

Astrobiológia

12

Hľadanie a kontakt s ETI

RNDr. Tomáš Paulech, PhD.
KAFZM, FMFI UK

Drakeova rovnica

- **Drakeova rovnica** – odhad počtu civilizácií v galaxii
 - Frank Drake – pionier hľadania inteligencie
 - $$N = R \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$
 - R = rate-rýchlosť vzniku hviezd vhodných pre život ako je Slnko (G typ, N stars,.. – vieme odhadnúť)
 - f_p = časť takýchto hviezd s planétami (z exoplanét vieme odhadnúť)
 - n_e = množstvo Zemi podobných planét v danom planetárnom systéme (z exoplanét vieme odhadnúť)
 - f_l = časť z týchto planét na ktorej sa vytvoril život
 - f_i = časť životných foriem u ktorých sa vytvorila inteligencia (čistá špekulácia)
 - f_c = časť planét s inteligentnými formami, ktoré sú ale aj schopné komunikovať (čistá špekulácia)
 - L = doba života komunikujúcej civilizácie
 - Drake pôvodne odhadol, že v našej Galaxii existuje **10.000 komunikujúcich civilizácií**
 - Aktuálne prepočty podľa výsledkov Kepler¹:
 - Značné percento hviezd má Zemi-podobné= planéty v obývateľnej zóne
 - Ak je f_l cca 0,001 – možno očakávať život cca do 100 ly od Zeme
 - Ak parametre f_i , f_c vezmeme 1 (ako úplne isté, viac z biosignatúr) a $L=1000-100000$ rokov – vzdialenosť k najbližšej civilizácii cca do 1.000-10.000ly

Fermiho paradox

- **Enrico Fermi**

- ako je možné, že nás doteraz nikto nenavštívil
- možné odpovede:
 - už sú tu, ale nedávajú to najavo
 - nemôžu sa sem dostať
 - technické civilizácie sa vždy zničia samé
 - sledujú naše počínanie a nechcú s nami nič mať (sú natoľko inteligentní)
 - nechcú nás do Galaktickej komunity, sme barbari
 - sme ZOO pozorované ako biologický experiment s evolúciou

Pokusy o kontakt s ETI

- pokusy komunikovať
 - Pioneer 1+2 plaketa – 1972-72
 - Voyagers 1+2 – nahrávka obrázkov, hudby,... (Carl Sagan)
 - Arecibo radar – 1974 – k hviezdokope M13
 - 2001 – teen-age message – ruské a anglické deti koncert pre aliens
 - 1999 + 2003 – cosmic call – matematické vzorce, obrázkový slovník, rosetta stone symbolov a obrázkov
- problém
 - krátke signály, nezachytiteľné

Projekty na zachytenie signálu ETI

- 1930+ - od vynájdenia bezdrôtového vysielania - ľudstvo do vesmíru vyslala správy (nechtiac)
- 1957 – Lovell Radio Telescope, Manchester
 - Cocconi+Morisson – 1959 – využili rádioteleskop na SETI
- 1960 – Project Ozma – Tatel Telescope, Green bank W.Virginia – 2 blízke Sun-like stars
- 1960+ - SETI institute
 - V súčasnosti hľadanie pri červených trpaslíkoch (74% hviezd, žijú celú dobu trvania vesmíru)
 - SETI@home – masívne paralelné výpočtu (5 mil. strojov)
- 1977 – „Wow“ signál – jasný a zreteľný – nikdy viac sa nezopakoval
- 1995 – Project Phoenix, Parkes radiotelescope, Australia
 - 800 hviezd – žiadna odozva
- SERENDIP Project – Arecibo radio telescope, Puerto rico
 - špeciálny prijímač počas konvenčného použitia
 - tanier je fixný a používajú ho aj iné projekty
- Allen Telescope Array, 350 tanierov, San Francisco – sponzoruje Paul Allen, Microsoft
- 1977 – WOW signal zachytený – 30x silnejší ako čokoľvek detegované dovtedy
 - nikdy viac sa nezopakoval
- 2016 – Čína- 500m fixný rádioteleskop – najväčší na svete

Najväčší rádioteleskop - Čína



Expanzia ľudstva - Mars?

- Terraforming Marsu?
- Vypustenie extremofilných cyanobaktérii?
- M.Musilová
 - experimenty s prežitím
 - Botanické/biologické experimenty
 - Zúrodnenie martánskej pôdy
 - Kontaminácia?

Sociálna dimenzia kontaktu s ETI

- môžeme naraziť na dávny alebo aktuálny signál – rôzne reakcie ľudstva
- 17.12.1900 – Prix Guzman na 100.000 frankov tomu, kto dokáže komunikovať s inými hviezdami. Mars bol vopred vylúčený ako príliš ľahká úloha :-)
- E.T. Správy:
 - Unikátne vysielanie „všetkého naraz“ (kvôli vzdialenosti)
 - Iba „ping“ signál a ďalšie údaje až po reakcii druhej strany (nás)
- Náboženské súvislosti
 - Koran – spomina bytosti, akekoľvek stvorenia vo vesmíre
 - Ježiš má byť univerzálny spasiteľ, takže len jeden
- ak by sme komunikovali
 - mala by vedieť verejnosť?
 - mala by otázky a celú komunikáciu riadiť OSN?
 - reprezentovalo by nás lepšie umenie, alebo veda?
 - kto by mal reprezentovať Zem?
- Poučenie z minulosti - objav Pulzarov považovaný za ETI

Inteligencia

- Homo – unikátny medzi inteligentnými?
 - Antropocén – naozaj sme spustili novú geologickú epochu?
- Homo Unikátne
 - Umenie vrátane hudby
 - Oheň+Varenie ☺
 - Náboženstvo
 - Humor
- Homo Neunikátne
 - Emócie
 - Charakter
 - Kultúra/morálka/zvyky
 - Používanie nástrojov
- Mémy vs Gény – podobnosť a rozdiely

AB: Inštitúcie, konferencie, časopisy, web

- **Inštitúcie:**

- The International Society for the Study of the Origin of Life – The International Astrobiology Society (<http://issol.org/>)
- NASA Astrobiology Institute (<https://nai.nasa.gov/>)
- European Astrobiology Network Association (<http://www.eana-net.eu/>)
- IAU Commission 51 – Bioastronomy (<http://www.iau-c51.org/>)

- **Konferencie:**

- NASA AbSciCon - <http://www.hou.usra.edu/meetings/abscicon2017/>
- Origins - <http://www.hou.usra.edu/meetings/issol2017/>
- AbGradE – pre študentov (<http://www.eana-net.eu/AbGradE/abgrade2016.html>)

- **Časopisy:**

- Astrobiology (<http://online.liebertpub.com/loi/AST>)
- International Journal of Astrobiology (<https://www.cambridge.org/core/journals/international-journal-of-astrobiology>)
- Origins of Life and Evolution of Biospheres (<http://www.springer.com/life+sciences/journal/11084>)

- **Stránky:**

- <https://astrobiology.nasa.gov/>
- <http://www.astrobio.net/>
- <https://www.newscientist.com/article-topic/astrobiology/>
- <http://www.seti.org>
- <http://astrobiology.com/>

Diskusia, zdroje

- **Literatúra:**
- 1 - Amri Wandel, Earth and Planetary Astrophysics, Dec, 2014
- NASA SETI Symposium:
<https://nai.nasa.gov/seminars/featured-seminar-channels/special-seminars/2014/9/18/nasalibrary-of-congress-astrobiology-symposium/>
- dcéra Franka - Nadia Drake píše:
<http://phenomena.nationalgeographic.com/blog/no-place-like-home/>

- **Astrobiologické misie:**
<http://astrobiology.nasa.gov/missions/>