

# Existence života ve vesmíru

podle článku Robina Hansona zpracoval: Jiří Svršek

Lidstvo má snad před sebou světlou budoucnost a začne se rozšiřovat do vzdálených oblastí vesmíru. Skutečnost, že za řadu let výzkumu vesmíru jsme v našem blízkém okolí neobjevili žádné známky života, ale tuto naději nepodporuje. ( Budu-li logicky uvažovat, že vesmírné civilizace mohou být na různém stupni vývoje, pak některá civilizace musí být >na vrcholu< pyramidy. Budu-li dále uvažovat logicky, pak buď jsme tím vrcholem pyramidy my sami, neb někdo jím být musí. Někdo „musí“ být na vrcholu složitosti, nejsložitější struktury hmoty. Anebo tam nejsme, ale pak jsme >kdekoliv< v pyramidě. Kdekoliv znamená, že >před námi< může být mnoho civilizací složitějších a pak...pak bychom se to mohli, **spíše měli nějak dozvědět.** Méně logické je, že bude ve vesmíru tisíce civilizací a my se o nich nedozvíme ani „jeden bit informace“. Proto je více pravděpodobné, že my sami jsme na vrcholu pyramidy ...a ostatní civilizace jsou méně vyspělé než my. Třetí varianta je, že civilizace možná zanikají a to „zákonitě sebevraždou“ na určitém stupni své vyspělosti.( ty co byly vyspělejší se už sebevraždili a my se tam na ten vrchol sebevražd blížíme ). A pak se o nich rovněž nikdy nedovíme....a jsme blízko jejich osudu.

V roce 1961 **Dr. Frank Drake**, radioastronom z Národní radioastronomické observatoře v Green Banku odhadl počet vyspělých civilizací v naší Galaxii, jejichž signály bychom měli zachytit. Drakeova rovnice se stala základem vědeckého výzkumu, který se soustředil na odhad jednotlivých parametrů Drakeovy rovnice. Dokonce velmi pesimistické **odhady parametrů** Drakeovy rovnice vedou k závěru, že mimozemské civilizace **musí** v naší Galaxii existovat v poměrně velkém počtu. Dosud ale přes veškerou snahu radioastronomů nebyl objeven **žádný** náznak jejich existence. [X6] Existuje snad "Velký filtr", v jehož důsledku nepozorujeme žádné vyspělé civilizace ve vesmíru? ( >Velký filtr< je podřízen pyramidálnímu zesložít'ování hmoty. Pak je nutno se ptát, jak a kdy se budou civilizace o různém stupni vývoje navzájem informovat. A jak je to fyzikálně možné )

Práce biologů, astronomů, fyziků a vědců v oblasti sociálních věd naznačují, že by takový filtr měl být mnohem menší, než dosud pozorujeme. Proto musí být v našich dosavadních závěrech závažná chyba. ( Závažná chyba...**je nemožné, že my zde jsme právě na vrcholu pyramidy ?, a ostatní civilizace jsou méně vyspělé ??** ) Abychom zjistili, kde se tato chyba nachází a jaké šance lidstvo v budoucnu má, měli bychom přehodnotit všechny uvažované vědecké oblasti. Důkazy mimozemských civilizací hledáme pomocí rádiových signálů, fosilních nálezů na Marsu nebo pomocí astronomie temné hmoty ve vesmíru. Žádné jsme dosud nenalezli. Život jinde ve vesmíru se snad mohl vyvíjet jiným způsobem, jiným směrem a nemusel vůbec projít naší technologickou érou.( **O.K.**) Nebo mohl zaniknout kvůli neznámému ohrožení, které dosud neznáme a které možná stojí někde před námi.

**Enrico Fermi, Freeman J. Dyson, Michael H. Hart, Frank J. Tipler** a další zdůrazňovali souvislosti mezi negativním výsledkem projektu hledání mimozemských civilizací SETI (the Search for Extraterrestrial Intelligence) a faktem, že mimozemšťané ještě dosud nekolonizovali naši Zemi. Nikdo však dosud dostatečně nezkoumal souvislosti mezi tímto negativním výsledkem pozorování a naším vlastním vědeckým výzkumem.

"Velké ticho" (nebo také Fermiho paradox) musí vést k revizi standardního přístupu v jedné nebo více oblastí vědy. ( Jsou-li oni-jiné civilizace – jedna nebo statisíce – **na vyšší úrovni než my, pak poznali - mohli poznat, že komunikace s nižšími civilizacemi je nemožná a tak se o to nepokoušeli ...i to je vysvětlení „velkého ticha“** ) Je možné, že touto revizí objevíme některá dosud zcela skrytá nebezpečí, která ohrožují naši civilizaci. Proč jsme dosud přesvědčeni, že "Velké ticho" není výsledek, který od zkoumání vesmíru očekáváme?

## 1. Drakeova rovnice

Drakeova rovnice odhaduje počet vyspělých civilizací v naší Galaxii, jejichž radiové signály bychom zachytili. Jednotlivé parametry této rovnice jsou předmětem samostatného vědeckého výzkumu. Některé parametry lze vědeckými metodami již odhadnout, pro jiné nemáme dosud žádné vědecké metody. Jak postupně rostou naše technické možnosti výzkumu vesmíru a tím se objevují nové možnosti, daří se výrazně zpřesnit odhady některých parametrů Drakeovy rovnice. Příkladem jsou parametry  $f_p$  a  $n_e$ .

Parametr  $f_p$  v Drakeově rovnici představuje podíl hvězd, které mají planetární systém. Teoretické modely tvrdí, že planety vznikají ze zbytkového oblaku plynu a prachu, z něhož vznikla centrální hvězda.

Hvězdy vznikají z plynoprachového mračna o nízké teplotě s velmi nízkou hustotou. Díky vnějšímu impulsu se mračno začne nepravidelně smršťovat a kvůli zachování momentu hybnosti začne rotovat kolem určité rotační osy. Vlivem odstředivé síly se původně amorfni plynoprachové mračno změní v poměrně pravidelný rotující plochý disk chladné látky. Prachová zrna se začnou kupit do velmi tenkého rotujícího disku a plyn se většinou soustřeďuje v centrálním kulovém tělese a z části tvoří tlustší disk, který se prolíná s prachovým diskem. Prachová zrna se po určité době soustřeďují téměř výlučně v prachovém disku. Počítačové simulace naznačují, že během několika tisíců let vznikají zrna o velikosti asi 10 milimetrů a za dalších tisíc let již prachový disk může obsahovat kameny o rozměrech až 5 kilometrů (tzv. planetesimály první generace).

Za dobu asi 20 tisíc vznikají planetesimály druhé generace o průměru asi 500 až 800 kilometrů a hmotnosti asi  $10^{21}$  kilogramu. Tato tělesa již byla schopna na sebe vázat plynnou atmosféru z původního plynného disku.

Z planetesimál druhé generace postupně vznikají vzájemným gravitačním působením jednotlivé planety. V centrální oblasti původního disku kondenzuje protohvězda a po dosažení kritické hustoty a hmotnosti se v této protohvězdě zažehne termionukleární reakce přeměny vodíku na hélium.

Prvním důkazem tohoto teoretického modelu vzniku hvězd a planetárních soustav se stala podrobná pozorování hvězd, které vyzařují více infračerveného záření, než teoretické modely hvězd předpovídají. Infračervené záření těchto hvězd bylo analyzováno satelitem IRAS (*the Infrared Astronomy Satellite*). Tyto hvězdy jsou obklopeny prachovým mračnem, které zabraňuje průchodu viditelného světla. V některých případech byl pozorován prachový disk.

V říjnu 1995 švýcarští astronomové **Michel Mayor a Dider Queloz** oznámili pozorování periodických změn rychlosti hvězdy 51 Pegasi. Tyto změny jsou způsobeny pohybem hvězdy vpřed a vzad ve směru zorného paprsku. Astronomové došli k závěru, že tento pohyb je způsoben gravitačními silami velké planety obíhající kolem hvězdy. Rychlost hvězdy kolísá kolem střední hodnoty o 50 metrů za sekundu v cyklu čtyř dní.

Tyto výsledky nezávisle na švýcarských astronomech potvrdili **Dr. Geoff Marcy a Dr. Paul Butler** ze Státní univerzity v San Francisco a z Kalifornské univerzity.

Hvězda 51 Pegasi má podobnou hmotnost, velikost a teplotu jako Slunce. Objevená planeta se ale nepodobá žádné planetě Sluneční soustavy. Její velmi krátká oběžná doba naznačuje, že se pohybuje velmi těsně nad povrchem hvězdy. Pro srovnání, Merkur má oběžnou dobu 66 dní. Z vysokých variací rychlosti hvězdy plyne, že planeta má hmotnost nejméně polovinu hmotnosti Jupiteru. Její povrchová teplota zřejmě dosahuje více než 1500 stupňů Celsia a proto nelze očekávat, že by na této planetě existoval život.

Na zasedání Americké astronomické společnosti v lednu 1996 oznámili **Dr. Marcy a Dr. Butler** objev dalších dvou planet, které obíhají kolem hvězd podobných Slunci. Jde o hvězdy *70 Virginis* a *47 Ursa Majoris*. Tyto planety jsou velmi velké. Planeta hvězdy *70 Virginis* má hmotnost asi šestkrát větší než hmotnost Jupiteru, planeta hvězdy *47 Ursa Majoris* má hmotnost asi dvakrát větší než hmotnost Jupiteru. 20. června 1996 byla objevena další planeta obíhající hvězdu *tau Bootes* (HD120136). Planeta má hmotnost asi 3,9 hmotnosti Jupiteru a její oběžná doba je 3,3 dne a poloměr oběžné dráhy asi 8,3 astronomických jednotek.

Další extrasolární planeta byla objevena v polovině roku 1996 u blízké hvězdy *Lalande 21185* (BD+362147) s hmotností přibližně stejnou jako Jupiter a obíhající asi ve vzdálenosti planety Saturn. Hvězda *Lalande 21185* se nachází 8,1 světelného roku od Slunce.

**David Grey** z Univerzity v západním Ohiu vyslovil pochybnosti o důkazech extrasolárních planet z nepatrného dopplerovského posuvu ve spektrech hvězd. V časopise *Nature* v únoru 1997 uvedl, že v případě hvězdy *51 Pegasi* může být posuv ve spektru způsoben nestabilitou samotné hvězdy. Výzkumníci z Caltech (California Technical University) interferometrem prokázali, že hvězda *51 Pegasi* je binárním hvězdným systémem.

V září 1998 byly oznámeny další objevy extrasolárních planet kolem hvězdy HD187123 s oběžnou dobou tří dnů a kolem hvězdy HD21027 s oběžnou dobou 473 dní. Objevy extrasolárních planet vyvolaly diskusi, zda dráha a velikost planety Země je běžná nebo anomální, protože všechny dosud objevené planety měly buď poloměr dráhy mnohem menší nebo mnohem větší než planeta Země a většinou měly mnohem větší hmotnost.

V květnu 1999 dvě nezávislé skupiny astronomů oznámily objev hvězdy se třemi planetami. Nejbližší planeta kolem hvězdy *Ypsilon Andromedae* byla objevena již dříve. Hmotnosti planet jsou po řadě 0,75, 2 a 4 hmotnosti Jupitera a vzdálenosti jsou po řadě 0,06, 0,83 a 2,5 astronomických jednotek. Hmotnost nejbližší planety přitom představuje záhadu, protože podle různých teorií planety o hmotnosti srovnatelné s hmotností Jupiteru nemohou vzniknout poblíž centrální hvězdy.

V listopadu 1999 **Geoffrey Marcy** z Kalifornské univerzity v Berkeley, **Paul Butler** z *Carnegie Institution* a **Greg Henry** ze Státní univerzity v Tennessee oznámili pozorování stínu planety procházející přes kotouček vzdálené hvězdy. Do listopadu 1999 bylo objeveno celkem asi 30 extrasolárních planet.

V prosinci 1999 astronomové z Univerzity v St. Andrews oznámili pozorování světla odraženého od extrasolární planety. Astronomové pozorovali světlo odražené přímo od planety, která obíhá kolem hvězdy *tau Bootis* asi 50 světelných let od Slunce. Přímé pozorování odraženého světla od planety je velmi obtížné kvůli silnému záření centrální hvězdy. Pozorovaná planeta má modrozelenou barvu, dvojnásobnou velikost a asi osminásobnou hmotnost planety Jupiter.

Parametr  $n_e$  v Drakeově rovnici představuje počet planet fyzikálně podobných Zemi v jednom planetárním systému. Všechny hvězdy mají oblast, v níž planety mají takovou teplotu, že se na jejich povrchu může vyskytovat kapalná voda. Planety s fyzikálně podobnými podmínkami jako má Země jsou základní podmínkou možné existence života ve formě, v níž ho známe.

Voda je prostředím, ve kterém probíhají všechny biochemické reakce a molekulárně biologické procesy. Voda v kapalném stavu existuje jen v určitém rozsahu teplot a tlaků.

Pokud je planeta příliš malá, její gravitační pole není schopné udržet dostatečně hustou atmosféru. Tato atmosféra se rozptýluje do vesmíru a kapalná voda z povrchu se odpaří.

Pokud je planeta příliš velká, její gravitační pole může udržet velmi hustou atmosféru. Při velkém tlaku se voda může vyskytovat v kapalném stavu pouze za velmi vysokých teplot. Přestože známe některé příklady pozemských organismů, které žijí v horkých pramenech nebo v oceánech poblíž sopek, není jasné, jak se adaptovaly na takové extrémní podmínky.

Další možnost existence kapalné vody naznačily nové objevy týkající se Jupiterova měsíce Europa. Podle tiskové zprávy Jet Propulsion Laboratories z 9. dubna 1997 sonda Galileo pořídila snímky, které vedou k závěru, že ledové kry na povrchu měsíce Europa plují na povrchu částečně tekutého oceánu. Tento oceán zřejmě vznikl částečně vlivem slapových sil Jupiteru a částečně teplem z radioaktivního rozpadu prvků uvnitř měsíce. Podobnou myšlenku vyslovil autor románu "*A Space Odyssey 2010*" **Arthur C. Clark**.

Mohl vzniknout život na měsíci Europa? Snad, ale ve velmi primitivních formách. Optimisté však zastávají nyní názor, že měsíce velikosti srovnatelné se Zemí v extrasolárních systémech mohou být vhodným prostředím pro vznik a vývoj života.

Hledání planet fyzikálně podobných planetě Zemi by se mělo zabývat několik projektů. Projekt Kepler by měl využít fotometrie pro detekci přechodu planet velikosti Země přes kotouček blízké hvězdy. Projekt Darwin navržený Evropskou agenturou pro vesmír ESA (*European Space Agency*) by měl využívat infračerveného interferometru pro detekci planet velikosti Země u blízkých hvězd a detekovat spektroskopicky přítomnost atmosféry. Projekt ExNPS (*Exploration of Neighboring Planetary Systems*) Národního úřadu pro letectví a vesmír NASA by měl využít interferometrie pro detekci planet podobných Zemi. [X6]

Parametr  $f_i$  v Drakeově rovnici představuje podíl planet s životem, na nichž vznikl inteligentní život díky tomu, že měl dostatečnou dobu pro svůj vývoj a příznivé podmínky.

## 2. Kolonizace vesmíru

Život na Zemi se evolučním vývojem adaptoval natolik, že obsadil všechny možné ekologické niky. Dříve stabilní populace a druhy se časem rozšířily do neobsazených oblastí planety. Všechny známé formy života mají svoji "disperzní fázi", v níž začínají pronikat do nových ekologických nik díky netriviálním mutacím a pohlavnímu křížení a přitom využívají nové technologie. Tímto způsobem se život například dostal z moře na souš nebo do vzduchu.

Podobně lidstvo pokračuje ve vývoji pokročilých technologií a obsazuje nové geografické a ekonomické niky. Například v době, kdy se Čínské impérium na čas oddělilo od okolního světa, ostatní národy vyplnily takto vzniklé mezery.

Tento jev lze snadno pochopit na základě evoluční teorie. Obecně se vždy najde několik jedinců jednoho druhu, kteří se pokusí obsadit určitou ekologickou niku, zatímco zbytek druhu žije v nice původní. Díky různým mutacím mohou tito jedinci mít v nové nice určitou výhodu v souboji s jedinci stejného druhu nebo s jedinci jiných druhů. Podobně ve společnosti existují vzájemně soutěžící populace, kdy přežívají ty skupiny, které mají určitou výhodnou technologii. Díky této technologii mohou vyplnit nové niky a stanou se ekonomicky a technicky silnými. Příkladem může být objev spalovacího motoru, pomocí něhož došlo k prudkému rozvoji pozemní dopravy.

S rozvojem každé civilizace nutně souvisí kolonizace. Lidstvo se vyvíjí uvnitř komplexu ovlivňujících se organizačních, kulturních, memetických [X2] a genetických systémů. Všechny tyto systémy mají dlouhodobou tendenci využít všechny reprodukčně užitečné zdroje.

Proto lze očekávat, že jakmile se cestování vesmírem stane dostupnou technologií, naši potomci začnou kolonizovat první planety, později hvězdy a jiné galaxie. Tato expanze do vesmíru povede ve

vzdálené budoucnosti k soutěžení jednotlivých kolonií. Různé skupiny kolonizátorů se budou vyvíjet různým způsobem.

I velmi opatrný vývoj lidstva bude vyžadovat stále více hmoty a energie. V kosmologicky krátké době (několik milionů let) musí každá civilizace narazit na **zásadní omezení svého rozvoje**. ( **Především narazí na omezení vývoje „své bytostní hmoty“**, jeho tělesná schránka bude klonem, ale jeho mozek a „duše“ bude mít nevídaný vzestup vývojový, který si dnes neumíme představit ) Rozvoj každé civilizace nutně pokračuje obsazováním nevyužitých zdrojů energie a hmoty, a to dokonce i v případě, že se setká s jinými civilizacemi ve vesmíru. Tak dochází k lokálním tlakům na zdroje energie a hmoty.

Evoluční teorie vede k závěru, že nutně musí docházet k vzájemným tlakům mezi kolonisty ve snaze udržet maximální ekonomický růst. ( **Vývoj mozku a duše povede k „řízenému omezení“ plodnosti a tím k minimalizaci ekonomických potřeb** ) Tento boj prohrají ty skupiny kolonizátorů, které se budou ve vesmíru pohybovat příliš pomalu, budou příliš váhat nebo se budou příliš pomalu rozmnožovat, aby početně převážily jiné skupiny. Rostoucí tlak na zdroje nutně povede k realizaci velmi vzdálených průzkumných letů ve snaze získat jako první dosud neobydlené oblasti vesmíru.

Již dnes lze odhadnout, jaké technologie budou v budoucnu ( **za milion let ?; to odhadnout nelze** ) nutné pro realizaci kosmických letů do vzdálených oblastí vesmíru. Nové kosmické koráby budou dostatečně nezávislé na vnějších zdrojích. Během následujících staletí se objeví kosmické stroje s vysokou užitečnou zátěží, se schopností reprodukce, založené na nanotechnologiích a s umělou inteligencí na palubě.

Kromě rychlosti světla neexistuje žádné závažné omezení. Vesmírní kolonizátoři zřejmě dosáhnou pomocí nanotechnologií možností řídit atomovou strukturu hmoty, aby tak mohly získat veškerou potřebnou energii.

### 3. Expanze civilizací do vesmíru

Během **několika milionů let ??** naši potomci dosáhnou okamžiku, kdy se budou explozivně šířit rychlostí blízkou rychlosti světla do celé galaxie a později do celého vesmíru. ( **Touto formulací ovšem předpokládáte, že naše civilizace je jediná v galaxii a ty ostatní neexistují...? neb to samé by učinily ony ještě před námi. Během několika milionů let bude člověk sám zásadně jiný, především jiný svým mozkem a duší. Možná, že sám mozek geneticky vyprodukuje nějaký hybridní „nadmozek“...spřažený s počítači** ) Cestování rychlostí vyšší než je rychlost světla by vedlo k rychlejší expanzi.

Lze očekávat, že taková expanze za čas dosáhne všech oblastí, které obsahují užitečné zdroje energie a hmoty. Nejhodnotnější zdroje hmoty a energie existují mezi hvězdami a v galaktických jádrech. Naši potomci ale budou zřejmě schopni využít všechny dostupné zdroje energie včetně planetárních soustav.

Expanzi lidstva v takovém měřítku by snad mohla být zastavena pouze jinou podobně expandující mimozemskou civilizací. Pokud by nějaká kolonie byla zničena, brzy ji nahradí jiná. . ( **Vývoj zesložit'ování hmoty se nezastavuje a tak je nutné domýšlet jak bude vypadat člověk sám ( tělo z DNA, mozek a vědomí z DNA ) a lidská civilizace v pojetí >svého zesložit'ování< ...Bude zesložit'ování hmoty v lidském těle-mozku pokračovat ?, a bude „pomalejší“ než civilizační expanze“ ? anebo naopak ? )**

Bez možnosti cestování nadsvětelnou rychlostí, která by zajišťovala uniformitu vývoje, se nutně objeví velká diversita mezi různými částmi expanze a zejména pak mezi různými expanzemi. Lze očekávat různé kultury, jazyky nebo detaily ve tvaru těla. Mnohem menší diversita se bude objevovat u civilizací, které budou ve srovnání s jinými v reprodukční nevýhodě.

Například si lze představit vesmírné predátory, kteří vyhledávají a ničí ostatní formy života. ?? Obtížnější je pak ale pochopit, proč tyto predátory nekolonizují všechny systémy, které navštíví, když taková kolonizace je levná. ?? Agresivní kolonizátoři mohou také znemožnit přístup ke zdrojům energie jiným skupinám.

Lze si také představit, že někteří kolonizátoři ponechávají určitá místa nedotčena, jako "přírodní rezervace", které jsou zdrojem informace. Pak je ale obtížné pochopit, proč by takto zachovávali většinu míst ve vesmíru. Jiné skupiny, které by využily více těchto míst jako zdroje potřebné energie a hmoty, by vůči takovým kolonizátorům byly jistě ve výhodě.

Konečně je nutné očekávat, že pokročilé formy života si různým způsobem přizpůsobí místa, která kolonizují. Přírodní systémy nemají ideální strukturu pro účely kolonizátorů a proto lze očekávat, že si tato místa kolonizátoři přizpůsobí. ( [Anebo nehostinné planety svou poziční strukturou přizpůsobí genetický vývoj podoby těla i mozku člověka, který tomu i vstřícně dopomůže .Člověk vyvine léky, a metody klonování a soubory transplantací – z nich mutací tak, že za milion let sám vyvine-stvoří jiného člověka co se bude hodit pro jinou danou planetu ...? Anebo, že by podle autora článku „neměnil sebe“ ale přebourával planety a galaxie ???](#) ) Existuje jen velmi málo přírodních struktur, které by vyžadovaly nepatrné a málo viditelné změny.

Například již poměrně malé množství jaderného odpadu vede ke změně spektra dotčené hvězdy. Kolonizátoři mohou přeměnit asteroidy kolem hvězdy na solární kolektory, které zadrží podstatnou část světelné energie hvězdy. Takové změny by se nutně musely projevit ve spektru, teplotě a dalších fyzikálních vlastnostech dotčené hvězdy. Vyspělé civilizace mohou celé hvězdy rozebrat nebo je mohou obklopit Dysonovou sférou, na níž lze žít milióny let. Velmi vyspělé civilizace mohou dokonce rozebrat celé galaxie.

Pokud by některá pokročilá forma života kolonizovala naši vlastní planetu, museli bychom o tom vědět. ( [Myslíte ??, Cizí civilizace nemusí posílat na Zem >sebe<, ale fotony, co zde holograficky udělají „virtuální kopii sebe sama“ , a zde pak přizpůsobí tuto „svou realitu“ \( nějakou vlnovou bytost \) místní gravitaci, místní fauně , místním zdrojům atd.,...a dokonce ta civilizace sem na Zem může poslat fotony, co tu „vyrobí“ virtuálně-holograficky nikoliv >těla<, bytosti, ale pouze „nadmozky a duše“-biopočítače nesmírně vyspělé a tak si jich \*nemůžeme\* >všimnout< ...bakterie si \*nemůžeme\* všimnout primáta ...\)](#) Také bychom si jistě všimli, kdyby nějaká mimozemská civilizace začala využívat jako zdroj hmoty a energie pásmo asteroidů ve sluneční soustavě. Pro takovou civilizaci by jistě zajímavým zdrojem energie byl Jupiter nebo dokonce Slunce. Proto se můžeme domnívat, že v blízkém okolí našeho Slunce se nevyskytuje žádná agresivní civilizace, nebo nás taková civilizace ponechává jako "přírodní rezervaci".

Naše planeta nebo sluneční soustava nevypadá, jako by byla kolonizována nějakou pokročilou civilizací. ( [Vývoj zesložitévání hmoty nevede ke změně podoby galaxie a v ní změně energie a změně hustoty a rozložení prvků atd., ale vývoj hmoty \( na posloupnosti, nikoliv, že si ve vesmíru vyberete soubor prachoprvek \) vede k formám složitějším –supersložitým a současně méně hmotným. čím je ve vesmíru nějaká hmota složitější, tím jí je méně vůči celému vesmíru. Proto pokročilá civilizace – třeba jedna na jednu galaxii - bude „vážit málo“, ale bude strašně složitým stavem hmoty...Bude doslova >duší spřaženou s naklonovaným tělem< a my lidé pokud už „vypadneme z posloupnosti geneze“ zůstaneme vývojově stejní, už nemění jako ryby či ptáci či jako veškeré organizmy co ukončili genezi a zůstaly jen plagiáty sebe sama \)](#) Navíc se nám velmi dobře daří vysvětlit chování naší planety, sluneční soustavy, blízkých hvězd, Galaxie a dokonce jiných galaxií pomocí "mrtvých" přírodních procesů, aniž bychom se museli uchýlovat k vysvětlení pomocí činnosti pokročilých forem života. Naše vlastní Galaxie se podobá všem blízkým galaxiím a je těžké uvěřit tomu, že by celá námi viditelná oblast vesmíru byla přírodní rezervací mezi uměle upravenými galaxiemi.

**Proto se lze oprávněně domnívat, že dosud žádná civilizace ve vesmíru nedosáhla svého období expanze. To ovšem znamená, že žádná civilizace o několik miliónů let starší než je naše, tohoto období ještě nedosáhla. ( Velmi souhlasím. )**

#### 4. Velký filtr

Uvažujme nyní zásadní evoluční kroky, které by mohly vést k expanzi nějaké civilizace ve viditelném vesmíru:

1. Vhodný hvězdný systém (včetně existence organických látek).
2. Reprodukce organického systému (existence látky podobné RNA).
3. Jednoduchý (prokaryontní) jednobuněčný život.
4. Komplexní (eukaryontní) jednobuněčný život.
5. Pohlavní reprodukce života.
6. Mnohobuněčný život.
7. Nástroje užívající živočichové s velkým mozkem.
8. Vývoj lidstva.
9. Kolonizační expanze do vesmíru.

"Velké ticho" vede k závěru, že jeden nebo více kroků je velmi nepravděpodobných. To je onen "Velký filtr" na cestě od neživého vesmíru k expandujícímu životu. Naprostá většina hvězd ve vesmíru výše uvedenou cestou vůbec neprojde kvůli své nevhodné velikosti, nevhodné teplotě, nepřítomnosti planet a mnoha dalším fyzikálním podmínkám ( O.K. [Velký filtr naznačuje možnou pravděpodobnost, že my sami jsme na vrcholu pyramidy zesložitéování hmoty ve vesmíru a ostatní civilizace jsou na nižším stupni, pokud vůbec jsou](#) )

Skutečnost, že vesmír vypadá, jako by byl bez jiných forem života, představuje zásadní problém pro vysvětlení naší vlastní existence. (Ano. Nejsme „ve středu vesmíru“ geometricky, ale jsme ve středu, [na vrcholu veškeré vesmírné civilizace tj. na vrcholu pyramidy zesložitéování hmoty.](#) ) Pokud existují jiné zásadně odlišné cesty ke vzniku vyspělého života, pak zmíněný filtr musí být ještě mnohem větší, než si představujeme.

#### 5. Něco je špatně

Biologové a ostatní vědci již řadu let pracují na přijatelném vysvětlení každého výše uvedeného evolučního kroku, přičemž se snaží, aby pravděpodobnost takového vysvětlení nebyla velmi malá. Dnes ji existují přijatelné modely, které vysvětlují vznik RNA a její reprodukce, vznik a vývoj prokaryontních buněk, vznik a vývoj eukaryontních buněk, vznik mnohobuněčných organismů, vznik nervové soustavy a mozku a konečně vznik a vývoj lidské civilizace.

Každý takový přijatelný model může představovat jeden člen v Drakeově rovnici, která odhaduje pravděpodobnost vzniku inteligentního života na některé planetě ve vesmíru.

Podobně technologičtí "optimisté" uvažují různé standardní ekonomické trendy a standardním chápáním evolučních procesů se snaží zdůvodnit přijatelnost výše popsané cesty ke kolonizaci vesmíru v budoucnosti v kosmologicky krátkém čase.

Někteří odborníci tento scénář nepovažují za optimistický. Dávají přednost stabilnější cestě, která by nevedla k ovládnutí části vesmíru. Ale i příznivci stability musí přiznat, že za dostatečně dlouhou dobu, pokud lidstvo nemá stagnovat, bude muset začít s kolonizací okolního vesmíru. Vždy tedy existuje šance, že lidstvo se vydá cestou kolonizační expanze. ( [Hmota lidská-složité okupuje hmotu nesložitou...?](#), hmota složitá „napadá“ svou galaxii ?, ( pes se pojidá ukusováním ocasu ? ) [napadá staré formy a útvary hmoty, aby jim „vnutila“ změny dle své „potřeby-své vůle“ ? ...a galaxie se nebude už měnit dle zákonů „teorie všeho“ – čtyř sil, ale se bude měnit pod „intelektuální silou –](#)

násilím“ složité hmoty => člověka-civilizace. ? Galaxie bude „drancována“ svou vyprodukovanou složitou hmotou...bude „sebezničena“ k „prospěchu“ civilizace...a neprospěchu původní staré struktury hmoty. Než dojde k takovému chování – expanzi civilizace do vesmíru, tak se nakonec „pragmaticky naprogramovaně řízený duch“ člověka podřídí výsledkům svého výzkumu a průzkumu toho co je „pro kolonizace vesmírných ostrovů“ nejvýhodnější, co je nejvýhodnější pro něho samého versus vesmír či versus galaxie. A to bude zřejmě vlastní omezení „porodnosti-plodnosti“ a **srovnání** „svého kvanta hmoty“ složité s vývojem hmoty v galaxii...vytvoření „souladu svého vývoje genetické hmoty“ s „vývojem stavu galaxie“ .....Žádná expanze, kolonizace „tvora-člověka“ nebude. )

Pokud všechna uvažovaná vysvětlení jsou alespoň minimálně pravděpodobná, pak naše pozorování naznačují, že někde se skrývá závažná chyba a že jeden nebo více kroků je málo pravděpodobný. ( Každá vyspělá civilizace musí sama přijít na to, že kolonizovat vesmír je nesmysl, je věc zbytečná a nerentabilní.Sama tato civilizace naprogramuje „soulad svého chování s genézí lokálního stavu vesmíru,ve kterém se nachází“ .a myslím, že to povede k opaku expanze ) Pokud by byl nepravděpodobný některý z prvních evolučních kroků, pak bychom nemohli pozorovat v oblasti miliard světelných let kolem nás žádný život. Pokud je ale nepravděpodobný poslední krok ke kolonizační expanzi do vesmíru, pak to má zásadní důsledky pro naši vlastní budoucnost. Náš vlastní potenciál musí být mnohem menší, než se dosud domníváme. Optimismus týkající se naší budoucnosti se tak staví přímo proti optimismu týkajícího se všech předchozích kroků evolučního vývoje.

## 6. Naše budoucnost

Racionální optimismus týkající se naší budoucnosti je přijatelný pouze tehdy, pokud některý z uvedených evolučních kroků je velmi málo pravděpodobný. Pokud takový krok nenalezneme, pak musíme očekávat, že pozemská civilizace ještě neprošla Velkým filtrem. Taková budoucnost je jistě chmurná, ( A nehmurná je-bude tehdy, pokud počítače vyprodukují variantu „nutné expanze do vesmíru“ ?? ) ale na druhé straně povědomí o této skutečnosti může lidstvu tento fakt překonat.

Pokud Velký filtr leží ještě před námi, měli bychom se vážně zabývat pravděpodobnými scénáři dalšího našeho vývoje, jako je jaderná válka nebo ekologická katastrofa, které zabrání naší budoucí expanzi do vesmíru. Velké ticho nám pak naznačuje, že přinejmenším jeden z těchto scénářů má vysokou pravděpodobnost. ( To, že se ukáže, že nakonec opravdu jsme na vrcholu pyramidy zesložítování hmoty ve vesmíru, a tím jsme nejvyspělejší civilizací, to ještě neznamená, že jí zůstaneme nafurt, že budeme na vrcholu pyramidy neustále. Můžeme vypadnout z posloupnosti geneze ve vesmíru a „zahynout přirozeně“ !! ,dle nějaké nevyhnutelné podmínky co si jí planeta nese sebou do budoucího jejího stavu. A vývoj bude pokračovat jinde ve vesmíru ,co nás postupně dožene a předežene...??.)

S vědomím takové vážné hrozby bychom se měli vážně zabývat dalším rozvojem naší civilizace. ( Ryby v moři vypadli z genetického vývoje a zůstaly na „svém vývojovém stupni“, jsou pak v čase reprodukčními plagiáty. My lidé bychom měli také hledat „svůj **vývojový** konec“, zjistit jaký je ?, co to je ?, a proč to je ?, a zda je možnost se mu vyhnout...anebo je zákonitě nevyhnutelný. Přemístěním se na jiné objekty ve vesmíru asi neřešíme „vlastní konec vývoje“. Objekt by musel být >stejný< jako Země jen s „opravou té vady-chyby“ co tu je n a s t a v e n a vesmírnou genetickou posloupností k vyřazení z posloupnosti. ) Snad bychom měli věnovat mnohem větší pozornost ochraně našich ekosystémů nebo dalšímu rozvoji naší ekonomiky. ( Nejdříve nastudujeme „člověka“, jeho vývoj samotný a pak nastudujeme „jeho ekonomiku“. Budeme-li p o u z e studovat rozvoj průmyslu, ekologii, surovinové zásoby, ozónové díry, globální oteplování, energie spotřebovávané, mutační biologii atd. atd. bez o m e z o v á n í sebe sama, pouze s ohledem na o m e z o v á n í prostředí, bez harmonizace planety a člověka, tak to bude pro budoucnost málo. Omezení porodnosti je prvním **zásadním krokem** k udržení civilizace na této planetě. ) Měli bychom také vážně uvažovat o možném ohrožení naší civilizace různými fyzikálními experimenty. Možná bychom měli věnovat větší



pozornost projektům jako je Biosféra 2, které alespoň část lidstva uchrání před celosvětovou katastrofou.

Abychom zjistili, zda se Velký filtr nachází již v naší minulosti nebo leží někde v naší budoucnosti, musíme prozkoumat všechna jeho přijatelná vysvětlení. Takový průzkum se týká všech kroků vývoje života na Zemi.

## 7. Revize biologie

Řada teoretických studií, které si kladou za cíl vysvětlit jednotlivé evoluční kroky, stojí na myšlence dlouhých časových období. Na druhé straně zdůvodňované evoluční kroky jsou časově velmi krátké. Možná právě zde se může skrývat chyba těchto teorií, které tak mohou ignorovat některé důležité faktory nebo details. Je obecným pravidlem, že jednoduchý přijatelný model většinou selže při pokusu vysvětlit složitější jevy.

Je třeba poznamenat, že řada biologů očekává mezi neživou hmotou a inteligentním životem velký filtr. ( Možná vesmír svými vývojovými zákony ani „neměl v úmyslu živou hmotu stavět“, že tato se stala „omylem“, tedy jen z titulu „možné“ matematické pravděpodobnosti jako jedna náhodná „komplikace vesmírného zesložítování“ hmoty. Kdyby existovalo programové - záměrné zesložítování vesmíru tak, aby vedlo k živé hmotě ( silný antropický princip ), pak by opravdu muselo vyprodukovat posloupnost či posloupnosti paralelní ( podle speciálně stanoveného počátečního pravidla ), v níž by nastupovaly a se „střídaly“ vývojové kroky, ( čeho ?, zesložítování hmoty spolu s její kompaktifikací ve vesmíru do vrcholu pyramidy v určitém jednom místě ), vývojové stupně, vývojové kroky života všude ve vesmíru. Čili podle programového záměru by ve vesmíru – asi všude – modelovaly toky posloupností, kde na jejich řetězci v nějakém úseku by ke genezi živé to hmoty dojít mělo a muselo. A vývoj vesmíru – její hmoty by vedl všude k živé hmotě až by vesmír byl zaplněn „jen živou hmotou“, ( poměr živé k neživé hmotě by se zvětšoval ve prospěch živé. To se nepozoruje. ) čili programové rozložení - rozlišení stavů živé hmoty s neživým prostředím „pro život“. by se vršil všude. Takový program vesmír ale asi neměl a nemá. ! Anebo bychom museli opět dedukovat, že v globálním souboru posloupností systému stavby hmoty všude jsme my-lidé-zde na vrcholu pyramidy / středem vesmíru co do složitosti hmotové struktury / a jinde teprve se živá hmota staví-rekrutuje, přijde „po nás“. Že my jsme prozatím nejsložitější hmotou ve vesmíru. Pokud však bychom my-zde byli tou nejsložitější hmotou v celém vesmíru, pak ovšem můžeme uvažovat i s variantou takovou, že jinde ve vesmíru už geneze složitostního vývoje se zastavila – jako vedlejší větev vývojového stromu – a tak vývoj složitosti hmoty pokračuje pouze zde, pouze >v nás< ) Jsou přesvědčeni, že astronomové, kteří odhadují členy Drakeovy rovnice, dostatečně neznají biologii. Poznávají také, že vznik člověka mohl být pouhou, velmi řídkou evoluční náhodou.

Uvažujme nyní dva typy evolučních kroků. Prvním typem je "diskrétní" evoluční krok, který musí proběhnout v určitém krátkém časovém období a pokud se neuskuteční, neuskuteční se již nikdy v budoucnu. ( Geneze zesložítování hmoty ( podle počátečního pravidla ) má vějíř matematických pravděpodobností z nichž se realizuje jen náhodný „strom geneze“ .Ten teoreticky „nemá budoucí konec“, ale opět v náhodné posloupnosti ano.) Takový evoluční krok například může vyžadovat jisté fyzikální podmínky, které nastanou pouze jednou při vzniku sluneční soustavy. Druhým typem je evoluční krok "pokus a omyl", který pokud selže, neovlivní možnost svého opakování. Právě tohoto typu evolučních kroků se týká Velký filtr. (Ano, Velký filtr --> strom geneze má slepé větve a jednu epitelovou, tedy jedna posloupnost stále „má zelenou“ – to jsme my. Z nás se vyvine >nový stav hmoty živé<, noví pokračovatelé geneze a ostatní všichni lidé zůstanou „slepou větví“. Ryby také byly >ve své vývojové době< na vrcholu posloupnosti, pak se zastavily ; z nich vzešla pokračující genetická větev-kmen a ony ryby samy zůstaly „jako repliky, klony“ už bez možnosti dalšího zesložítování. Ryby „se zastavily“, pouze se replikují, galaxie „se zastavily“, pouze se replikují, neutrony se zastavily pouze se replikují..... v urychlovačích a kolidérech nikdy nenastane geneze, tam

narážejí na sebe částice „celé“ ( proton se srazí s protonem ) a „štěpí se“ , roztržkají se na fragmenty a to na „celé“ fragmenty- jiné částice a na „střepe“-jety )

Uvažujme situaci, kdy v určitém časovém intervalu musí proběhnout v určitém daném pořadí několik evolučních kroků typu "pokus a omyl". Každý krok má určitou konstantní pravděpodobnost svého úspěchu na jednotku času za podmínky, že předchozí krok proběhl úspěšně. Pokud je pravděpodobnost úspěchu všech kroků v daném časovém intervalu nízká, pak za předpokladu, že všechny kroky proběhly, průměrný čas provedení každého "kritického" kroku nesouvisí s tím, nakolik je tento krok kritický.

Řekněme, že máme jednu hodinu na odemknutí pěti zámků s jedním, dvěma až pěti číselníky o deseti číslech metodou pokus a omyl. ( Zde autor už „vybral“ z teoretické škály všech možností pravidlo geneze či soubor podpravidel, jež počátečním pravidlem jsou řízeny-podmíněny a jehož „vybrané“ do té posloupnosti nepatří...- ten výběr Pravidla nemusí být právě „tomuto vesmíru poplatný“, ono může být >Počátečním zákonem< vesmíru vyřazeno. Takže to co nyní autor chce jako příklad „sestavit“ je třeba nereálné z á s a d n ě.) Očekávaný čas odemknutí prvního zámku je 0,01 hodiny, druhého 0,1 hodiny, třetího 1 hodina, čtvrtého 10 hodin a pátého 100 hodin. Nyní se podívejme na onen řídký případ, kdy se nám podaří za hodinu odemknout všech pět zámků. Průměrný čas odemknutí prvních dvou zámků může být 0,096 a 0,075 hodin, což odpovídá obvykle očekávanému času 0,01 a 0,1 hodiny. Průměrný čas odemknutí třetího zámku ale může být 0,2 hodiny a průměrný čas odemknutí posledních dvou zámků může být 0,24 hodiny. Všechny kritické kroky, nezávisle na tom, nakolik jsou kritické. Trvají zhruba stejný čas, zatímco nekritické kroky zabírají svůj obvyklý čas. Trvání jednotlivých kroků má zhruba exponenciální rozdělení (se standardní odchylkou nejméně 76% od střední hodnoty).

Tento model lze použít na evoluci života na Zemi s tím, že hlavní vývojové změny ve fosilních záznamech probíhaly zhruba rovnoměrně. Tento model je srovnatelný s jinými modely, které se snaží nalézt kritické, nezbytné a jedinečné kroky v evoluční historii.

Fosilní záznamy naznačují pět zhruba stejně dlouhých období mezi velkými evolučními změnami od vzniku Země. Nejstarší fosilní záznamy jednoduchého jednobuněčného života byly objeveny zhruba 0,9 miliardy let po ochlazení Země (tedy před asi 4,5 miliardou let). Nejstarší fosilní záznamy komplexních jednobuněčných organismů (eukaryontů) se objevují po asi 2 miliardách let. Asi za 0,8 miliardy let evoluční tempo dramaticky vzrostlo, zřejmě se vznikem pohlavního rozmnožování. Po asi 0,5 miliardy let později se objevil mnohobuněčný život a za asi 0,6 miliardy let poté se objevil člověk.

Ačkoliv tyto intervaly nejsou přesně stejné, lze pro ně použít exponenciální rozdělení pro dobu trvání jednotlivých kritických evolučních kroků na základě modelu "pokus a omyl". Přitom je nutné uvažovat jisté komplikace a nepřesnosti.

Za prvé, první evoluční krok mohl proběhnout kdykoliv od okamžiku, kdy Země byla dostatečně chladná, aby na ní mohl vzniknout život. Stáří těchto nejstarších známých fosilií závisí na vzniku hornin, které mohly takové fosilie uchovat. Proto je nutné tento první evoluční krok klást do období od 0,0 do 0,5 miliardy let po ochlazení Země. Navíc, protože prostředí na Zemi bylo neobvyklé, měly bychom každý částečný krok v tomto období považovat za diskrétní, v dalším období neopakovatelný.

Za druhé, výskyt nejstarších známých komplexních jedno- buněčných organismů odpovídá období vzniku kyslíkové atmosféry na Zemi. Tento proces souvisí se zpomalením oxidace kovů v oceánu. Před tímto obdobím se eukaryontní organismy, které ve svém metabolismu využívají kyslík, příliš nevyskytovaly. Proto tento evoluční krok není nutné považovat za kritický. Tomuto kroku mohl předcházet jeden nebo více kritických kroků, které ale proběhly uvnitř populace příliš malé na to, aby se objevila ve fosilních záznamech. Je možné, že tyto kroky vedly ke vzniku rostlin.

Za třetí, kambrická exploze o 0,6 miliardy let později také souvisela s určitými nezávislými změnami prostředí, jakým byl rozpad kontinentu Pangaea na kontinenty Laurasii a Gondwanu. Pokud považujeme průběh změn prostředí za náhodný, pak kambrickou explozi můžeme popsat pomocí dvojitého kritického evolučního kroku. Určitý biologický evoluční krok vytvořil potenciál, který ale nemohl vzniknout bez odpovídajícího kroku v prostředí.

Konečně relativně velký mozek vzhledem k velikosti těla se objevil v období radiace savců a ptáků po hromadném vymírání před 65 milióny lety. Někteří odborníci, jako **David Malcom Raup**, se domnívají, že k této události došlo vnějším vlivem, jako byl dopad velkého meteoritu [1]. Při této události došlo k hromadnému vymření dinosaurů, kteří představovali významné konkurenty ptáků a savců. Evoluční krok umožňující vývoj velkého mozku ale musel nastat již asi před 300 milióny lety, kdy se vyvinuli první předchůdci dnešních ptáků a savců. Zřejmě poslední významný evoluční krok byl vznik řečového potenciálu savců, ke kterému nemohlo dojít, dokud mozek savců nebyl dostatečně velký. ( [Pes >rozumí< lidské řeči. I kdyby se mu mozek stále zvětšoval, tak už mu nikdy „geneticky“ nenarostou hlasivky, aby mohl mluvit. Psí morek ovšem schopnost mluvit má](#) )

Pokud tedy naše úvahy shrneme, tak první evoluční krok nebo kroky proběhly asi 0,5 miliardy po ochlazení Země. Pak k několika evolučním krokům došlo poté, co začal v atmosféře Země růst poměr kyslíku. Po asi 0,8 miliardy let došlo k jednomu nebo více evolučním krokům, které vedly ke vzniku pohlavního rozmnožování.

Po asi 0,5 miliardy let vznikly mnohobuněčné organismy a za asi 0,3 miliardy let se objevily první ptáci a savci. Za dalších 0,3 miliardy let se neobjevily žádné kritické evoluční kroky, ale stabilní vývoj vedl k rozvoji nových možností. Před 65 milióny lety došlo k události, která vedla k prosazení savců a k rozvoji jejich mozku a řeči. ( [Mozek savců po jejich „zrodu“ zůstal geneticky konzervován, plagiát, klon, až na člověka. Řeč se nevyvinula u savců, jen u člověka](#) )

Trvání jednoho kroku lze stanovit zhruba na 0,3 miliardy let. Pak je přirozené předpokládat, že na vzniku života se podílel jeden kritický evoluční krok, žádný až osm kroků vedlo ke vzniku komplexních buněk, dva až tři kroky vedly ke vzniku pohlaví, dvojitý krok ke vzniku mnohobuněčných organismů, jeden krok ke vzniku velkého mozku a později řeči. Celkově lze odhadnout počet kritických evolučních kroků od sedmi do devíti.

Tento model vyžaduje řadu předpovědí, které mohou ale nemusí být splněny. Například tento model předpokládá, že očekávaná doba od vzniku Země do vzniku života byla asi 0,3 miliardy let. Tento model by ale mohl být potvrzen astronomickou analýzou, která by určila periodu opakování skleníkového jevu, zalednění, množství kyslíku v atmosféře potřebné pro rozvoj života, vážné nestability vývoje Slunce, erupce blízkých supernov, dopady velmi hmotných asteroidů a další katastrofy, které souvisejí s pohybem Slunce kolem středu Galaxie.

Z uvedeného modelu plyne, že pokud je některý evoluční krok dostatečně dlouhý, pak aktuální čas nic neříká o tom, nakolik kritický tento evoluční krok byl. ( [Řekněme, že podobných planet jako je Země je dost, třeba 10<sup>9</sup>, pak každá z nich byla vyřazena z posloupnosti „možného dotažení evoluce k živé hmotě“ poté, co jeden evoluční / kritický či nekritický / krok tam selhal. Zbyla jedna Země. Anebo na Zemi jsme na vrcholu pyramidy a „ostatní“ nás teprve doženou, pak ovšem „všichni postupně“, anebo nikdo. \) Proto touto metodou nelze určit nejkritičtější krok. Konečně tento model vede k závěru, že naši předci prošli v průběhu posledních sta miliónů let nejméně jedním kritickým evolučním krokem. Tento poslední krok ale vyžadoval určité zvláštní vlastnosti živočichů, jako byl velký mozek a dokonalejší horní končetiny.](#)

Ke zmíněným zhruba devíti kritickým evolučním krokům je třeba přidat ještě dva diskrétní kroky (nikoliv kroky typu pokus a omyl). Prvním z nich je volba vhodné planety obíhající kolem vhodné hvězdy. Druhým je zničení života na Zemi lidskou civilizací. Máme tedy celkem jedenáct evolučních

kroků, které by mohly vysvětlit Velký filtr, pokud průměrný (logaritmický) filtr na každý krok má faktor nejméně 1/100. Tato hodnota odpovídá jednomu procentu šance uskutečnění diskrétního kroku nebo době 300 miliónů let do výskytu jednoho evolučního kroku typu pokus a omyl. Samozřejmě, že Velký filtr nemusí být rozložen pouze na těchto evolučních krocích. Může se vyskytovat také za posledním předpokládaným evolučním krokem v naší budoucnosti.

Nedávný možný důkaz existence života na Marsu [David S. McKay et. al., (1996) "Search for Past Life on Mars: Possible Relic Biogenic Activity in Martian Meteorite ALH84001", *Science*, August 16, 273:?, [N1], [X5] snad umožní pochopit evoluční kroky předcházející vznik primitivního jednobuněčného života. Pokud se v budoucnu prokáže existence dnes vymřelého života na Marsu, který se bude dostatečně odlišovat od forem života na Zemi, abychom mohli usuzovat, že se vyvíjen nezávisle na životě na Zemi, pak budeme mít důkaz, že Země a Mars měly určité neobvyklé podmínky vhodné ke vzniku života. Pak celkový počet evolučních kroků vedoucích od neživé hmoty ke vzniku života je skutečně takový, jaký předpokládáme, a jednotlivé kroky jsou dostatečně pravděpodobné. Velký filtr pak pravděpodobně leží zatím v naší budoucnosti.

Pokud život vznikl pouze na jedné z planet a rozšířil se pomocí lokální panspermie (spory šířící se z atmosféry této planety do atmosféry planety jiné), pak nebudeme vědět o nic více, než víme nyní. Pokud se ale jednobuněčný život dostal na Zemi z planety jiné hvězdy (mezihvězdná panspermie), pak nám to v našich úvahách může pomoci. Mohlo by to totiž znamenat, že existuje mnohem více kritických evolučních kroků, které proběhly v období snad deseti miliard let. V této úvaze se ale skrývá překvapivá složitost ranného života a skutečnost, že takový život přežil značné časové období bez podstatných změn.

Scénář mezihvězdné panspermie by nám umožnil zdůvodnit, proč kritické evoluční kroky, předcházející jednobuněčnému životu, jsou v určitých oblastech vesmíru méně pravděpodobné, a že následující evoluční kroky pak mají vyšší pravděpodobnost. Scénář mezihvězdné panspermie mnohobuněčného života také není vyloučen, ale je mnohem méně pravděpodobný než panspermie jednobuněčného života, protože takový život je méně odolný vůči extrémním podmínkám mezihvězdného prostoru a musel by se více přizpůsobovat pozemským podmínkám.

Případné radiové signály od mimozemských civilizací by nám poskytly zásadní informaci o velikosti celého Velkého filtru v oblastech, odkud bychom takové signály zachytili. Snad bychom získali informace, které by významně doplnily nebo pozměnily naše představy o vlastní biologické evoluci a mohly by ovlivnit naši budoucnost. Případné blízké zdroje rádiových signálů mimozemských civilizací by pro nás mohly mít také negativní význam (viz dále hypotézu zoologické zahrady). Nepřítomnost takových signálů by pro nás naopak mohla být pozitivní. Poznamenejme, že jde o opačné očekávání, než které mají odborníci zúčastnění na projektu SETI, kteří svoji pozornost zaměřují na hodnotné informace, které bychom mohli od mimozemských civilizací takto získat.

Hledání mimozemských civilizací a evoluce života pomocí projektu SETI ovšem nemusí být víc než intelektuální kuriozitou.

## 8. Revize astrofyziky

Kromě biologie existuje několik dalších možností jak vysvětlit Velký filtr také ve fyzice a astronomii.

Jednou z možností je, že rychlost letů vesmírem a kolonizace hvězd a galaxií může být mnohem těžší, než se zdá. Takové cestování může být dokonce prakticky nemožné, a to i v případě, že případná mimozemská civilizace je schopna využít nanotechnologie. Například mezihvězdná látka může být mnohem hůře průchodná, než se dosud domníváme. Pokud tomu tak skutečně je, pak sice máme mnohem větší šance na přežití, ale menší šance na průzkum a kolonizaci hvězd v okolí sluneční

soustavy. Čím nižší může být maximální rychlost cestování vesmírem, tím menší Velký filtr musíme vysvětlit.

Vesmír také může být mnohem menší, než pozorujeme, například kvůli určité netriviální topologii, kdy pozorovaný světelný kužel událostí je ve skutečnosti menší, než pozorujeme. Opět musíme vysvětlit menší Velký filtr, než se nám dosud zdá. (Velký filtr v budoucnosti může být takový, že my lidé zůstaneme „rybami“, plagiáty, coby slepá genetická větev, klony a pokračovatelem geneze zesložítování hmoty-života bude >stav našeho mozku<... Ryby „neví“ o člověku a člověk „nebude vědět“ o >nadčlověku v nás<. Kdo ví jak to bude souviset s „boží vůlí“).

Optimistickou fyzikální alternativou by bylo například snadné vytvoření lokálního "dětského vesmíru" (*baby universe*), který by obsahoval neomezené množství energie a energie. (Geneze hmoty a vývoj lidstva nestojí na energii, na množství energie ani způsobu použitelnosti.) Dětský vesmír je vázán k původnímu vesmíru červími dírami, tedy prostoročasovými topologickými tunely [2]. (Možná takovým tunelem v mozku – vědomí / nadvědomí / člověka se „povedou“ děje geneze kamsi dál do novotvarů živé hmoty aniž bychom o tom sami věděli...) V takovém vesmíru všechny probíhající procesy nemají žádný vliv na původní vesmír a navíc kolonisté z takového vesmíru nemají možnost uniknout do původního vesmíru, snad jen pomocí místních supernov. (A možná jako ryby o nás lidech „neví“ už miliony let, tak možná už ty „tunely topologické“ do jiných stavů vesmíru desítky let fungují / v našem mozku / a my to nevíme „jako ty ryby“.)

Můžeme tak uvažovat tři astrofyzikální alternativy, pomocí nichž lze vysvětlit, zda náš vesmír je naplněn formami života a zda naši místní oblast vesmíru lze chápat jako izolovanou "zoologickou" zahradu.

Především je možné, že rozsáhlé projekty, jako jsou orbitální solární kolektory postavené z asteroidů, Dysonovy sféry nebo rozebírání hvězd, jsou prakticky nemožné. To by vysvětlilo, proč blízké hvězdy nejsou ovlivněny činností inteligentních bytostí. Druhou alternativou je možnost, že takové projekty nemusí výrazně pozměnit spektra pozorovaných hvězd. Poslední alternativou je pro nás velmi nepříznivá možnost, že žádný inteligentní život v pozorované části vesmíru prostě neexistuje. !!!!!

Dále je možné, že rozvinutý inteligentní život kolonizuje "temnou hmotu", která tvoří podstatnou součást vesmíru. Tento scénář by mohl souviset se silnější verzí sociální hypotézy "zoologické zahrady", jak bude popsáno dále. (Na neživé hmotě celovesmírné ( v čase „ted“ i „tehdy“ ) pozorujeme pyramidální vývoj zesložítování a lze se domnívat, že zesložítování hmoty postupuje i v její „živé fázi“ stejným principem. A tak si myslím, že živé hmoty je ve vesmíru minimum, anebo jsme sami...jsme středem vesmíru co do složitosti hmoty.)

Dosud považujeme temnou hmotu ve vesmíru za neživou hmotu, ale s rozvojem průzkumu vesmíru se může ukázat, že je tomu jinak. Nedávné průzkumy gravitačních čoček naznačují, že zhruba polovina temné hmoty v galaktickém halu se skládá z objektů o hmotnosti od jedné do deseti hmotností Slunce a relativně málo je objektů o hmotnosti, která je srovnatelná s hmotností Země. Dosud nejmenší pozorovaný objekt byl hnědý trpaslík o hmotnosti asi 20 až 50 hmotností Jupitera, který má absorpční spektrum podobné spektru Jupitera.

## 9. Revize sociálních teorií

Autor článku [X1] se domnívá, že podstatnou část Velkého filtru bude možno vysvětlit pomocí biologické evoluce života a inteligence. Přitom však řada fyziků, ve snaze vysvětlit Velký filtr, soustřeďuje pozornost na oblast, které rozumí nejméně, na sociální vědy.

Astronomové **Carl Sagan a William Newman** například zastávají názor, že buď se naše civilizace se zničí jadernými zbraněmi, anebo se naučí žít s ostatními skupinami ve vzájemné toleranci, zbaví se

svých predispozicích k snaze udržovat území a k agresii. (Myslím, že vrcholnou podmínkou udržitelnosti civilizace je rozpoznání kritické hranice počtu obyvatel planety k tendencím a potenciálu jeho nezadržitelného nárůstu spotřeby materiálních produktů v křivce stoupajících nároků na „drancování“ planety, co do nárůstu skleníkových plynů, spotřeby čisté vody, nafty, kyslíku tj. zalesnění, zamoření toxickými splaškami, s růstem průměrného věku a podobně... desítky nepříznivých dějů pouze z vlivu nekontrolovaného nárůstu obyvatel planety co jí drancují a mění k nepoznání.) Podle autorů tato adaptace musí probíhat s vysokou přesností u všech jedinců, protože jen tak lze zabránit rychlému vzniku agresivního galaktického imperialismu. (Agresivita a imperialismus a války paradoxně pomáhají k přežití planety a lidstva... enormní nárůst obyvatel v míru a jejich egoistických potřeb žene planetu do záhuby. Už nyní víme, že zásoba ropy v dohlednu končí a alternativní náhrada ( moudrá a definitivně probádaná ) je nevyřešena... a je to globálního fuk. - Stavíme v ČR dálnici Olomouc-Ostrava s dostavbou 2030 návratností financí v 2050 a to už bude benzín „na lístky“ , životnost dálnice přesáhne její využívání a válka kvůli benzínu v dohlednu. ....ale Lidstvo „se baví“ v laboratořích za miliardy peněz čím budeme jezdit po Marsu, jak tam vyrobíme kyslík, kolik strun má teorie strun a jak naklonovat člověka )

Podobně **Papagiannis** zastává názor, že lidstvo musí překonat své tendence k trvalému materiálnímu růstu a musí je nahradit jinými nemateriálními cíli, díky nimž překonáme krizi, ve které se lidstvo nyní nachází. **Aha ?!** Mimosolární civilizace v Galaxii tak mohou být intelektuálně založené a mohou mít vysokou etiku a morálku. Taková civilizace může zkvalitňovat svůj život aniž by potřebovala další rozsáhlé materiální a energetické zdroje.

Bohužel, takové představy jsou schopny vysvětlit pouze velmi malou část Velkého filtru. Nelze totiž očekávat, že by se všechny civilizace v pozorovatelné části vesmíru chovaly výše zmíněným způsobem. Takové teorie jsou spíše přáním, než vážným pokusem vysvětlit problém Velkého filtru použitím sociálních věd. ( )

Protože na druhé straně se řada odborníků domnívá, že ve vesmíru musí existovat mocné skupiny se snahou kolonizovat a zničit případné protivníky ( **Protivník-nepřítel je slovo a pojem vymyšlený >násilníkem< ,nikoliv „nepřítelem“ samým** ), není žádný teoretický důvod dávat přednost jedné nebo druhé variantě. Dokonce i v případě, že by civilizace měly jen nízkou tendenci ke kolonizaci, variace stále nabízí možnost existence alespoň jedné agresivní civilizace.

Sociální vědci mají dobré důvody očekávat vzájemně soutěžící populace, ( **Je evoluční a Darwinovský výběr >silnější vyhrává< také obsažen v evoluci vesmíru od big-bangu ? tj. boj „o lepší“ pro vývojové přežití ? platí i pro neživou přírodu ?, ...kyselina sírová by evolučně zanikla, kdyby se našla „jiná dravější“ kyselina ? Proč má panovat „selekce vývojová“ jen u živé hmoty ?? ) které se sice snaží obsadit nové niky, ale které budou váhat rozpoutat válku se závažnými důsledky. Proto se můžeme oprávněně domnívat, že takové populace dají přednost mezihvězdné migraci před válečným konfliktem. (Kam bude migrovat civilizace / i naše civilizace / ze svých „rodných“ podmínek ? bude migrovat do podmínek jinde „lepších“ ?..., a proč v těch „jinde lepších“ podmínkách život genozidy také nevzniknul ?? čili vzniknul-li tam, pak žádná civilizace nebude mít kam migrovat.... a musí zůstat. Navíc migrovat můžeme jen tam, kde budou podmínky „přesné“ pro danou – naši civilizaci..., a tak budeme muset nejprve tu >přesnou< planetu hledat. A hledat jí budeme stylem pokus – omyl ?? Čím a jak ? Migrace ve vesmíru je stejný nesmysl, jako by „ryby“ zde chtěly hledat na Zemi jiné podmínky než dosud mají /se svou ukončenou vývojovou strukturou a možnostmi jejího nového nastartování/.)**

Někteří odborníci se domnívají, že díky naší schopnosti řídit populační růst pomocí genetických procesů, se lidstvo osvobodí od "biologického imperativu" rozmnožování a zvolí jiné možnosti. Biologické organismy jsou schopny využít nejen všechny nabízené možnosti, ale stále hledají možnosti nové. ( „ryby“ nenajdou „jiné“ možnosti, než v dané posloupnosti vývoje ve vesmíru mají právě v pozemském moři )

Genetické inženýrství sice může významně urychlit procesy variace, ale nezmění základní evoluční proces variace a následné selekce nejvýhodnějších životních forem. Aby se lidstvo vyhnulo tomuto přirozenému evolučnímu procesu, muselo by být **schopno globální kontroly porodnosti**. (Ano, větu jsem podtrhl já.) Této kontroly lze dosáhnout pouze jistou formou světové vlády, která by kontrolovala porodnost, vyrovnaným ekonomickým růstem a určitou politikou.

Zcela pesimistickými představami jsou scénáře celosvětové jaderné války nebo ekologické katastrofy. Aby se lidstvo vyhnulo ničivé jaderné válce, mohlo by se snad rozšířit po celé sluneční soustavě a tím by pravděpodobnost ničivého válečného konfliktu výrazně poklesla.??? Ekologické katastrofě by zase mohla zabránit naše schopnost překonat svoji biologickou podstatu, například pomocí strojové (umělé) inteligence. Ačkoliv Velký filtr snad lze vysvětlit také jinými způsoby, pesimistické scénáře jsou silnou motivací pro jeho studium.

Je také možné, že existuje určitá třída dosud nám neznámých sociálních katastrof, které vedou k zániku celé civilizace. Známe takové příklady z minulosti, kdy relativně izolované civilizace z nám neznámých důvodů zcela zanikly. ( **Minulé civilizace nezanikly v důsledku n á s l e d k ů vlastních zásahů do přírody...ta jejich zásahy sama eliminovala, zahojila Ale nynější zánik civilizace by byl v důsledku krachu moudrosti a tím „úmyslného“ vážného poničení planety samé A krach moudrosti nastane pouze z egoismu nenasytnosti...a kdy ta nastane ? Nenasytnost bude malá, skomírající, bude-li počet lidí třeba pouze půl milionu na celé planetě. Pak je pravděpodobnost poničení planety zdaleka menší než v důsledku nekontrolovatelné nenasytnosti při enormním množství lidí na planetě – to povede nutně k válce a dravosti o pozítky, tedy k sebezáhube. Sebezáhuba je naprosto nevyhnutelná , pokud se nezastaví růst obyvatel planety.) Pokud lépe pochopíme tyto historické události, lépe se vyhneme takové sociální katastrofě v budoucnu.**

Ničivé sociální scénáře jsou implicitní součástí obvyklé formulace Drakeovy rovnice. Na úrovni evolučních kroků Drakeova rovnice požaduje pravděpodobnost toho, že systém dosáhne dalšího evolučního kroku. Na naší úrovni ale Drakeova rovnice zjišťuje, jaká je předpokládaná doba, než civilizace zanikne, a jaká je šance, že se znovu objeví.

Další možnou alternativní sociální teorií je představa, že naši potomci již nebudou nuceni spolu vzájemně soutěžit, takže evoluční model ztratí v tomto případě svůj smysl. ( **A to se domníváte, že doposud byli živí tvorové „nuceni“ spolu vzájemně soutěžit pro zachování evolučního způsobu vývoje ve vesmíru ??** myslím, že evoluce sama p r o v á d ě l a „soutěž forem“ bez toho, aby ony formy samy introverně soutěžili o to jak bude vypadat budoucí evoluční kus-potomek v posloupnosti života. Nesoutěží spolu „výtvoří přírody“ ale příroda „*volí evolučními kroky-podmínkami a řízením pravidel*“ další stupně podob složitě živé hmoty. Vývoj druhů, tedy druhy samy nejsou činiteli vlastních změn co je „předkládají“ přírodě k výběru a ohodnocení ...??) Můžeme si např. představit, že za předpokladu uzavřeného vesmíru naše budoucí civilizace dosáhne možnosti nadsvětelného cestování vesmírem. Potom se může vyhnout okamžiku, než dojde k expanzi civilizace do vesmíru, tím, že vytvoří stabilní centrální vládu, která se bude snažit udržet přirozené podmínky ve vesmíru, protože každé místo ve vesmíru bude rychle dosažitelné. ( **Rychlá dosažitelnost >místa< kdekoliv ve vesmíru není záchranou, řešením naší civilizace. Protože civilizace nemá kde hledat „své“ podmínky, ty ve vesmíru nejsou a vytvořit je, je asi nemožné.**)

Hypotéza nadsvětelného cestování vesmírem ovšem vyvolává spoustu zásadních fyzikálních otázek.

Bez možnosti nadsvětelného cestování by ve vesmíru musely existovat civilizace, které by udržovaly konzervativní politiku kolonizace vesmíru. ( **Pokud by možnost nadsvětelného cestování byla možná, pak okamžitě !** nastane otázka : jak velká ta nadsvětelná rychlost by reálně velká byla ? Nekonečně rychlá ? Pak by už veškeré civilizace vyspělejší dávno u nás na Zemi zakotvili...kdyby byly...určitě by si ten výlet neodpustily. Buď není ani jedna civilizace vyspělejší než naše, anebo ta nadsvětelnost neexistuje. A neexistuje, neb **podmínkou existence hmoty-látky je právě rychlost n u t n ě menší**

než rychlost světla.) Tyto civilizace by svoji politiku vnucovaly ostatním nekonzervativním civilizacím, které by musely zřejmě být v určité vojenské nevýhodě v případě konfliktu. Navíc by průměrná hustota nekonzervativních civilizací musela být natolik nízká, že v kosmologických měřících souhlasí s naším pozorováním.

Žádnou zvláštní sociální teorii nevyžaduje již dříve zmíněná "zoologická hypotéza", podle níž je námi pozorovatelná oblast vesmíru ochráněna před kolonizací jinými civilizacemi. Zvláštní sociální teorii však vyžaduje vysvětlení problému, proč veškerá námi pozorovatelná hmota ve vesmíru leží uvnitř této přírodní rezervace.

Snad lze námi pozorovaný vzorek viditelné části vesmíru vysvětlit určitou hustotou a povahou těchto přírodních rezervací, případně určitou nenápadností částečně upravených oblastí. Přitom musí existovat určitý všeobecně rozšířený způsob, jakým se dává najevo, že daná hvězda je součástí některé přírodní rezervace. Můžeme předpokládat, že existuje určitý signál ve velmi úzkém vlnovém pásmu spektra hvězdy, který všechny civilizace jsou schopny detekovat.

Hypotéza "zoologické zahrady" naznačuje, s jakými problémy se lze setkat při pokusu o čistě sociální vysvětlení Velkého filtru, pokud se nepoužijí některé astrofyzikální alternativy, jako je cestování nadsvětelnou rychlostí.

## 10. Závěr

Dosud žádná cizí civilizace nekolonizovala naši sluneční soustavu, ani žádnou soustavu v blízkém okolí. Žádná civilizace na některé z miliard hvězd v pozorovatelné části vesmíru dosud nedosáhla technologické úrovně, které snad naše civilizace může v budoucnu dosáhnout. Naše pozorování ukazují, že mezi běžnou neživou hmotou a pokročilým expandujícím životem existuje Velký filtr, který nám zabraňuje takový život pozorovat. Jak daleko je naše civilizace od tohoto filtru? (Naše civilizace zřejmě je na vrcholu pyramidy vývoje složitosti hmotných struktur vesmíru, tedy i živé hmoty. Velký filtr existence -->tj. pokračování této civilizace zřejmě je, a je neodvratně. v genezi zesložítování struktur hmoty, ( neživé už nikoliv ) právě živé hmoty. Povede ke kvalitativnímu skoku, o kterém netušíme...my „ryby“ asi z á s a d n ě nemůžeme „vědět a poznat“ vyšší vývojový stupeň „sebe samých“, přestup našeho vědomí do kamsi „nových jevů-bytostí“, zůstaneme však dál jako klony, jako „ryby“...Zesložítování neživé hmoty je možné a lze-není to však vývojové zesložítování „na posloupnosti“, je to kombinační zesložítování hmotových struktur „umělé zesložítění“ námi lidmi : chemicky tvoříme nové sloučeniny, co příroda sama je dosud nevyrobila a asi nikdy nevyrobí ve své selektivní posloupnosti realizované od  $t = 0$  do  $t =$  současnost a do  $t =$  budoucnost. Chemické novotvary většinou léky, jsou „na stromě vývoje“ jen vějířem slepých větví na slepé větví, jsou to uměle vymodelované složeniny z matematického nekonečného počtu posloupností v tomto vesmíru nerealizovaných přirozeně.)

Pokud máme mít nějaké optimistické vyhlídky do budoucna, musíme najít určité zvláštní velmi nepravděpodobné evoluční kroky v historii života na Zemi. Existuje několik kritických evolučních kroků typu pokus a omyl, které se staly během biologické evoluce: vznik života, jeho komplexnost, vznik pohlavního rozmnožování, vznik společenství, vznik rozumu a řeči. Pokud předpokládáme, že celkem existuje zhruba devět kritických evolučních kroků, z nichž každý trval průměrně 300 miliónů let, že pouze jedno procento všech hvězd v pozorované části vesmíru takové kroky umožňuje a že pouze jedno procento všech civilizací unikne vlastnímu zničení, pak jsme schopni vysvětlit existenci Velkého filtru.

Různé neobvyklé překážky vývoje inteligentních civilizací, které někteří odborníci hledají v astrofyzice nebo v sociálních vědách, jsou méně přijatelné, než výše zmíněné kritické evoluční kroky. Tyto překážky totiž vyžadují jisté speciální podmínky a umělé předpoklady.



Rozvoj astrofyziky snad brzy přinese relevantní informace. Astronomie temné hmoty může brzy potvrdit nebo vyvrátit hypotézu "zoologické zahrady". Důkaz života na Marsu může prokázat, že jeho vznik je nejsnazším kritickým evolučním krokem.

I v dalších oblastech vědy bylo dosaženo pokroku. Řada týmů se zabývá otázkami počátků života na Zemi. Teoretičtí fyzikové v dohledné budoucnosti zjistí, zda bude v budoucnu cestování nadsvětelnou rychlostí teoreticky možné. Spekulativní inženýrství pomáhá odhadnout problémy mezihvězdného cestování a projektů v kosmickém měřítku. Astronomové, matematikové a biologové se snaží odhadnout, jak dlouho ještě bude Země příznivá pro život (pokud ji do té doby nezničíme). Sociální vědci se snaží objasnit důsledky kolonizace a sebezničujících tendencí.

Snad není daleko doba, kdy kosmické sondy budou schopny prakticky ověřit teorii mezihvězdné panspermie např. nalezením živých jednobuněčných organismů v nitru komet. Výzkum projektu SETI pokračuje v testování hypotézy, že život je v pozorovatelné části vesmíru hustě rozšířen, ale jeho pozorování brání určitý rozsáhlý filtr.

Konečně bychom neměli zapomínat na neobvyklé aspekty záhady Velkého filtru. Především nesmíme zapomínat na interdisciplinární podstatu této záhady. Vědci každého vědeckého oboru mohou tvrdit, že podstata Velkého filtru se nachází v jiném oboru. Ale důkaz lze přinést pouze spoluprací všech dotčených oborů. Astronomové nemohou existenci Velkého filtru ve svém oboru odmítnout, pokud např. nepřipustí hypotézu, že snahou každé civilizace je kolonizovat okolní hvězdy. Biologové zase mohou namítat, že vesmír nemusí být tak velký, jak astronomové dosud tvrdí.

Při posuzování hypotézy Velkého filtru musíme zabránit tomu, aby byl problém "zameten pod koberec" tvrzením, že jeho podstata musí ležet někde v dosud neprobádané oblasti vědy, aniž bychom připustili nepříjemnou skutečnost, že skutečně jsme ve vesmíru zcela sami, případně že před námi leží nějaká dosud neznámá osudová katastrofa.

Konečně musíme pamatovat na to, že Velký filtr je tak velký, že případný nepravděpodobný kritický krok musí být dostatečně nepravděpodobný. I kdyby život vznikl pouze na jedné hvězdě každé galaxie, stále před námi leží problém filtru: proč nepozorujeme důsledky činnosti vyspělých civilizací?

**Technický dodatek:** [\[F1\]](#)

#### **Literatura:**

[1] **Raup, David Malcolm: O zániku druhů.** Nakl. Lidové Noviny, Praha 1995, překlad: Anton Markoš (*orig.: Extinction: Bad Genes or Bad Luck?*, Acta geol. hisp., 16, 1/2, 25 - 33, rok: 1981). ISBN: 80-7106-099-2

[2] **Barrow, John D.: Teorie všeho.** Mladá fronta, Praha 1997. z angl. orig.: Theories of Everything. The Quest for Ultimate Explanation. Oxford University Press, 1991. ISBN: 80-204-0602-6

[3] **Šolc, M. - Švestka, J. - Vanýsek, V: Fyzika hvězd a vesmíru.** SPN, Praha 1983

[4] **Hlad, O. - Pavlousek, J.: Přehled astronomie.** SNTL, Praha 1990

[5] **Grygar, Jiří: Vesmírná zastavení.** Panorama, Praha 1990. ISBN: 80-7038-202-3

[\[N1\]](#) **Důkaz existence života na Marsu?** Physics News Update. Natura 10/1996.

[\[X1\]](#) **The Great Filter - Are We Almost Past It?** Robin Hanson. [\[M1\]](#). Caltech, Sept. 1996.

[X2] Memetics publications on the web.

[X3] F. E. Freiheit "The Possibilities of FTL: Or Fermi's Paradox Reconsidered, 1993

[X4] Christopher Miller (1995) "Cosmic Hide and Seek: the Search for the Missing Mass"

[X5] physnews@aip.org (AIP listserver). **PHYSICS NEWS UPDATE. The American Institute of Physics Bulletin of Physics News.** Number 283 August 27, 1996 by Phillip F. Schewe and Ben Stein

[X6] The Search for Extraterrestrial Intelligence Institute.

## Intelligence ve vesmíru a černé díry

podle článku Vladimira A. Lefebvra a Jurije N. Jefremova  
zpracoval: Jiří Svršek

V roce 1961 **Dr. Frank Drake**, radioastronom z Národní radioastronomické observatoře v Green Banku odhadl počet vyspělých civilizací v naší Galaxii, jejichž signály bychom měli zachytit. Drakeova rovnice se stala základem vědeckého výzkumu, který se soustředil na odhad jednotlivých parametrů Drakeovy rovnice. Dokonce velmi pesimistické odhady parametrů Drakeovy rovnice vedou k závěru, že mimozemské civilizace musí v naší Galaxii existovat v poměrně velkém počtu. Dosud ale přes veškerou snahu radioastronomů nebyl objeven žádný náznak jejich existence. Existuje snad "Velký filtr", v jehož důsledku nepozorujeme žádné vyspělé civilizace ve vesmíru?

Autoři článku "*Cosmic Intelligence and Black Holes*" [X1] navrhuji velmi odvážnou hypotézu, podle níž černé díry mohou sloužit jako určité fyzikální prostředí existence inteligentních bytostí. Jejich hypotéza se opírá o určité souvislosti mezi mozkiem a jeho vědomím na straně jedné a černými děrami na straně druhé. **Kam a jak se „přetransformuje“ následný vývojový krok zesložit'ování živé hmoty u konečného členu – člověka, to je velký otazník. Skoky či kroky zesložit'ování živé hmoty co pozorujeme ve fauně a flóře žijících „klonů, plagiátů a reprodukcí“ nebyly až tak od sebe markantní...ač !! stromy se nepodobají po několika skocích rybám a ryby se nepodobají po několika skocích savcům. A tak nepřekvapí, že podobně se my nebudeme podobat našim vývojovým potomkům ; přesto to může být skok n e u v ě ř i t e l n ý a šokující. A že by k němu došlo mimo naši planetu ? právě v důsledku jiných podmínek ???**

Podle mého názoru autoři vycházejí jen z formální podobnosti určitých matematických struktur a relací a objevují vztahy mezi objekty a jevy, které spolu nijak nesouvisejí. Přesně tímto způsobem postupují astrologové, ufologové, atlantologové a další "alternativní" vědy, když objevují souvislosti tam, kde nikdy nebyly. Při zkoumání přírodních jevů a vztahů mezi nimi je nutné s pojmy závislost, korelace a formální podobnost zacházet velmi opatrně. Je třeba mít neustále na paměti, že **všechny teorie jsou pouze reprezentací přírody a nikoliv přírodou samotnou.** ( podtrhl jsem tu větu já ) Formální podobnost teorií nelze interpretovat jako souvislost přírodních jevů, které tyto teorie popisují. Konečně autoři článku vyslovují řadu zcela nepodložených hypotéz a spekulací, které lze směle zařadit do říše čiré science-fiction.

Autoři článku tvrdí, že našli čtyři souvislosti:

- Souvislost popisu mozku, vědomí a myšlení s popisem vnějšího a vnitřního pozorovatele černé díry v Susskindově-t'Hooftově schématu.
- Existenci určitého aspektu vnitřní struktury černé díry v Kerrově modelu rotující černé díry, který je izomorfní se strukturou subjektivního vnímání v psychologickém modelu reflexe (odrazu) vnějšího světa.

- Určité chování černých děr a mozku jako psychického systému lze popsat pomocí termodynamiky.
- Funkce lidského mozku popsané pomocí holografického modelu, který jako první navrhl Karl Pribram. Holografický popis černých děr nedávno navrhl Susskind.

Zmíněnou práci "*Cosmic Intelligence and Black Holes*" [X1] je třeba přijímat s krajní opatrností spíše jako zajímavou vědecko- fantastickou hypotézu než jako vážnou práci teoretické fyziky.

## 1. Hledání mimozemských civilizací

Problém existence mimozemských civilizací současná věda dosud nebere příliš vážně. Dokladem je mimo jiné fakt, že Národní úřad pro letectví a vesmír NASA přestal finančně podporovat Institut pro hledání mimozemské inteligence SETI Institute. Bohužel, současná věda si již nemůže dovolit přepych utrácet finanční prostředky a cenný čas vědců na projekty, které v minulosti dlouhou dobu nevedly k nějakým výsledkům.

Hlavní příčina vědeckého nezájmu ale tkví v tom, že hledání mimozemských civilizací je postaveno spíše na intuici a obecných představách. Hypotézy týkající se mimozemských civilizací se jen málo odlišují od představ, které se objevují v knihách autorů science-fiction. Výzkum mimozemské inteligence však vyžaduje stejně jako každá oblast vědeckého výzkumu solidní vědecké základy a teoretický model světa, jehož přirozenou součástí jsou inteligentní bytosti.

Takový teoretický model musí spojovat lidské myšlení s naším fyzikálním chápáním Vesmíru, aby bylo možno studovat jeho povahu pomocí metod přírodních věd.

Tento vývoj je plně v souladu s duchem přírodních věd nového století. Jsme svědky nové vědecké revoluce ve fyzice, srovnatelné s revolučním vznikem kvantové teorie. Současná fyzika se snaží sjednotit kvantovou teorii s obecnou teorií relativity. Tento vývoj se ubírá dvěma hlavními směry: směrem kvantové gravitace a směrem teorie superstrun.

## 2. Velké ticho (Fermiho paradox)

Inteligentní život je schopen překonat všechny hranice. Avšak přes veškeré snahy se dosud nepodařilo nalézt sebemenší náznak inteligentního života ve vesmíru. Otázka **Enrica Fermiho** "Kde jsou?" postupně vedla od problému neexistence jakýchkoliv náznaků inteligentního života ve vesmíru k vědeckému paradoxu. Vědcům bylo jasné, že "Velkého ticho" je zvláštním jevem, který je třeba vysvětlit. **M. Hart** a dřívější zastánce existence mimozemského života ve vesmíru **I.S. Šklovskij** navrhli radikální řešení tohoto problému: **1)** žádné mimozemské civilizace prostě neexistují. **O.K.** Jiné radikální řešení navrhl **R. Zubrin** na konferenci v Coloradu: **2)** všechny civilizace, které někdy zasílaly nějaké signály, již neexistují **O.K. – zůstali na slepých vývojových větvích a vyspělosti nedosáhli** . **3)** Třetí radikální řešení je, že vyspělé civilizace ve vesmíru **j e š t ě nejsou, my jsme nejvyspělejší a ony nás dohání a až ony vyspělé budou, pak je uslyšíme.**

Velké ticho lze však vysvětlit i méně radikálními hypotézami. Například dvě civilizace jsou schopny se navzájem identifikovat pouze v případě, že mají přibližně stejnou úroveň technologie. Od vzniku Maxwellovy teorie elektromagnetického pole a od prvních Hertzových, Popovových a Marconihových experimentů uplynulo méně než 200 let. Od vzniku starověkých civilizací v Řecku a Římě uplynula doba  $10^8$  krát kratší, než je doba existence nejstarších hvězd. Nedokážeme si představit, jaký bude vývoj naší civilizace za sto let, ani netušíme, jak dlouho bude naše civilizace existovat.

Nedokážeme si představit jiný vývoj civilizace než cestou biologické evoluce. Proto předpokládáme, že během vývoje tyto civilizace procházejí přibližně stejným technologickým vývojem jako naše

civilizace a že jejich vnímání a chápání Vesmíru je srovnatelné s naším. Jednotlivé hvězdy vznikaly v rozmezí mnoha miliard let. Vývoj hvězd probíhá různou rychlostí v závislosti na jejich počáteční hmotnosti. V různých částech vesmíru je různé množství těžších chemických prvků. Proto planety, na nichž mohl vzniknout život, mají různé stáří. Pravděpodobnost nalezení mimozemské civilizace je proto velmi malá. [O.K.](#)

Kdysi velký optimista **I.S. Šklovskij**, u nás známý jako autor populárně vědecké knihy "*Milióny cizích světů*" [1], která ovlivnila nejméně jednu mladou generaci, se stal hlubokým pesimistou, zastávajícím názor, že v celém vesmíru jsme jedinou civilizací. [O.K.](#)

Proč nepozorujeme žádné mimozemské civilizace? Podle autorů článku [X1] to může být také proto, že jsme se doposud špatně dívali. V současné době již máme dostatečně výkonné přístroje, abychom mohly podrobněji prozkoumat blízké i vzdálené oblasti vesmíru. Podle autorů článku bychom měli především studovat hvězdokupy, jejichž hvězdy mají zhruba stejné stáří a dostatek těžkých prvků. Případné civilizace v těchto hvězdokupách jsou relativně málo od sebe vzdáleny a proto mezi nimi může probíhat mezihvězdná komunikace. Intenzita radiových signálů může být dostatečně silná a Země se může nacházet ve směrovém paprsku. Kulové hvězdokupy mají stáří asi 15 miliard let a obsahují milióny hvězd. Jejich hvězdy ale obsahují málo těžších chemických prvků a kvůli gravitačním silám okolních hvězd dráhy planet kolem těchto hvězd nejsou stabilní. Proto nejvhodnějšími kandidáty na existenci vyspělého mimozemského života jsou staré otevřené hvězdokupy s dostatečným množstvím těžších chemických prvků a stářím, které nepřevyšuje 10 miliard let. Příkladem takových otevřených hvězdokup jsou M67 v souhvězdí Raka a NGC 188.

### 3. Jak dlouho mohou mimozemské civilizace existovat?

Samozřejmě existují důvody, které všechny výše uvedené úvahy mohou zpochybnit. Nelze vyloučit ani krajní možnost, že "život" nebo "intelligence" jsou pouze důsledkem slabě vyvinutých samoorganizovaných kosmických systémů. Vyšší úroveň takových systémů pomocí našich vědeckých konceptů nejsme schopni popsat. **B.N. Panovkin** upozornil na možnost, že různé civilizace mohou používat zcela odlišné koncepty myšlení a proto s nimi nelze vůbec komunikovat.

Představme si technologicky a vědecky vyspělou civilizaci, podobnou naší civilizaci na Zemi, která se za několik stovek let může vyvinout v civilizaci zcela odlišného typu. V tomto případě očekávání nějaké odezvy od našeho inteligentního souseda postrádá jakéhokoliv smyslu. Taková civilizace se totiž bude chovat jako housenka, která se přemění v motýla. Housenka, která si je jista, že se brzy přemění v motýla, nemá potřebu komunikovat s jinými housenkami. Je tedy možné, že technologický vývoj civilizací ve vesmíru je natolik rychlý, že postrádá jakéhokoliv smyslu se snažit navazovat kontakty s jinými civilizacemi pomocí signálů určité technologie. [O.K.](#) To může být příčinou Velkého ticha.

Jednou ze známek intelligence kosmické civilizace by měla být schopnost úspěšně řešit obtížné problémy přežití ve složitém a nepřátelském prostředí. V tomto kontextu je třeba si položit otázku, zda intelligence je pouze projevem biologických systémů. Tuto otázku si položil ve 30. letech 20. století britský matematik **Alan Turing** a zakladatel kybernetiky **Norbert Wiener**. V roce 1980 se touto otázkou zabýval také **F. Dyson** ve svém rozboru problémů nesmrtnosti inteligentního života z hlediska fyziky. Dyson používal funkční definici života jako určité struktury vztahů mezi prvky, pro niž je prostředí existence nepodstatné. ?? To stojí za zamyšlení, neb vývoj stavu prostředí, tedy vývoj zesložitování hmotových struktur může být „řízen“ Prvním Počátečním Pravidlem a přesto tento vývoj-posloupnost struktur hmoty by mohl sestavit prostředí nepoužitelné pro živou hmotu. Anebo je existuje jakýsi zákon, že mantinely kolem vývojové posloupnosti zesložitování hmoty vedou posloupnost tak, že budoucí živá hmota musí miliardám starých podmínek takjaktak vyhovovat. Příklad : vytvoří-li vývojový proud kombinací hmotových struktur „stav prostředí“, ve kterém třeba bude jedovatá voda, pak i o miliardu let později bude „vyprodukovaný“ člověk tuto vodu moci pít a

nebude pro něj jedovatá...neb bude právě tento „jed vody“ v souladu s funkcemi, které má v budoucím těle zastávat...nebo : prostředí, vzduch bude-li mít strašně moc much a hmyzu, že viditelnost bude skrz hmyz třeba jen pár metrů. Člověk bude **k tomuto jevu** následně přírodou „vyroben“ ,aby mu mouchy nevadily že dýchá víc much než vzduchu ...atd., by se daly vymyslet další určitá vybočení v přírodě, která by budoucí „sestavě“ hmoty=člověku vadila při existenci. Dospěl k závěru, že inteligentní bytosti, které jsou schopny změnit fyzikální strukturu svých těl, mohou existovat věčně. Ve vzdálené budoucnosti, kdy entropie vesmíru bude příliš vysoká (tj. termodynamické procesy dosáhnou velké neuspořádanosti), tyto bytosti přeruší svoji existenci a ve stavu hibernace vyčkají na probuzení nějakým "budíkem". Avšak **L. Kraus a G. Starkman** v listopadu 1999 v časopise *Scientific American* ukázali, že takový budík odporuje principům kvantové mechaniky. Hibernované bytosti by zůstaly ve stavu hibernace navždy.

Inteligentní civilizace nemůže existovat věčně, avšak může existovat po dobu významnou v kosmologickém měřítku.

#### 4. Invarianty dokonalých systémů

Nejdokonalejším systémem, který dosud známe, jsme my sami. **Ano. A je možné že by příroda mohla sestavovat zesložítování hmoty a kombinace struktur „jiným sestavovacím způsobem, v jiném pořadí a poměrech“?**, a udělala tak prostředí jiné než ho máme tu na planetě – tedy lepší anebo horší uspořádání a člověka nikoliv ?, tedy jeho nezměnila Když laik sleduje poznatky o procesech v lidském těle, propojenostech funkcí a nesmírné rozmanitosti při nechaotičnosti dějů, točí se až hlava Dokonce je s podivem, že „pro tak jednoduchou“ přírodu byl do ní vyprojektován „nesmyslně složitě funkční tvor-člověk“, tedy je tu jakýsi nesmyslný řádový skok složitosti...anebo by se dala vysledovat spojitá křivka ? Proto se autoři článku [X1] nejprve pokusili popsat člověka pomocí současné psychologie. Člověka můžeme studovat dvěma odlišnými způsoby. Můžeme se na něj dívat zvnějšku, jako na určitý fyzikální objekt. Studujeme jeho chování a jeho mozek. Doufáme přitom, že nalezneme nějaké objektivní souvislosti. Mозek je v tomto smyslu složitým informačním systémem. V 60. letech 20. století byl pro mozek navržen holografický popis (**Karl Pribram, B. Jules a K. Pennington, P. Westpaik**). Zvláštnost psychologie spočívá v tom, že na člověka nahlíží zevnitř, tedy fundamentálně odlišným způsobem než přírodní vědy. Psychologie se nezabývá jen tím, jak lidský mozek funguje, ale také tím, co člověk cítí, co vnímá, jak svět kolem sebe hodnotí a jak chápe sám sebe. Moderní psychiatrie kromě modelů mozku studuje subjektivní vnitřní život nemocného. Během 20. století byla učiněna řada pokusů překonat hranici mezi vnějším a vnitřním pohledem na člověka. Je třeba přiznat, že všechny tyto pokusy skončily neúspěšně. Zřejmě měl pravdu Niels Bohr, který tvrdil, že vnější a vnitřní popis vědomí jsou k sobě komplementární.

V 90. letech 20. století jeden z autorů článku [X1] vytvořil formální model subjektu, který funguje na principu výběru mezi oběma krajními variantami (*V.A. Lefebvre: The Cosmic Subject. Moscow, Russian Academy of Sciences Institute of Psychology Press, 1997*). Předpovědi tohoto modelu byly potvrzeny některými psychologickými testy (*J. Adams-Webber, American Journal of Psychology, 1998, V.110, 527-541*). Jádrem tohoto modelu je určitá matematická funkce, jíž lze odvodit z několika jednoduchých principů týkajících se lidské aktivity. Tato funkce má jednu významnou vlastnost. Lze ji popsat jako opakující se kompozici jediné jednodušší jednoznačné funkce. Tuto kompozici pak lze přirozeně interpretovat jako systém sekvenčních obrazů vlastního já. Jinými slovy, subjekt obsahuje obrazy sebe samotného a tyto obrazy zase obsahují obrazy sebe samotných, atd. Každý obraz je subjektem, který existuje ve vnitřním světě určitého pozorujícího subjektu. Proto pozorovatel má dva vzájemně komplementární způsoby nahlížení: vnější a vnitřní. Navíc každý obraz je směsí dvou stavů: pozitivního a negativního.

Jako teoretickou analogii činnosti subjektu tento model používá projekci na určitou vnější "obrazovku" stavu subjektu. Tuto projekci lze chápat jako vytvoření vnějšího popisu nebo jako reprodukci sebe samotného (model mezi popisem a reprodukcí nerozlišuje). Autoři analyzovali tento

model a dospěli k závěru, že existuje jeho formální souvislost jak s neuronovými sítěmi tak s principy termodynamiky. Jestliže jsou určité formální neurony v aktivním stavu spojeny s jinými neurony, pak dynamiku systému lze popsat diferenciální rovnicí, jejímž řešením je funkce, která popisuje reflexi (odraz) vnějšího světa (*Lefebvre, 1998*). Díky tomu existuje vztah mezi reflexí vnějšího světa a dynamikou neuronové sítě. Počet neuronů v této síti musí být velmi velký, aby bylo možno uvažovat limitní případ, který lze popsat uvažovanou diferenciální rovnicí. Výše zmíněná kompozice funkcí však nepopisuje pouze reflexi vnějšího světa, ale lze ji interpretovat jako řetězec abstraktních tepelných strojů. Pak zmíněná diferenciální rovnice v jistém smyslu popisuje první dva zákony termodynamiky. Logika popisovaného modelu tedy vede k závěru, že tepelné stroje souvisejí s konzistentním popisem vlastního já. V jistém smyslu svojí tepelnou činností "prožívají" subjektivní zkušenost.

Model odrazu tedy nutně souvisí s obecným konceptem složitých systémů jako formálního řetězce neuronů a s termodynamikou. Autoři článku [X1] tvrdí že matematická struktura modelu je ve svých invariantech obsažena ve všech dokonalých systémech, jako je lidská mysl, subjektivní svět nebo schopnost vícenásobného odrazu vnějšího světa. Pokud přijmeme tuto myšlenku, pak je přirozené předpokládat, že při vytváření vnějšího popisu sebe samotného systém používá jazyk tohoto invariantu.

Matematické vztahy v tomto případě představují jeden z aspektů vnějšího popisu, který souvisí s řetězcem abstraktních tepelných strojů. Funkci těchto strojů si lze představit pomocí formálního modelu, který vytváří "dvojitou" geometrickou posloupnost, která se skládá ze dvou posloupností se stejným násobkem. Příkladem takové posloupnosti je posloupnost s násobkem rovným dvěma:

2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, ...

Taková posloupnost umožňuje přesně zjistit subjektivní stav systému. Popisovaný model tedy vede ke konkrétnímu výsledku. Předpovídá, že signály vytvořené dokonalým systémem a vlastní popis tohoto systému lze chápat jako dvojitou posloupnost.

## 5. Mohutné záblesky záření

Autoři článku [X1] se rozhodli nalézt dvojitou posloupnost analýzou odborné literatury a článků o zdrojích rentgenového záření ve vesmíru. Řada těchto zdrojů vytváří mohutné záblesky záření. Podle našich současných představ tyto zdroje jsou složeny z jedné neutronové a jedné běžné hvězdy a rentgenové záření vzniká tokem hmoty z běžné hvězdy na neutronovou hvězdu. Hmota dopadá na povrch neutronové hvězdy a dochází k periodickým termonukleárním reakcím a tím ke vzniku záblesků rentgenového záření. Myšlenka, že tyto velmi krátké záblesky neutronových hvězd mohou sloužit inteligentním bytostem pro přenos signálu, není nová. V roce 1973 americký astronom **R. Corbet** publikoval myšlenku, že vyspělé mimozemské civilizace mohou modulovat záblesky rentgenového záření například pomocí kovové obrazovky. Těchto objektů není ve vesmíru příliš mnoho a v naší Galaxii jich bylo objeveno jen několik.

V roce 1976 byl objeven jeden z nejpodivnějších objektů tohoto typu v kulové hvězdokupě Liller 1 a američtí astronomové jej pojmenovali *Rapid Buster*. Na rozdíl od běžné termonukleární reakce, vytvářející záblesky rentgenového záření, byly pozorovány ještě další záblesky, jejichž fyzikální mechanismus je záhadný. Podle jedné hypotézy tyto záblesky souvisejí s nestabilitami akrečního disku neutronové hvězdy. Záhadnou vlastností těchto záblesků je skutečnost, že mezi tvarem na straně jedné a mezi intenzitou a délkou těchto záblesků nebyly zjištěny žádné statistické korelace. Tato skutečnost se u přírodních jevů vyskytuje velmi zřídka. Autoři článku [X1] se proto domnívají, že by mohlo jít o signály produkované mimozemskou inteligencí.

V roce 1985 japonský astronom **I. Tawara** a jeho kolegové provedli analýzu záblesků rentgenového záření zdroje *Rapid Buster*. Přitom zjistili, že tyto záblesky odpovídají dvojité geometrické posloupnosti. Posloupnosti byly tvořeny nejen výškou a "sklonem" záblesků, ale také časovými intervaly mezi jednotlivými záblesky. Nedávno bylo zjištěno, že "standardní" termonukleární záblesky zdroje *Rapid Buster* pocházejí z rádiového zdroje vzdáleného asi 2,5 parseku od zdroje *Rapid Buster*. Již předtím bylo zjištěno, že tento rádiový zdroj se nachází téměř uprostřed sférické kupy.

Autoři článku [X1] se proto domnívají, že by záblesky rentgenového záření ve zdroji *Rapid Buster* mohly vznikat činností inteligentních bytostí. (V.A. Lefebvre, Iu.N. Efremov, *Astron. Astroph. Trans.* V. 18, 335-342, 1999).

## 6. Vnitřní světy černých děr

Pozornost teoretických fyziků, kteří pracují na sjednocení obecné teorie relativity a kvantové teorie se často soustřeďuje na modely černých děr. Černé díry jsou extrémně husté objekty, které kolem sebe zakřivují prostoročas a nenávratně pohlcují hmotu, záření a informaci. Nedávno astrofyzikové zjistili, že mohutné černé díry se vyskytují v jádrech většiny galaxií, včetně naší Galaxie. Hmotnost těchto černých děr dosahuje hmotnosti několika milionů Sluncí. Tyto černé díry vznikají gravitačním kolapsem velmi hmotných hvězd po vyčerpání jaderného paliva. Tyto hvězdy obvykle velmi rychle rotují kolem své osy a po kolapsu se tento rotační moment zachovává.

Teoretický model rotující černé díry vytvořil v roce 1963 **R. Kerr**. Tento model umožňuje popsat prostoročasové vlastnosti nad kauzálním horizontem černé díry. Tento čistě matematický model lze však analyticky rozšířit také pod kauzální horizont. Oblast pod kauzálním horizontem černé díry je pro vnějšího pozorovatele neviditelná. Z tohoto důvodu ji nelze považovat za reálnou. Autoři článku [X1] ale upozorňují přinejmenším na jeden aspekt, který je společný jak pro černé díry tak pro subjektivní svět lidského vědomí. Tento svět je pro vnějšího pozorovatele zcela nepřístupný a reálně tedy neexistuje. Dosud však nebyl proveden žádný experiment, který by umožnil rozlišit bytost nadanou vědomím od nevědomého složitého počítače.

Interpretace Kerrova modelu černé díry ukazuje, že oblast pod kauzálním horizontem černé díry má pro vnitřního pozorovatele řadu důležitých vlastností. Uvnitř černé díry existuje složitý systém nekonečných vesmírů, které obsahují své vlastní černé díry. ??? Autoři článku [X1] zde narážejí na extenze řešení Kerrova modelu. V tomto řešení se objevuje nekonečné množství periodicky se opakujících samostatných vnějších oblastí (vesmírů), horizontů a singularit. Pokud nějaká částice pronikne vnějším kauzálním horizontem, nemůže se vrátit do původního prostoročasu. Částice se může dostat do singularity, kde její světočára končí, ale také se může singularitě vyhnout a pohybovat se do jiné vnější oblasti, která je vůči první oblasti v absolutní budoucnosti.

Pokud uvažujeme kauzální vztahy tohoto druhého "vesmíru" vzhledem k původnímu, vidíme, že události v tomto druhém vesmíru mohou být v principu ovlivněny geodetikami původního vesmíru, ale také "nekontrolovaně" z jiných geodetik, které přicházejí ze singularity.

Konečně přesné Kerrovo řešení, obsahující tunely mezi různými vesmíry, platí pro jinak zcela prázdný asymptoticky rovinný vesmír. Vnitřní Cauchyho horizont uvnitř černé díry je ovlivněn poruchami vznikajícími vně černé díry. Analýza kvantových procesů vzniku částic v silných gravitačních polích černé díry naznačuje, že i v případě prázdného vnějšího prostoru dochází ke kvantové nestabilitě vnitřního horizontu. Proto se teoretičtí fyzikové stavějí k možnosti přechodu do jiných vesmírů černými děrami velice skepticky.

Autoři článku [X1] se domnívají, že černé díry v systému vesmírů uvnitř Kerrovy černé díry lze seřadit do posloupnosti tak, aby byla jedna černá díra v druhé. Uvnitř každé takové černé díry pak existuje dvojice vesmírů, kdy vzdálenost prvního vesmíru lze popsat kladným číslem a vzdálenost

druhého vesmíru záporným číslem. V každé černé díře tak existuje "pozitivní" a "negativní" vesmír. Tyto vesmíry jsou od sebe navzájem odděleny singularitou, tedy oblastí s nekonečnou hustotou hmoty a s nekonečnou křivostí časoprostoru.

Tato pasáž výše je nejen nesrozumitelná, ale je to hypotéza přitažená za vlasy. To moje o dvouveličovém vesmíru je myslím i bez dořešení smysluplnější.

Velkým překvapením pro teoretické fyziky pracující v oboru kvantové gravitace bylo vypařování černých děr (**J.B. Zeldovič, A. Starobinsky, Steven Hawking**). Tento závěr je důsledkem kvantové mechaniky černých děr a termodynamiky. Druhým překvapením bylo Hawkingovo zjištění, že pohlcováním hmoty a záření černými děrami se z našeho vesmíru ztrácí určité množství informace. Obecný popis fyzikálního systému vychází z rovnic kvantové mechaniky. Tyto rovnice jsou časově vratné, pokud se vztahují k procesům v mikrosvětě. Díky tomu lze se stejnou pravděpodobností předpovědět budoucí chování kvantového systému a popsat jeho chování v minulosti. **Mikrosvět je lineární, je v pozici střídání symetrií s asymetriemi v protikladu s gravitací, která je kvadratická a dokonce ještě zvláštnější : je parabolická.** Přítomnost černé díry v kvantovém systému ale takový současný popis budoucnosti a minulosti znemožňuje. Proto z formálního hlediska musíme předpokládat, že se část informace z vesmíru ztrácí.

K dalšímu teoretickému závěru dospěl dánský fyzik **G. t'Hooft**, který ukázal, že zmíněná ztráta informace v černé díře odporuje zákonu zachování celkové energie. **Pro princip střídání symetrií s asymetriemi zákon zachování energie „neplatí vždy“, existuje vybraný prostor ( lokální i nelokální ) ve kterém bude dosaženo přesné rovnováhy, čili zákona zachování. Ale zbude zbytek prostoru, ve kterém neplatí tento zákon. Globálně pak „přemísťováním“ situací, tedy střídáním symetrií s asymetriemi „chvíli platí a chvíli neplatí“ tento zákon. Pak lze tentýž „jev- podstatu“ pozorovat i u jiných kvantových veličin : „rovnováha platí a neplatí současně“ podle výběru a způsobu a popisu situace a stavbě děje – rovnováhy s nerovnováhou se střídají. A to jak a kdy, a kde, to lze postihnout z Principu vesmíru, z výsledování jeho. Fyzikové říkají, že >narušení symetrií< a narušení zákonů zachování už pozorují skoro v každé oblasti zkoumání.** Tento rozpor, někdy označovaný jako "informační paradox", narušuje konzistenci kvantové teorie, která je základem fyzikálního popisu vesmíru (*L. Susskind, Black Holes and the Information Paradox. Scientific American, April 1997*). Někteří teoretičtí fyzikové se proto začali tímto zásadním rozparem zabývat. Jedna z původních hypotéz navrhovala, že informace pohlcená černou dírou se do vesmíru vrací evaporací černé díry. Jenže v tomto případě by vyzářené částice na různých místech horizontu černé díry musely být vzájemně korelované. Není znám žádný mechanismus, který by takovou korelaci zajistil. Další hypotézu navrhl americký fyzik L. Susskind, když vytvořil holografický model černé díry.

Podle Susskindova modelu informace není pohlcena černou dírou, ale je "uložena" na horizontu černé díry. Jinými slovy, množství informace uložené na horizontu černé díry je vždy rovno množství informace, které se z vesmíru ztrácí pohlcením hmoty nebo záření černou dírou. Horizont černé díry tak představuje "informační banku", která obsahuje informace o složitosti hmoty nebo záření, které prošlo horizontem do černé díry. Vidíme, že černá díra představuje určitý typ informačního systému. ( zajímavé....)

Další krok k pochopení černých děr učinili **Susskind a t'Hooft** zobecněním principu komplementarity, který navrhl Niels Bohr. **I princip komplementarity je „svým způsobem“ vyjádřením střídání symetrií s asymetriemi. Co na >jednom konci< nějakého jevu-poznatku-spektra principu je nekomplementární, to je na >druhém konci< komplementární, co je „na jednom konci“ symetrické to je „na druhém konci“ asymetrické, co je na jednom konci lineární-mikrosvět, to je na druhém konci neslučitelně asymetrické, tedy nerovnovážné tedy parabolické –gravitace makrosvěta** Horizont černé díry s uloženou informací je reálný pouze pro vnějšího pozorovatele. Pozorovatel, který bude volně padat do černé díry v okamžiku protnutí horizontu žádné informace nemůže zachytit. Horizont černé díry pro něj reálně neexistuje. Tento rozdíl mezi oběma pozorovateli nepředstavuje logický paradox, protože



tito pozorovatelé si nemohou vyměnit žádné informace. Pro vnitřního pozorovatele pod horizontem černé díry tento horizont neobsahuje žádné informace a proto jej nepovažuje za reálný. Tato úvaha je stejná jako dualita elektronu, který se chová současně jako vlna a jako částice. Co to znamená, že „se chová“ ??? chovati se JAKO částice znamená, že jí mám „vidět“ jako korpuskuli ?, jakou kousíček protikladu k nehmotě ? a z čeho kousíček ? jako vlnu-vlnobalíček si ho představit umím a i pochopit, že „se chová“ ... c h o v á se jako vlna...JAKO ?, ne ona je tou vlnou, tím vlnobalíčkem. Proto se elektron nemusí „jako“ ta vlna cizí chovat. Z čeho je vlna, na to už mi neodpovíte, jako mi neodpověděl nikdy pan Motl : z čehože je ta struna ve strunové teorii. ( řekl, že >z ničeho<....)

Autoři článku [X1] tyto závěry použily pro svoji hypotézu posloupnosti vzájemně vnořených černých děr. Představme si nyní v každé vnořené černé díře jednoho pozorovatele, který je schopen pozorovat černou díru ve svém vesmíru. Princip komplementarity lze rozšířit i na takové pozorovatele. Dostáváme tak posloupnost komplementárních bodů vůči sobě, která je spojena s počáteční černou dírou.

## 7. Černé díry a model reflexivního subjektu

Vraťme se nyní od černých děr nazpět k moderní psychologii a pokusme se popsat souvislost mezi vnitřním světem Kerrových černých děr a modelem vícenásobného sebe si uvědomujícího subjektu v psychologii. Oba modely obsahují posloupnost do sebe vnořených prvků, spojených s polohami pozorovatelů a vzájemně vázaných principem komplementarity. Každý prvek obsahuje asymetrickou dvojici (pozitivní a negativní vesmír v černé díře, pozitivní a negativní stavy v modelu subjektu). V obou případech z hlediska vnějšího pozorovatele existuje termodynamický popis tohoto systému. Dále vidíme, že pro studium mozku a černých děr existuje holografický model.

Další výzkum by měl dát odpověď na otázku, zda mezi modelem černých děr a modelem vědomého subjektu existují nějaké hlubší souvislosti. Nalezení takových souvislostí by mělo přispět ke konečnému fundamentálnímu sjednocení, které by zahrnovalo také inteligentní bytosti do našeho fyzikálního obrazu vesmíru.

## 8. Další spekulativní úvahy

Černá díra je pro vnitřní svět informačně prázdná. Civilizace se může vyvinout v obrovskou jedinou super-osobnost, zahrnující mnohonásobné vědomí a uchováující všechny informace dřívější civilizace v kauzálním horizontu černé díry. >>>> Bůh ?

Zdůrazněme, že zde hovoříme o černé díře jako o fyzikálním základu jediné super-osobnosti a nikoliv o novém domově nějaké civilizace jednotlivých bytostí. Vnitřní prostor černé díry je pro tuto super-osobnost subjektivním světem, nedostupným pro jakéhokoliv vnějšího pozorovatele.

Tato super-osobnost je následníkem biologické civilizace. Bude schopna vlastního vývoje a vlastní reprodukce, protože se může rozšířit do dalších černých děr. Tuto inteligentní bytost nakonec zničí kvantové vypařování černé díry. Než ale k vypaření černé díry dojde, může taková super-osobnost existovat po velmi dlouhou dobu. Zde je třeba hledat důvod, proč by vyspělá civilizace usilovala o tuto formu existence.

Podle současných představ černé díry vznikají z hvězd o hmotnosti nejméně třikrát vyšší než je hmotnost Slunce. Doba života velmi hmotných hvězd je kosmologicky nepatrná, jen několik milionů let. Během této doby se veškeré jaderné palivo přemění na těžké chemické prvky a termionukleární reakce se zastaví. Zeslábně tlak záření a hvězda začne kolabovat. Obvykle dojde k mohutné erupci a z hvězdy se nakrátko stane supernova, jejíž zářivý výkon dosahuje až zářivého výkonu celé galaxie. Jádro hvězdy zkolabuje do černé díry.

Fyzikální mechanismy vzniku velmi hmotných hvězd nejsou dosud zcela jasné. Hvězdy vznikají kondenzací mezihvězdného plynu. Aby vznikla velmi hmotná hvězda, musí na mezihvězdný prach působit vnější tlak. Vznik velmi hmotných hvězd, obrů a veleobrů, je omezen pouze na spirální ramena galaxií. Během doby života galaxie dojde několikrát ke vzniku a zániku obrů a veleobrů. Podle jedné z hypotéz spirální ramena představují hustotní vlny, které působí na mezihvězdný plyn. Tyto hustotní vlny rotují kolem středu galaxie zhruba konstantní úhlovou rychlostí. Tlak těchto hustotních vln zřejmě působí stlačování mezihvězdného plynu do velmi hmotných hvězd.

Můžeme si představit, že inteligentní bytosti mohou být schopny vznik obrů a veleobrů regulovat, aby vznikaly černé díry pro vytvoření super-bytostí. Samozřejmě černé díry v galaxiích vznikají přirozeným procesem. Přitom je nutné vysvětlit počáteční impulsy, které vedly ke vzniku hustých oblastí velmi řídkého mezihvězdného plynu. Jedním z takových impulsů jistě může být erupce supernovy na konci existence veleobra nebo také závěrečná fáze vypařování černé díry. Proto jednou z příčin vzniku nových černých děr může být závěrečná exploze gama záření černé díry. Podle jedné z hypotéz krátké intenzivní záblesky gama záření jsou přímým důsledkem takových explozí.

## 9. Hvězdné oblouky a galaktické prstence

Vznik sférických hustých oblastí mezihvězdného plynu může být zapříčiněn nejen hustotními vlnami spirálních ramen galaxií, ale také erupcí supernovy. Tento mechanismus působí v nepravidelných galaxiích. Před několika desetiletími byly ve Velkém Magellanově mračnu LMC (*Large Magellanic Cloud*) objeveny podivné struktury, které byly nazvány hvězdnými oblouky. Později byly tyto hvězdné oblouky objeveny v dalších galaxiích. Hvězdné oblouky jsou do oblouku zakřivené velké skupiny mladých hvězd s poloměrem křivosti asi 200 až 300 parseků. Uvnitř těchto hvězdných oblouků ale nebyly pozorovány žádné hvězdokupy, které by obsahovaly dostatečné množství supernov. Podle jedné hypotézy tyto oblouky vznikly mohutnou erupcí, která způsobila hustotní vlnu v mračnu mezihvězdného plynu. Tuto hypotézu podporuje pozorování silných záblesků gama záření, jejichž intenzita je vyšší než by byla v případě erupce supernov.

Existuje však nejméně jedna skutečnost, která dokazuje, že výše uvedená hypotéza původu hvězdných oblouků nemůže být úplná. Ve Velkém Magellanově mračnu a ve dvou dalších případech hvězdné oblouky tvoří skupinu dvou až čtyř oblouků. Extrémně mohutné erupce jsou ve vesmíru velmi řídkým jevem. Co mohlo způsobit, že se některé hvězdné oblouky nacházejí tak blízko sebe v jediné části galaxie a v intervalu asi 10 miliónů let? Jeden z autorů článku [X1] vyslovil hypotézu (*Iu.N. Efremov, Letters to the Astron. J. V. 25, 100-107, 1999; HERALD of Russian Acad. of Sci. Vestnik RAN, V.70, 314-323, 2000*), že předchůdci objektů, které později explodovaly a vytvořily hustotní vlny, vznikly v husté kupě, z níž byly před svou erupcí vymršťeny. K takovému jevu může dojít v binárním systému kompaktních objektů, tedy neutronových hvězd nebo černých děr. V binárních systémech dochází k přenosu hmoty a energie mezi objekty a ke vzniku gravitačních vln, které jsou příčinou záblesků gama záření. Četné velmi hmotné hvězdy v hvězdných obloucích krátce po svém vzniku zkolabovaly v černé díry.

Autoři článku [X1] vyslovují odvážnou hypotézu, zda mohutné erupce, které daly vzniknout několika hvězdným obloukům vedle sebe, nebyly důsledkem jisté koordinované činnosti inteligentních černých děr. Pokud bychom tuto odvážnou hypotézu připustili, pak v galaxiích musí existovat jasné příznaky koordinovaných procesů, vedoucích ke vzniku velmi hmotných hvězd, z nichž po deseti miliónech let vznikají černé díry. Z určitých důvodů totiž nemusí být přirozený vznik černých děr dostatečný a navíc lze produkci černých děr usměrnit do určité omezené oblasti.

Astronomové objevili galaxii *Cartwheel* (Kolo od vozu), která podle autorů článku [X1] vybízí k použití jejich hypotézy. Tato galaxie má jádro a dva prstence se společným středem. Jádro a vnitřní prsteneček obsahují staré hvězdy s malou hmotností. Vnější prsteneček obsahuje mladé hvězdy s vysokou svítivostí. Z vnitřního do vnějšího prstence vedou "paprsky", které tvoří tečny k vnitřnímu prstenci.

Tato galaxie již dlouho přitahuje zájem vědců. Snímky pořízené Hubbleovým vesmírným dalekohledem ukazují podrobnosti vnitřního prstence. Na snímcích je vidět, že vnitřní prsteneček se skládá z objektů, které se podobají kometám, neboť mají hlavu a ohon. Některé tyto objekty vypadají tak, jako by se přeměňovaly v "paprsky" mezi vnitřním a vnějším prstencem. Dosud neexistuje žádná hypotéza, která by existenci těchto objektů objasnila. Autoři článku [X1] navrhnou hypotézu, že v této galaxii zřejmě pozorujeme pozůstatky synchronizovaně řízených explozí, jejichž účelem bylo vytvořit prstencovou hustotní vlnu. Tato hustotní vlna způsobila koncentraci mezihvězdné látky a vznik nových hvězd ve vnějším prstenci. Podle autorů článku [X1] je tedy možné, že v podobě galaxie *Cartwheel* pozorujeme důsledky činnosti inteligentní civilizace, o nichž psali před 25 lety **Hart** nebo **Šklovskij**. Potomky této inteligentní civilizace nejsou biologické organismy, ale inteligentní černé díry.

## 10. Předpoklad přirozenosti

Samozřejmě jistě existuje také přirozené vysvětlení existence skupin hvězdných oblouků a zvláštní galaxie podobající se kolu od formanského vozu. Poblíž skupiny hvězdných oblouků ve Velkém Magellanově mračnu se nachází stará a velmi hmotná hvězdokupa, z níž gravitačním působením mohou unikat binární systémy, které obsahují neutronovou hvězdu nebo černou díru. Jejich vzájemné srážky mohou být příčinou záblesků gama záření. Neobvyklá struktura galaxie *Cartwheel* může být důsledkem srážky větší galaxie s menší galaxií, kdy vznikla mohutná rázová vlna. Tato rázová vlna pak vedla ke vzniku nových hvězd ve vnějším prstenci galaxie.

Autoři článku [X1] ale tvrdí, že obě tato přirozená vysvětlení mají své nedostatky. Ve spirální galaxii NGC 6946 se poblíž druhé skupiny velkých hvězdných oblouků nenachází žádná vhodná hvězdokupa, jak zřejmě potvrdí také Hubbleův vesmírný dalekohled. Tato galaxie má několik dalších zvláštností. Obsahuje extrémně jasné zbytky supernov, optická spirální ramena galaxie neodpovídají spirálním ramenům zesíleného magnetického pole.

Autoři článku [X1] se domnívají, že existují galaxie, v nichž je podíl neobvyklých objektů (hvězdné oblouky, velké hvězdokupy mladých hvězd, neobvyklé supernovy, zbytky supernov) významně vyšší než v jiných galaxiích. V těchto galaxiích je vždy vyšší intenzita vzniku velmi hmotných hvězd. Tuto intenzitu by bylo možné vysvětlit větším množstvím mezihvězdné látky, ale tyto zvláštní galaxie nemají více mezihvězdné látky než jiné.

"Předpoklad přirozenosti", který požaduje **I.S. Šklovskij**, znamená učinit všechny pokusy nalézt přirozené vysvětlení, ale zároveň nezabraňuje vysvětlením dnes velmi neobvyklým.

Autoři článku [X1] jsou si samozřejmě vědomi toho, že taková neobvyklá fantastická vysvětlení mohou vyvolat posměch vědeckých kolegů a ztrátu vědecké reputace. Nelze však jinak, než ve snaze vysvětlit všechny neobvyklé jevy ve vesmíru také připustit různá neobvyklá vysvětlení a testovat je stejným způsobem, jako ostatní vědecké hypotézy (*N.S. Kardašev, Voprosy filosofii, 12, 1977*).

Pamatujme, že také uměle vytvořené objekty a jevy se nutně řídí zákony fyziky, která platí v celém vesmíru v oblastech daleko od singularit. Řada lidí věří, že již dlouho jsme svědky aktivity mimozemských civilizací, ale tyto domněnky se nikdy neprokázaly. Podezření na činnost mimozemských civilizací se týkalo aktivních jader galaxií, dlouhých výtrysků látky, záření quasarů a radiogalaxií nebo výtrysků gama záření. Nakonec se vždy ukázalo, že jde o přírodní jevy, které lze vysvětlit nějakým fyzikálním mechanismem. Přesto možnost existence mimozemských civilizací je lákavá...

### Literatura:

[X1] **Vladimir A. Lefebvre (School of Social Sciences, University of California, Irvine), Yuri N. Efremov (Sternberg Astronomical Institute, Moscow State University, Moscow): Cosmic Intelligence and Black Holes.** 27 May 2000. arXiv:astro-ph/0005546 Los Alamos National Laboratory. US National Science Foundation.

[1] **Šklovskij, J. S.: Milióny cizích světů.** MF, Praha 1964 (z ruského originálu *Vselennaja, žizň, razum*, Izdatatelstvo Akademii nauk SSSR, Moskva 1962)

[okomentováno 8.7.2003](#)