

# Ponoření v moři multivesmíru aneb Je náš vesmír součástí mnoha světů? + mé vize a názor



8.9. 2009, [Oldřich Klimánek](#)

téma: [Inflace](#), [Teorie superstrun](#), [Vesmír](#)

[Sdílet na Facebooku](#)

[TOPCLANKY.CZ](#)

[VYBRALI.SME.SK](#)

[LINKUJ.CZ](#)

[BOOKMARKY.CZ](#)

[Twitter](#)

Je existence mnoha světů, multivesmíru, nevyhnutelnou součástí a důsledkem inflačních modelů nebo krajinky strunové teorie? Jaké máme experimentální možnosti, abychom aspoň nějak ukázali, že kousek od nás je opravdu moře dalších vesmírů? Může tou cestou být kosmologická konstanta a její hodnota vypočítaná v rámci pravděpodobností souvisejících s antropickými úvahami?

To je část debaty, nebo spíše povídání, pěti slavných postav moderní fyziky a kosmologie.

**Andrej Linde, Alex Vilenkin, Alan Guth, David Gross a Sheldon Glashow** krátce představují své argumenty pro a proti existenci vícečetných vesmírů, jejichž existence plyne z moderní inflační kosmologie.

Diskuse proběhla už v dubnu letošního roku v rámci *Origins Symposium* na půdě Arizonské státní univerzity. Zajímavé na setkání je také to, že Alan Guth pravděpodobně ani jednou neusnul. Ale není to jisté. ;-)

Zatímco Andrej Linde, Alex Vilenkin a Alan Guth — všichni tři prosluli svými pracemi na téma kosmické inflace — demonstrují své argumenty pro multivesmír, David Gross, držitel Nobelovy ceny z roku 2004 za objev asymptotické volnosti kvarků a gluonů, — upozorňuje, že fyzika je stále observační vědou. Tvrdí, že chceme-li vysvětlit, proč je kosmologická konstanta tak malá, musíme se držet tří bodů: Pozorování, experimentu a počítání. „Problém vlastně není to, že kosmologická konstanta je tak malá. Podle mě je nulová, rozpínání je parabolické a nikdy neskončí ( pro tento typ vesmíru, pro tuto volbu vesmíru ) Problém je, že neznáme mechanismus, který by její hodnotu určil.“ Tím >nastavením< je volba ““kterou učinil Vesmír““ po Třesku jakožto „volbu“ jednoho určitého stavu křivosti čp ( parabolické křivosti ) tak, aby číslo gr. konstanty bylo →

$G = 2/c$  .... kde  $c$ -rychlost světla.

POZOR !, prozatím takto to ještě není dobře, prozatím demonstruji vznik toho >čísla< a neodstraňuji chybu s tím spojenou, ( viz příště ), nedemonstruji další okolnosti k tomu. Nesouhlasí tedy s vágními řečmi plnými tautologie, řečmi o antropickém principu a jeho důsledcích.

Zastánci mnoha světů často zmiňují „krajinku“ strunové teorie, která obsahuje obrovské množství rozličných typů vakuí — světů, v nichž se hodnoty fundamentálních konstant přírody od jednoho vesmíru k druhému liší. Já vůbec nemám názor k domněnkám možností, že by mohli existovat jiné vesmíry, ale ... ale s „pytlíkem zrní do mlýna“ mohu chytrým hlavám říci, že můj názor ( názor, nikoliv tvrzení ! ) s tím jejich víceméně souvisí : Před třeskem tu byl čistý prostý prázdný jednotkový euklidovský časoprostor i bez hmoty i bez polí. ( a možná !?!? i bez vřícího vakua, i bez virtuálních párů ) a to jako Multivesmír „solo“ jediný, sám, tj. asymetrický vůči možnostem jiných Vesmírů, ale se symetrickým stavem „symetrických“ veličin Délka a Čas jakožto >dvě strany jedné mince<. Teprve Třeskem se mění tento stav Velvesmíru na...na ? na jiné stavy, čili možná i na jiné Vesmíry ( jiné možnosti realit pro jiné vesmíry ). Zda první změna po Třesku vedla jen k našemu konkrétnému vesmíru „nastavením“ prvního stavu ?? to nevím...anebo se nastavily i jiné stavy tj. i jiné vesmíry reálně, to nevím. Já se přiklíním k tomu, že po Třesku volba byla pro mnoho vesmírů možná, ale nerealizovala se. Na s t a l a jen jedna volba a ...a po ní už řada – posloupnost stavů tohoto Vesmíru ( do něhož započítávám i antivesmír v „druhém kvadrantu“ ( první kvadrant je „áš“ Vesmír ) a možná i další dva kvadranty tj. třetí a čtvrtý, nazvu je kontravesmír a anti-kontravesmír. Pravděpodobně jen matematické útvary. ) Takže moje vize o stavu Vesmíru před Třeskem dobře logicky koresponduje s vizí, že Třesk byl pouze přechodem z předchozího stavu do následného stavu a že následné stavy jsou řazeny do bohatě košaté posloupnosti ( podle principu střídání symetrií s asymetriemi ) a ...a první stav po Třesku c'šice si netroufnu říci jaký mohl být, ale možná je jím časoprostorová pěna čili >chaotická křivost< čp a v ní se konal ten „zázračný akt“, že jedna z těch nekonečných křivých možností „zamrzla“ → stala se „klonem“ a tím je gravitační pole. Pak v té posloupnosti následovaly jiné křivé stavy, které „vyskakovaly“ z té chaotické pěny jako „klony“ a jimi zůstaly nafurt, dodnes. Každý stav čp který „zamrznu“ = „zkameněl“ v té matematické >pěně možností< ten se stal následně „prvkem“ do posloupnosti, prvkem té posloupnosti ( což je něco jiného než hmotový prvek ). Čili : kdyby se posloupnost stavů vyráběná z časoprostoru konala jinak než v tomto Vesmíru, byl by to jiný vesmír...čili zda se Třeskem rozběhly i jiné posloupnosti viz Guth, Gross, Linde, Vilenkin, to si netroufnu odhadovat, ale zřejmě teoretické možnosti „jiných“ posloupností jiných „klonů-stavů“ z čp tu jsou. Podle mě jiné vesmíry se nerealizovaly, protože pak by se logicky popřel princip střídání symetrií s asymetriemi, na nějž věřím, že bez něj nelze stavět genezi

změn stavů, tj. i výrobu hmotových struktur a...a to si nedovedu pak představit jak by se dokonce realizoval „náš Vesmír“ bez tohoto principu, anebo s tímto principem souběžně více vesmírů. — a to se týká právě i hodnoty kosmologické konstanty. Většina z takových vesmírů, jak skeptici jako David Gross poznamenávají, je pro život zcela nehostinná, vakua jsou totiž metastabilní. Vlastně, taková jsou všechna vakua strunová teorie.

**Nechcete multivesmír? Nabídněte alternativy současných pilířů kosmologie → právě jsem nabídl**

Andrej Linde, člověk, který pro inflační kosmologii udělal obrovský kus práce, **inflace jako taková, je vlastně „skok“ a ... a skok to je v pojetí principu střídání symetrií s asymetriemi právě onen „přeskok“ ze stavu symetrického do stavu asymetrického. První skoky ( inflační ) byly matematicky jednoduché, další v genezi byly složité a už se „inflaci“ tolik nepodobají...např. ve vývoji savců když došlo k mutační změně z leoparda na tygra či jak to bylo, tak právě tyto skoky jsou jakoby ty inflace...prostě změna stavu >skokem< ( inflačním ).** na sympoziu přišel s docela radikálním tvrzením — že pokud zakážeme existenci mnoha světů, budeme následně muset udělat tři věci: Najít alternativu teorie superstrun, přijít s alternativou inflace a také se zcela jiným návrhem na řešení problému kosmologické konstanty. **Já už s návrhem přišel...** Není těžké si domyslet, že s tímto přístupem řada lidí souhlasit zcela jistě nebude.



David Gross a Andrej Linde

Nejprve se rozpovídal, proč představa mnoha světů je náhle po 25 letech tak populární — svá zdůvodnění opřel nejen o poznatky plynoucí z inflačních modelů, ale i o na světy bohatou

krajinku ze strunové teorie a s ní související objev mechanismu stabilizace vakuí ve strunové teorii.

Andrej Linde věří tomu, že právě antropický princip je zatím jediným schůdným přístupem schopným vyřešit problém kosmologické konstanty tedy asi má na mysli nenulové

kosmologické konstanty. Ale já při svém návrhu „principu střídání symetrií s asymetriemi“ vlastně navrhuji i to jak se zachovat či jak si počínat při úspojování“ QM s OTR ! a to tak, že je falešným směrem snaha o jejich „sjednocení“ – ony totiž se sjednotit nedají, ony se totiž s t ř í d a j í na té posloupnosti. Ony koexistují vedle sebe. Čili nesjednocovat !!, postavit je vedle sebe jako tvůrce křivostí megasvěta ( pole ) a mikrosvěta ( vlnobalíčky elementárních částic a..a s tím související virtuální částice aj. ). (o tomto tématu později přednášel Alex Vilenkin).



David Gross chvílemi nevěděl, co dělat a jestli ještě další antropické úvahy vydrží :-)

## Inflační scénáře vedou ke vzniku multivesmíru

Inflační scénář by mohl vést k více vesmírům, kdyby...; Bude-li první infl. skok po Třesku skokem změny stavu symetrického ( časoprostor 3+3D plochý bezhotový, bez polí, jednotkový ..atd. ), pak první inflační skok povede k prvnímu >zamrznutému< „křivému stavu“ čp...a...aby mohlo po Třesku vzniknout mnoho jiných vesmírů muselo by těch inflačních skoků „prvních“ být mnoho, možná strašně mnoho a...a pak to není posloupnost ...a já nevím jak bych to nazval. Názor, že po Třesku „bylo“ mnoho inflací pro každý vesmír jiná, jiný skok, jiný stav „zmrazení“ čp a to vše do ne-posloupnosti, je pro mě nelogické a a ztrácí se v tom >princip volby< stavu, zrealizování jednoho z nich ze škály možností nabídnutých ( matematicky nabídnutých ).

Alan Guth zopakoval základní fakta o kosmické inflaci, **ovšem v tomto Vesmíru v této posloupnosti tohoto realizovaného Vesmíru po Třesku** její potřebu pro kosmologii a představil i ty nejsilnější observační důkazy inflace. Dále uvedl, že inflační modely ( **kolik jich je ? proboha** ) skoro všechny s mnoha světy počítají — protože drtivá většina z nich vede k tzv. věčné inflaci, **více světů by znamenalo více posloupností „vedle sebe“ ...??? že by ? Nehádali by se tyto vesmíry mezi sebou při výběru >svých< genezí stavů ? který si vezme tento klon a který jiný klon ?????** kde produkce nekonečného počtu světů je neodmyslitelným důsledkem.



Alan Guth při svém zběsilém povídání o inflační kosmologii

Věnoval se rovněž důležité **otázce definice a počítání pravděpodobností v multivesmíru.** ?? no, pravděpodobnost realizace multivesmírů, každého se svou genezí výběru „klonu-stavu“ čp, a jejich „řazení“ v samostatných oddělených posloupnostech ???, no...?? Ani Mandebrotova množina a popis chaosu nedává dost reálné možnosti „paralelních posloupností“ voleb do těch **posloupností...** Proč potřebujeme počítat pravděpodobnosti k popisu celého vesmíru? „Protože žijeme v pravděpodobnostním světě,“ vysvětlil. **Ano, s tím souhlasím, ano, ale...v tom je ta podstata mého návrhu-hypotézy : Po Třesku sám Vesmír zvolil „v matematických mantinelech možností nabízených“** ( což ve vířící časoprostorová pěna, chaos ) jeden stav křivosti čp ( jaký ?, to nevím, ale možná je to parabolická křivost ) a ten stav „zamrzl jako „klon“ ale pěna = chaos si běžel dál...pouze jeden stav ( jaký ? ) z té pěny „vyskočil“ jako klon. Pak ovšem ( a zde mi matematikové určitě poradí ) na podkladě této volby prvního kroku po Třesku, první volby „jisté“ křivosti čp, pak už další volby křivostí byly na tu první křivost, na první klon >vázaný<, byla to pro další klony >podmínka< jak se mají ty další nové klony volit z toho chaosu. A když byl zvolen druhý krok křivosti ( už seřazeny jsou do posloupnosti kroky dva, dva klony ) pak ten druhý inflační skok, druhý klon, druhý křivý stav zvolený z možností



možných, byl další podmínkou, byl novým nastavením mantinelů na volbu směru té posloupnosti, čili jakým sněrem se bude Vesmír vyvíjet jaké budou nové kroky „křivosti“, volby křivosti coby „stavu“ do posloupnosti stavů vedoucích k realizaci i dalších polí i realizaci prvních elementů → foton, neutrino, elektron, kvarky,...to jsou první stavy „zamrzlých křivostí“ čp a už jsou na sobě „závislé“ tedy už „se“ nastavují jejich vlastnosti ... vlastnosti jsou „vzájemné vztahy“...a další nová tvorba „zmrzlých klonů z čp“ následuje sice volbou v možnostech ( matematiky je předvádí ) zvaných „matematické mantinely“ možností a pak „volba“ dalšího postupového kroku ( v tomto vesmíru ) „V nekonečném počtu vesmírů se stane všechno, co se stát může — a to nekonečněkrát.“ **No, já věřím, že pouze matematicky. Reálná fyzika, reálný Vesmír, tento poTřeskový, se svou posloupností změn stavů čp, bezpočtu krásných stavů, košatých, viz strom života, viz DNA, je jiný výtvar Přírody, než výtvar nekonečně matematických světů m o ž n ý c h . Zrealizována je možnost jedna do jedné konkrétní posloupnosti... kterou vidíme kolem sebe v běžném koukání po zemi, přírodě a historii událostí. Správná a fungující definice pravděpodobností v rámci multivesmíru ovládaného kvantovými zákony je důležitá tedy hlavně proto, abychom odlišili pravděpodobná pozorování od těch velmi nepravděpodobných, tedy abychom mohli získat smysluplný popis světa. **smysluplný ? i můj může být smysluplný, přesto je jiný než Guthův.****

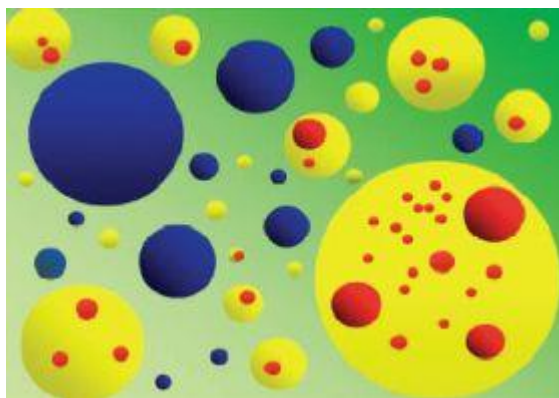


Alana Gutha zradila technika

**Jsme tuctoví, a to je dobře** to se ti jen zdá, že jsme tuctoví. Každá DNA je jiná. ! každý jsme jiný, jiným prvkem na té košaté posloupnosti Vesmíru který realizoval ti posloupnost až k nám na tuto Zem. Pouze klony jsou tuctové : tuctový je foton, mion, tuctový je uhlík, tuctový je kyslíčník siřičitý – to jsou „kolony“ všechny jsou ve Vesmíru stejné, jsou to vlnobalíčky stejného provedení, už neproměnné ( ale samozřejmě jsou „rozbalitelné“, „rozbitelné“ anebo

schopny nabalit se na jiný typ-tvar multivlnbalíčku s jinými vlastnostmi, jistě, to ano ). Takže jen „klony“ je tuctový a po věky neměnný pokud není někým-něčím změněn.

Alex Vilenkin (autor knížky [Mnoho světů v jednom: Pátrání po jiných vesmírech](#)) při svém vystoupení prohlásil: „Ať už se vám to líbí nebo ne, je pravděpodobné, že náš vesmír je jen jediným z nekonečně mnoha ostrovů v multivesmíru. se stejnou pravděpodobností je pravděpodobné že jiné vesmíry nejsou. Obě pravděpodobnosti mají stejnou pravdu pravděpodobnosti. matematicky lze postavit všechno na papír. A pokud v multivesmíru žijeme, nikdy nebudeme s to určit konstanty přírody z fundamentální teorie. To není pravda. Pouze první >konstanta< je Vesmírem volena. ostatní „konstanty“ což jsou vlastnosti lze z prvního stavu dovodit...pokud nalezneme >princip< jak vesmír volí v mantinelech možností ( možností které jsou ovšem omezeny už předchozími „prvky v té hotové zrealizované“ posloupnosti ) Mantinely mohou mít nějakou matematickou skupinku možností „nabízených“ k volbě a... Vesmír nějakou zvolí. Tady já nevím jak. Ale určitě na to někdo přijde...proč Příroda volila z možností možných z obojživelníka dinosaura. – atd. To je důvod, proč se představa mnoha světů radě fyziků nelíbí.“ Představu multivesmíru prezentoval na obrázku s bublinami, i já umím svou HDV prezentovat „bublinami“, a když sním k večeri více lysohlávek namalují ty bubliny dokonce přesnější... obrázku, který vidíte níže — každá bublina je vesmír s vlastními parametry, vlastními hodnotami konstant přírody. „Pokud žijeme v jedné z bublin, můžeme pozorovat jen ji — jak vůbec potom můžeme tvrdit a potvrdit, že existují další bubliny, regiony?“



„Spousta lidí říká, že tato představa je naprosto netestovatelná. Jenže já si myslím, že ji otestovat můžeme!“ Vilenkin své přesvědčení dokazuje na statistických výpočtech. Klíčem jeho přístupu je princip tuctovosti, když matematicky ( tedy chemicky ) předvedu vývoj vesmíru dle „metody Vilenkin“ ke kysličníku sírovému, bude jeho chem. vzorec o trošššššilinku jiný a totéž bude trošššššilinku jiný vzorec vody a když je spojím bude trošššššilinku jiná kyselina sírová – bude to Vilenkinův jiný vesmír...pokud...pokud Vilenkin nemá na mysli tím slovííčkem „tuctovost“ moje slovííčko „klon“ nebo chcete-li průměrnosti, který říká, že jsme typičtí

pozorovatelé v typickém vesmíru. Nejenže tedy nemáme výsostné postavení v našem vesmíru, ale nejsme o moc odlišní ani od případných pozorovatelů v dalších bublinách, **jak říkám, je tam trošššššinku jiný kysličník sírový a z něj trošššššičku jiná kyselina sírová...** v jiných vesmírech. Poté hodnoty konstant, nebo obecně daných veličin, mají určitou pravděpodobnost naměření. **jistě...**



Alex Vilenkin krotí pravděpodobnosti v multivesmíru

Detaily tohoto přístupu teď nejsou důležité (sáhněte po jeho knize!), ale takto statisticky vypočítaná hodnota pro kosmologickou konstantu se opravdu příliš neliší od hodnoty naměřené. Žádný jiný pokus o vyřešení problému kosmologické konstanty ještě nebyl tak úspěšný — řada modelů selhala zcela, jiné podávají mezi teoretickými hodnotami a experimentálně zjištěnou hodnotou kosmologické konstanty rozdíly v obrovských řádech. „Je to tedy možná náš první důkaz existence multivesmíru.“

### **Pozorování, experiment, počítání**

**David Gross** na druhou stranu byl hlasem skeptiků. Krom strunové krajinky a metastabilním vakuím se věnoval i otázkám souvisejícím se samotnou povahou teorie strun. Podle něj strunová teorie spíše než teorií je teoretickým rámcem — chybí jí totiž fundamentální princip, který vždy v každé z velkých teorií, základních pilířů fyziky, existuje. „Strunová teorie si titul ‘teorie’ nezaslouží. Tak trochu ironií je, že standardnímu modelu se říká ‘model’ — měl by se naopak nazývat „standardní teorií“,“ řekl s úsměvem. „Ale to je myslím Stevenova chyba!“, naráží na Stevena Weinberga. :-)





David Gross: "Antropický princip je moc snadný útěk před problémy"

Jak bylo řečeno, velmi skepticky se staví i k antropickému principu plného tautologií (vše, co říká, je triviální pravda) — a označuje jej za moc snadnou cestu, jak se vyhnout řešení závažných fyzikálních a kosmologických otázek. Antropický princip a úvahy na něm založené pokládá za krok zpět — zcela se totiž vymyká cestě, po které se fyzici ve 20. století ubírali.

Nevěří tedy ve vysvětlení hodnoty kosmologické konstanty v rámci statistiky a antropických úvah — podle něj je nutné najít chybějící fundamentální článek, princip, který nám osvětlí mechanismus zodpovědný za hodnotou kosmologické konstanty. Strategie: Pozorování, experiment, počítání.

### **Nastává doba nových velkých objevů**

Na závěr vystoupil **Sheldon Glashow**, nositel Nobelovy ceny za elektroslabé sjednocení. Dopředu varoval, že bude mluvit mimo hlavní téma: „Cítím je jako sperma v ubrousku: Co tady dělám?“, rozesmál sál Arizonské státní univerzity. „Protože já nebudu vůbec povídat o mnoha vesmírech, o dalších vesmírech. protože je zcela jasné, že tohle je vůbec ten nejlepší vesmír ze všech možných — v tomto vesmíru totiž můžeme provádět všechna pozorování, v jiných ne.“



Sheldon Glashow | "Cítím se jako sperma v ubrousku: 'Co tady dělám?'"

Glashow neskrývá své nadšení z LHC, největšího urychlovače částic, který kdy lidstvo postavilo. Stejně tak zmínil objevy přicházející z vesmíru, nová vzrušující pozorování ukazující na novou fyziku a objevy týkající se skryté hmoty a také „zajímavých věcí v kosmických paprscích“. Po 17 letech útlumu, který panoval v částicové fyzice, přichází doba plná očekávání a velkých objevů. „Po sedmnácti letech nám bude připomenuto, že fyzika je koneckonců experimentální věda. Vezmete si, že kolika úchvatným objevům za tu [experimentálně hluchou] dobu došlo, objevům, které ztratily kontakt s experimenty. Uvažte strunovou teorii, která není falzifikovatelná, nebo jiné vesmíry, které nemůžeme vidět... Už brzy ale věci zase uvidíme.“

Pokud máte 45 minut čas a umíte dostatečně dobře anglicky, podívejte se na panelovou diskusi pěti slavných postav fyziky a kosmologie. Kromě fyzikálních argumentů si vyslechněte několik vtípků a možná vás i pobaví, jak při takovýchto příležitostech umí jako naschvál selhat technika — při přednášce Alana Gutha zamrzly Windows a chudák Alan nemohl přejít na poslední slajd. ;-)

### Související články

1. [“Mnoho světů v jednom” na ČRo s povídáním Jiřího Grygara](#)
2. [Exkluzivní ukázky: Mnoho světů v jednom, pátrání po dalších vesmírech](#)
3. [Pohled na KDE 4.3 aneb Jak se žije \(nejen\) v Linuxu](#)

JN, 06.11.2009