

SETI – istorija i osnove

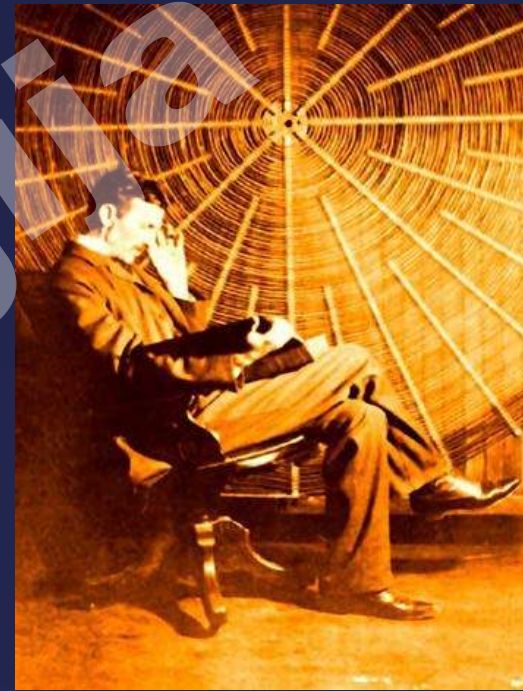
12.04.2013.





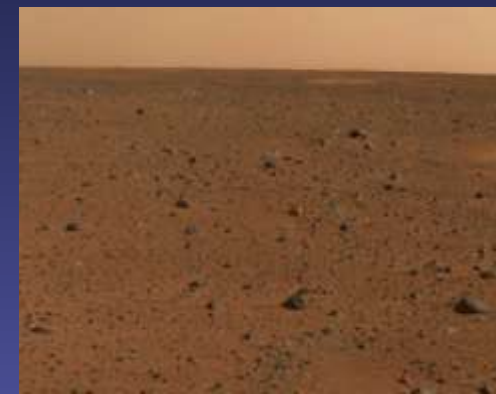
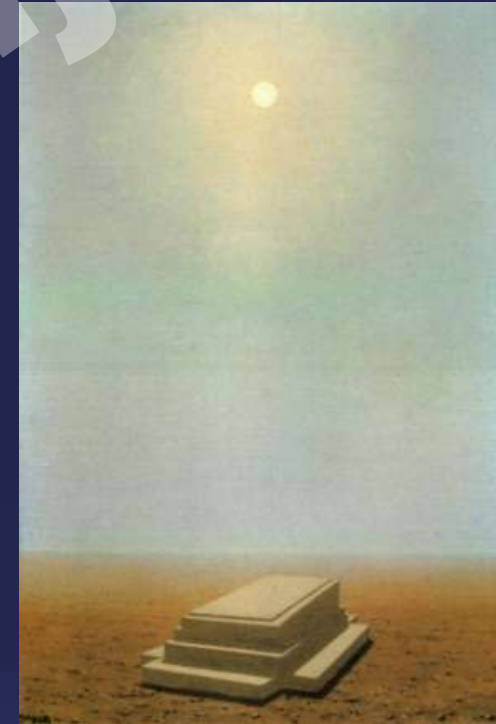
Stare ideje inspirisane pluralizmom...

- Gauss, von Litrow (početak 19. veka): geometrijski oblici vidljivi sa Marsa
- Tesla (1896-1899): dve ključne inovacije
 - Korišćenje radio talasa za detekciju inteligentnih signala;
 - Korišćenje apstraktne matematike (pre svega teorije brojeva) za prepoznavanje signala veštačkog porekla.
- David Peck Todd (1924): radio prijemnik na dirizablu tokom opozicije Marsa



Ovde leže i koreni nekih problema...

- Kako prepoznati signale veštačkog porekla?
- Pravilnost – pa ni pravilnost izražena preciznom matematikom – **nije** dovoljna!
- Potreban nam je detaljniji uvid u **problemsku situaciju** (Popper)...
- ...ali je ovde je kontekst toliko neobičan – i suprotstavljen našem antropocentričnom iskustvu – da nikad ne možemo biti sigurni da je naš uvid dovoljno detaljan!



Athanasius Kircher i antropocentrične zablude



Typus Lapidum lineatorum, qui in Lapide quodam Schistorum è genere, in Tolfensi, & Bassanensi Agro reperiuntur.

Alphabeti Latini litera à Natura impressæ lapidibus.

Litera Alphabeti in Saxis à natura formate.



Figura Geometrica à natura in Saxis formate.

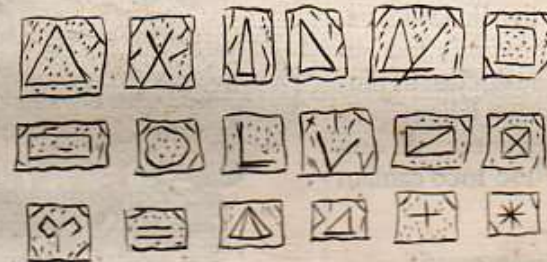
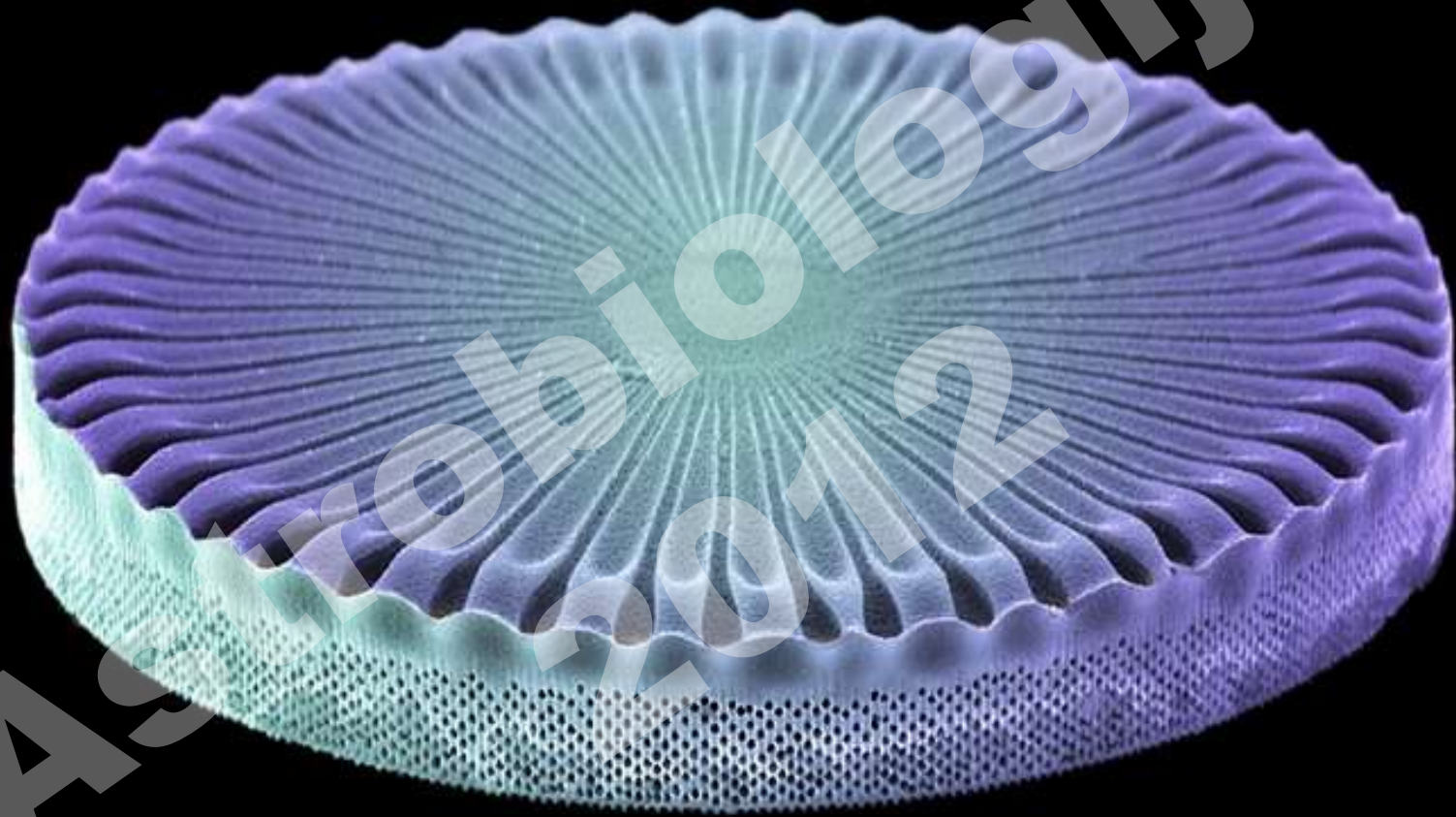


Figura Geometrica à Natura impressæ lapidibus.



Astrobiologija
2012

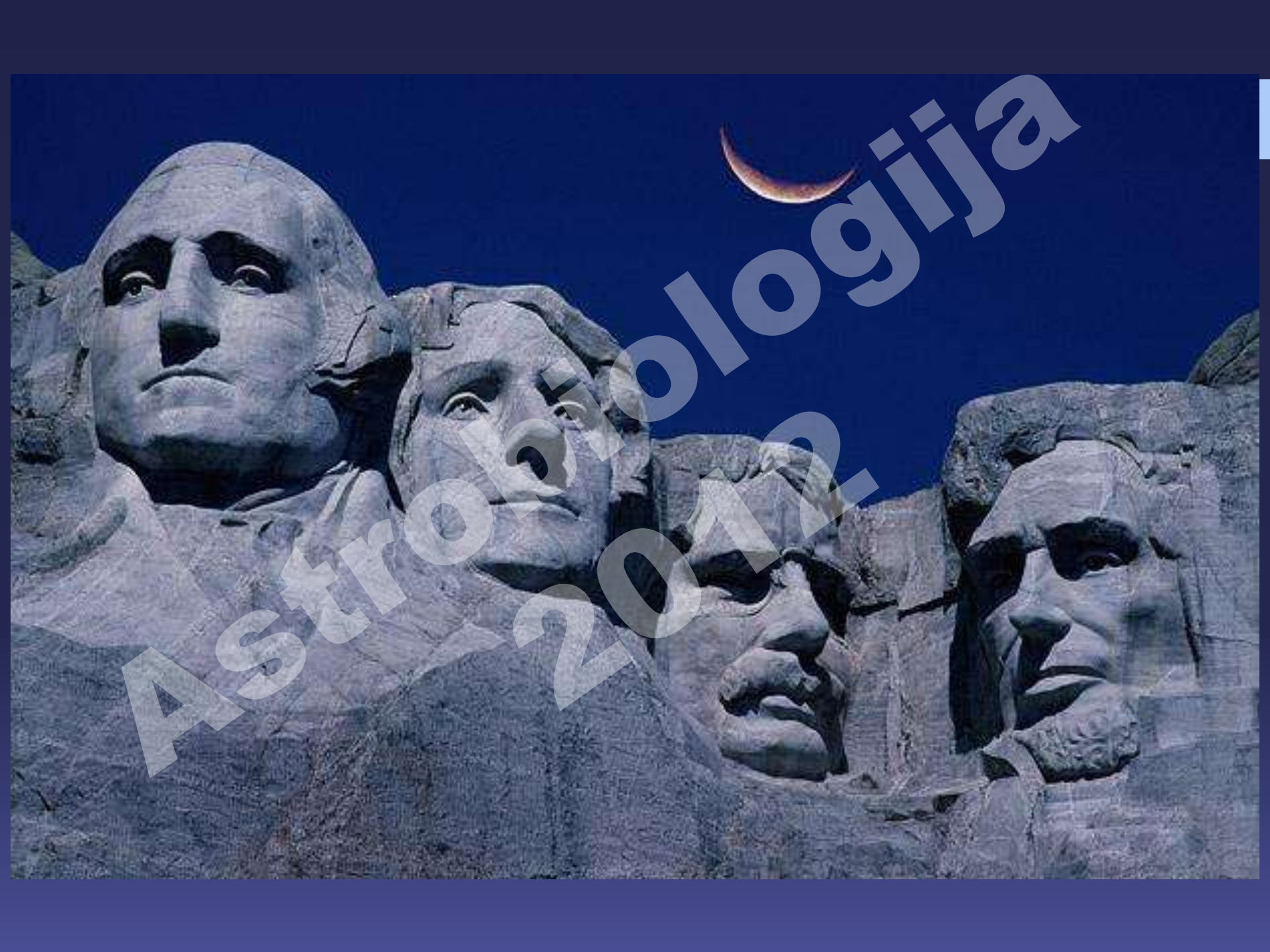


Asociación Biológica

2012





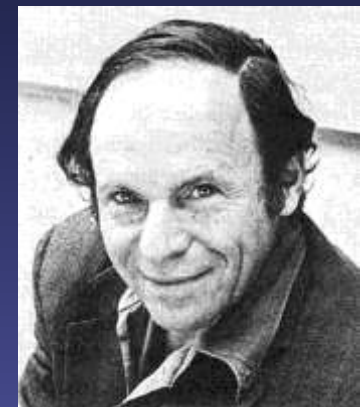


Astrobiologija
2012



Cocconi & Morrison 1959

- Ključni tekst SETI-ija: *Nature*, Vol. 184, no. 4690, pp. 844-846, September 19, 1959.
- Definiše operacionalni cilj: detekciju radio signala veštačkog porekla u precizno određenim kanalima.
- Diskutuje šta se može uraditi sa postojećom opremom.



SEARCHING FOR INTERSTELLAR COMMUNICATIONS

By GIUSEPPE COCCONI* and PHILIP MORRISON†
Cornell University, Ithaca, New York

NO theories yet exist which enable a realistic estimate of the probabilities of (1) planets possessing advanced scientific capabilities. In the absence of such theories, our imagination suggests that stars of the main sequence with a lifetime of many billions of years can possess planets, that of a small set of such planets two (Earth and very probably Mars) support life, that life on one such planet includes a society recently capable of considerable scientific investigation. The lifetime of such societies is not known; but it seems unwarranted to deny that among such societies some might maintain themselves for times very long compared to the time of human history, perhaps for times comparable with geological time. It follows, then, that near some star rather like the Sun there are civilizations with scientific interests and with technical possibilities much greater than those now available to us.

To the beings of such a society, our Sun must appear as a likely site for the evolution of a new society. It is highly probable that for a long time they will have been expecting the development of science near the Sun. We shall assume that long ago they established a channel of communication that would one day become known to us, and that they look forward patiently to the answering signals from the Sun which would make known to them that a new society has entered the community of intelligences. What sort of a channel would it be?

The Optimum Channel

Interstellar communication across the galactic plane without dispersion in direction and flight-time is practical, so far as we know, only with electromagnetic waves.

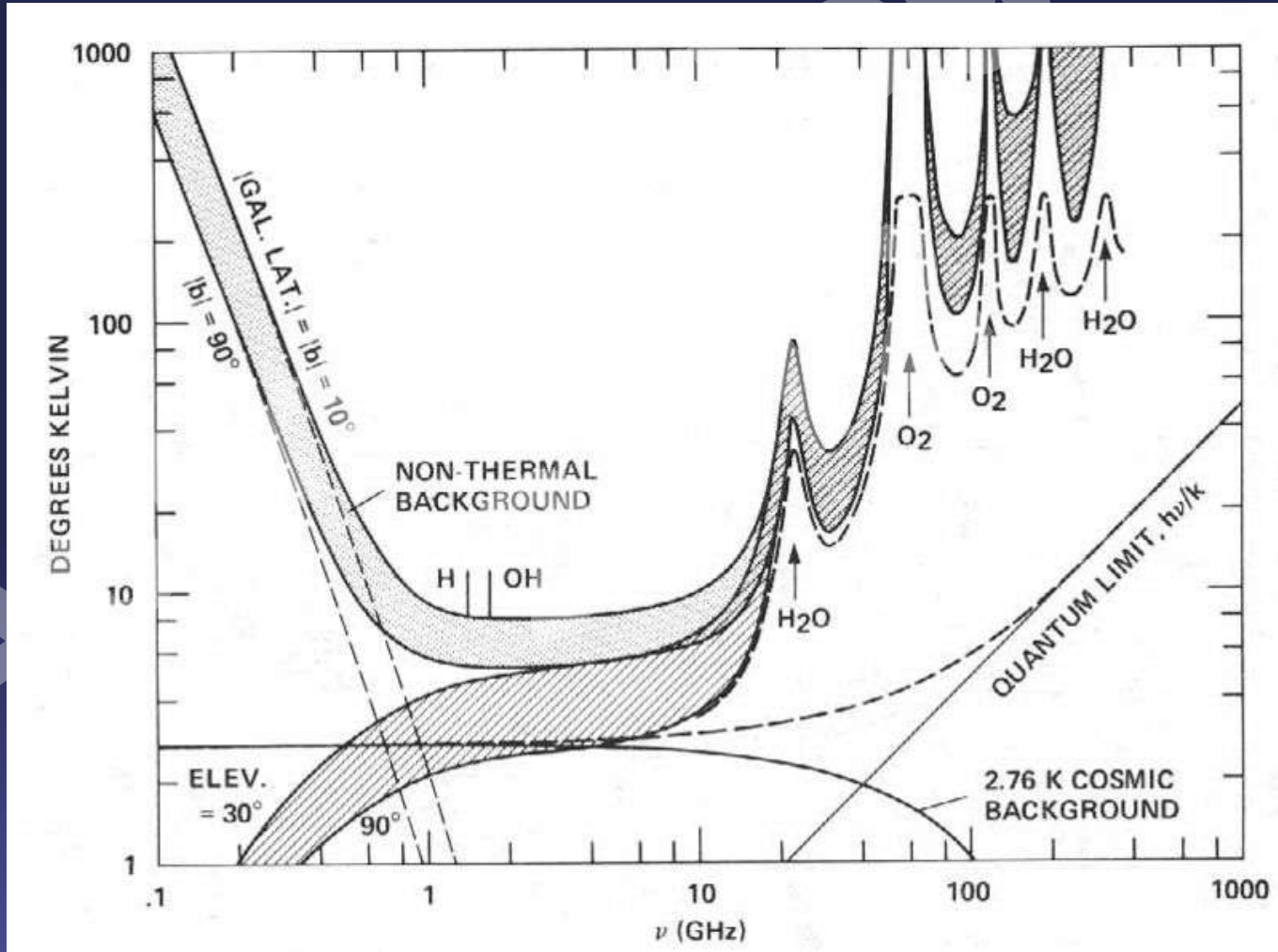
Since the object of those who operate the source is to find a newly evolved society, we may presume that the channel used will be one that places a minimum burden of frequency and angular discrimina-

* Now on leave at CERN, Geneva.

† Now on leave at the Imperial College of Science and Technology, London, S.W.7.

- Pretpostavlja ili (A) detekciju usmerenih emisija („beacons“) ili (B) intercepciju emisija („leakage“).

“Vodena rupa”



Projekat OZMA

- Projekt OZMA (1960) – Frenk Drejk, Filip Morison, Bernard Oliver, Đuzepe Kokoni, Majkl Papagianis
- ϵ Eridani, τ Ceti – bliske zvezde slične Suncu.
- (Ironično, niko nije tada znao koliko je τ Ceti zanimljiv sistem!)
- Efektivno trajanje: oko 150 sati.
- Jedan lažni signal (avion).
- Grin Benk konferencija – prva velika SETI konferencija.



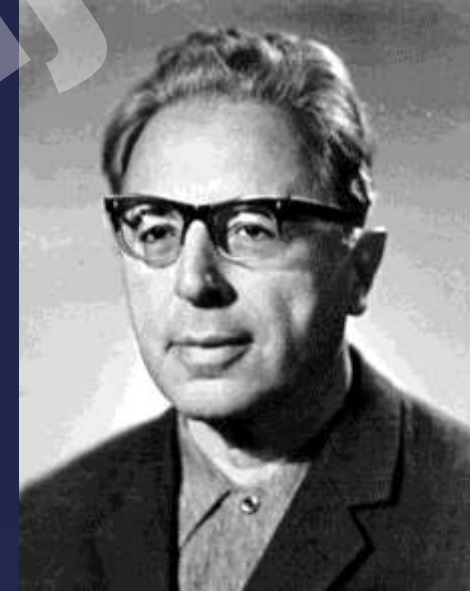
Drejškova jednačina

- Fermi: koliko ima klavir-štimera u Čikagu?
- Na Grin Benk konferenciji prezentovana prvi put...
- Astronomski faktori na levoj strani, biološki u sredini, „sociološki“ na desnom kraju.
- Nema vremenske strukture...
- Danas znamo neke od parametara znatno bolje, ali N je i dalje misterija.
- (Ali možda je N zapravo irelevantno!)



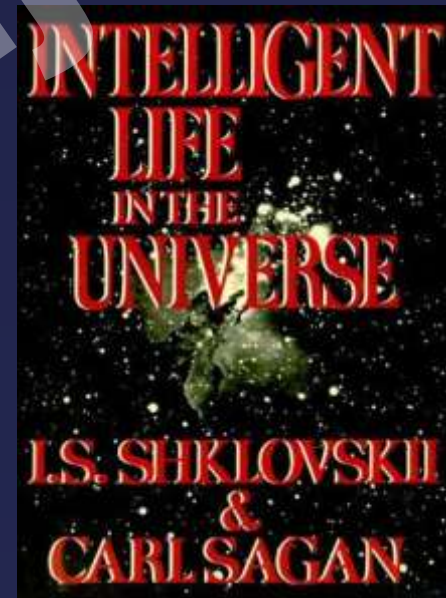
Sovjetska SETI škola

- Josif Samuilovič Šklovski – pionir radio astronomije (i još gomile drugih stvari), vrlo rano zainteresovan za SETI.
- Organizator Bjurakanske konferencije 1971. – prva velika SAD-SSSR konferencija u doba najžešćeg Hladnog rata...
- Brojni učenici Šklovskog, pre svih Nikolaj Kardašev.
- Kardaševljeva skala tehnoloških civilizacija (1965):
 - Tip I: energetske resursi matične planete.
 - Tip II: energetske resursi matičnog planetskog sistema.
 - Tip III: energetske resursi matične galaksije (!).



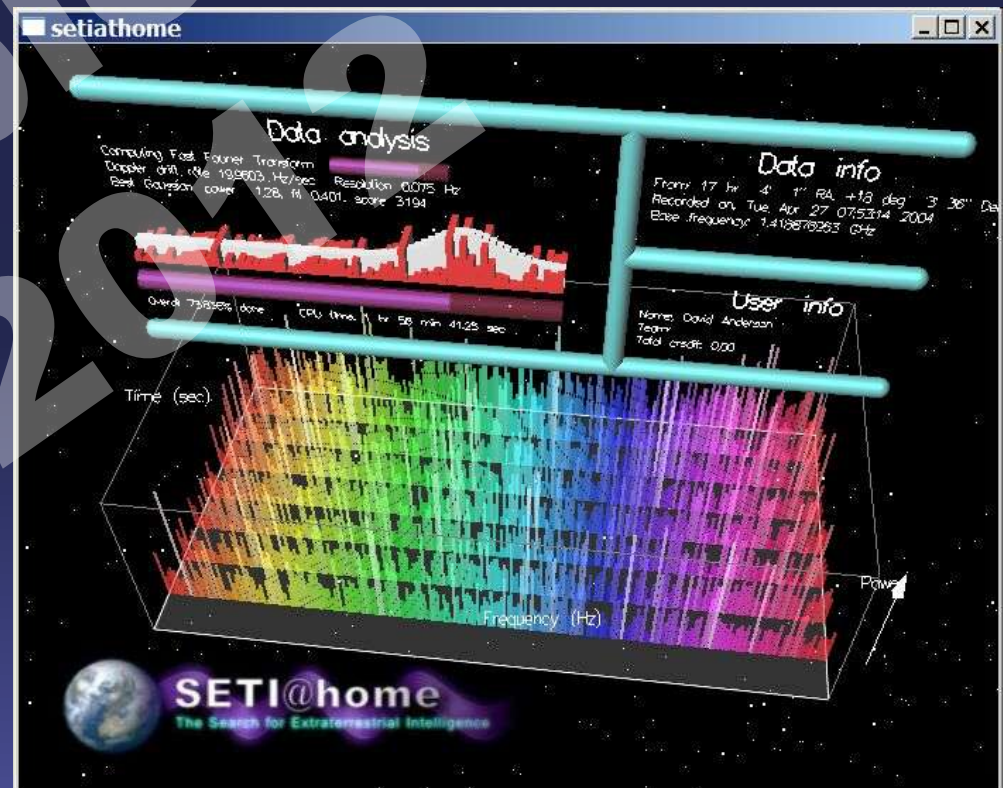
„Biblija“ SETI studija

- „Inteligentni život u svemiru“ – najpre sam Šklovski (rusko izdanje), potom Segan & Šklovski zajedno (1965).
- Postavila scenu za sva docnija dešavanja i diskusije...
- Šklovski se u poznim godinama lično razočarao i postao veliki SETI-pesimista...



Potonji projekti

- OZMA 2, ARGUS, META – neki od kasnijih SETI projekata
- Par „sumnjivih“ signala, kao što je tzv. „Ohio WOW“, ali ništa više od toga.
- Ukupno vreme i broj meta jako, jako mali!
- Razvijene nove ingeniozne tehnike obrade signala, i distribuiranog računanja, kao što je SETI@home...



Kontroverze oko Nasinog SETI programa...

- 1993: NASA otpočinje veliki HRMS program (koji je zapravo „prekršteni“ SETI).
- Nakon manje od godinu dana, Kongres SAD ukida finansiranje programa (dobrim delom inspirisan od strane skeptičkih argumenata u štampi)...
- Ovo izaziva veliku debatu (i do današnjeg dana).
- Do danas je najveći deo SETI potraga u privatnoj režiji, ili iz malih univerzitetskih budžeta.
- I stanje se NE popravlja.



SETI institut – najznačajnija
institucija današnjice u ovoj oblasti



Džil Tarter – sadašnja direktorka
SETI instituta



Glavni problemi SETI-ija

- Klasični argumenti protiv postojanja ETI:
 - Fermijev paradoks
 - Karterov argument
 - Simpsonov argument iz biološke kontingencije
- Praktični / instrumentalni problemi:
 - Izbor meta?
 - Izbor frekvencija?
 - Da li treba preći na sasvim druge tehnike (OSETI, IR potrage)?
 - Da li treba tragati indirektno za manifestacijama i tragovima?