

Prof.dr Dragan Gajić

Vanzemaljske civilizacije

iliti

*da li su mogući bliski susreti
treće, četvrte, pete i ostalih vrsta?*

-drugi deo-



***Naučni pristup o postojanju
vanzemaljskih civilizacija deluje sasvim
drugačije od pominjanih egzotičnih i
ezoteričnih tvrdnji, o kojima se govorilo
u prvom delu predavanja!***

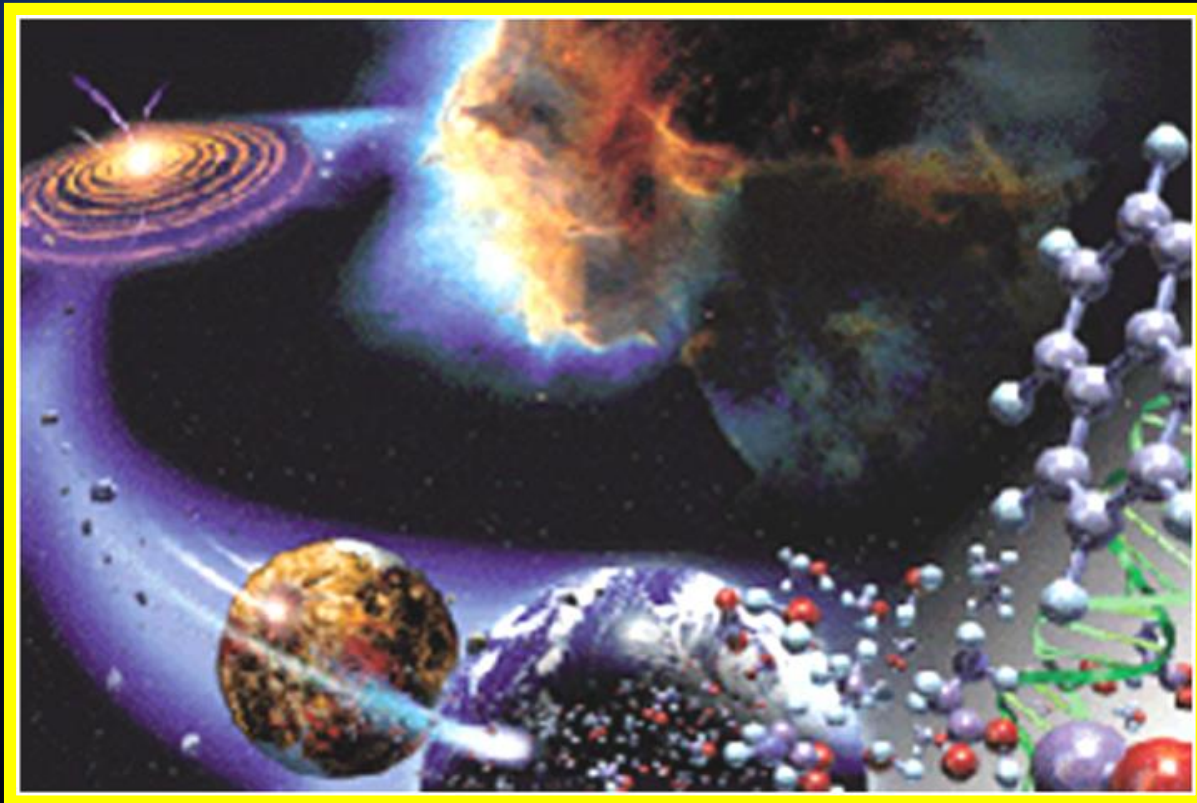
Događaji koji su značajno uticali na naučni pristup o postojanju vanzemaljskih civilizacija:

- **1931** - *Karl Janski iz Belovih laboratorija “otkriva” radio-astronomiju .*
- **1950** - *Enriko Fermi: “Gde su oni?”*
- **1959** - *Prvi predlog za potragu – Kokoni i Morison*
- **1960** - *Frenk Drejk započinje projekat OZMA, prvu potragu za vanzemaljskom inteligencijom. Dve zvezde, Tau Ceti i Epsilon Eridani, posmatrane su tokom dve nedelje. Traganje nije dalo pozitivne rezultate.*
- **1961** - *Za Prvu SETI konferenciju u Grin Benku, formulisana Drejkova jednačina.*
- **20-23. maj 1964** - *Konferencija o vanzemaljskim civilizacijama u Bjurakanu (između ostalih bili su J. Šklovski, D. Martinov, N. Kardašov, K. Sagan, F. Drejk, F. Dajson, F. Krik, ...)*

- **12. april 1965** – *lažna uzbuna zbog CTA 102 (Genadij Šolomitski uočio varijacije radio signala sa objekta koji je početkom 60-tih XX v. otkriven na Caltech-u). Ustanovljeno je da se radi o promenljivom kvazaru*
- **1967** – *Otkriće pulsara uzrok lažne uzbune*
- **1971** – *Na Bjurakanskoj astrofizičkoj opservatoriji (Jermenija – SSSR) održana Međunarodna SETI konferencija.*
- **1972** – *“Pionir” 10 i 11 poslata sa pločama*
- **1977** – *VAU (WOW) signal*
- **1977** – *“Vojadžer” 1 i 2 poslata sa diskovima*
- **1996** – *Bil Klinton objavio otkriće tragova života na Marsu (Lažna uzbuna zbog meteorita ALH84001)*

Kosmičke civilizacije su, nema sumnje, visoko organizovane forme materije u Vasioni. Osnova za njihovo postojanje leži u sledećim pretpostavkama:

- 1) Postoji jedinstven zakon razvoja materije u Kosmosu***
- 2) Prihvata se materijalistički pristup procesima razvoja života na Zemlji (i u Kosmosu, uopšte)***



3) Podaci savremene astronomije potvrđuju tipičnost razvoja Sunčevog sistema i ne daju nikakve osnove za bilo kakav privilegovan funkcionalan položaj Sunca u odnosu na ostale zvezde Galaksije. U tom kontekstu raznolikost fizičkih uslova u okolini različitih zvezda može da dovede do raznoraznih visoko organizovanih formi života.



Ideje o mnoštvu svetova nisu nove: sreću se još kod Anaksagore i njegovog prijatelja Metrodora. Anaksagori je suđeno zbog bezbožništva.

Đordano Bruno je, zbog sličnih stavova (između ostalog) spaljen 1600. godine.



Mogućnost opažanja vanzemaljskih civilizacija zavisi od njihove rasprostranjenosti, udaljenosti od Zemlje, tehničke osposoljenosti tragača, ali i tehničkog nivoa civilizacije za kojom se traga.

Prema stepenu razvoja, 1964. g. ruski astrofizičar Nikolaj Kardašev je kosmičke civilizacije svrstao u tri tipa. Nešto kasnije Karl Segan je, na osnovu energije koju civilizacije mogu da kontrolišu, u ovu tipologiju uveo nešto finiju podelu.

$$K = \frac{\log_{10} W - 6}{10}$$

K je koeficijent tipa civilizacije, W je output snage (snaga kojom civilizacija raspolaže).



Tip I (K I): civilizacije koje kontrolišu energiju svoje planete. Mogu da utiču na klimu, predupređuju zemljotrese. Kontrolišu energiju kojoj odgovara 10^{16} – 10^{17} W.

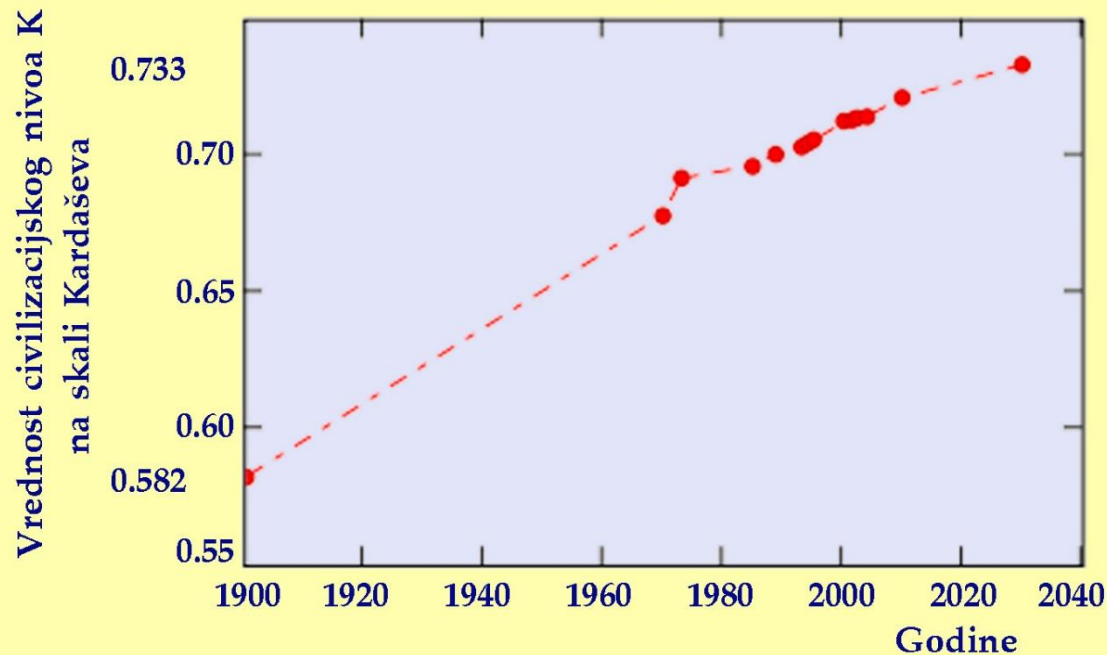


K I su ipak suočene sa strahom od izumiranja u prirodnim kataklizmama (sudar sa kometom, asteroidom, ...).

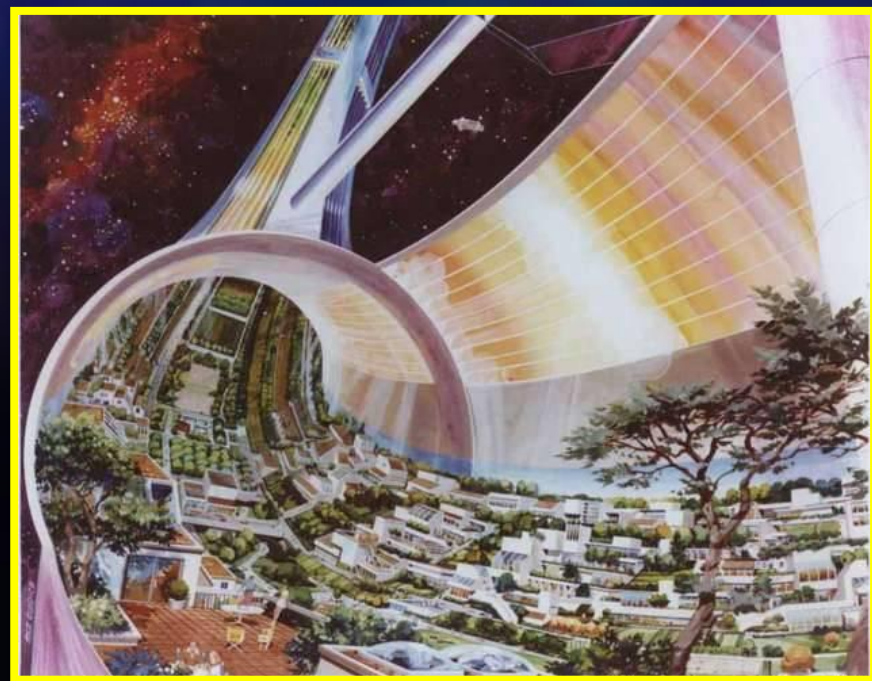


Mi još uvek nismo dostigli ovaj tip. Po Seganovoj klasifikaciji naša civilizacija pripada tipu 0.72 (2007. g.). To odgovara situaciji da čovečanstvo koristi 0.16% energetskeg budžeta naše planete (10^{18} W). Kada bi čovečanstvo bilo u situaciji da kontroliše sve energetske resurse na Zemlji (uključujući i energiju koja do nje dolazi sa Sunca) tip naše civilizacije bio bi 1.12.

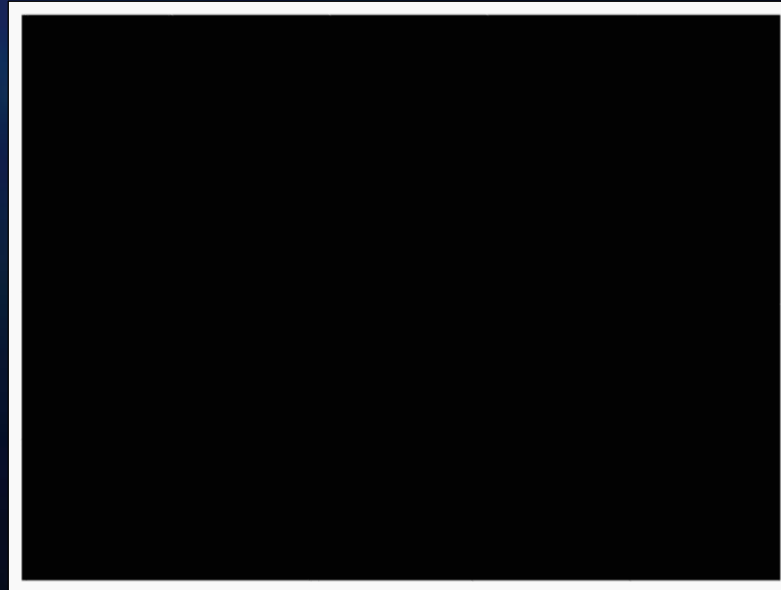
Projekcije pomeranja ljudske civilizacije
na skali Kardaševa za period 1900–2040. god.



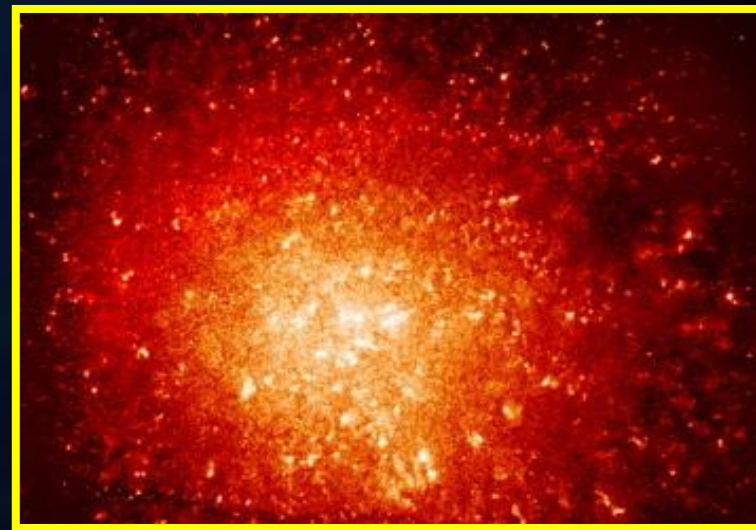
Tip II (K II): civilizacije koje u potpunosti kontrolišu energiju matične zvezde. Podsećanja radi: luminoznost Sunca je $3.84 \cdot 10^{26}$ W. K II su detaljno istražile svoj planetarni sistem. Raspoložu energijom kojoj odgovara 10^{26} W. To im omogućuje da mogu da kolonizuju bliske zvezdane sisteme.



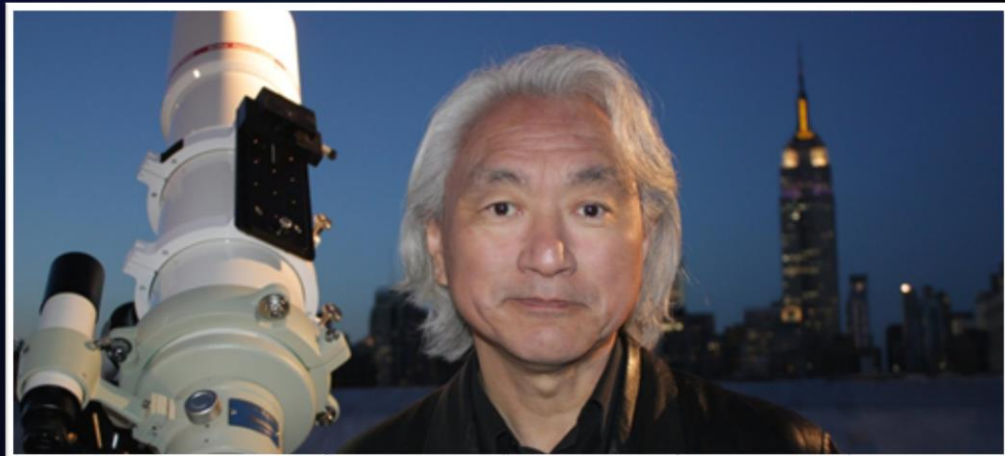
Prividno su imune na mogućnost izumiranja. Mogu da utiču na regulisanje prirodnih potencijalno opasnih procesa na sopstvenoj planeti (trusovi, vulkani, ...), kao i na uklanjanje opasnosti od mogućih sudara sa kometama i asteroidama (skretanjem sa putanje, uništavanjem, zarobljavanjem, ...). Tragovi ovih civilizacija mogu se uočiti na rastojanjima do deset miliona svetlosnih godina.



Tip III (K III): civilizacije sa božjim sposobnostima, koje kontrolišu energiju svoje galaksije (10^{37} W). Upravljaju vremensko–prostornim kontinuumom. Egzistenciju može da im ugrozi jedino kosmološka propast Univerzuma. Tragovi ovih civilizacija uočljivi su do deset milijardi svetlosnih godina.



Neki autori (medju njima je i Milan Ćirković) su u odnosu na klasifikaciju Kardasha napravili ekstenzije uvodeći i civilizacije tipa IV. Po Michio Kaku to bi bile civilizacije koje mogu da kontrolišu i tamnu energiju Univerzuma, a Zoltan Galantai smatra da bi to bile civilizacije koje bi mogle da proizvedu energiju "vidljivog" Univerzuma (10^{45} W). U ekstenziji Helge Kauca, pisca naučne fantastike uvode se i tipovi V/Vb. Oni podrazumevaju civilizacije koje mogu da raspolažu energijom Vasiona uz mogućnost izmene fizičkih zakona. Civilizacija VI bi mogla da kontroliše energiju paralelnih Univerzuma, uz mogućnost izmene fizičkih zakona i sprečavanja toplotne smrti matične vasiona, što bi je učinilo večnom.



Naučni tim Majkl Gareta, Univerziteta u Pensilvaniji, je na osnovu povećanog toplotnog zračenja prepoznao 93 okolne galaksije u kojima bi mogle da postoje civilizacije tipa KIII. Međutim, 2015. godine tim holandskih astrofizičara Nacionalnog instituta za radio astronomiju (ASTRON) objavio je studiju u kojoj su pokazali da pojačane emisije iz većine posmatranih galaksija mogu da budu objašnjene astrofizičkim procesima, kao što je generisana prašina i zagrevanje masivnih zvezdanih formacija.



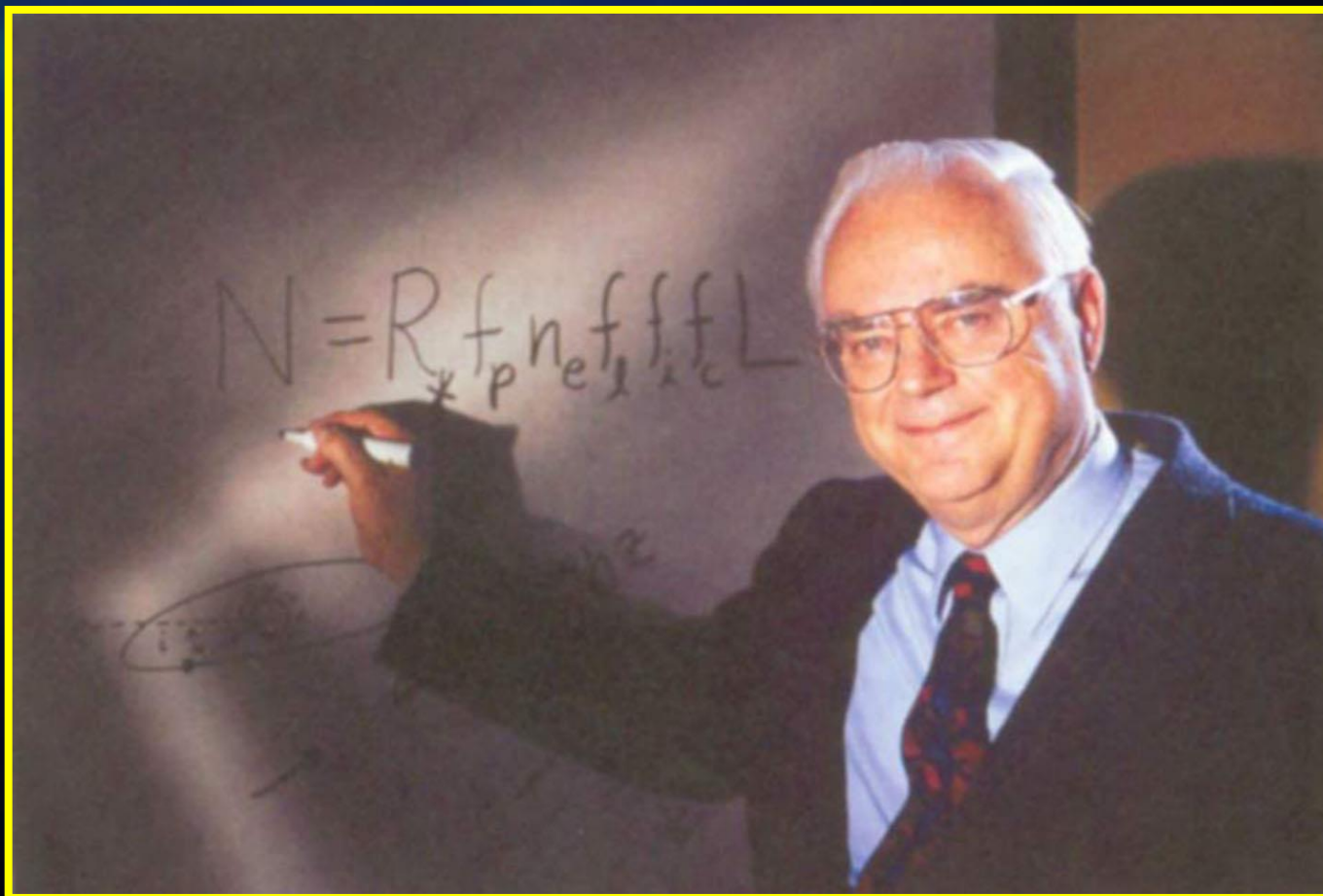
Ovo sugeriše da KIII civilizacije ne postoje.

Ako u Galaksiji postoje K II ili K III do sada bi ih već uočili. Ako koriste bar pola galaktičkih resursa, bile bi detektabilne na udaljenosti od bar pola milijarde svetlosnih godina. Do danas tako nešto nije uočeno. Znači da su takve civilizacije ili jako daleko ili su ekstremno retka pojava. Prelaz iz K I u K II je relativno kratak, a iz K II u K III bi se obavio za svega 500 000 godina. Pošto do sada nismo otkrili K III, teško da postoji i K II. Ako je teorija Kardaševa ispravna, onda većina civilizacija se ili samouništava pre nego što dostigne K I ili su retka pojava, a možda i ne postoje!

Naša civilizacija u ovom trenutku u velikoj meri destruktivno deluje po svoje postojanje. Prema tome, ljudi uzmite se u pamet!

Drejnova jednačina (Univerzitet Kornel, 1961)

Pomoću nje moguće je odrediti broj N civilizacija koje mogu da učestvuju u komunikacijama u Galaksiji.



Frenk Drejk je 1960. obrazložio ovu jednačinu na konferenciji posvećenoj traganju za vanzemaljskim civilizacijama u Grin Benku. Od tada do danas ona je više puta modifikovana tako da se u literaturi sreće u nekoliko varijanti. Jedna od njih je:

$$N=R f_s f_p n_e f_i f_j f_c L$$

***R** – brzina nastanka novih zvezda u Galaksiji (oko 20 godišnje). Danas se smatra da postoji dinamička ravnoteža kod “rađanja” i “umiranja” zvezda u Galaksiji.*

***f_s** – definiše koliki deo novonastalih zvezda je sličnih Suncu tj. brzinu kojom se u Galaksiji rađaju zvezde nalik Suncu. Drejk je smatrao da ova vrednost iznosi 1/10. Danas se dosta pouzdano može tvrditi da se godišnje u Galaksiji “rađa” oko 5 zvezda sličnih Suncu. Po svemu sudeći to je najpouzdaniji podatak u Drejkovoj jednačini.*

f_p – verovatnoća da zvezda slična Suncu ima planetarni sistem. Drejk je predložio da vrednost 0.5. Smatralo se da je predložena vrednost previše optimistička, ali pošto je došlo do ubrzanog otkrivanja ekstrasolarnih sistema (do 15. maja 2008. godine detektovano je 288 ovih planeta, <http://exoplanet.eu>), danas izgleda da je Drejkov predlog sasvim OK. Kako očigledno nema razloga da, sa astrofizičkog stanovišta, Sunce ima status “posebne” zvezde, u procenama vrednosti ove veličine može se uzeti da je $0.25 < f_p < 1$.

n_e – broj planeta po sistemu koje su pogodne za nastanak života. U našem sistemu takva je samo Zemlja ($n_e=1$). Otkriće brojnih ekstremofilnih oblika života učinilo je da se naša shvatanja o neophodnim uslovima za nastanak života tretiraju mnogo elastičnije. Verovatno je da je prvi neophodni uslov postojanje tečnog okeana

na planeti. U pesimističkoj proceni može se uzeti da je $n_e=0,01$ tj. da svega 1% planetarnih sistema ima jenu planetu sa tečnim okeanom. Dakle:
 $0,01 < n_e < 1$.

f_i – procenat nastanjivih planeta u planetarnom sistemu na kojima se razvio život. Teško je proceniti vrednost f_i , ali se može pretpostaviti da na svakoj stotoj podesnoj planeti zaista nastaje život tj. $f_i = 0,01$. Biolozi verovatno računaju i na mnogo niže vrenosti. Dakle može se uzeti da je jedna u milion $< f_i < svaka$.

f_j – procenat planeta na kojima se pojavio inteligentan oblik života. Za ostvarivanje bilo kakve komunikacije sa oblicima života na nekoj planeti potrebno je da oni budu inteligentni. Ako se na svakoj desetoj planeti na kojoj postoji život formira inteligentna vrsta onda je $f_j = 0.1$.

Ozbiljnije analize bi verovatno ukazale i na mnogo nižu vrednost. Prema tome, može se smatrati: jedna u milion $< f_i <$ svaka.

f_c – procenat inteligentnih vrsta koje čine tehnološku civilizaciju. Za ostvarivanje komunikacije neophodna su sredstva komuniciranja tj. neophodne su tehnološki razvijene civilizacije.

Najgrublje procene su: jedna u milion $< f_c <$ svaka.

L – trajanje civilizacije u komunikativnoj fazi izraženo u godinama. I ovaj faktor je teško proceniti. Naša civilizacija u radio komunikativnoj fazi još nije ni jedan vek. Pri proceni ove vrednosti treba imati u vidu da komunikacija podrazumeva dvosmernost. To znači da civilizacija mora da traje bar toliko da da bi se ostvarila dvostruka komunikacija (prijem signala, slanje signala, čekanje odgovora) između udaljenih svetova.

Kraj civilizacije može da nastupi zbog kosmičkih kataklizmi (udar meteorita, eksplozije bliskih supernovih ili ne daj Bože zbog bliskih gama bleskova), ali i zbog pandemije, teških bolesti, ratova... Istorija čovečanstva nas uči i da su neke civilizacije autodestruktivne (upravo smo svedoci takvog procesa, s obzirom na odnos prema prirodi koja nas okružuje) Ovo je verovatno najteže procenjiv parametar, ali se može uzeti da je: $50 \text{ god} < T < 5 \text{ milijardi godina}$.

Na primer: ako se u prilično optimističkoj proceni uzmu sledeće vrednosti parametara $R=20$, $f_s=5$, $f_p=0.5$, $n_e=1$, $f_i=0.01$, $f_j=0.1$, $f_c=0.01$ i $L=10^8$ dobija se da je broj komunicirajućih civilizacija u Galaksiji u ovom trenutku **50 000. Siti da se ispričamo, a od poseta da izludimo.**

Primer umereno optimističke procene parametara u Drejkovoj jednačini

STOPA RAĐANJA ZVEZDA Realna procena bila bi 50 novih zvezda godišnje u Mlečnom putu.



oko 50 % novih zvezda nastaju planete

ZVEZDE SA PLANETAMA Planetarni sistemi razvijaju se verovatno oko 50 % ovih zvezda.



biće naseljivo 0,4 planeta

NASELJIVE PLANETE U proseku, samo je 0,4 planeta u sistemu naseljivo.



na 90 % naseljivih planeta razvija se život

PLANETE SA ŽIVIM SVETOM Život se može razviti na 90 % naseljivih planeta.



na 90 % planeta sa živim svetom razvijaju se samo prosti oblici života

10 %

INTELIGENTNI OBLICI ŽIVOTA Moguće je da se inteligencija razvije kod oko 10 % novih oblika života.



90 % inteligentnih oblika života ne komunicira sa zvezdama

10 %

ŽIVI SVET U KOMUNIKACIJI Moguće je da oko 10 % ovih oblika života ima sposobnost međuzvezdane komunikacije.



neke civilizacije izumru pre nego što ostvare kontakt

ŽIVOTNI VEK CIVILIZACIJE Ove civilizacije mogle bi u proseku trajati 10 000 godina.



Zaključak:

danas postoji 900 civilizacija

Na osnovu gornjih procena broj komunicirajućih civilizacija u našoj galaksiji je:

$$50 \times 0.5 \times 0.4 \times 0.9 \times 0.1 \times 0.1 \times 10\,000 = 900$$

Ovo je još jedan primer blago optimističke procene na osnovu Drejkove jednačine.

Često se u literaturi sreće i ovakva varijanta Drejkove jednačine:

$$N = n p_1 p_2 p_3 p_4 t / T$$

n – ukupan broj zvezda u Kosmosu.

p_1 – verovatnoća postojanja planetarnih sistema oko zvezda.

p_2 – verovatnoća za nastanak života u planetarnim sistemima.

p_3 – verovatnoća za formiranje razumnih vrsta tokom razvoja života u planetarnim sistemima.

p_4 – verovatnoća da su razumne vrste stvorile nauku i tehnologiju.

t – prosečan vek trajanja civilizacije.

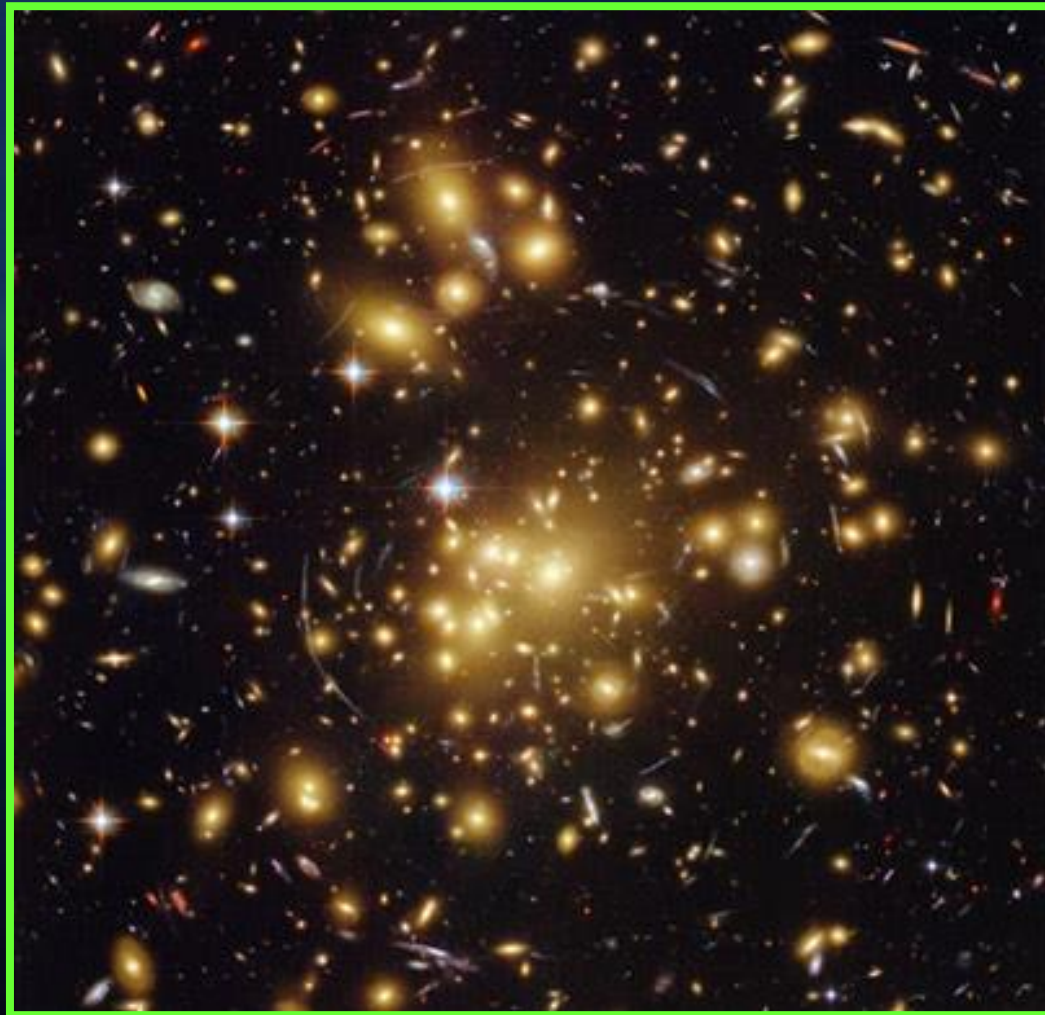
T – ukupna starost Kosmosa.

Važno je napomenuti da veličine (verovatnoće), koje figurišu u Drejkovoj jednačini spadaju u tzv. nezavisne verovatnoće, tako da ako bi bilo koja od njih bila jednaka nuli, prema ovoj teoriji, to bi kao posledicu imalo da u Kosmosu osim naše nema drugih komunicirajućih civilizacija.

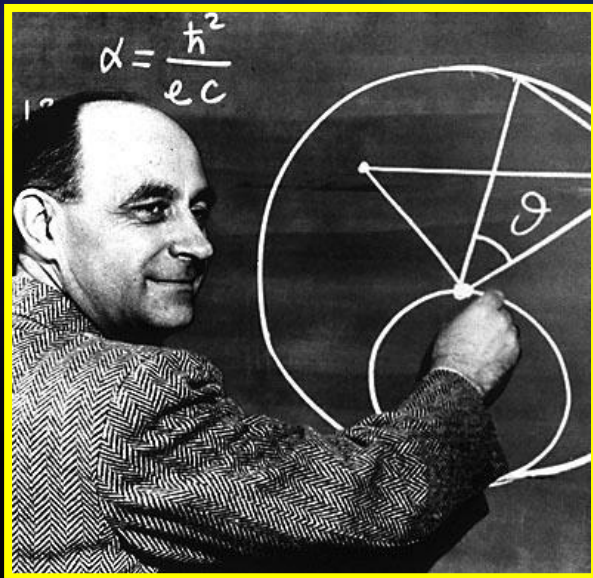
Jasno je da su vrednosti parametara u jednačini dosta neodređene. Teško je napraviti realnu procenu: broj takvih civilizacija u ovom trenutku je od nekoliko miliona u Galaksiji do jedne u nekoliko galaksija. Drejk je smatrao da je njihov broj u Galaksiji reda veličine 10.

Prilikom sastavljanja Drejkove jednačine uzimani su u obzir principi antropičke kosmologije (svemir mora biti takav kakav jeste zato što mi postojimo, odnosno njegov "cilj" je nastanak civilizacija) ili slaboantropičkog načela (vrednosti svih fizičkih i kosmoloških veličina dopuštaju pojavu života na bazi ugljenika).

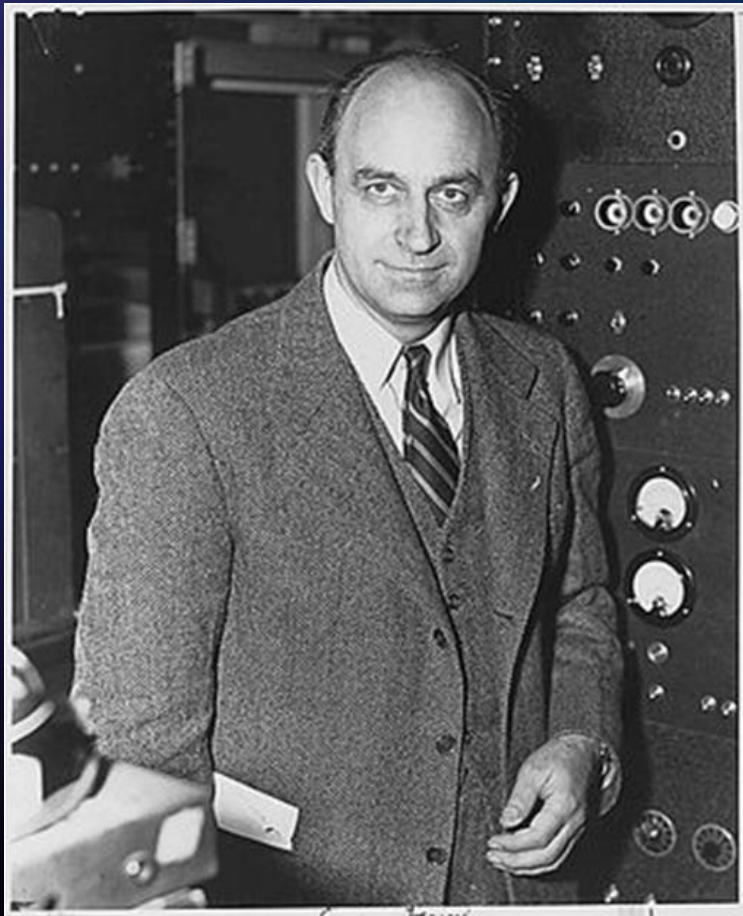
*Ali, ma kako maliciozno zvučalo, ne treba gubiti iz vida
Ajnštajново zapažanje iz Marfijevog zakona: “Ukoliko se
formule odnose na realnost, nisu sigurne; ukoliko su
sigurne, ne odnose se na realnost!” Pa vi sad vidite!*



Među 10^{21} – 10^{22} planeta u Kosmosu, ogroman broj je onih koje ispunjavaju uslove za nastanak civilizovanog života.



Sredinom XX veka mediji su bili preplavljeni vestima o navodnim susretima sa vanzemaljcima i NLO. U SAD se čak pisalo i o misterioznim nestancima kanti za đubre sa ulica gradova. Čuveni Enriko Fermi je, jednog letnjeg popodneva 1950. g., u Los Alamosu na ručku sa Telerom, Jorkom i Konopinskim u razgovoru o vanzemaljcima postavio paradoks: “Ako je to tako, gde su svi oni?”.



Ovo pitanje je poznato kao Fermijev paradoks, ali su ga u sličnoj formi postavljali (i obrazlagali) i drugi naučnici:

Veliko ćutanje (David Brin, 1983)
Astrosociološki paradoks (L.M. Gindilis & G.M. Rudnitskii, 1993)

Pitanje se zasnivalo na činjenici da se do sada nismo sreli ni sa jednom kosmičkom civilizacijom, iako bi njihov broj u Kosmosu morao da bude veliki, s obzirom na ogroman broj zvezda u svemiru.

Ukoliko bi komunikacioni vek civilizacija, sličnih našoj, bio 100 ili 200 godina (naša civilizacija u tom smislu stara je tek stotinak godina) onda bi ih u ovom trenutku u Mlečnom putu bilo tek 10 do 20.



Ako su one homogeno raspoređene, nama najbliža civilizacija bila bi na rastojanju većem od 2000 sg. Otkriće takve civilizacije bilo bi, očigledno, malo verovatno. Samo put emitovanog signala do suseda trajao bi višestruko duže od komunikacionog veka naše civilizacije.

Treba imati u vidu i da civilizacije imaju određeni vek trajanja. Sebastijan fon Herner govori o krahu kosmičkih civilizacija na najvišem nivou razvoja (“kosmički katastrofizam”). Do toga dolazi zbog:

- 1. potpunog uništenja života na datoj planeti**
- 2. uništenja jedino visokorazvijenih vrsta**
- 3. psiho–fizičkih degeneracija**
- 4. gubitka naučno–tehničkog interesovanja**

Ovo drastično smanjuje mogućnost istovremenog egzistiranja kosmičkih civilizacija.



Ovakva učenja o krahu kosmičkih civilizacija na neki način imaju utemeljenje u analizama ljudskih civilizacija. Danas se pitanju apokaliptičkih nestanaka ljudskih civilizacija pristupa dosta kompleksno. To pitanje je kulturno, socijalno, političko, teološko, psihološko ... Brojni su autori koji su ga razmatrali. Npr. jedan od najvećih naučnika svih vremena Isak Njutn tvrdio je da će smak sveta nastupiti 2060. g. Nemački istoričar Teodor Momzen (1817–1903, "Istorija Rima") ističe pet faza u razvoju civilizacija: nastanak, rast, starenje, kolaps i opadanje. Slično, Osvald Špengler navodi da se istorija civilizacije deli na proleće, leto, jesen i zimu. Pobornik teorije o društvenim ciklusima, britanski teoretičar Arnold Tojnbi govori o unutrašnjem urušavanju društva. Drugi autori ističu da civilizacije nestaju zbog njihove neprilagođenosti novonastalim uslovima, itd.

U zavisnosti od menjenja kapaciteta prilagodljivosti, civilizacije mogu da završe na dva načina:

1) da budu razorene (naglo smanjenje mogućnosti prilagođavanja zbog spoljašnjih i/ili unutrašnjih nestabilnosti: ratovi, seobe, dramatično opadanje nivoa tehnološkog razvoja, itd. Primeri su imperija Rima, Maja, kineska dinastija Tang,...)

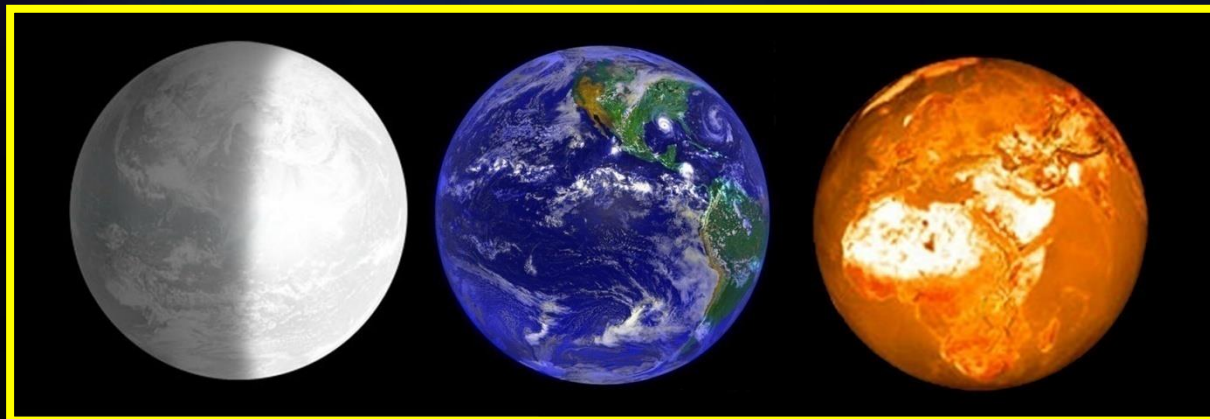
2) da budu apsorbovane (zajednica se može prilagoditi i pretopiti u neku novu, dinamičniju i veću civilizaciju. Primeri su Vizantija, Egipat, Acteci, Inke, ...).

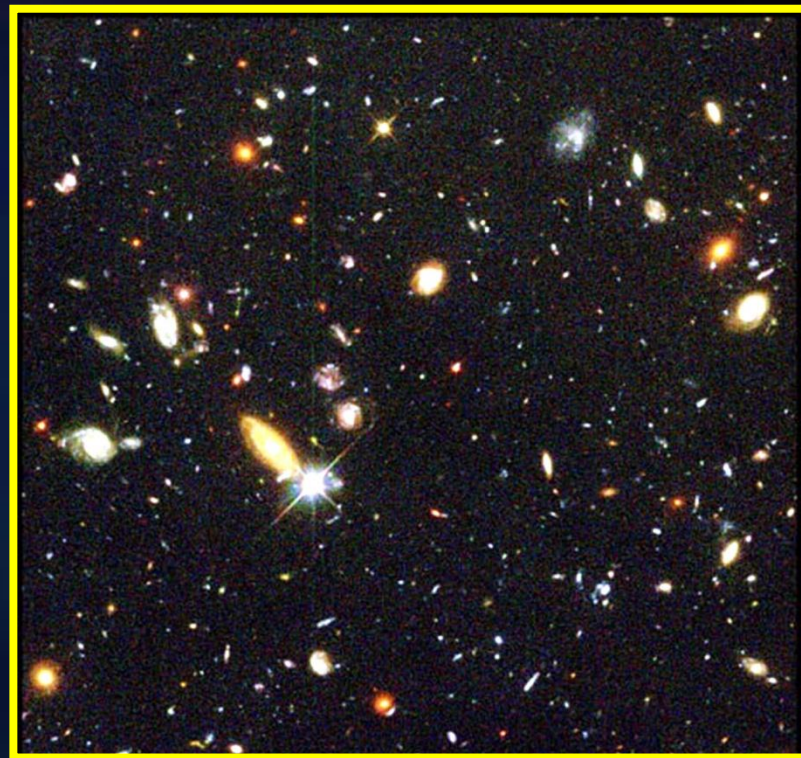


Na osnovu analize 40 zemaljskih civilizacija jedno istrživanje je ukazalo na pet glavnih razloga nestanka zemaljskih civilizacija:

- 1) Rast unutrašnjih nemira ili pretnji od invazije***
- 2) Uništavanje životne sredine i okruženja***
- 3) Neprirodne klimatske promene***
- 4) Suviše udaljeni resursi***
- 5) Neadekvatan odgovor na pretnje spolja***

Neki od pomenutih razloga, verovatno, mogu biti odgovorni i za eventualan nestanak nekih vanzemaljskih civilizacija





Teškoće neposrednog kontakta: iako je Kosmos pun galaksija i zvezda, prilično je šupalj. Rastojanja između zvezda su ogromna. Vreme trajanja letova bilo bi stravično dugo, verovatno duže od trajanja matične civilizacije. Nerelativističkim brzinama putovanja bi trajala stotinama hiljada godina.

Fermijev paradoks bio bi razrešen ako bi se ostvarili kontakti između nas i njih.

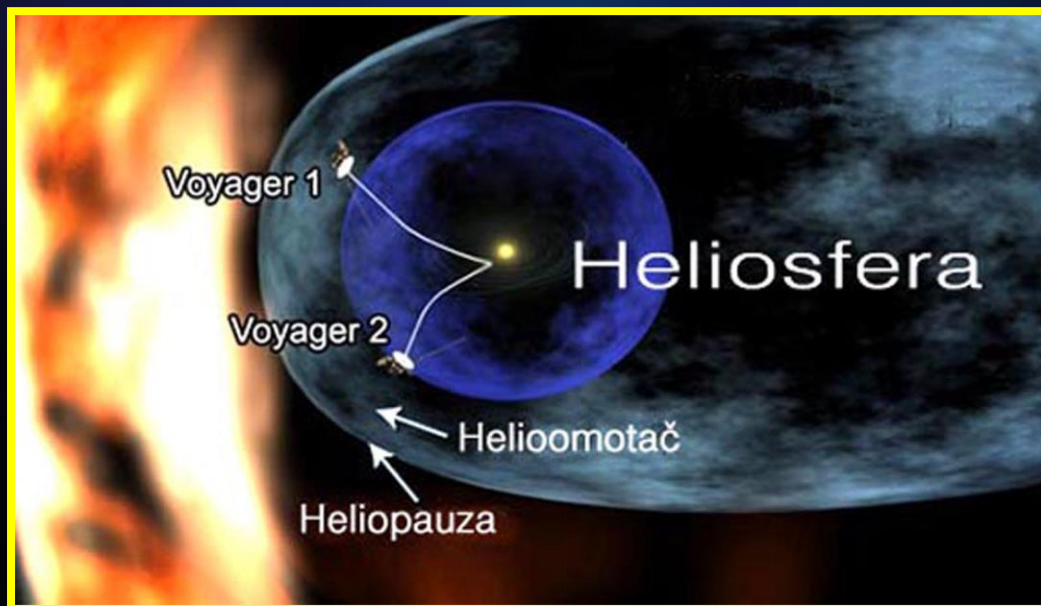
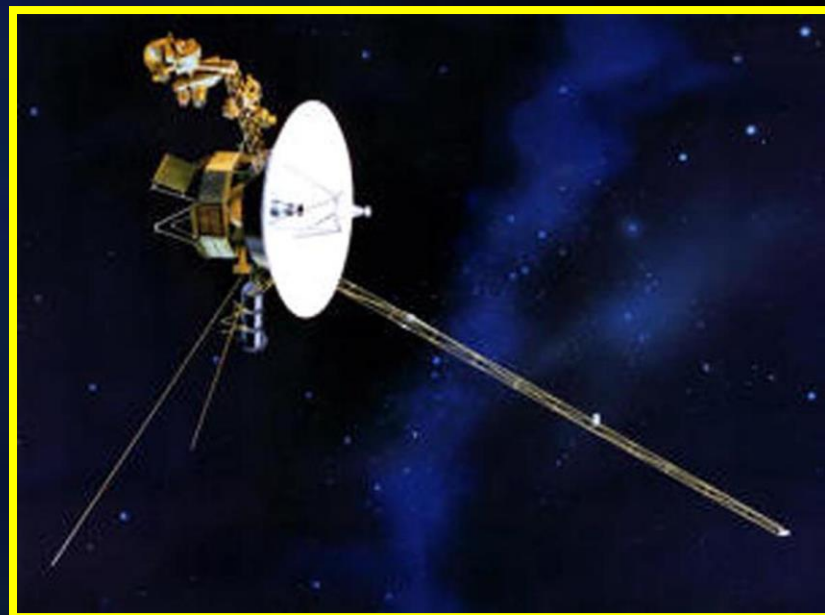
Kontakti mogu biti:

a) neposredni (uzajamno posećivanje)

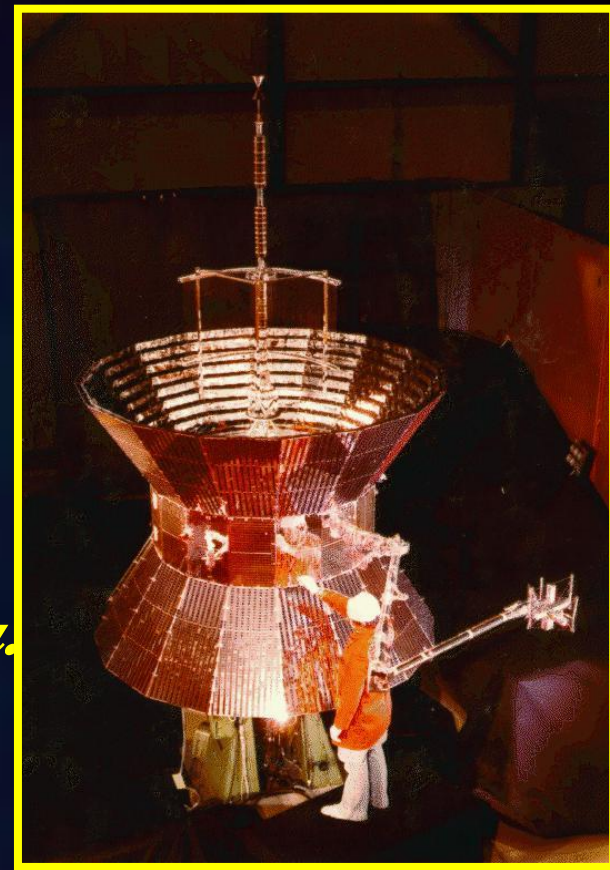
b) kanalima veze

c) mešovitog tipa (slanjem kibernetičkih ili drugih sonde u određene reone Kosmosa)

***“Vojadžeru 1” (lansiran 1977.)
biće potrebno 76 000 godina
da prevali rastojanje od 4.2
sg, koliko je od nas udaljena
najbliža zvezda Proksima
Kentauri.***



Za posmatranje Sunca 1976. g. NASA i Nemačka su lansirale sondu "Helios 2", najbrži svemirski brod lansiran sa Zemlje. Njegova maksimalna brzina bila je 252 729 km/h i za put do Proksima Kentauri bilo bi joj potrebno oko 17 000 godina.



Do udaljenijih zvezda vreme putovanja bilo bi višestruko duže. Posade bi jako dugo morale da budu u stanju hibernacije (anabioze). Nije isključeno da bi za to vreme matična civilizacija izumrla. Putovanja koja bi trajala više generacija ne bi bila celishodna.

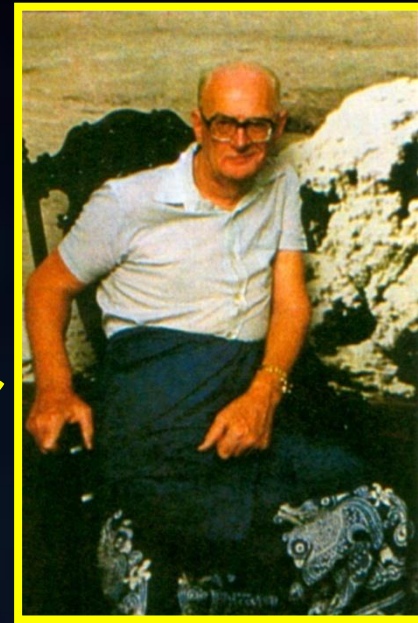
Karl Segan (serija "Kosmos") – hipoteza o frekventnosti poseta VZC (1962.). Njegovi proračuni ukazuju da u Kosmosu ima 10^6 (!) VZC. Ukoliko bi svaka od njih bar jednom godišnje slala brod za istraživanje interval između dve posete druge civilizacije bio bi 10^5 godina. U istorijskoj epohi možda su nas i posetili. Na osnovu analize mitova, Sagan tvrdi da se to desilo u blizini sumerskog grada Erida krajem IV milenijuma p.n.e.



Nakon toga došlo je do skokovitog razvoja civilizacije. SVAŠTA!



***K.E. Ciolkovski i A. Klark
zagovarali su “kolonizaciju”
Kosmosa građenjem satelitskih
stanica i pravljenjem kolonija.***



U slične poduhvate treba uključiti i postupke teraformiranja, pretvaranja negostoljubivih planeta u svetove slične našem.

Hiljadugodišnje teraformiranje Marsa



1 Projekat od 1000 god. Serija misija od po 18 meseci. Put od Zemlje do Marsa trajao bi 6 meseci. Svaka posada dodavala bi bazi nov modul za stanovanje.

2 Atmosfera bi bila obogaćena sublimacijom CO_2 iz tla i polarnih kapa, koji bi se grejali pomoću orbitirajućih ogledala, preusmerenih meteorita ili postrojenja na tlu. Pojačani efekat staklene bašte dodatno bi grejao planetu.

Pošto se pored Zemlje u habitacionoj zoni Sunca, prema sadašnjem nivou saznanja, nalazi još samo Mars, logično bi bilo da on bude prva planeta koju će čovek teraformirati. Radi se o procesu koji bi trajao hiljadama godina.

Hiljadugodišnje teraformiranje Marsa

Zemlja



Mars



÷ Prosečna
ekvatorijalna
temperatura
-20°C

PERIOD OBRTANJA (DAN)	23,9 SATI	24,6 SATI
PERIOD REVOLUCIJE (GODINA)	365,2 DANA	686,9 DANA
PROSEČNA TEMPERATURA	15°C	-63°C
ATMOSFERSKI PRITISAK	1,013 MILIBARA	6 MILIBARA
PR. UDALJENOST OD SUNCA	149 MILIONA KM	229 MILIONA KM
NAGIB OSE	23,5°	25°
GRAVITACIJA	1 G	0,4 G

÷ Atmosferski pritisak 400 mbar



Kasnije kupole
za bašte i stanovanje

Rane kupole
za bašte

200 god.

600 god.

3 Kiša bi pala i voda bi potekla kada CO₂ omogući dovoljno visoke pritisak i temperaturu. Mikrobi, alge i lišajevi započeli bi kultivisanje pustinjskog tla.

4 Kada mikrobi stvore organsko tlo i kiseonik u atmosferi uvele bi se biljke cvetnice. U kasnijoj fazi teraformiranja počelo bi se sa sađenjem šuma.

Hiljadugodišnje teraformiranje Marsa

✦ Prosečna ekvatorijalna temperatura $+4^{\circ}\text{C}$

✦ 50% ugljen-dioksid
40% azot
5% kiseonik
5% ostali gasovi
Atmosferski pritisak
500 milibara

Nuklearna elektrana



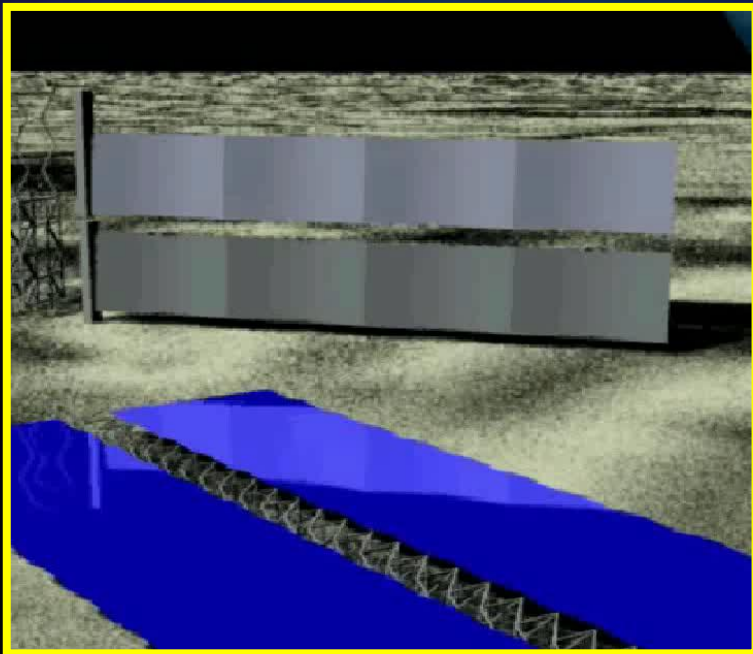
900 god.

5 Energija za gradove dobijala bi se iz vetrenjača i fuzionih elektrana.

1000, god.

6 Stanovnici Marsa kretali bi se sa skafandrima. Procenat kiseonika bio bi nizak milenijumima. Protokom geološkog vremena teraformirana atmosfera bi disipirala i Mars bi se ponovo zaledio.

O “preoblikovanju u Zemlju” pisao je Olaf Stejpldon u romanu “Poslednji i prvi ljudi” (1930). Tu je opisan primer prilagođavanja Venere uslovima kao na Zemlji. Termin teraformiranje pominje se u SF romanu “Si Ti Šok” Džeka Vilijamsona. Karl Segan je u “Science” 1961. g. izneo ideju da se temperatura na Veneri “obori” pomoću otpornih vrsta algi, koje bi postepeno smanjile koncentraciju CO₂ u atmosferi.



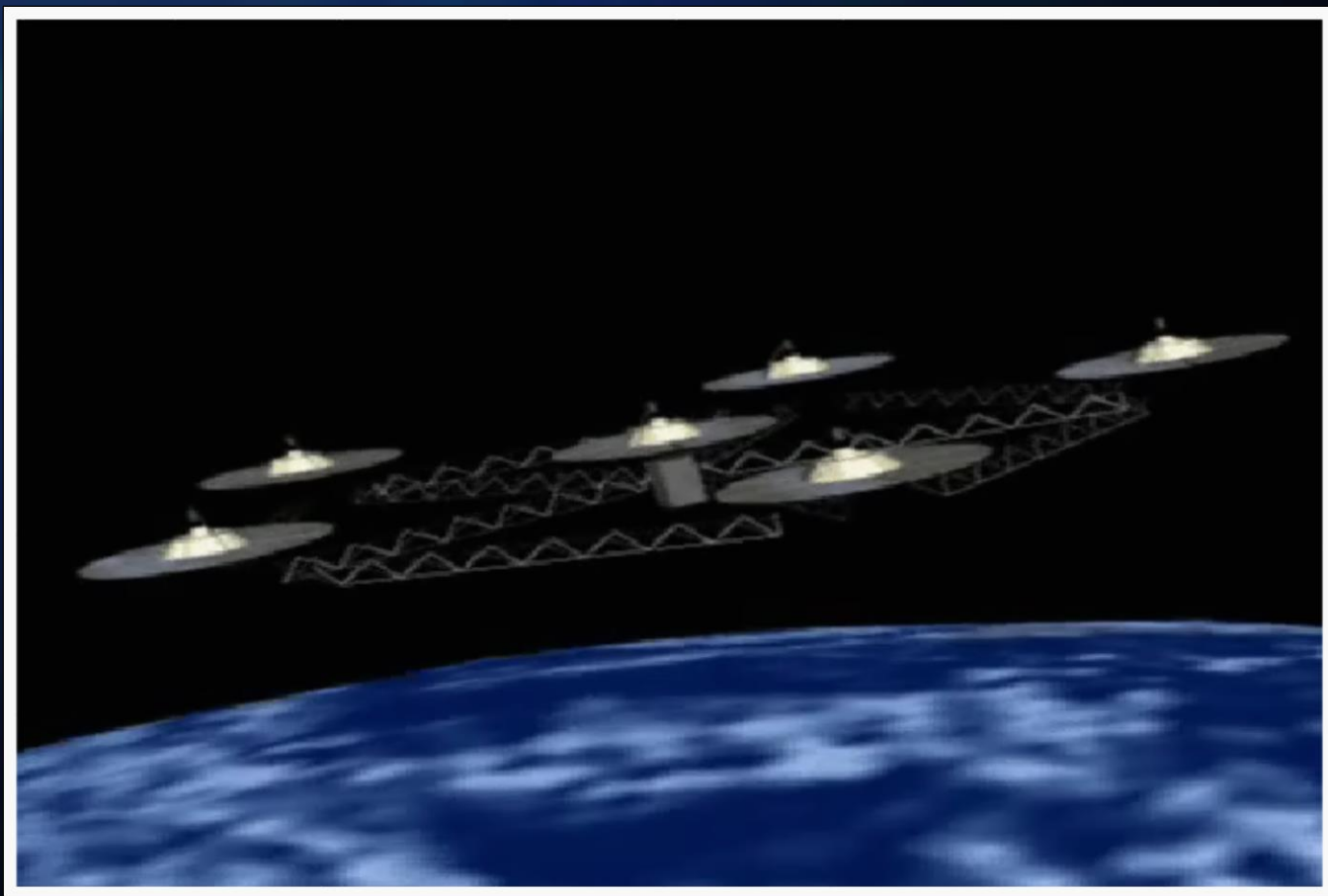
Prvi naučni skup posvećen teraformiranju održan je 1979. godine Hjustonu, a organizovao ga je Džejms Oberg.

Segan je 1973. g. govorio o teraformiranju Marsa. Tada je upotrebio termin planetarni inženjering – sposobnost menjanja prirodne sredine neke planete da bi na njoj mogli da žive organizmi sa Zemlje.

Ekopeza – stvaranje anaerobne atmosfere na površini sterilne planete, tako da ona postane vitanova.

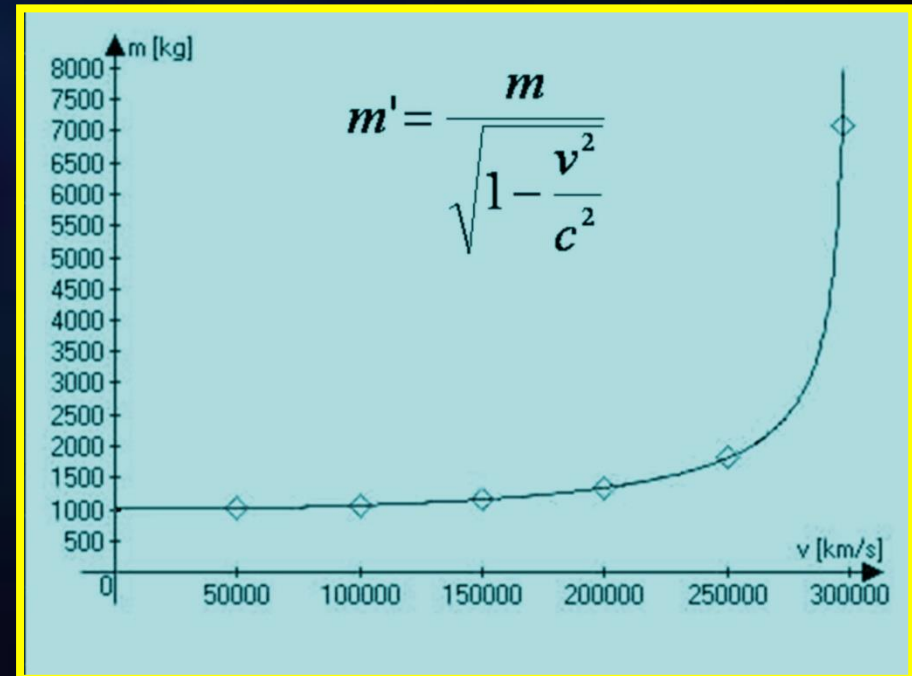
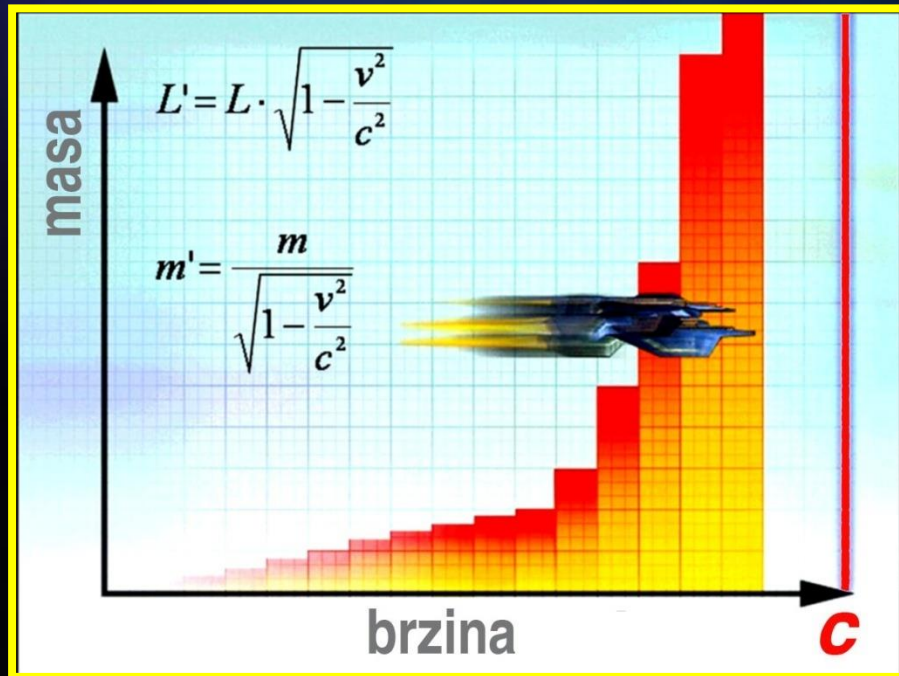


U dalekoj budućnosti, putovanja i posete drugim civilizacijama preko međuplanetarnih stanica ili teraformiranih planeta bila bi kraća i efikasnija.



Do bliskih zvezda putovanja bi trajala relativno kratko (u astronomskom smislu), ali je tu manja verovatnoća za nalaženje komunikativnih civilizacija.

Kako stoje stvari sa kretanjem brzinama bliskim brzini svetlosti? Kretanje relativističkim brzinama povezano je sa velikim energetska problemima. Zbog relativističkog rasta mase, za ubrzavanje do brzine svetlosti potrebna je beskonačna pogonska sila. To, ipak, ne postoji!



Eksperimenti sa ubrzavanjem čestica u CERN-u pokazali su da se relativističke čestice ne mogu ubrzati do c ma kolika im se energija dodavala.

Gledano sa Zemlje, u raketama koje se kreću brzinama bliskim brzini svetlosti, zbog relativističkih efekata kontrakcije dužina i dilatacije vremena, put do VZC bio bi skraćen, a vreme bi proticalo sporije. Ali šta vredi, što bi posada, uz kraću hibernaciju, ostala relativno mlada, kada po povratku na matičnu planetu, verovatno ne bi ni zatekla svoju civilizaciju.



Čak i da je putovanje relativističkim brzinama moguće, tada bi sudar čak i sa mikrokosmičkim česticama bio poguban i za posadu i za brod. Magnetna zaštita broda nije uvek efikasna, jer sve čestice i tela ne moraju da poseduju magnetna svojstva.

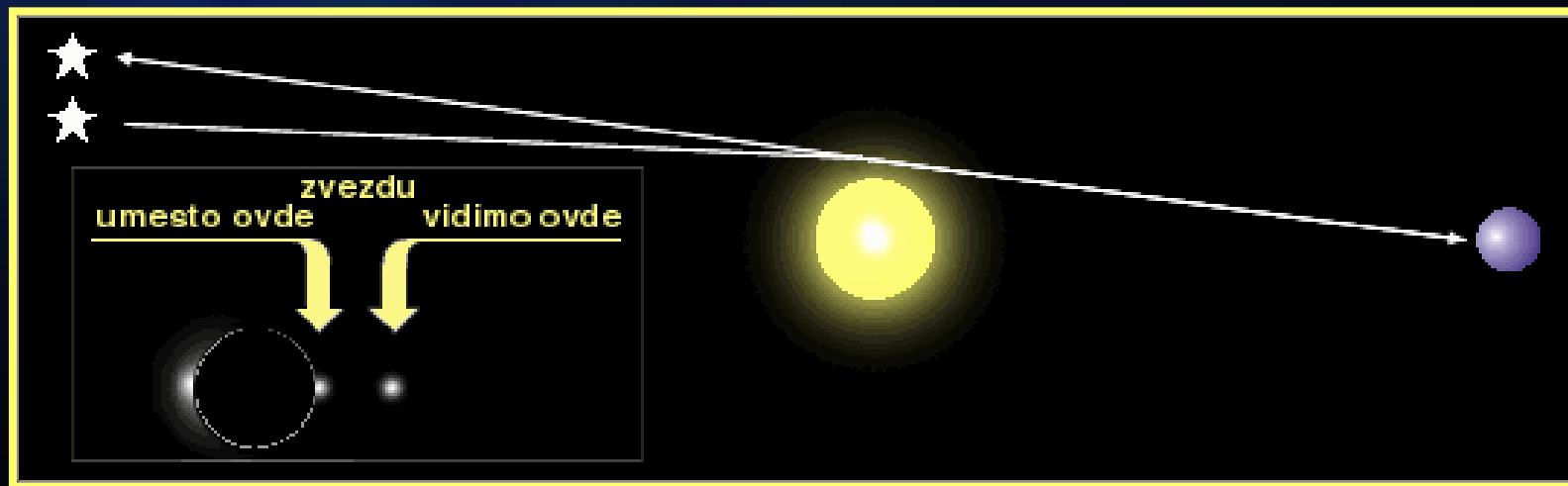
Nakon ovoga, svaki pravi i normalni ezoteričar i ljubitelj egzotičnih teorija postavio bi pitanje: “A šta ako nas posećuju prolazeći kroz crvotočine u prostor – vremenu!”



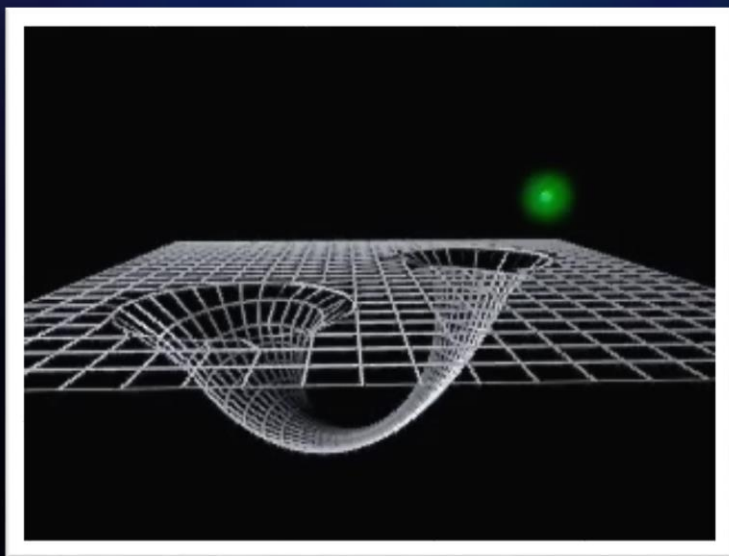
**Opšta teorija relativnosti
predviđa da u blizini
velikih masa postoji značajna
zakrivljenost prostor–vremena.**



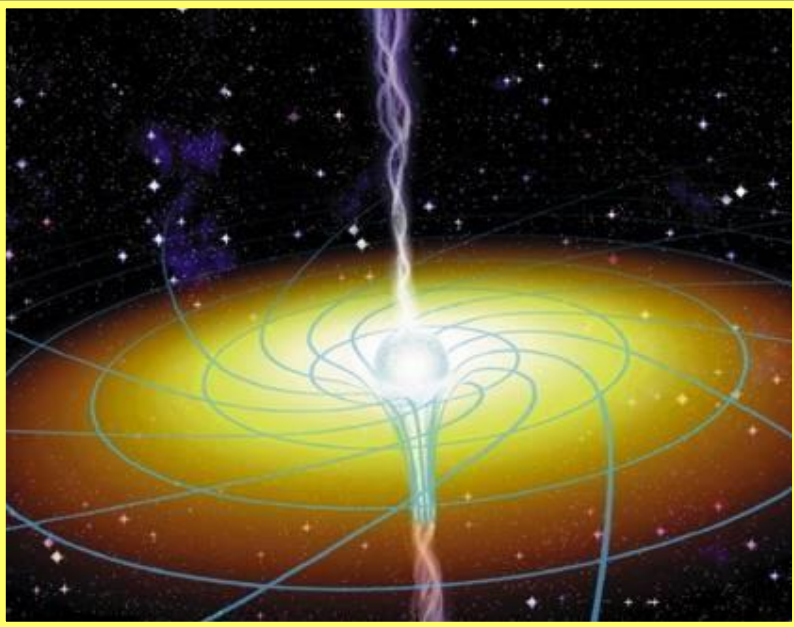
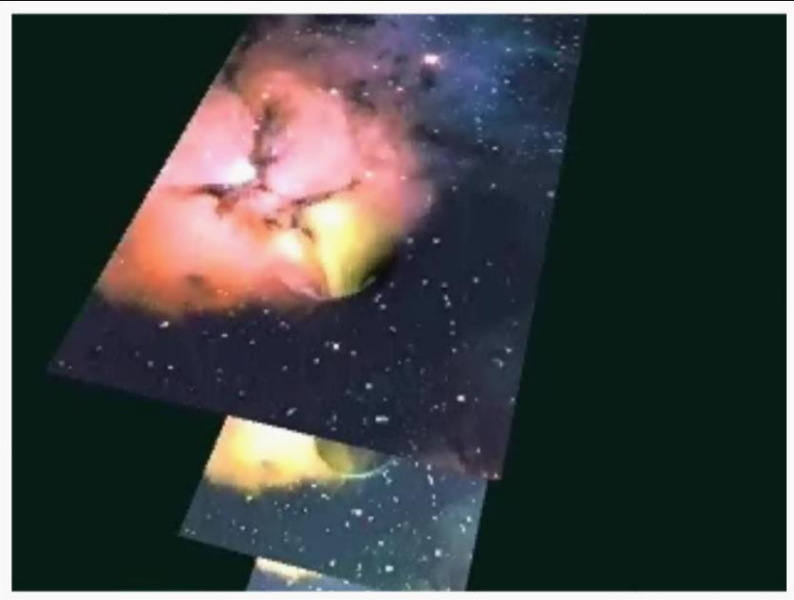
Ova pojava je “eksperimentalno” potvrđena.



Ukoliko bi prostor bio više od 3+1 dimenzionalan, njegova zakrivljenost (ili bar nekih njegovih dimenzija) bila bi takva da su između paralelnih kosmosa mogući tzv. Ajnštajn–Rozenovi mostovi (1935.), koje astrofizičari danas jednostavno zovu crvotočine. Ukoliko one postoje, dobronamernici (i oni drugi) mogli bi da se, prolazeći kroz njih, šetaju iz jednog kosmosa u drugi ili u okviru istog kosmosa iz jedne tačke u drugu, pri čemu bi put mogao da traje jako kratko.

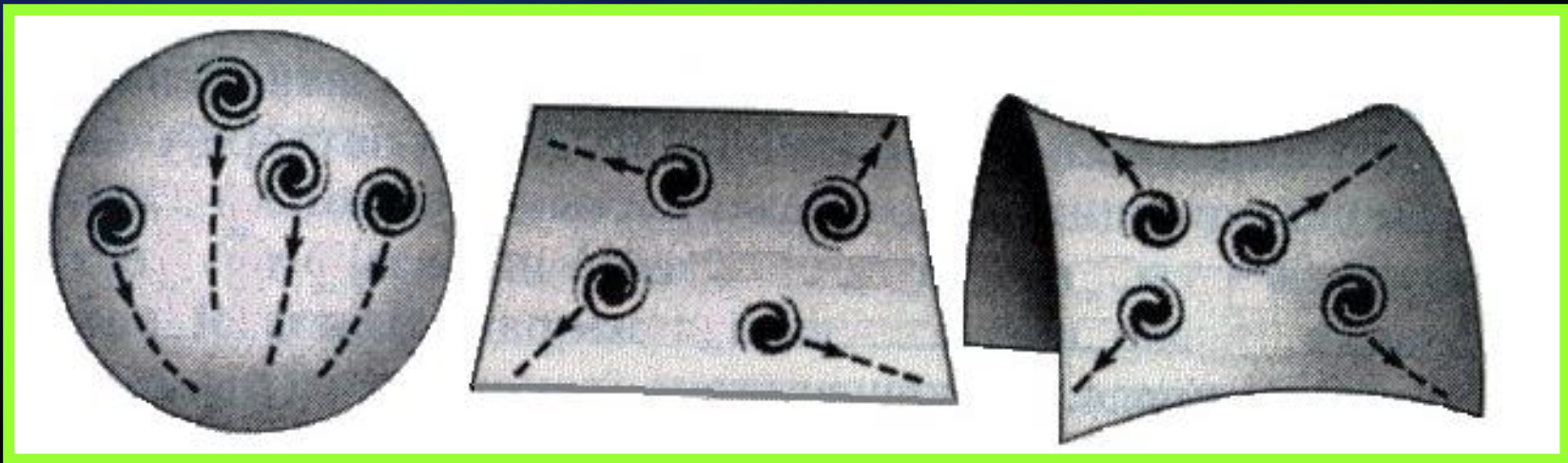


Prolazak kroz crvotočinu ekvivalentan je i putovanju kroz vreme unazad (iz budućnosti u prošlost), što u potpunosti negira postojanje kauzalnosti i redosleda među događajima. Ali, mašta može svašta!



Problem je u tome što, i teorijski, crvotočine ne traju dovoljno dugo da bi svemirski brod mogao da prođe kroz njih. Brod bi naleteo na singularitet tipa crne rupe, nakon što bi se crvotočina pokidala. To bi ga definitivno dokusurilo i od posete drugim civilizacijama ne bi bilo ništa.

Doduše, teorija daje mogućnost da neka napredna civilizacija drži crvotočinu otvorenom. Da bi to uradila potrebno je samo da poseduje materiju sa negativnom gustinom (ma šta to značilo). Obična materija (sa pozitivnom gustinom) daje zakrivljenost prostora nalik sferi, a sa negativnom slično sedlu.



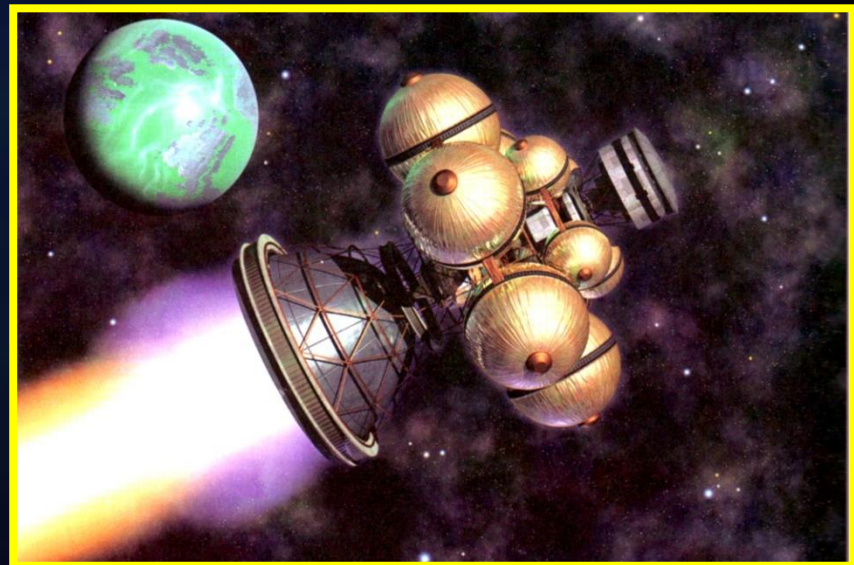
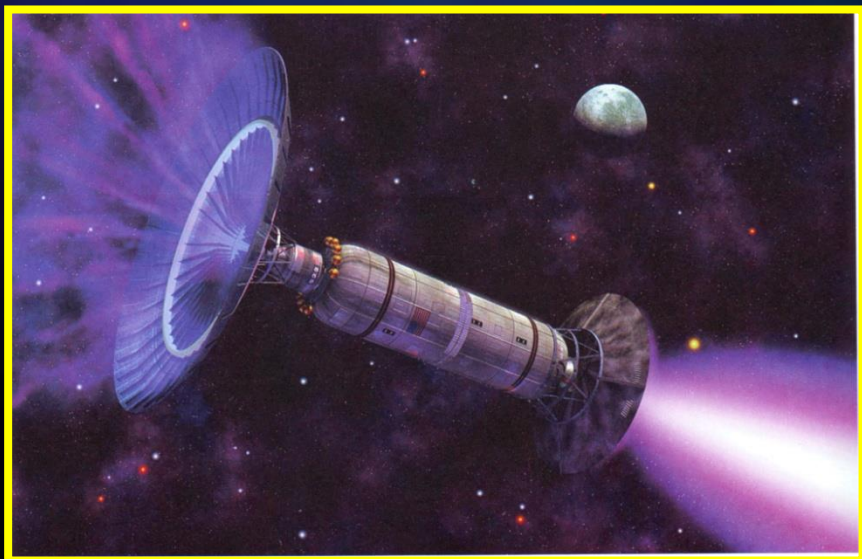
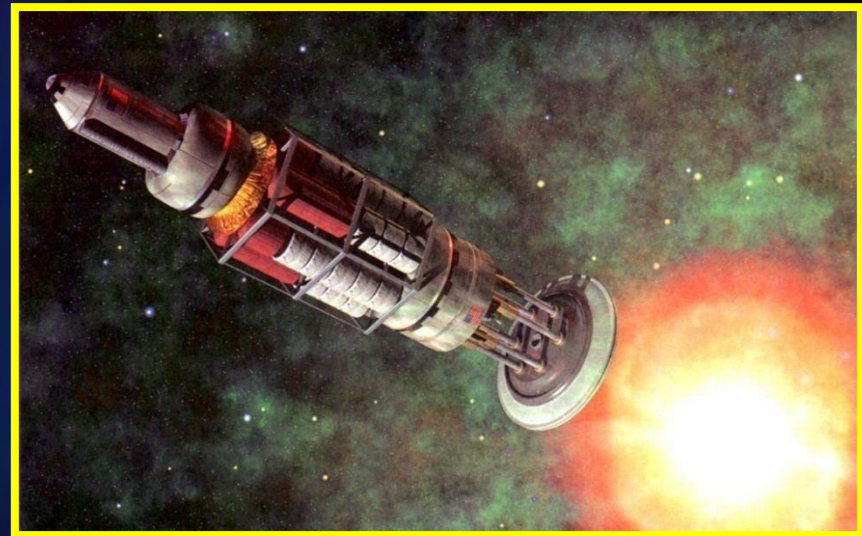
Prema tome, najsigurnije je da imamo dobro zdravlje, duuuug život i neke moćne letelice koje i ne moraju da se kreću brzinom svetlosti.

Postoje projekti kosmičkih letelica budućnosti. "Dedal" bi bio višestepena raketa dužine 200 m, mase 54 000 t. Kao gorivo bi se koristile kuglice deuterijuma i helijuma-3. One bi se ubacivale u fuzionu komoru. Masa korisnog tereta bila bi 400 t. Brzinom od 0.13 c bila bi upućena ka Barnardovoj zvezdi.



Putovanje bi trajalo 50 godina, a kroz sistem ove zvezde kretanje bi trajalo 20 h.

Postoje i dugi projekti raketa sa fuzionim pogonima, bilo da su oni sa nuklearnim reaktorima ili da se baziraju na sukcesivnom ispaljivanju nuklearnih bombi.

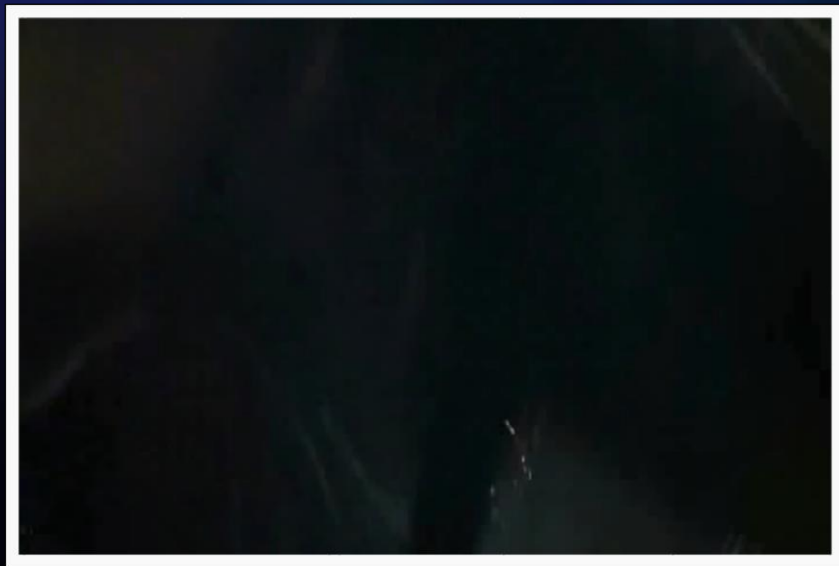


Zanimljiv je i Robert Forvardov projekat jedrenja među zvezdama. Ključni element je aluminijumsko jedro dimenzija 3.6 km i debljine 16 nm. Letelica bi iz Sunčevog sistema bila "lansirana" snopom iz velikog lasera. Mogla bi da se ubrza do 0.1 c. "Solarno jedro" od 450 m omogućilo bi let do heliopauze (oko 26 milijardi km). Nakon godinu –dve letelica bi dostigla brzinu 150 000 km/h.

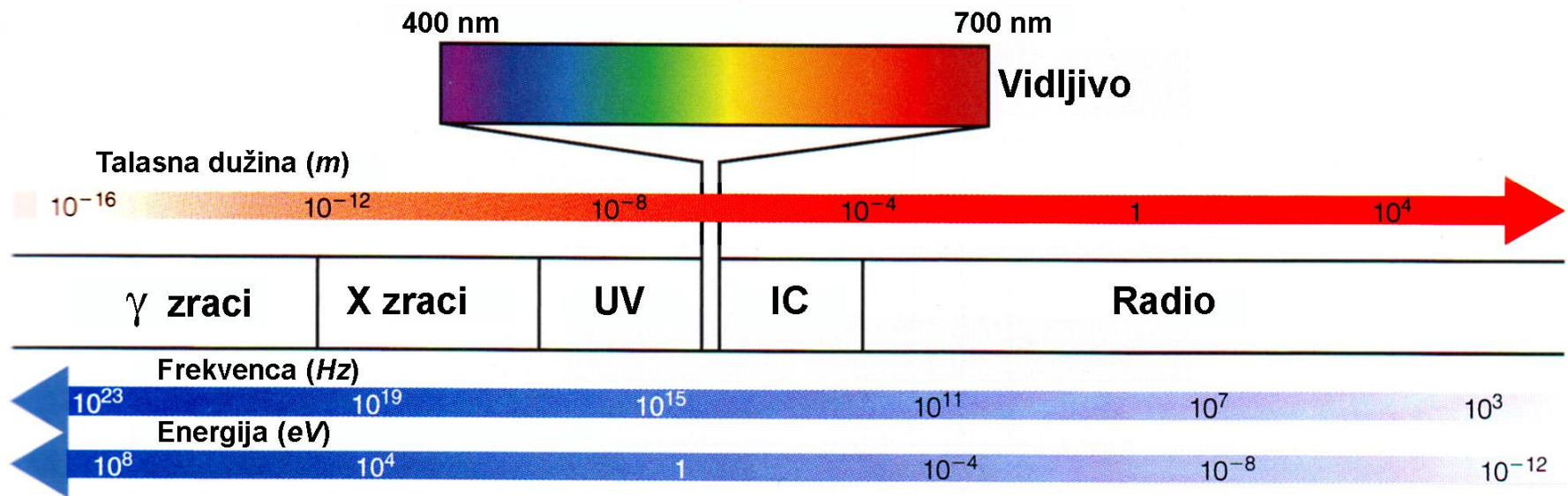


Dakle, neposredni kontakti uz ispijanje kafice face to face (kontakti treće vrste) zanemarljivo su verovatni.

Uostalom, to nam nije ni neophodno. Ko zna kakvi su? A možda eventualni tvorac nije ni želeo da se međusobno družimo?



Komunikacija kanalima veze – najbrži i najjeftiniji način komunikacije bio bi preko elektromagnetnog zračenja. Ukoliko bi vreme prostiranja signala bilo duže od vremena trajanja civilizacije, veza bi bila jednostrana. Izbor dijapazona e.m. talasa zavisi od prozračnosti sredine, najmanjih gubitaka, itd.

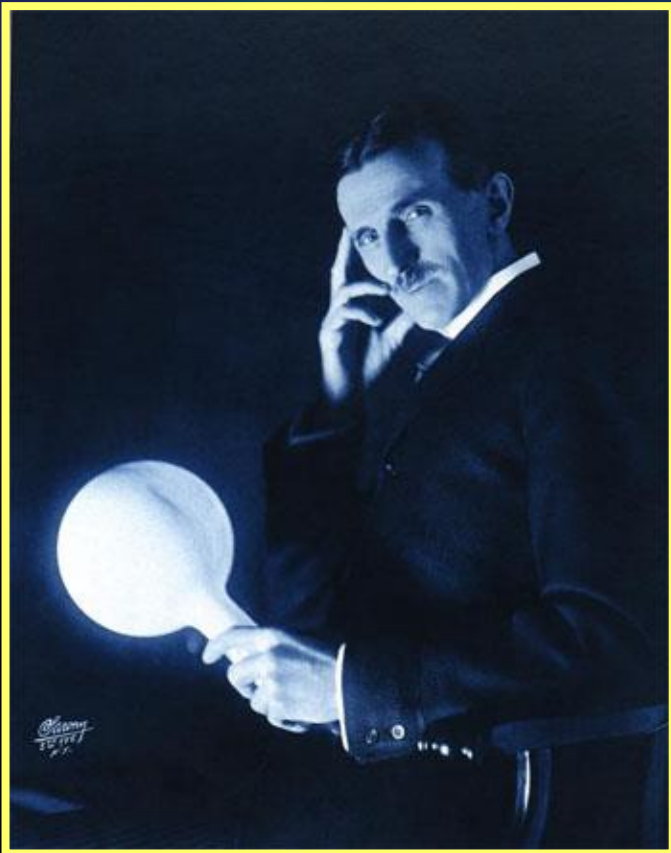


Signali pomoću svetlosti malo su verovatni zbog velike apsorpcije u međuzvezdanoj sredini. Mogućnost komunikacije laserskim signalima u principu postoji. Pogodni su zbog uzanog snopa i monohromatičnosti. Problem: zbog međuzvezdane prašine snop bi se širio (samim tim i slabio), a dolazilo bi i do promene frekvence zbog Doplerovog pomeranja, što bi dovelo do ispadanja iz režima detekcije.



Snimci Zemlje danju i noću, napravljeni pomoću satelita koji kruže iznad njene površine. Šta mislite, da li se vide znaci postojanja naše civilizacije sa znatno većih udaljenosti?

Komunikaciju radio talasima prvi je predložio Nikola Tesla. Bio je uveren da je Mars nastanjen inteligentnim bićima. Do takvog uverenja došao je verovatno i pod uticajem svojih prijatelja Persivala Lovela i Hjuga Gensberga, oca naučne fantastika u SAD.



Tvrdio je da je u Koloradu Springsu “uhvatio” radio signale sa Marsa. Moguće da je u stvari detektovao radio šumove sa Jupitera. Oni nisu rezultat delovanja nekakve civilizacije, već su posledica elektromagnetnih interakcija u jonosferama Jupitera i satelita Io, koji u svom kretanju oko Jupitera stvara plazmeni torus.

Karl Janski detektovao je prvi ekstraterestrički radio signal (doduše on nije poticao od neke nepoznate civilizacije), što predstavlja rađanje radio astronomije. Ovaj sistem komunikacija povezan je sa više problema. Prvi problem je vezan za tehnologiju. Signali slabe pri prolasku kroz međuzvezdanu sredinu i atmosferu Zemlje. Proračuni pokazuju da je, na rastojanjima od 10 kpc, potrebna snaga za komunikaciju ovim putem reda 10^8 GW.



To je za 10 redova veličine veće od maksimalne snage svih komercijalnih transmitera na Zemlji. Treba naglasiti da je, s obzirom na brojnost veštačkih izvora zračenja, Zemlja u radio frekventnom području sjajnija od Sunca!



Problem je i nerazumevanja u komunikaciji među civilizacijama, jer se verovatno radi o drugačijim kognitivnim sistemima. Mi na Zemlji ne možemo da komuniciramo čak ni sa delfinima, za koje se pouzdano zna da međusobno komuniciraju. Javlja se i problem dešifrovanja signala i izrada jezika za komunikaciju. Prilikom detektovanja signala postavlja se pitanje da li se radi o “uhvaćenom” signalu interne komunikacije ili je reč o signalu namenjenom za komunikacije među različitim civilizacijama.



Detekcija signala zavisi od odnosa njegove jačine prema prisutnom šumu (jačina signala mora da bude veća od praga opažanja). Javlja se i problem izdvajanja informacionog signala od mnoštva nasumičnih šumova sa zvezda i iz međuzvezdane sredine. Kao kriterijumi ovog postupka su: mala ugaona dimenzija signala, promenljivost fluksa zračenja, postojanje monohromatskih linija na specijalnim frekvencijama, karakteristična spektralna raspodela, itd.

Šumovi imaju gausovsku raspodelu jačine signala, što znači da treba tragati za negausovskim jačinama signala. Ni jedan prirodni fenomen ne emituje radio signale u uskom intervalu frekvenci. Možda smo do sada tragali za strogo pravilnim signalima, koji se ponavljaju

Ispunjenost svih ovih kriterijuma još uvek ne znači da se radi o signalu neke civilizacije.

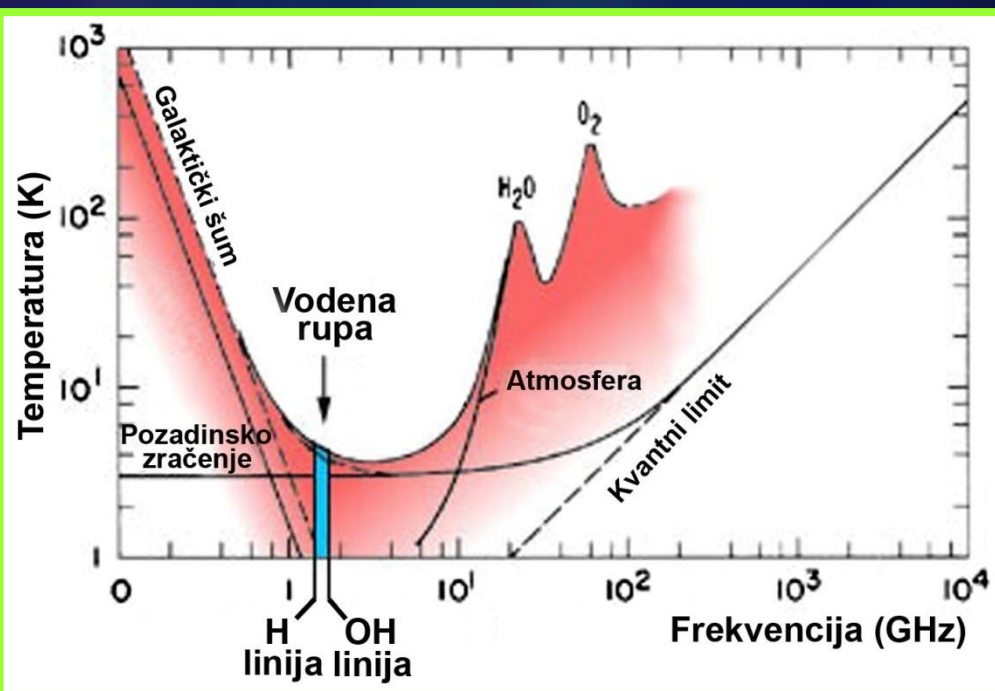
Bitan je izbor frekventnog opsega komunikacije. Apsorpcija radio talasa povezana je sa slobodno-slobodnim prelazima elektrona i srazmerna je sa $1/v^2$. Na niskim frekvencama međuzvezdana sredina neprozračna je na rastojanjima od 10 kpc gde nema oblaka međuzvezdanog gasa sa graničnom frekvencom od 10^6 Hz (talasna dužina od 300 m). Na 10 kpc u ravni Galaksije prisutno je 10^2 velikih oblaka gasa neutralnog vodonika. Tu je granična talasna dužina 16 m. Donja granica talasnih dužina određena je apsorpcijom od strane međuzvezdane prašine i iznosi $35 \mu\text{m}$.

Na kraćim talasnim dužinama za emisiju je potrebna veća količina energije, a na većim je prisutno mnogo više kosmičkih šumova od strane slobodnih elektrona. Te ti maler za komunikaciju!

Za komunikaciju su najpogodniji talasi sa talasnom dužinom 21.1 cm, što odgovara emisiji neutralnog vodonika, koji je najzastupljeniji u Kosmosu. Upravo tu talasnu dužinu (frekvencija od 1024 MHz) predložili su Đuzepe Kokoni i Frenk Morison u "Nature" 1959. godine. Morison je inače Openhajmerov doktorant i učesnik Menhetn projekta i jedan od tvoraca bombe bačene na Nagasaki. Kasnije je bio protivnik nuklearnog naoružavanja, a jedan je od nicijatora SETI programa.

Interesantna je i linija OH grupe (18.3 cm). Njihove kombinacije daju vodu, tako da se taj frekventni opseg naziva vodena rupa.

Pogodnost je i što su tu talasne dužine koje odgovaraju minimumu galaktičkog šuma, tako da bi prirodni fon tu manje ekranirao veštačke signale.



Interesantne su i talasne dužine koje odgovaraju vodi (1.35 cm) i amonijaku (1.25 cm). Radi se o jedinjenjima za koja se smatra da su pogodna za nastanak života kada su u tečnom stanju.

Ne treba smetnuti s uma da je naša civilizacija tehnički sposobna da radio komunicira tek stotinak godina. Naše prve radijske emisije su se odbijale od jonosfere i nisu odlazile dalje u Kosmos. Prvi signali “dobre” frekvence, čija je snaga bila takva da su mogli da se otkriju sa daljine, je BBC-jev prenos sa Olimpijade u Berlinu 1936. g. Granica do koje su do danas stigli ovi signali je oko 20 pc. Prešli su preko nekoliko desetina zvezda (dvadesetak ih je od Sunca udaljeno do 3 pc). I još uvek nema odgovora, niti čestitki za uspešne rezultate na Olimpijadi, iako već 70 godina mi, emitujući radio-talase, govorimo o svom prisustvu na Zemlji!

Digitalna poruka sa Aresiba bila je 1974. godine upućena ka kuglastom jatu M13, u sazvežđu Herkula, sa oko 30 000 zvezda, udaljenom oko 25 000 sg od nas. Zemljani (ako ih tada bude bilo) će odgovor možda dobiti tek kroz 50 000 godina.

Simboli brojeva od 1 do 10

Atomski brojevi ključnih bioloških elemenata

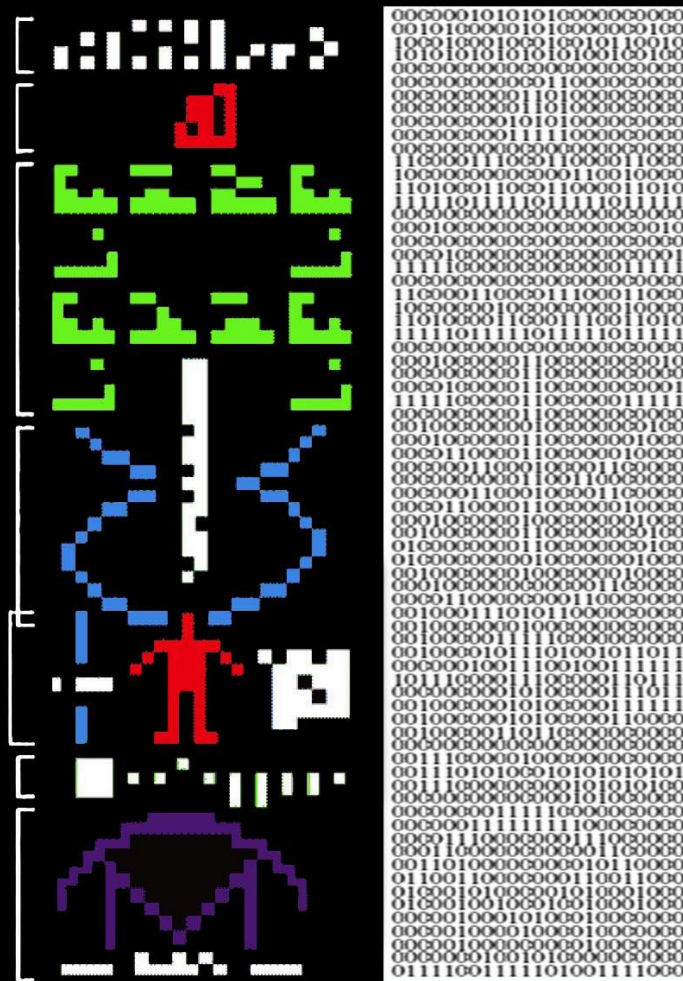
Formule šećera i baza u nukleotidima u molekulima DNK

Dvostruki heliks molekula DNK. Vertikalna prečaga ukazuje na broj nukleotida u DNK.

Ljudska figura; visina čoveka (desno) i broj ljudske populacije (levo)

Sunčev sistem sa Zemljom koja se nalazi iznad ravni ostalih planeta

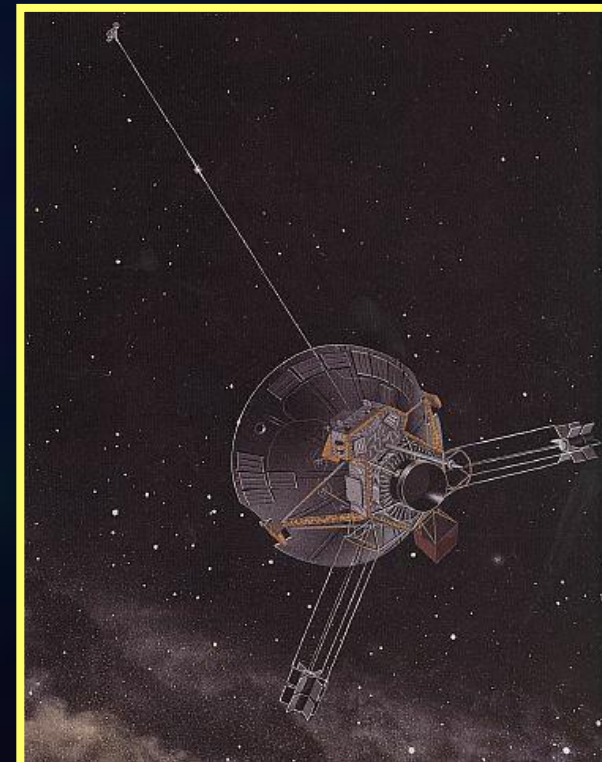
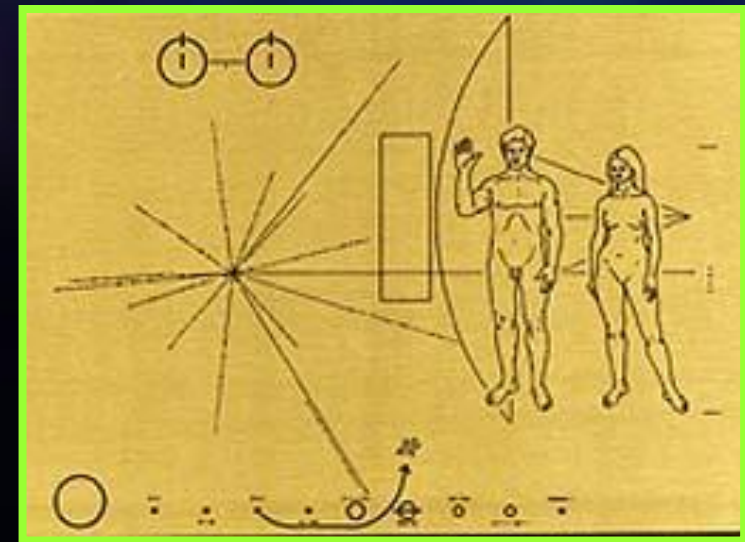
Tanjir aresibo teleskopa sa oznakom dijametra



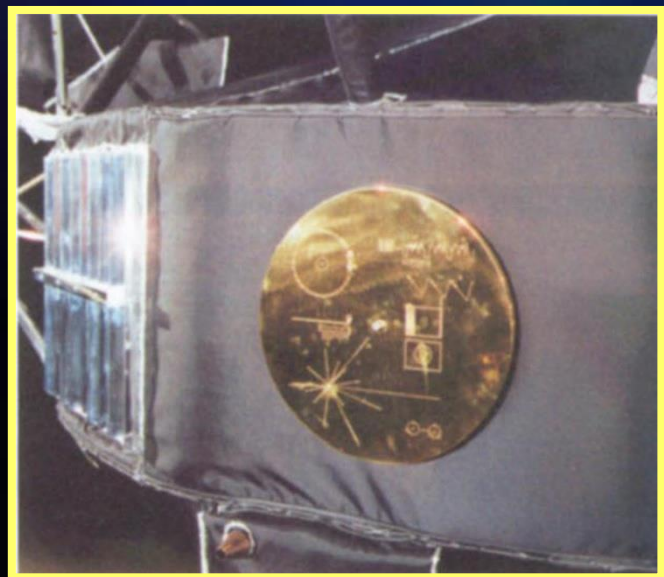
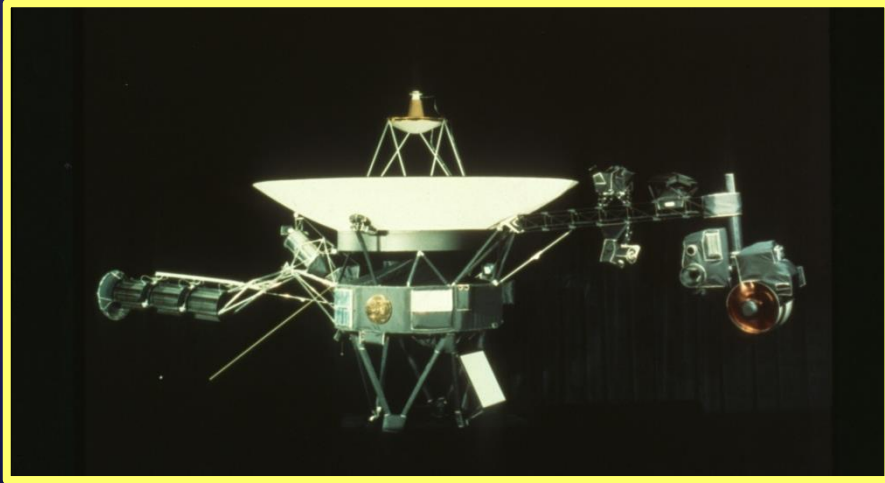
Komunikacija mešovitog tipa:

Kontakt se može uspostaviti i na drugi način. Npr. na "Pioniru 10" nalazi se ploča na kojoj su ucrtani osnovni signali o nama (simbolički je prikazan položaj Sunca u odnosu na najbliže kvazare, Zemlje u Sunčevom sistemu, izgled čoveka i žene u odnosu na sondu, itd.).

Autori predloga sadržaja ploče bili su Karl Sagan i Frenk Drejk.



Diskovi sa mnogo više detalja o našoj civilizaciji nalaze se na Vojadžerima.

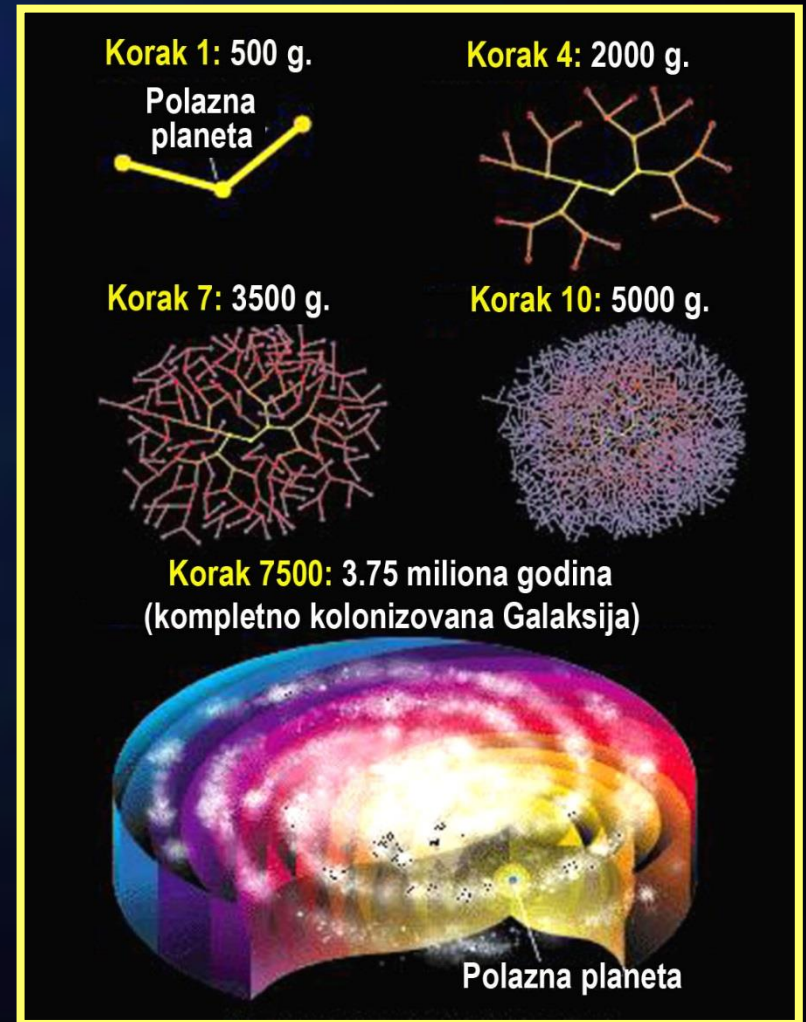
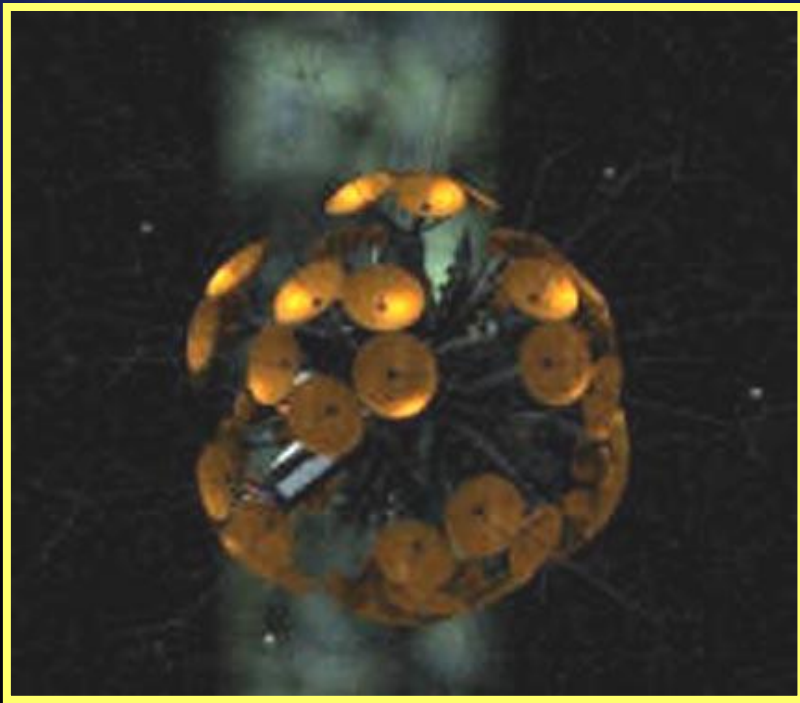


Na zlatnim pločama koje nose Vojadžeri nalaze se simboličko “uputstvo za upotrebu” audio i video zapisa, osnovni podaci o Zemlji i Suncu, pozdravi na 55 jezika (i srpskom), poruka Generalnog sekretara OUN i tadašnjeg predsednika SAD (bez njih ništa nije moguće izvesti) Džimija Kartera, zvuci Zemlje (pesme ptica, zvuci kitova, oluja, muzičke kompozicije: Bahov “Branderbuški koncert”, Čak Beri, Luis Armstrong, ...).



Ko zna, možda će tamo neko, jednoga dana, uz neku njihovu kaficu u dokolici gledati sadržaj i ovih diskova.

Postoji predlog da se u kosmos pošalju tzv. Brejsvelove sonde. Radi se o automatizovanim mašinama koje bi se, poput fon Nojmanovih mašina, samoreplicirale od usput zahvaćenog kosmičkog materijala. To bi bio oblik osvajanja Kosmosa i uspostavljanja komunikacija.

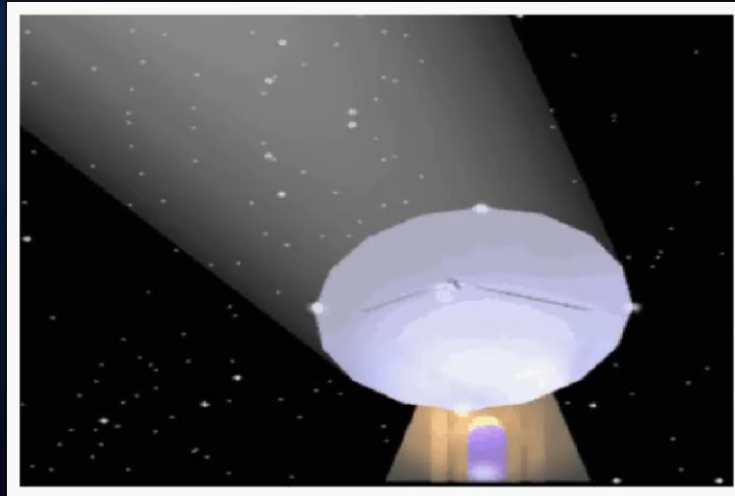


S obzirom da još uvek nismo dostigli nivo ni K I, ovakvi vidovi komunikacije možda će za nas biti realnost tek u dalekoj budućnosti. Za sada nam ne preostaje ništa drugo, nego da lovimo signale koje su drugi, namerno ili slučajno, uputili u Kosmos.

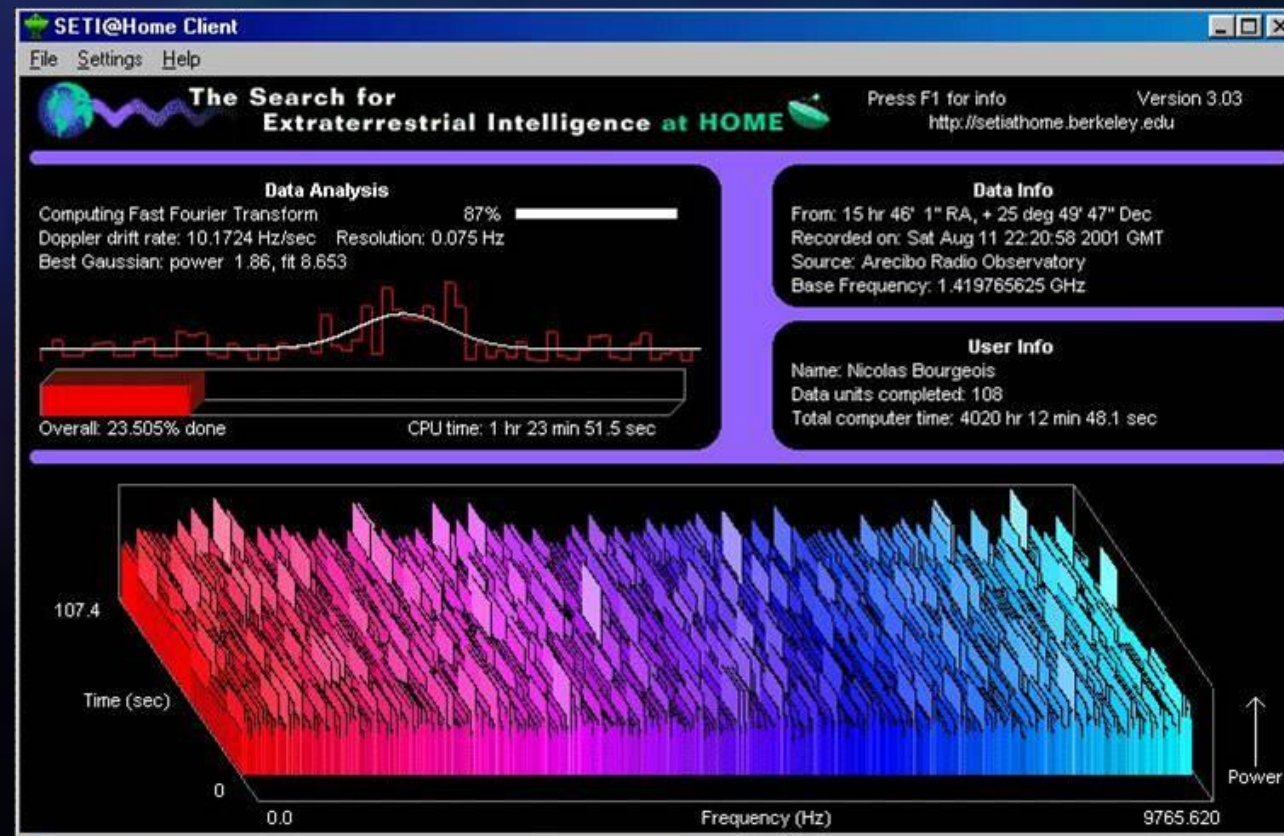


Nakon rada Kokonija i Morisona iz 1960. godine, usledile su brojne pretrage i “prisluškivanje” zvezda. Prvi projekat bio je Drejkov OZMA, realizovan na radio teleskopu u Grin Benku. Sa oko 200 sati rada praćene su na frekvenci 1024 MHz Tau Ceti i Epsilon Eridani na frekvenci . I ništa... Samo tišina i gomila kosmičkih šumova.

Weinberger i Hart (2002) iz Insbruka obavili su pregled neba I i II Palomarske opservatorije (Atlas ESO&SERC). Radili su 25 godina i utvrdili da nema tragova postojanja civilizacija II i III tipa 10000 – 20000 sg oko nas.



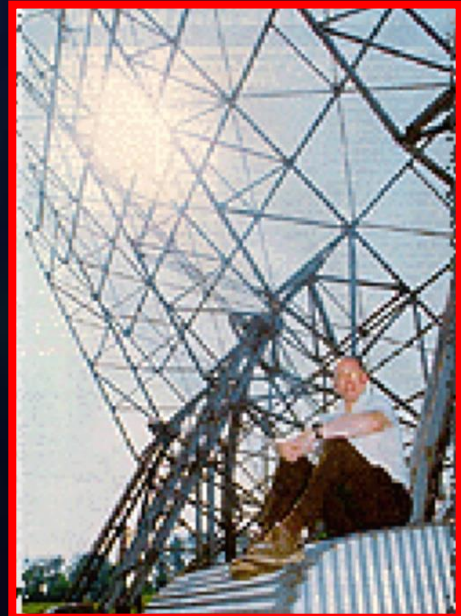
Najčuvaniji SETI projekti i danas funkcionišu, doduše sa malo para (uglavnom donatorskih, pošto je od 1993. g. “skinut sa državnih jaslja”). Oko pet miliona ljudi na kućnim računarima, uz korišćenje besplatnog softvera analizira minute i sate signala dobijenih na milionima kanala u Aresibu.



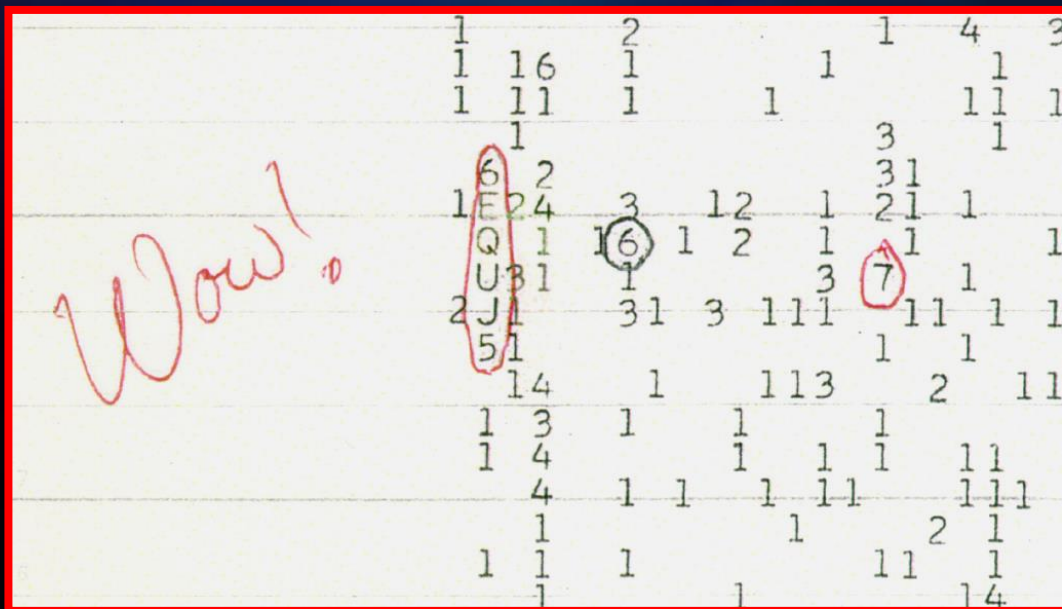
I vi možete da se uključite u pretragu signala u okviru ovog projekta . Potražite kontakt na Internet adresi:

<http://www.setiathome.berkeley.edu>

Od kako funkcionišu SETI projekti, samo jedan uhvaćeni i snimljeni vanzemaljski signal je ulio malo optimizma za uspeh “tragačima” za vanzemaljskim civilizacijama. Bio je to “Wow” signal, koji je 5. 8. 1977. godine “uhvatio” jedan od dva prijemnika radio teleskopa “Veliko uvo” Univerziteta Ohajo. Drugi prijemnik ovog teleskopa koji je posle tri minuta bio upravljen ka pravcu signala nije zabeležio ništa interesantno. Džeri Eman je pregledao listinge sa teleskopa tri dana nakon snimanja. Bio je zapanjen.

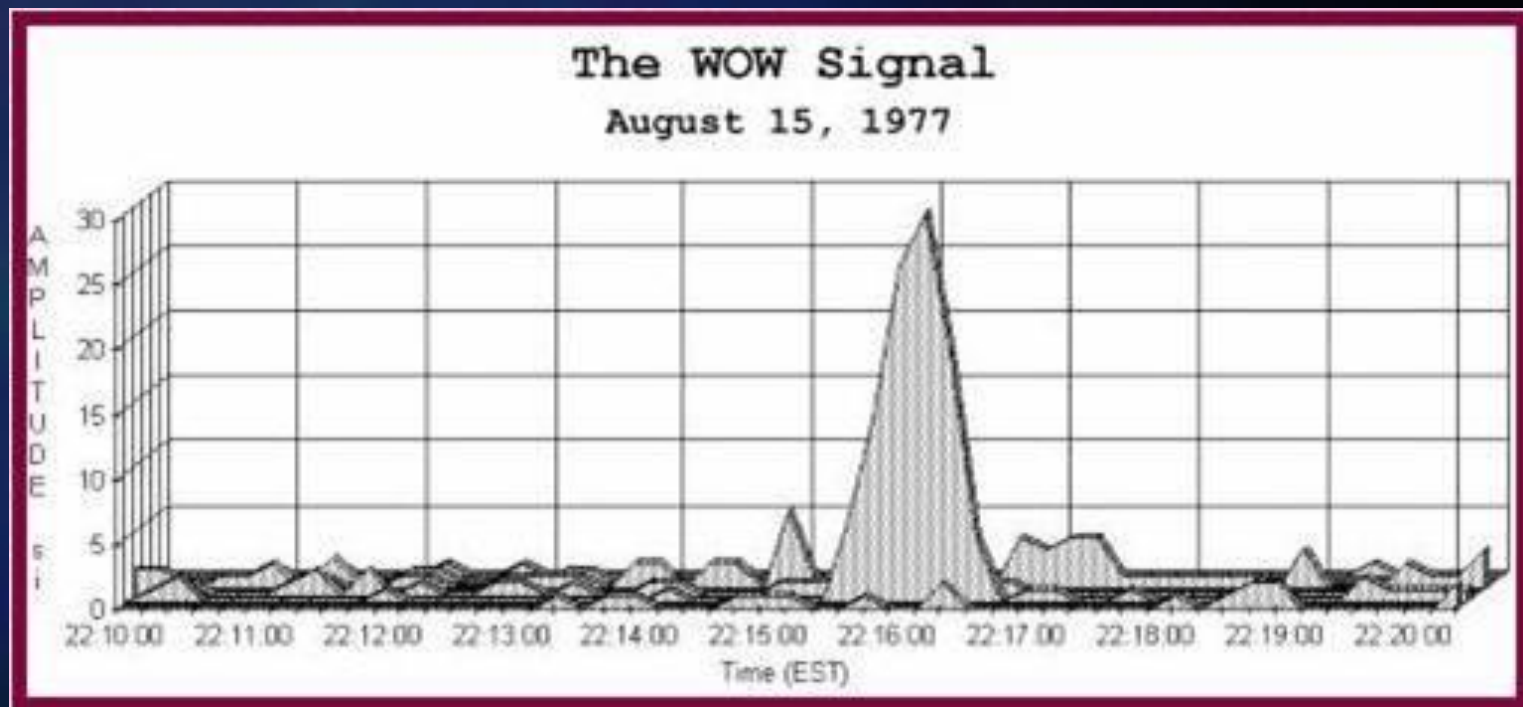


Na listinzima je beležen intenzitet primljenih signala na detektorima. Nizak intenzitet signala označen je ciframa 0–9. Kako je intenzitet rastao računar je za oznake počeo da koristi slovne oznake (intenzitet 10 označen je sa A, 11 sa B, itd.). Pomenuti signal imao je tok rasta intenziteta **6EQUJ5. Intenzitet označen sa U bio je najjači koji je teleskop ikad detektovao. Zato ga je Eman i označio sa “Wow”. Zabeležen je na frekvenci od 1024 MHz. Širina signala bila je vrlo uska (manja od 10 kHz). Signal je došao iz jedne jedine tačke na**



nebu – iz oblasti Čajnik, severozapadno od jata M55 u sazvežđu Strelca.

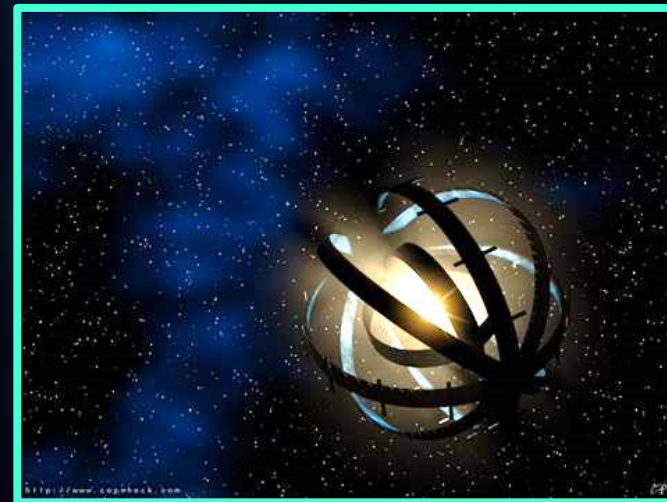
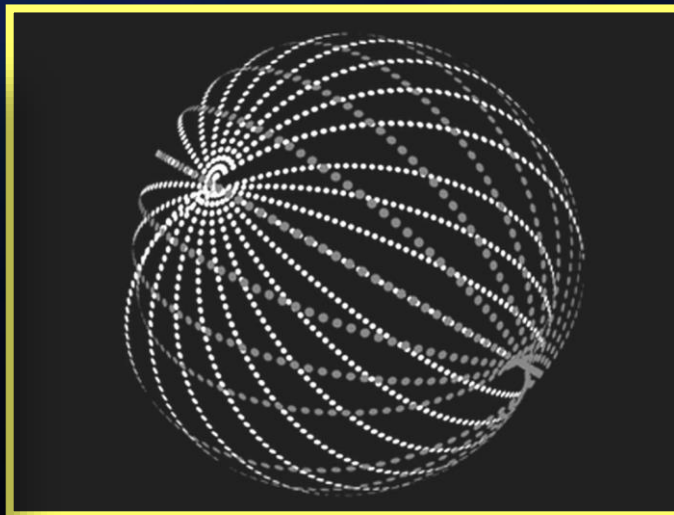
Sve ovo ukazivalo je da signal potiče od neke vanzemaljske inteligencije.



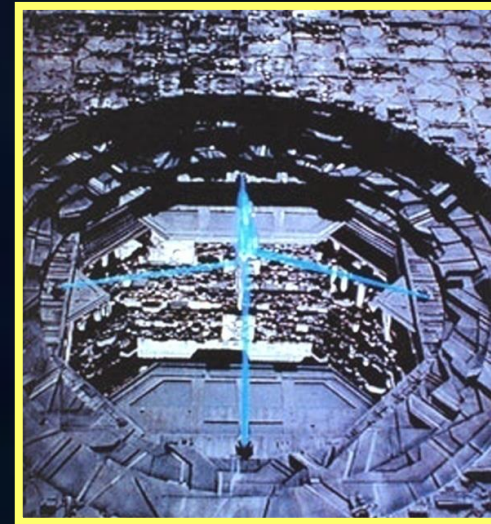
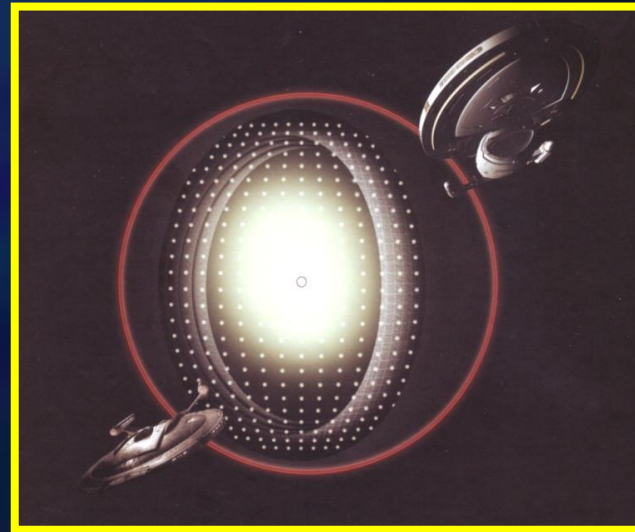
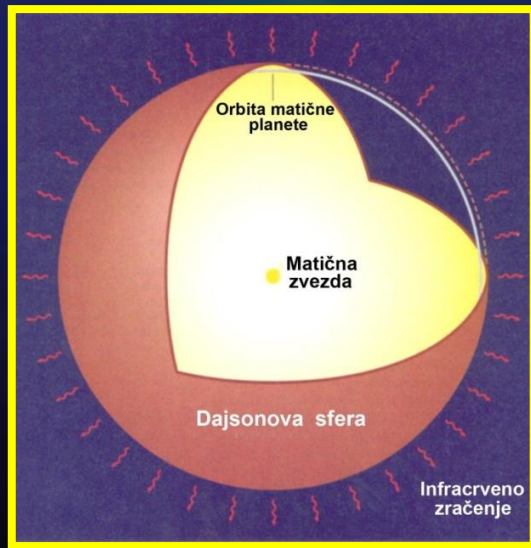
Ali "Wow" više nikada nije ponovljen. Za signalom se u poslednjih 30 godina tragalo više od 100 puta. I ništa. To je dovelo u sumnju njegovo "veštačko i civilizovano" poreklo.

Osim ovog, 6EQUJ5 signala, nema ni pomena o drugim signalima vanzemaljskih civilizacija.

Možda treba tragati za IC pomeranjem spektra zvezde oklopljene u Dajsonovoj sferi (Frimen Dajson, 1960). Tehnološki napredne civilizacije (K II) mogu da kontrolišu energiju svoje zvezde, postavljanjem oko nje sfere od fotoćelija ili od materijala koji bi efikasno “skupljao” energiju matične zvezde. Materijal za pravljenje sfere bio bi prikupljan duž orbite planete (kosmička prašina, meteoroidna tela) ili bi se dobijao “zarobljavanjem” asteroida ili kometa.

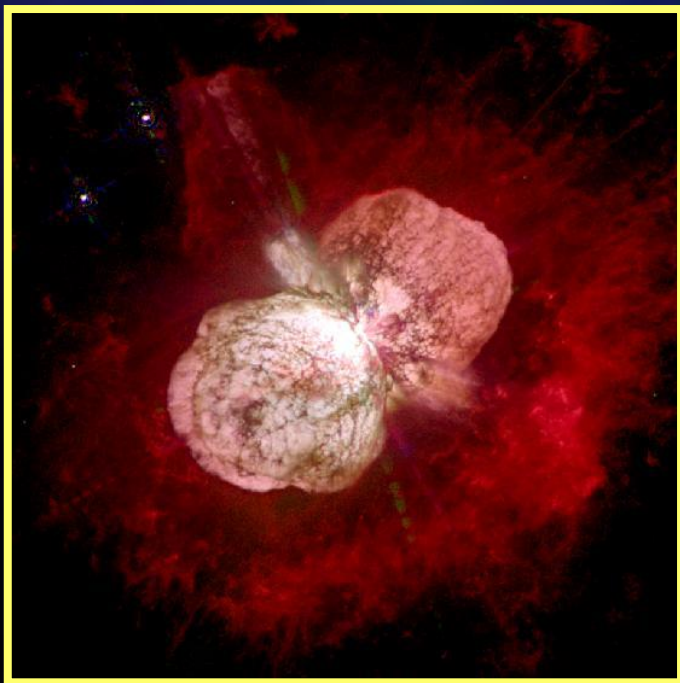


Sfera bi apsorbirala zračenje zvezde, ali bi, s obzirom da bi se i sama zagrevala, intenzivno zračila u IC spektru, što bi “gledano iz Kosmosa” moglo da se detektuje. U tom smislu, prilikom traganja za VZC mogu se tražiti zvezde čije je zračenje “pomerenno” ka IC oblasti u odnosu na zračenje klase kojoj pripadaju.



Možda treba tragati za radioaktivnim zračenjem iz Kosmosa, koje potiče od veštačkih radioaktivnih elemenata. Jedna od mogućnosti je i otkrivanje tragova upotrebe antimaterijskog goriva (Harris 2002, Jugaku & Nishimura 2003)

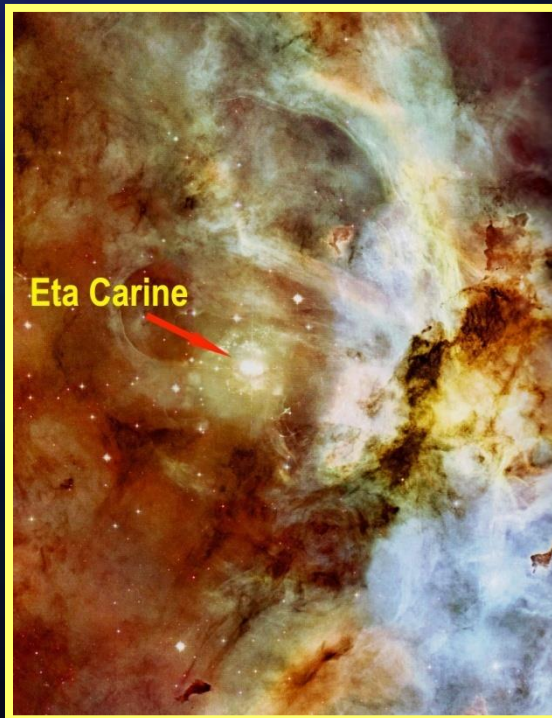
U svakom slučaju od komunikacija sa vanzemaljskim civilizacijama za sada nema ni pomena. Rešenje problema možda leži u tome što se, u komunikativnom smislu, one, kao i naša, tek formiraju. U kosmološkoj istoriji gigantske eksplozije hipernovih sa ubitačnim gama bleskovima “sterilisale” su Kosmos. To su mehanizmi globalne regulacije – dinamički procesi koji sprečavaju ili zabranjuju uniformno nastajanje ili razvoj života u Galaksiji.



To su mehanizmi globalne regulacije – dinamički procesi koji sprečavaju ili zabranjuju uniformno nastajanje ili razvoj života u Galaksiji (Annis, J. Brit. Interplanetary Soc., 1999, 52, 19)

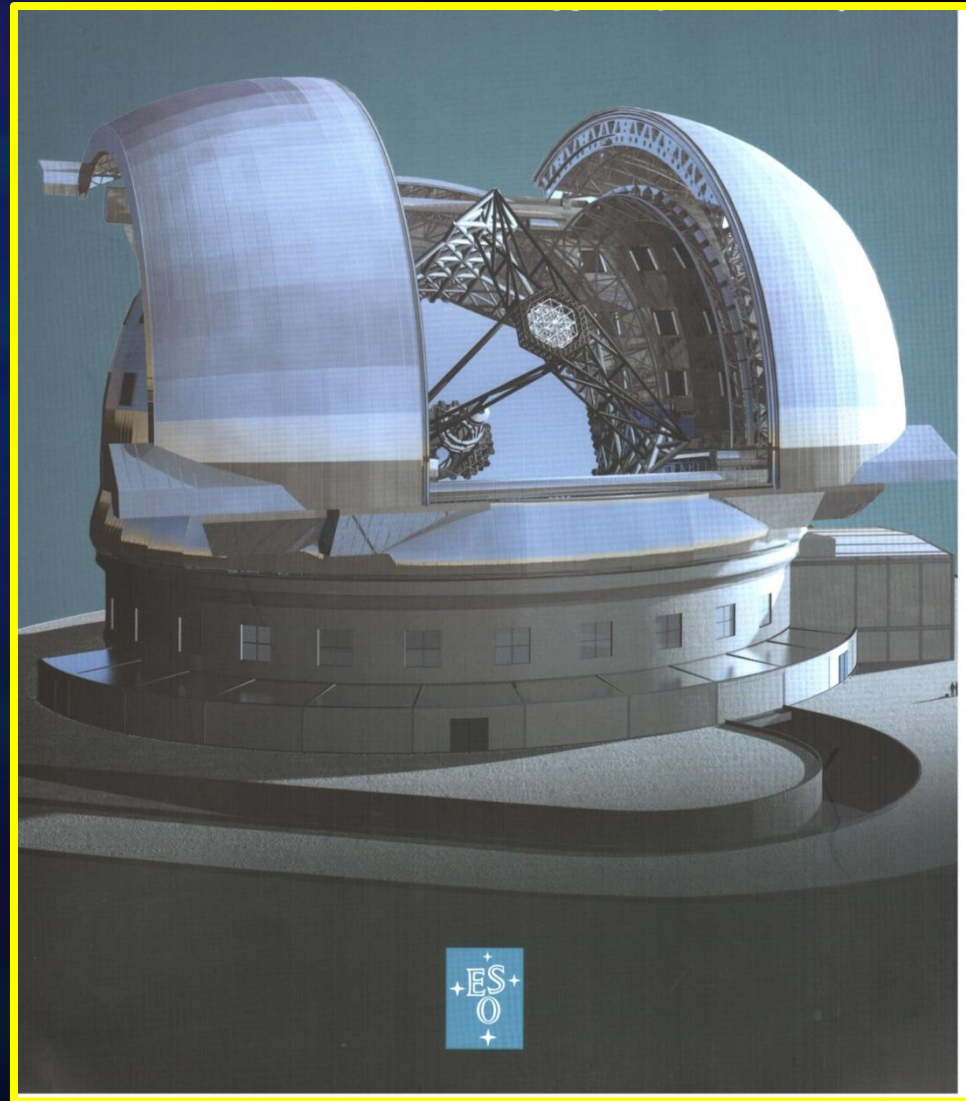
Sada kada su se ove eksplozije proredile civilizacije tek stasavaju. To bi značilo da se u Galaksiji dešava vrlo značajan fazni prelaz na relativno kratkotrajnoj vremenskoj skali koji će je od beživotnog, mrtvog mesta pretvoriti u sistem koji vrvi životom velike složenosti. .

To bi moglo da znači da nam kontakti tek predstoje!



Možda će neke od misija koje predstoje dati više dokaza.

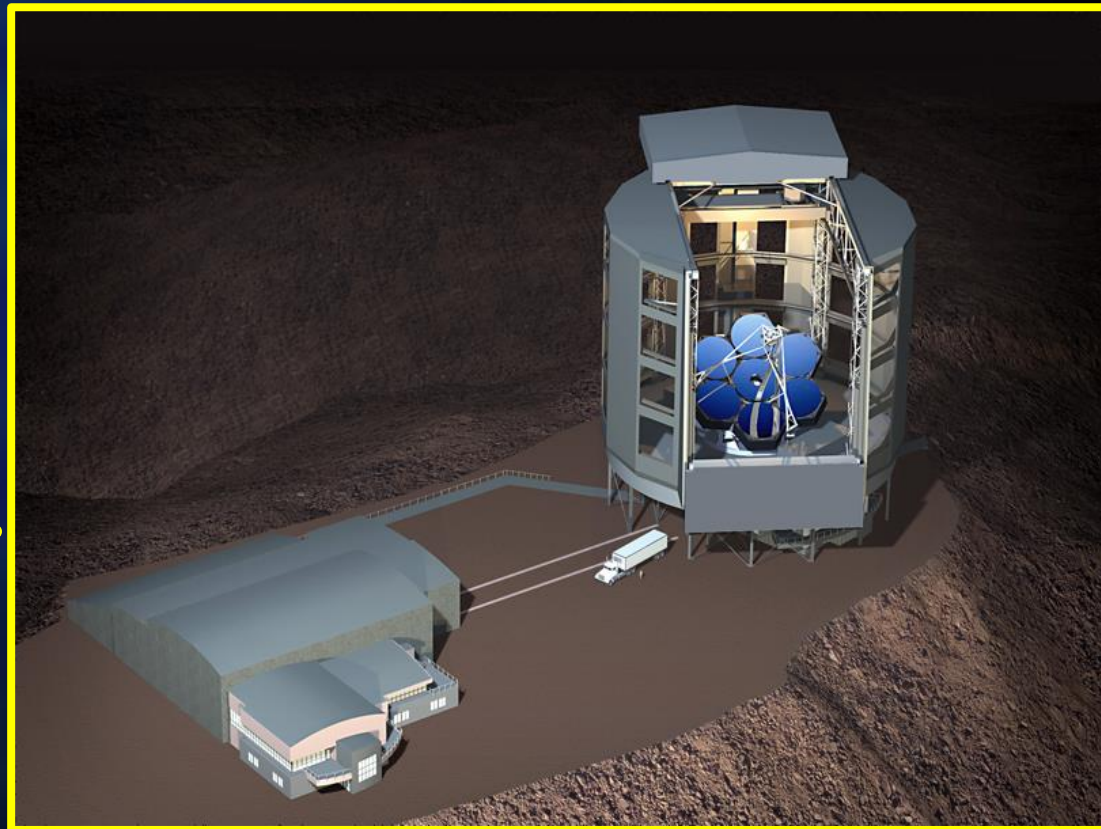
***ELT**–European Large Telescope 42 m, 2016, 0.4 – 21 μ m. Teleskop treba da pruži slike egzoplaneta u nastanjivim zonama velikog broja zvezda, sa karakteristikama njihovih atmosfera i da traga za znacima života na njima.*



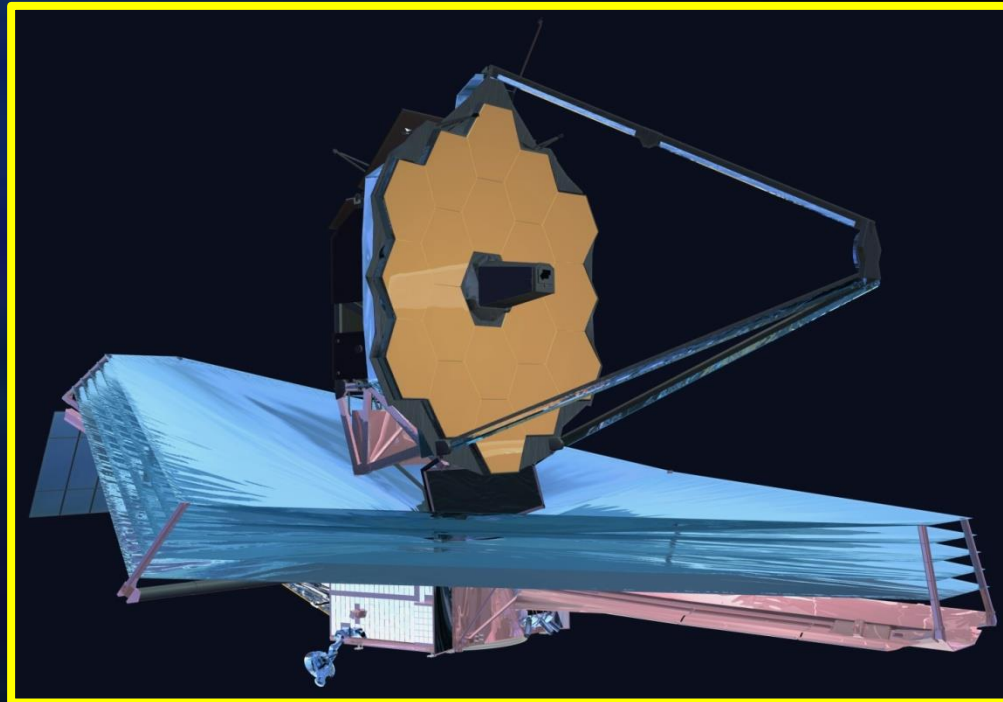
*Slične zadatke imaće
kanadsko–američki
TMT – Thirty Meter
Telescope. Planirano je
da ovaj trideseto
metarski teleskop bude
sagrađen 2018. godine.*



***Tu je i GMT – Giant
Magellan Telescope.
Ovaj američko–
australijski teleskop
od 24.5 m bi trebalo
da bude gotov 2018. g.
i davaće 10 puta
oštrije slike od HST.***



***Vrlo značajne podatke
daće i JWST – James
Webb Space Telescope od
6.5 m u opsegu 0.6–27 μm .
Proučavaće nastanak
galaksija, zvezda,
protoplanetarnih i
planetarnih sistema.
Tragaće za poreklom
života.***



OSTALE VAŽNE MISIJE:

- ***GAIA, 2012, Istražiće milijardu zvezda, desetine hiljada egzoplaneta, 500 000 kvazara. Obaviće mapiranje Mlečnog puta u tri dimenzije***
- ***DARWIN, 2020, proučavaće egzoplanete i tragaće za životom na njima.***

Dosadašnja istraživanja ukazuju na sledeća rešenja Fermijeovog paradoksa:

- 1. Sami smo u Galaksiji. O tome je govorio 1980. g. Frenk Tripler.***
- 2. Postoje i druge civilizacije, ali žive relativno kratko i ostaju na nivou tipa I.***
- 3. Postoji mnogo civilizacija II i III tipa, ali one nemaju interes za nas (hipoteza ZOO parka), kao što je ljudska civilizacija potpuno neshvatljiva npr. mravima.***

A možda pravimo grešku, jer tražimo pogrešnu vrstu života. On uopšte ne mora da bude civilizovan. Ne treba gubiti iz vida da u ljudskom telu postoji više ćelija mikroba nego ljudskih ćelija. A mikrobi su na Zemlji živeli milijardama godina pre čoveka.

Šta ako su vanzemaljci neki oblik totalno nekomunikativnih, visokoadaptivnih, potencijalno vrlo opasnih mikroba?

Možda su vanzemaljci sasvim OK i nisu opasni kao mi (ne mislim na Srbe, već na ljude uopšte).





Prema tome, osim u TV dnevnicima i skupštinskim prenosima, na Zemlji vanzemaljaca nema. Ako Vas to čini nervoznim, pratite “.... oko”, “Dosije .” i “Zonu”. Možda ćete tamo saznati nešto više o tome zašto se vanzemaljac u obliku čoveka-papagaja na motoru u Donjem Međurovu klanjao ka Suncu.

Хвала на пажњи!

