul inteligentní život
- L – trvání technické civilizace



Hledání mimozemšťanů

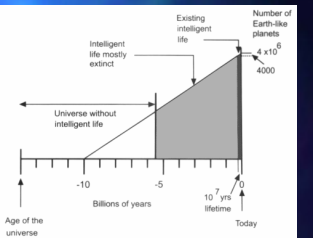
Drakeova rovnice

Autor	R	f_p	n_e	f_e	L	N
Cameron (1963)	1×10^{10}	1	1	0,5	3×10^9	2×10^6
Sagan (1963)	1×10^{11}	1	0,5	0,1	1×10^{10}	1×10^6
Rood a Trefil (1981)	2×10^6	0,01	0,5	0,25	1×10^{10}	0,003
Goldsmith (1993)	2×10^{10}	0,5	0,75	1	8×10^9	1×10^6
Ulmschneider (2002)	4×10^6	1	1	1	1×10^{10}	4×10^3

- L_s – je doba obyvatelnosti planety Zemského typ
- R – roční přírůstek hvězd v Galaxii = 10
- f_p – podíl hvězd s planetárními systémy = 0,1
- n_e – průměrný počet planet u jedné hvězdy = 1–0,1
- Existuje řada modifikací této rovnice...

Hledání mimozemšťanů

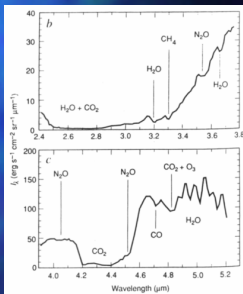
Drakeova rovnice



Hledání mimozemšťanů

Hurá, život ve vesmíru nalezen

- Sonda Galileo otestovala své přístroje při průletu kolem Země v prosinci 1990
- Fotografie ukázaly oblačnost a projevy počasí
- Nalezla jasné stopy po O_2
- Spektrum vykazovalo jasnou a a ostrou absorpční hranu v červené oblasti
- Podářilo se detekovat CH_4 , v silné termodynamické nerovnováze
- Výše zmíněné svědčí o přítomnosti života
- Navíc byly zaznamenány periodické oscilace v radiových signálech, které navíc měly přesné frekvence
- Jde o praktickou demonstraci sondy, která úspěšně nalezla inteligentní život ve vesmíru

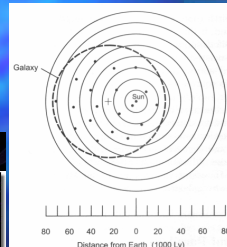
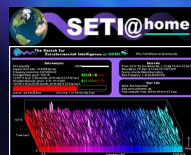


C. Sagan et al., Nature 365 (1993) 715-721.

Hledání mimozemšťanů

Hlavně neztrácet optimismus

- 1959 - „Pátrání po mezihvězdném spojení“ (Cocconino & Morrison, Nature)
- 1960 - Ozma (Frank Drake)
- 1974 - CETI
- 1988 - SETI

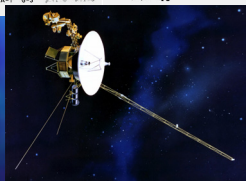
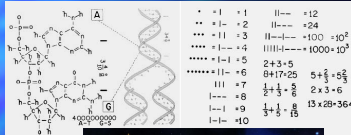


D. Schulze-Makuch & L. N. Irwin, Astrobiology 2 (2002) 105-121.

Hledání mimozemšťanů

Hlavně neztrácet optimismus

- Radiová komunikace vyžaduje trvalé vysílání či příjem
- Signál (radiový či optický) postupně mizí v šumu...
- Nejjednodušší metodou je posílat artefakty
- Kde jsou ufoři?
 - Neexistují
 - Schovávají se
 - Nezajímají se o nás
 - Jsou rezignovaní (Cesty jsou příliš obtížné a vesmír je nehostinný)
 - Jsou blízko...



C. Wright et al., Nature 431 (2004) 47-49.

Země je opravdu jedinečná...

... ale alespoň si můžeme užít samotu

