

13.12.2004 – napsal Jan Kapoun

**Čtvrtstoletí inflační teorie (1): Nápad Alana Gutha**

( a můj komentář z 22.02.2005 )

Před 25 lety, v prosinci roku 1979, se zrodil jeden z nejdůležitějších objevů moderní kosmologie: americký fyzik Alan Guth zformuloval tzv. „teorii inflace“.

Standardní teorie vzniku vesmíru založená na představě tzv. „velkého třesku“, jak ji nastínil George Gamow a jak ji rozvíjeli další fyzikové, byla v průběhu 60. let minulého století většinou vědců přijata, ale současně se ukázalo, že ještě trpí radou dětských nemocí. Bylo sice nepochybné, že se vesmír po celou dobu své existence rozpíná a překonává přitažlivé působení gravitace své vlastní hmoty, nicméně nebylo jasné, zda se může rozpínat věčně, stejně jako se nevědělo, co způsobilo stejnorodost záření kosmického pozadí. Teorie inflace, formulovaná před 25 lety, otevřela novou etapu v chápání historie raného vesmíru a vyřešila tyto zásadní problémy. Protože je její geneze dobře zmapovaná, můžeme se vydat po stopách vzniku této teorie, jejímž autorem je americký fyzik Alan Guth, krok za krokem.

Alan Guth (nar. 1947), absolvent proslulého Massachusettského technologického institutu, má za sebou oslnivou dráhu teoretického fyzika. Na počátku své vědecké dráhy se soustředil na částicovou fyziku. Poté, co začátkem 70. let minulého století skončil práci na svém doktorátu, se z MITu přesunul na další věhlasné pracoviště, na Cornellovu univerzitu, kde na jaře roku 1979 vyslechl důležitou přednášku shrnující poznatky moderní kosmologie a astrofyziky, která se stala novou oblastí Guthova zájmu. Přednášku přenesl americký astronom Bob Dicke a zabývala se právě nejkřiklavějšími problémy teorie vývoje raného vesmíru. Dicke zdůraznil zvláště fakt, že **vesmír je v důsledku minulých miliard let nyní pozoruhodně vyvážený mezi dvěma krajnostmi, překotným rozpínáním a bouřlivým zpětným zhroucením.** Pokud tomu tak je, znamená to, že v době velkého třesku se počáteční podmínky musely **shodovat s kritickými hodnotami s přesností na 50 desetinných míst.** Kdyby to bylo jen o málo méně, vesmír by nám již „ulétl“ z dohledu; při nepatrném navýšení by se již vesmír zhroutil do sebe a dnes by už neexistoval. Otázka zněla: Jak je možné, že si vesmír po dobu své existence udržuje tak vyváženou rovnováhu?

( Navrátil )

Myslím, že se poznatek o vyladěnosti počátečních podmínek chápe takto špatně. Ony nebyly vyladěny „naráz“ na počátku, ony „se vyladřovaly“ postupně, realizovala se daná posloupnost fyzikálních proměn ( i chemických, biologických ) a my na vrcholu pyramidy událostí pozorujeme „co bylo“ a zdá se nám to vyladěné. Jistě, ale kdyby vývoj prošel jinou posloupností, byla by v ní jiná fyzika a jiný stav vesmíru a jiné hmotové složení ( jiná chemie, biologie ) a tím jiný život a člověk. Pak by tento jiný člověk také říkal, že jeho pozorovaný vesmír je nesmírně vyladěný. Je to podobné jako zrod a vývoj aut od jejich prvopočátku ku dnešku. To je jako říkat, že dnešní auta na parkovišti mladoboleslavské automobilky jsou vyladěná a že kdyby se v počítači výrobního programu nastavilo 50 parametrů jinak, že by z fabriky jako finální produkt vycházely motorové harpuny. Ano, harpuna by pak říkala, že na jejím počátku byly podmínky perfektně vyladěny – ale to je vadný úsudek. Na počátku stavby auta či stavby harpuny nemusel být plán, cíl, idea jak bude vypadat auto, harpuna o 100 let později, aby vzešlo přesně taková jak se produkuje po 100 letech. A podmínky se k tomu postupně budovaly, vytvářely, výrobek se ladil za pochodu. Podobně to interpretujeme na vesmír : na počátku byla „idea“ tedy bylo první zahajovací pravidlo ( které umožní >svůj< vývoj )+ „nachystané“ artefakty ( délka, čas ). Postupnou realizací „náhodného“ výběru kombinací stavů symetrií a asymetrií ( což je vlnobalíčkování veličin, čímž se realizují elementární částice ) hmotových struktur s časoprostorem ( za dodržení m a n t i n e l ů platnosti předchozích stavů zákonů i stavu struktur hmotových ), se tvořila posloupnost hmotových produktů a vzájemných vazeb. Na konci je člověk v živé přírodě kolem něj, tedy ono vyladřování je

pouze realizace posloupnosti stavů, jisté libovolné náhodné posloupnosti. A nelze říkat, že kdyby na počátku byly parametry vyladěny o kousek jinak, že by člověk a život nevznikly. Přičemž nějak platí, že v té posloupnosti >nelze rušit,zničit,vyloučit< už hotové zákony a hotové struktury vybrané do posloupnosti, ale lze provádět jen postupný jejich zesložit'ování, modifikace nového musí zohlednit minulou realitu. Příklad : Po Třesku bezprostředně byl stav kdy ještě nebyl-neexistoval zákon o tom, že vezmu-li chemickou zásadu a smíchám-li jí s kyselinou, že musí vzniknout sůl. Po Třesku přicházely zněny stavů ( zesložit'ování ).V posloupnosti budoucích stavů to jednou přijde, a pak už tato zásada-zákon bude platit do budoucna nafurt, musí se jí další „prvky posloupnosti“ řídit, musí jí ctít při realizaci svých kroků střídání symetrií s asymetriemi pro tvorbu nových složenin hmoty ( v prostředí časoprostoru ).

Přečtěme si znova z původního článku tyto věty : **Pokud tomu tak je, znamená to, že v době velkého třesku se počáteční podmínky musely shodovat s kritickými hodnotami s přesností na 50 desetinných míst.** Kdyby to bylo jen o málo méně, vesmír by nám již „ulétl“ z dohledu; při nepatrném navýšení by se již vesmír zhroutil do sebe a dnes by už neexistoval. Otázka zněla: Jak je možné, že si vesmír po dobu své existence udržuje tak vyváženou rovnováhu?

( Navrátil ) Jakoby autor chtěl „dokladovat“ smysluplnost, že Třesk už má a musel mít v sobě nepřebornou paletu možností podmínek, z nichž si „náš vesmír“ vybral v  $t = 0$  pro svou posloupnost do budoucnosti nějakou sadu parametrů takovou, aby podle ní realizoval ideu výrobek-živou přírodu a člověka v  $t = 14,24$  miliard let po Třesku. Snad pochopíte, že tomu tak být nemusí. Vesmír by na počátku musel vybrat nejen 50 základních parametrů, ale v podstatě všechny, i „méně důležité“. Myslím, že lze >svobodně< uvažovat i tak, jak stále navrhuji : Třesk byl vlastně v posloupnosti realizace stavů ( artefaktu a pravidla ) Velvesmíru skokem-předělem-přechodem ze stavu předchozího symetrického do stavu asymetrického, nynějšího, ve kterém se bude realizovat geneze zákonů od „základního-primárního“ přes zákony další, vždy složitější, ale na sobě přímo i nepřímo vázané, a geneze zesložit'ování hmotových struktur „vlnobalíčování“ . Atd. jak to popisují jinde. Vesmír >nemůže ulétnout< z dohledu či se zhroutit brzo do sebe „proto“, že kdyby cesta realizace od Třesku byla jiná, tak bychom v té realizované skutečnosti, tam v té posloupnosti, říkali totéž : že parametry byly naladěny na tu „naši“ cestu, kterou jsme prošly ( v té jiné cestě ).

Dalo by se říci, že Dickova přednáška měla pro Gutha iniciační charakter. V říjnu 1979 se sice z Cornellu přesunul na Stanfordskou univerzitu, ale zárodky myšlenek, které do jeho mysli zasel Dicke, ho neopouštěly. Právě naopak. John Gribbin v knize Pátání po velkém třesku píše: „Guth si dobře vybavuje přesné datum, kdy už, jak se zdá, všechny myšlenky, pozvolna se sbíhající v jeho hlavě, náhle jedním rázem zapadly do společného celku. Bylo to ve čtvrtek 6. prosince 1979. Jeho průnik do podstaty vesmíru začal odpolednem, jež strávil v rozhovoru s návštěvníkem z Harvardu, Sidneyem Dolemanem. Probírali spolu novinky svého oboru.“ Když se Guth večer vrátil do svého bytu, pokusil se nápad, který se mu vynořil v hlavě, formulovat matematicky. Nad poznámkovým blokem pracoval celou noc. Pod výpočty napsal větu: „**Tento druh superochlazení vesmíru může vysvětlit, proč je dnešní vesmír tak neuvěřitelně plochý – a tudíž rozřešit paradox potřeby jemného vyladění parametrů vesmíru,** na který poukázal Bob Dicke...“ Guth té noci neobjevil nic menšího než základ popisu raného vesmíru, který dne označujeme jako „teorie inflace“ (tento název model získal záhy po svém publikování).

**Základem teorie inflace A.Gutha je myšlenka, že vesmír mohl v prvním nepatrném okamžiku po stvoření, „před bodem, ve kterém začíná příběh velkého třesku v pojmech standardního modelu“ (John Gribbin), podstoupit změnu známou jako fázový přechod, tedy ze stavu energetického do stavu méně energetického.**

( Komentář Navrátil ) Při takové **m y š l e n c e** roztahení prostoru >z nikam donikam<, ze singulárního prostor-skorobodu do prostor-skoro-konečna, a při vědomí „zbytečnosti“ objasňovat jak se může veličina délka „roztahovat-zvětšovat“ ( podle soustavy „malého“ pozorovatele ) a to bezdůvodně ( důvod mají pouze fyzikové : objasnit tím „vyladění“ počátečních nastavených parametrů ve vesmíru zjištěných ze Země v čase  $t =$  současnost )...je nutné si uvědomit, že se k této myšlence ještě navíc

předpokládá „stvoření“ konstantního jistého konečného množství hmoty-energie v zahájení *stvoření* celého vesmíru, přičemž „superhorký prostoro-bod“ by určitě byl supernehorký při stvoření supermrňavého konstantního množství hmoty-energie. A tak by se vyladěnost po-inflační z titulu superpromrznutí superstudené hmoty-energie musela obhajovat jinak než inflací. Navíc se zde mluví o „stvoření“ vesmíru jako o neposkvrněné doktríně nezpochybnitelné, nedotknutelné a nediskutovatelné, stohlasně odsouhlasené se záměrem a důrazem o jiných možnostech už nikdy neuvažovat. – papežská inkvizice středověku, vlastně super-inkvizice novověku..

“ Když se Guth večer vrátil do svého bytu, pokusil se nápad, který se mu vynořil v hlavě, formulovat matematicky. Nad poznámkovým blokem pracoval celou noc. Pod výpočty napsal větu: „Tento druh superochlazení vesmíru může vysvětlit, proč je dnešní vesmír tak neuvěřitelně plochý – a tudíž rozřešit paradox potřeby jemného vyladění parametrů vesmíru, na který poukázal Bob Dicke...” Guth té noci neobjevil nic menšího než základ popisu raného vesmíru, který dne označujeme jako „teorie inflace“ ( Navrátil ) Pokud si fyzikové stanovili nezpochybnitelnou doktrínu o tom, že došlo ke stvoření vesmíru tj. ke stvoření prostoru, času a v něm ke stvoření konstantního množství hmoty-energie, pak proč by fyzikové měli vůbec mít důvod zapochybovat o tom, že byly v tom zrození >stvořeny< také všechny zákony, které jsme poznali a že došlo při stvoření zákonů k vyladění padesáti parametrů s přesností na padesát nul za desetinnou čárkou.

\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\*

( Navrátil ) Vážení pochopte, že je špatně položena /sestavena věta, kterou často čtu ( a tím špatné otázky v ní ) : „život by nevznikl, kdyby nebyly vyladěny konstanty, kdyby nebyly nastaveny ty a ty parametry a ty a ty náhody a nuance, které Zemi potkaly“

Pochopte, že příroda neměla „na počátku“ žádný záměr, aby někdy po nějakých 14,24 miliard letech vytvořila, vygenerovala cosi - život **právě v takové podobě** jaký ho kolem sebe vidíme. ( Příroda dnes sama neumí předpovědět svou budoucnost a příroda to neuměla ani v čase  $t = \text{sekunda po Třesku}$  )

Nelze přeci říct : automobil, tak jak ho vidíme, jeho verze a podoba z autosalonu v r. 2004 s poloautomatickými brzdami, zapalováním, pohony na každé kolo, aerbegy, vyhříváním a klimatizací, elektronikou atd. coby ( lidmi ) nejvymakanější výrobek na planetě, říci, že by nevzniklo kdyby : neexistovalo železo, kdyby neexistoval kaučuk, sklo, kdyby se nenarodil Edison, Diessel, kdyby nebyly havárie Miki Laudy u F1, kdyby nikdy se nevymysleli svíčky, výfukové filtry, kdyby Hooek neobjevil svůj zákon, kdyby se nevyráběly po celé Evropě asfaltové silnice, kdyby neexistovala ropa, kdyby nebyla voda či vzduch, tření, kdyby lidé byli velicí půl kilometru, tak by auta musela být také půl kilometru dlouhá, což je problém – čili by auta nebyla, a nebyla právě „antropicky“ veliká 4 m jako jsou dnes, a kdyby lidí měli křídla ( auta by se nevymýšlela ), kdyby a .... a kdyby a kdyby..., tak by prostě ta auta vypadala **naprosto jinak**, nebo vůbec. Takto to nelze říci...

Nelze otázku a odpověď stavět tak, že by auta nebyla, kdyby nebylo statisíců a milionů podmínek přírodních i společenských za minulých 300 let, že tak by auta za těchto desítek a stovek a milionů podmínek zvaných „kdyby“ prostě nikdy nevznikla...a že auta ( stromy, lidi ) jsou proto, že ty podmínky to auto samy „utvořily“ ke svému „podmínkovému“ obrazu...k tomu aby „tak-a-tak“ vypadalo...Ne...

Ne.Takto přesně to není. A vyslovuji názor : Auta vznikla ! právě taková a taková jak dnes vypadají nikoliv proto, že „tu byly ty podmínky“ právě pro auto se hodící, a splněny, ale proto, že ty podmínky jak se samy rodily, sestavovaly, kloubily, generovaly v posloupnosti selekce a mantinelů zesložitování hmotových struktur a s tím i zesložitování a přibývání zákonů samých, byly samy takto vygenerované zákony strůjcem – stvořitelem „objevení se“ auta. Auto „muselo“ vzniknout právě takové neb podmínky k autu a k takovému autu „necíleně“ vedli, podmínky jsou řady posloupností kombinačních vývojových proměn symetrií a asymetrií stavů, které vyústí v „takové auto“...v takový strom, rybu, takového člověka na Zemi. Kdyby ta realizovaná posloupnost byla jiná, bylo by „jiné auto“, také smysluplné..., jiný člověk ! ! !, také smysluplný v souladu s postupně vygenerovanými

zákony od Třesku...., byl by prostě ve vesmíru „jiný tvar-podoba“ života. Život tu nebyl předem předepsán, nařízen, naplánován, naprojektován, abychom mohli říci, že by se „tato podoba“ jak jí vidíme nevyvinula kdyby, kdyby, kdyby, kdyby to a to nebylo. Naopak : to a to, že se tak a tak vyvíjelo, vedlo „to vše“ k nějaké složitosti, stále složitější až „to“ vypadalo jako DNA co jí „takovou“ pozorujeme a jako život, člověk... právě takový co je kolem nás, a vyhovující všem vývojovým cyklům, stavům, mantinelům, podmínkám, neb ony-cykly, narušování symetrií čili proměny symetrií v asymetrii čili pravidlo PPP, pravidlo o přehazování horkého bramboru, to bylo stavitelem této podoby života a veškeré harmonie chemické a biologické, právě podle stavů vývojově realizovaných kroků.... a to v poopraveném Darwinově duchu, nikoliv v naprosté vývojové náhodě „náhodným výběrem“, ale výběrem v mezích mantinelů v posloupnosti složitých struktur majících v sobě zabudováno PPP jako řídicí směr, „kontraentropii“.

( starší úvaha - 04.12.2004 ) Pochopte, že Vaše antropické myšlení ( i ten podiv nad předem „vyladěnými“ konstantami ) je falešné vidění asi v tom smyslu, řeknu-li příklad : astronomové říkají, že dvě galaxie mohou, pohybují-li se proti sobě, projít skrz sebe naskrz, aniž by se nějaká hvězda s jinou srazila. Nic k divení či námitkám, že. Řeknu-li já, že to není možné, pak to plyne z úvahy o tom „co je to makro- a mikro- pozorovatel“. Když tlesknete dlaněmi o sebe, tak to pleskne, dlaně se od sebe odrazí a ty dlaně „skrz naskrz neprojdou“, že, ač pod drobnohledem jsou ( ! ) dlaně vlastně 99% prázdnoty → fyzika říká, že atom je prostorově prázdný, jádro-protony, neutrony + elektrony se dají zamést do koutku, prostor atomu prázdný zaujímá 99,99% prostoru atomu ... čili ty dlaně co se srazily, je p r á z d n ý prostor a přece dlaně plesknou a se od sebe odrazí, neprojdou skrz-naskrz..., možná to tak dělají i ty galaxie z našeho pohledu mikroměřítka do makro- , že i galaxie o sebe nepružnou srážkou „plesknou“. Jak vidí vesmír >pozorovatel makro- věc< směrem do mikro- ?... Vidí to tak člověk pozoruje >srážky dvou protonů< ve Fermilabu a... proč ty protony „neprojdou skrz na skrz“ jsou-li to „jen vlny“ ? Podobně je falešné vidění „antropického myšlení“, že vesmír byl naladěný už předem tak aby v něm mohly se zrodit živé bytosti. ne, nikoliv. Vesmír nebyl předem „na nic“ naladěný. On se vyvíjel podle zahajovacího pravidla PPP tak, že se další a další zákony generovaly, ( mikrosekundu po Třesku nebyly zákony jako třeba když píchnu do nervu, že to v mozku zabolí, nebyly zákony, že ketony nereagují s hořčíkem... atd. miliony zákonů co je dnes vidíme kolem sebe nebyly po Velkém třesku )... tím si samy stanovovaly mantinely a generovala se, selektovala posloupnost složitější a složitější hmoty a toto obojí generování ( hmoty i zákonů ) v mantinelech dospělo v vygenerování té a té podoby dnešního života i podoby aut.

23.02.2005

Takovým fázovým přechodem jsou i známé jevy, jako je např. var vody a její přeměna v páru nebo zmrznutí vody v led. Při těchto jevech se náhle mění vnitřní uspořádání hmoty (či její symetrie), od náhodného pohybu molekul v kapalině například přejde v pevnou krystalickou strukturu tuhé látky. V raném vesmíru podle teorie inflace jednotlivé interakce „zamrzaly“, a to v důsledku neobyčejně rychlého rozepnutí vesmíru.

K fázovým přechodům obvykle dochází velmi rychle. Může se ale stát, že voda, pokud ji ochlazujeme pomalu a opatrně, zůstane tekutá i při 20 stupních pod bodem mrazu. Něco podobného, jak si uvědomil Alan Guth, se mohlo stát i v počátečních stádiích vesmíru, kdy síly „zamrzly“ do nové podoby, ale staré podmínky z nějakých důvodů přetrvaly. Neobyčejně rychlý musel být i fázový přechod v raném vesmíru. Již po 10-35 sekundy se vesmír, dosud jen o málo větší než pouhý bod, ochladil na 10-17 stupňů. To způsobilo, že síly silné interakce „vymrzly“, zatímco vesmír – či alespoň jeho část – zůstal v původní podobě, s odpovídající symetrií v podchlazeném stavu. **V okolním vakuu se ovšem mohla za těchto podmínek objevit malá kvantová bublina. Jak se rozpínala, vytvářela nový prostor s vlastní hustotou energie.** ( Analogie : V mém pojetí mé hypotézy je „toto vakuum“ před big-bangovým inertním

stavem dvouveličinovým, jako  $x^3 / t^3 = x^3 / t^3$  ; a protože tento stav je **jednotkový** ( neví se zda jednotka délky je centimetr anebo skoronula metrů anebo skoronekonečno metrů ; dtto čas ), tak bublina-trhlina ( a ta se rozpíná, „páře se“ ), která se v něm objeví jako zdroj našeho vesmíru, je v analogii s mou úvahou : skokový přechod – Třesk změny – přechod do dvouveličinového stavu asymetrického  $x^3 \cdot t^1 / t^3 = k \cdot x^3 / t^2$  jakoby druhý člen v posloupnosti stavů. Pak už to jede >ráz na ráz< a střídání stavů hmotových narůstá geometrickou řadou jakož i je nárůst nových a nových zákonů . Analogie : fyzikové by řekli, že se od „*supersíly sjednocené oddělují z důvodu zamrzání další síly jako je slabá, silná elektromagnetická*“ ...a pokračuje ta posloupnost dál a dál ) Protože se snažila mohutného nakupení energie zbavit, začala se rozpínat nesmírnou rychlostí, ( V okolním vakuu žádná energie-hmota nebyla, ale po vzniku / bezdůvodném / bubliny „do vakua“ se v bublině >nakupila< energie ( bůh ví odkud ) a bublina neb je malilinka se jí chtěla zbavit, tak nařídila prostou, aby se rozepnul...? ...? tak to myslíte ?, rozumím vaši fyzice dobře ? A ten prostor se rozepnul a „zbavil se“ energie tím, že sumu konstantní ponechal, ale udělal hustotu řidkou, což už se bublině zalíbilo...a fyzikům taky, neb cokdyby si bublina usmyslela, že si nakupení energie ponechá tak jak je a na rozpínání se vykašle ) dokonce rychleji než světlo. Období velice rychlého rozpínání neboli inflace, jak byl tento jev pojmenován, způsobilo, že se bublina 10 na 50 krát zvětšila, přičemž svůj průměr zdvojnásobovala každých 10 na -34 sekundy ( a to rozpínání-nabobtnání metru s přídavkem nových a nových bodů-probíhalo rovnoměrným přímočarým pohybem ?, anebo zrychleným pohybem ? Myslím jsem, že pohyb může konat jen hmotový artefakt ... ) ( což je miliontina doby, kterou potřebuje světlo, aby přeletělo jeden kvark). Nepatrná bublinka, způsobená kvantovou fluktuací ( čeho ? fluktuací čeho ? ), se tak proměnila ve vesmír, v největší útvar přírody, jaký známe.

To ale není všechno. Podchlazená část se silnou interakcí se nakonec vlivem své nestability „vzpamatovala“ a celá zamrzla.( a když jí v tokamaku ohřejeme ?, co u dělá ? ) Energie, která se při tom uvolnila, ohřála vesmír na 10 na 27 kelvinů , což vedlo k tomu, že vzniklo mnoho nových částic.( pěkná to hračka...při ohřívání zamrzlé síly vznikají >nové< částice...recept podle kterého to příroda dělá právě hledáme ) Vesmír se vrátil k mnohem pomalejšímu rozpínání a **po několika dalších etapách zamrzání** se začal vyvíjet do podoby, jak jej můžeme pozorovat dnes. ( kdyby vesmír uměl mluvit, tak bych se ho rád zeptal o kolik jsou tyto povídačky kvalitnější než ty moje v hypotéze.... )

Guthova inflační teorie odstranila řadu problémů, s nimiž se potýkala původní teorie velkého třesku. Pozorovatelný vesmír se podlé ní vyvinul z malé oblasti prostoru, kde byla energie rovnoměrně rozložena. Všechna místa nepatrně drobné tehdejší „oblohy“ byla v daném okamžiku, než je expanze inflační fáze rozmetala, dostatečně blízko pro přenos informace,( Místa ve vesmíru si předávala informace ? místa ? Informace si nepředává hmota-částice, ale „místa“ ? Z jakého titulu se fyzikové domnívají, že >nejprve, anebo současně< byly do vesmíru importovány >informace-zákony< , pak nebo současně >hmota-energie< a nakonec „si to oba subjekty předávali“ ) tedy uvnitř horizontu. Ať byla původní hustota vesmíru jakákoli, inflace ji přeměnila na jemně naladěnou kritickou hodnotu, kde zůstala až dodnes. ( a inflace naladila jistě všech padesát parametrů, možná i další, na vyladěnou hodnotu... a vyladěnost znamená to co pozorujeme. (?) Ovšem kdyby se to nevykládalo, tak bychom „my-jiné bytosti“ pozorovali něco jiného, a pak to „něco jiného“ bychom považovaly opět za vyladěné. )

ing. Josef Navrátil, Kosmonautů 154, Děčín 405 01

e-mail : [j\\_navratil@volny.cz](mailto:j_navratil@volny.cz)

www : [www : www.volny.cz/j\\_navratil](http://www.volny.cz/j_navratil)

více najdete na těchto stránkách a v archívu



07.02.2005

**Čtvrtstoletí inflační teorie (2): Andrej Linde a jeho nový inflační scénář** ( a můj komentář z 23.02.2005 ještě nedokončen )

V úvodní části pojednání o objevu inflační teorie

<http://www.scienceworld.cz/sw.nsf/ID/F7B0A9D39CFBFFF5C1256F63003B59BA?OpenDocument&cast=1> )

jsme si připomněli, jak před pětadvaceti lety vznikla v teorie inflace, jedna z nejvýznamnějších teorií moderní astrofyziky a kosmologie. Jaký byl její další osud?

Dnes je tomu již více než čtvrtstoletí, kdy standardní model velkého třesku vystřídal Guthův inflační kosmologický model. Z něj vyplývá, že za kratičký okamžik, asi za biliontinu biliontiny biliontiny sekundy (slovo „okamžik“, tedy doslova oka-mžik, je zde tedy poněkud nepatřičné) po velkém třesku, vzrostla velikost vesmíru o více **procent** než za celých následujících 13 a něco miliard let. ( Nastavení onoho číselného nárůstu prostoru bylo konečným jistým číslem. Kde se vzalo ? Kdo řekl, že rozeprnutí vesmíru bude právě tak a tak veliké ? Patří toto zjištění „konečného čísla inflačního rozeprnutí“ do souboru >nastavených konstant< ? ) Nápad, který Guth představil, byl sice nosný, ale měl jednu velkou slabinu. Americký fyzik zavedl pojem falešného vakua, zatímco pravé vakuum obsahuje „bublina“ nového vesmíru. Přejít od falešného vakua k pravému podle jeho inflační teorie by měl probíhat náhodně v celém prostoročase. ( O kolik moc je vadná úvaha o „časoprostoru“ před big-bangem coby inertním stavu dvou veličin  $x^3 / t^3 = x^3 / t^3$ , který se po big-bangu „skokem“ přemění na stavy dva k sobě asymetrické tj.  $x^3 \cdot t^1 / t^3 = k \cdot x^3 / t^2$  . ? Nemyslíte si, že při snaze o nalezení >vzájemného porozumění< by se daly obě koncepce skoro spojit v jednu myšlenku ? ) Z tohoto důvodu by existovala řada nafouklých bublin prostoročasu, z nichž každá by disponovala vlastními hodnotami Higgsových polí a mírně odlišnými fyzikálními zákony, neboť počáteční symetrie by byla v každé bublině narušena odlišným způsobem.

V tomto původním inflačním modelu tedy neexistoval žádný elegantní způsob hladkého průběhu inflace. Místo toho, alespoň taková byla Guthova představa, bubliny inflace vybuchovaly ve veškerém prostoročase ( prázdném...a po výbuchu-zrodu bubliny se v ní zjevila energie-hmota. Ano, ale mé pojetí je logičtější : v prázdném prostoročase „nekonečném“ tedy jednotkovém, ve stavu jakési inerce dvou veličin délka a čas „vybuchovaly“ bubliny což je podle mě „štěpení“ toho inertního stavu  $x^3 / t^3 = x^3 / t^3$  na dva stavy tj. a) neúplný-zbytkový časoprostor a b) hmotový stav – vlnobalíčkování veličin s „přepřátováním jejich dimenzí“ což se může dít v nějakém bizarně zvlněném poli...Higgsově poli, kde se „přepřátováním dimenzí“ stává matematicky jakousi multiplikací dimenzí a fyzikálně se to jeví jako „kompaktifikace“ dimenzí , jako kvantování dimenzí délek a dimenzí času...do podoby hmotových artefaktů. To prostě vypadá podivně, ale pouze v y p a d á...do té doby dokud se to lidé nepokusí zjistit a objevit. Vážení, pochopte, že nejsem vševěd a že to lépe vysvětlit neumím a že mám právo mít „svou pokřivenou stylistiku řeči“. ) , jak se jednotlivé oblasti postupně protunelovávaly z **falešného vakua** ( inertní stav dvou veličin, bez „naší“ hmoty ) do pravého.( časoprostor neúplný, zbytkový, ochuzený...? nevím jak to říci a v něm pole hmotové a jeho posloupnost do vlnobalíčkování v projevu kvant – uzlíků, částic k dalším multiplikativním kombinacím ). S představou shluku bublin souvisela skutečnost, že hranice mezi bublinami by měly v tomto modelu být velmi energetické a snadno detekovatelné. ( Pokud inertní předbig-bangový vesmír, věčný a nekonečný – jednotkový, -->„lineární“ „hledal“ zákon, podle něhož by spustil posloupnost změn symetrií v asymetrie stavů a zpět naopak, pak možná „hledal, hledal“ ( než spustil tu činnost ) až zjistil, že neexistuje spousta možností, mnoho bublin, ale pouze jen a jen jedno řešení, jedno zahajovací pravidlo přechodu do vyšších kvadratur a to je parabola ... $A^2 = 2 \cdot B$  ... No, a pak už to jede samo. Čili žádné další jiné bubliny, jiné vesmíry. Jsme jediná originální posloupnost a my lidé jsme středem vesmíru ve smyslu vrcholu pyramidy zesložitování hmotových kombinačních struktur – jsme nejvyspělejší hmota tohoto vesmíru....[No, to už je až moc vysoká spekulace. ) A zde narážíme na kámen úrazu: nic neodpovídá tomu, že by náš skutečný vesmír měl být právě takový. (Jiří Grygar to v knize Vesmír, jaký je popsal velmi výstižně: „Z Guthovy kosmické inflace vyplývalo, že v rozeprnutém prostoru zůstanou díry jako v ementálském sýru, což se vůbec neshodovalo s pozorováním.“) Guthův model zkrátka obsahoval velmi závažný nedostatek, ačkoli myšlenka exponenciálního (inflačního) rozpínání byla nepochybně

správná a vyřešila mnoho problémů moderní kosmologie.

Nikdo nepochyboval o tom, že inflační model musí být revidován. Ten, kdo se toho úspěšně ujal a kdo jej přivedl na vsutku novou úroveň, byl ruský fyzik Andrej Linde (\*1948), který v době svého životního objevu v roce 1981 působil v moskevském Fyzikálním institutu P. N. Lebeděva. Linde se zabýval podstatou vysokoenergetických fázových přechodů zahrnujících Higgsova pole. Není se co divit, že Guthův článek z roku 1979 ho kromobyčejně zaujal. Došlo mu, že práce, na které spolupracoval s Danielem Kiržnicem, se netýká jen fyziky vysokých energií, ale že by mohla mít značný význam i pro kosmologii. **Jak by ovšem mohlo docházet k hladkému přechodu z falešného vakua do pravého? To bylo jádro celého problému,** který se Linde rozhodl rozlousknout. Po neobyčejně náročné práci narazil v létě roku 1981 na řešení. Zjednodušeně řečeno spočívalo v představě, že falešné vakuum je plošina vysoké energie, která se na obou stranách lehce svažuje do stavu pravého vakua. Výsledkem je hladké, stejnoměrné multiverzum, podobné spíše želé než shluku bublin.

Jinými slovy: Linde vyrukoval s myšlenkou, že krátká, ale vrcholně významná éra inflačního rozpínání nemusí představovat ojedinělou událost. Naopak - **podmínky pro inflační explozi můžou opakovaně nastávat v mnoha izolovaných oblastech vesmíru a každá z nich si může projít svou vlastní, nezávislou inflací, díky níž se z ní vyvine nový vesmír, oddělený od ostatních.** ( To, že jsem vylíčil svou představu (\*výklad výše\*) neznámá, že už jsem jí vymyslel naprosto správně a že by nemohla být mírně jiná. Např. : Předbig-bangový vesmír jednotkový „bezhmotový“ lineární mohl „hledat“ zákon pro spuštění posloupnosti střídání stavů a...a až ho našel „parabolické pravidlo“ tak odteď mohla cesta nelinearit, tj. tvorba stavů jít do nekonečně mnoha směrů ( ale vějířovitě ) při dodržení toho počátečního pravidla, tedy vějířovitě tak, že např. „třetí prvek“ posloupnosti měl dvě řešení-dvě cesty, pak každá tato z nich měla opět dvě či tři řešení a ty se realizovaly a pak zase...nastal „strom vývoje“ kde některé větve „uschnuly“ tedy vývoj toho jistého vesmíru zašel do slepé uličky a...a tak se realizovaly >mantinely< vývoje, selekce a posloupnost- strom možností-se rodila vlastně jen jedna ....? nevím ; možná někoho napadne nové vylepšení toho spekulativního povídání ) Je to pouze lidská fikce, anebo je tomu vsutku tak? „V každém z těchto vesmírů navíc proces pokračuje a nové vesmíry pučí z bublinek ve vzdálených končinách vesmíru starého ( světelné kužely Feynmanovy vize...) a tvoří tak nikde a nikdy nekončící síť nafukujících se vesmírů.“ (Brian Greene: Elegantní vesmír, Mladá fronta, Praha, 2001). Tato myšlenka vstoupila do povědomí moderní kosmologie jako „nový inflační scénář“.

Co bylo zcela nové v Lindeho revizi inflace, je skutečnost, že v ní byl opuštěn jeden z nejtvrděších teorému fyziky, takzvaná konzistence fyzikálních zákonů. Jestliže totiž celému našemu vesmíru vládne totožná a konzistentní fyzika, nemusí platit pro fyzikální vlastnosti jiných vesmírů, ( konzistence v jedné posloupnosti realizované...v jiných realizovaných posloupnostech se utvářel jiný vesmír s jinými zákony a jiným vývojem hmotových struktur, ale...ale, myslím si, že budou existovat >slepé uličky< a že nemusí běžet nekonečně realizovaných vesmírů souběžně, že se některé ne-li skorovšechny zastaví na konci slepých uliček. ) jsou-li od nás odděleny a nemá-li navíc světlo dost času, aby k nám z těchto separovaných končin vůbec zavítalo. Albert Einstein by asi nesouhlasně mručel,( a zajásal, kdybych mu řekl koncepci – nápad na dvouveličinový vesmír.. ) ale dnes si lze celkem snadno představit, že se fyzika mění vesmír od vesmíru. ( O.K. ale... ) Některé z vesmírů multiverza ( Můj název Velvesmír si do starých úvah přepíši na toto slovo ) se od našeho vesmíru mohou lišit jen nepatrně ( dceřiná posloupnost s odlišnými mantinely selekce ...ale zadlipak opravdu každá posloupnost je nekonečná, anebo zda-li je pravda, že vývoj těchto paralelních ( sériových ) posloupností vede i do slepých uliček. My-lidé i když jsme na vrcholu složitosti a tím ze všech realizovaných posloupností nejdál, ještě nemusíme být stále na špici. Skončíme zde na Zeměkouli nějakou pohromou a ve vesmíru pojedou dál jiné posloupnosti ... anebo vývoj se zastaví a zakonzervuje se tento stav ve smyslu kontraentropie. ) (? spekulace ! ) (kupříkladu hmota elektronu nebo velikost silné interakce může být o tisícinu procenta menší nebo vyšší než v našem vesmíru), zatímco v jiných vesmírech mohou vládnout zcela odlišné poměry (např. kvarky mohou vážit desetkrát více nebo se tam objevují zcela jiné fyzikální částice, některé vesmíru mohou mít pouze jeden pozorovatelný rozměr, jiné se mohly rozepnout do rozměrů osmi, devíti, desíti atd.). --> také spekulace, že ?

A jak byl Lindeův „fantastický scénář nové inflace“ přijat? Zpočátku to neměl snadné,( ani já ne...o

to huř, že to neumím postavit matematicky ) to je zřejmé, ale kupodivu poměrně v krátkém čase fyzici obrátili. ( u mě néé, laikům je svět titulovaných zapovězen ) John Gribbin to v knize Hledání velkého třesku popsal následovně: „Linde svou verzi teorie poprvé prezentoval v říjnu 1981 ( já svou hypotézu >vynalezl< 7.1.1981 ...a už v tomtéž roce jsem o tom psal Zeldovičovi a Ambarzumjanovi ...možná to i dostali ) na mezinárodním semináři, který se konal v Moskvě. Stephen Hawking z Cambridgské univerzity hned na místě reagoval vyvrácením Lindeova scénáře. Po důkladnější úvaze však tuto myšlenku shledal přece jen lákavější než předchozí. ( Mé myšlenky čtou pouze laikové v Čechách ) Jednak se o ní zmínil během semináře, který měl na Filadelfské univerzitě, jednak o tomto předmětu napsal s jedním ze svých kolegů článek. Dva filadelfští badatelé, Andreas Albrecht a Paul Steinhardt, pak nezávisle dospěli k víceméně stejným závěrům jako Linde. Své výpočty uveřejnili v dubnu 1982, přičemž v článku náležitě citovali Lindeovy nezávisle dosažené výsledky. Nová inflační hypotéza si začala získávat uznání přibližně v té době. Lindeova variace na Guthovo téma pak po několik následujících let zaujímala pozici vůdčího běžece mezi inflačními kosmologickými modely.“ – potlesk !

Pochopitelně to neznamená, že Linde řekl poslední slovo. **Inflační model vědci od roku 1982 vyladují** tak, aby souhlasil s pozorovanými údaji, které nám vesmír poskytuje. **Jeden model popisuje stav falešného vakua ve středu plošiny, který obklopuje drobná bariéra, skrze niž se protunelovává ven. Takto vytváří řadu bublin. Každá začíná existovat na plošině, přičemž se ustáleným způsobem prokutává do pravého vakua. Zrychlené rozpínání každé bubliny prosotoročasu** pokračuje tak dlouho, dokud je na plošině. Bublina přitom může snadno narůst do velikosti pozorovaného vesmíru.

Je tedy náš obrovský vesmír pouze jednou bublinkou v „Lindeho želé“? ( Linde říká bublina, Navrátil říká posloupnost ... ) Současný stav kosmologického poznání založeného na astrofyzice a fyzice částic to rozhodně nevylučuje, ba právě naopak. Jde ovšem stále o hypotézu, protože zvídavým lidským mozkům zatím nezbyvá nic jiného než zachovat trpělivost, zda-li se tato na první pohled takřka šílená fantazie potvrdí nebo bude vyvrácena. ( i ta moje si ráda počká zda se potvrdí či bude vyvrácena...bohužel se toho už nedožiji, anebo bych musel vyhrát ve sportce, pak z výhry zaplatit překladatele a poslat to jiným než českým fyzikům )

ing. Josef Navrátil, Kosmonautů 154, Děčín 405 01

e-mail : [j\\_navratil@volny.cz](mailto:j_navratil@volny.cz)

www : [www.volny.cz/j\\_navratil](http://www.volny.cz/j_navratil)

více najdete na těchto stránkách a v archívu