

zdroj → <http://www.vesmir.cz/clanek/sberac-rosny-druha-termodynamicka-veta-a-rozpínani-vesmiru>

autor :

[Pavel Voráček](#)

Publikováno: Vesmír 86, 766, [2007/12](#)

Obor: [Entomologie](#)

A nakonec kosmologie

Zbývá již jen vysvětlit, jakou má tohle všechno souvislost s rozpínajícím se vesmírem. A tu se musíme opět vrátit k našemu potěmňákovi. Pro něj se na vrcholovém hřebenu písečné duny dělí okolní prostor na poloprostor písku a poloprostor oblohy. Poloprostor písku sice i ráno před východem slunce vyzařuje tepelné infračervené záření odpovídající jeho teplotě, ale písek je poměrně světlý, což platí i pro okem neviditelné vlnové délky světla, které jsou v té souvislosti nejdůležitější. Intenzita vyzařovaného tepla je tedy menší, než kdyby šlo o písek ideálně černý. Takovou nevýhodu však nemá brouk, který teplo velmi účinně vyzáří svým smolně černým povrchem těla, a to do všech směrů; to málo, co se k němu vrátí zpět odrazem a co znovuvyzáří písek, je možno za daných podmínek zanedbat. ⁴⁾ Okolnost, že k němu přichází málo tepla zářením, je však hlavně určena tím, že k němu nepřichází téměř žádné teplo z poloprostoru oblohy, tedy z vesmíru. Vzduch s vodními nenasycenými parami sice zmíněné vyzařování z těla brouka svou absorpcí a následnou reemisí značně tlumí, ale za ním je téměř ideální chladič (propad záření) – vesmírný prostor s teplotou $2,7253 \pm 0,0007$ K. Ale proč je tomu tak? Tu otázku si již dávno položil H. W. Olbers (1758–1840). **V jeho době panoval názor, že vesmír je nekonečný, věčný a statický (tedy, že se nerozpíná).** Olbers je znám svou úvahou, kterou před ním udělali E. Halley a J. Kepler, označovanou jako **Olbersův paradox**. V nekonečném vesmíru je nekonečně mnoho hvězd, a proto musíme nutně v každém směru, která se v tomto směru nacházela, když ji opouštělo světlo dopadající dnes do našeho oka. V principu to mohlo být již pořádně dávno, protože příslušná hvězda byla také pořádně daleko, ale to světlu putujícímu vesmírným vakuem nevádí. **Obloha by tedy neměla být převážně černá s poměrně řídko po ní rozestými hvězdami, ale celá žhavá,** byť i s různými teplotami v různých směrech, převážně od 3 do 50 000 stupňů Kelvina (v extrémech od 0 až do 215 000 K), tvořícími jemnou mozaiku oblohy. **Přepočteno na izotropní (tzn. všesměrově jednolitě) záření, měla by teplota oblohy být 4200 K.** (Tento údaj se týká **naší oblasti vesmíru, jinde** by mohla být tato teplota asi až o 300 K vyšší.) V takové peci kosmického krematoria by však náš potěmňák věru jen stěží nasbíral nějakou rosu!

Za skutečnost, že je tomu naopak, může sběrač rosný – a vlastně i člověk – poděkovat několika důležitým okolnostem:

1. Vesmír není věčný, **světopočátek (velký třesk) se podle nedávno přehodnoceného pozorování družice WMAP udál před $13,7 \pm 0,3$ miliardy let.** Světlo k nám dosud nestačilo přijít ze vzdáleností větších, než odpovídá věku vesmíru, ať již je otevřený nebo uzavřený (přičemž jsem zastáncem druhé alternativy). **A to je ta zajímavá a zapeklitá otázka. Jakou hodnotu má (může mít) tvrzení, že vesmír (tj. i čp i hmota do níž zahrnu i záření) vzniknul v singularitě a to ještě navíc z ničeho. A jakou hodnotu má (může mít) domněnka, že vesmír nevzniknul v singularitě >z ničeho<, ale mohl mít před big-bangem jistý stav, jistou podobu, podobu pouze jako nekonečný prázdný nezakřivený časoprostor, v němž v lokálním místě nastal tento „náš“ vesmír... a to tak, že ono lokální místo (což je „konečný“ útvar čp v časoprostoru**

„nekonečném“) se začne měnit ze stavu předchozího plochého čp 3+3D na stav křivý ($n + n$ D) po big-bangový (a důsledky křivení jsem už řekl : nejednotkový poměr délkového intervalu ku časovému intervalu $v < c$ vede ke spuštění toku času, k pozorování rozpínání prostoru / v podstatě se pozoruje „křivení“ délkové dimenze / a rovněž vede ke křivení čp na škálách, na mini-škálách Planckovských tak, že se dimenze tím křivením až kompakťují do sebe, že se zakřivení odehraje do zavinutí do vlnobalíčků a to už je „výrobek=hmotový element“) ; takže bude-li se v big-bangu (což není výbuch ale změna stavu) měnit stav „předchozí“ nekonečný, plochý, na stav „následný“ křivý, ale jen v „lokalitě“ křivý, tak tento jev může být shodný respektive nemusí být v rozporu se soudobou vizí „singulárního“ vzniku „tohoto“ vesmíru v nekonečném plochém vesmíru. Prostě v nekonečném 3+3D se „v nějakém lokálním místě“ konečném započne jeho křivení....a nastane „big-bang“následně posloupnost zesložitování stavů. Můžeme si to do začátku představit jako „šíření křivé pěny čp“ „do“ nekonečného čp plochého. Jak je ale ta „singularita“, tj. lokální místo veliké ? - ? (prý $r = 10^{-34}$ m). Odpověď moje : libovolně. ... protože neznáme „Boží jeden metr“, jeho velikost. My si interval zvolili. My nemůžeme říci, že onen konečný lokální objem (singularita) je velký >skoronekonečně< anebo >skoronula<. Jak ohodnotit konečnou úsečku, její velikost na nekonečné přímce ? Co s tím ? Jediné co nám Vesmír daroval jako bezesporný nezvratitelný poznatek je cée tj. rychlost světla, tj. jednotkový poměr intervalů dvou veličin $c = 1 / 1$. Nevíme jak je velký ten interval „1“ (např. délkový) na nekonečné přímce, ale víme že poměr jednotkových intervalů je $1/1 = c$. No, a jsme u toho. **Vesmír, tento náš, v tomto stavu jak ho máme, v počátečním nastavení mohl vzniknout nikoliv „z ničeho“, ale „do“ předchozího stavu čp tak, že v „jednotkové“ lokalitě čp se začal křivit. Nikoliv celý, nekonečný vesmír, tedy nekonečný čp, ale začal se křivit „konečný“ díl...který můžeme nazvat i singularitou i „big-crunch“ respektive „big pšouk“ v nekonečném čase bude-li rozpínání se zpomalovat >dle paraboly<... protože neznáme „jednotku“ rozměru délky ani času. Ale známe POMĚR těchto jednotek a to je ono céeé, rychlost světla. Je to první dar vesmíru nám k jeho porozumění, „jak a proč“ vznikl, je to onen Archimédesův bod, pomocí něhož „zvedneme“ vesmír.**

2. Vesmír se rozpíná, čímž (a) hustota fotonů v něm poletujících klesá takovým tempem, které zářící hvězdy zdaleka nestačí kompenzovat aby udrželi konstantní hustotu...jenže to je relativní vjem podle >velikosti< pozorovatele a (b) fotony pohybující se vesmírem ztrácejí svoji energii díky expanzi vesmíru. ??? (polemika až příště) Jinak – nicméně zcela slučitelně vysvětleno – se zmenšuje frekvence fotonů v důsledku růstu tempa času plynoucího v expandujícím vesmíru, ??? (polemika až příště) což znamená, že se délka jedné vteřiny vzhledem k periodě kmitu [5](#) fotonu zkracuje. ??? (polemika až příště) Jestliže byl v nějaké dávno minulé kosmické epoše počet kmitů elektromagnetické vlny za jednu tehdejší vteřinu n ,

jde v současné epoše pozorování této vlny o stejný počet kmitů, ale za dnešní např. tři vteřiny. **což je z vlivu pootáčení soustav pozorovatele a emitenta „v soustavě pozorovatele“** Frekvence klesla z n Hz na $n/3$ Hz [6](#) , [7](#)

Bez kosmické expanze by tedy sběrač rosný na poušti opravdu vůbec neuspěl!

Děkuji tímto doc. RNDr. Josefu Reischigovi, vedoucímu katedry biologie na Lékařské fakultě UK v Plzni, za cenné rady z oboru entomologie, prof. Františku Maršíkovi z Ústavu termomechaniky AV ČR, v. v. i., za aktivní podporu a odbornou kontrolu textu, jakož i paní Lucii Ó'Súilleabhainové-Špalkové za český přepis rukopisu na počítači.

Poznámky

- [1](#)) Český název neexistuje, proto byl užit přímý překlad z angličtiny dew collector či švédštiny daggsamlaren.
- [2](#)) Velmi účinný chladič je černé sklo, které v sobě kombinuje, vysokou vyzařovací schopnost, nízkou tepelnou vodivost a vysokou tepelnou kapacitu. Lékaři proto varují revmatiky před používáním skleněných desek na pracovním stole, zvláště pak desek černé barvy.
- [3](#)) Ve Skandinávii se rozlišuje mezi vlhkou saunou, kde je zdrojem vlhkosti odpařovač vody na výtopním tělese, a naší parní lázni, kde je do horkého vzduchu vstříkována vodní mlha.
- [4](#)) Jinak by tomu bylo jen tehdy, kdyby se sběračů rosných nacházelo na jednom místě takové množství, že by na dunách hlídkovali těsně jeden vedle druhého.
- [5](#)) Doba, za kterou projde daným místem jedna vlna.
- [6](#)) V literatuře často uváděné vysvětlení, že prostor ve vesmíru expandoval a s ním i elektromagnetická vlna, vypadá sice na první pohled správně, ale je zcela mylné. Veškeré hierarchické útvary (např. galaxie, hvězdy, planety, lidé), které jsou vlastně odchylkou od absolutně ideální homogenity vesmíru, nesledují to, čemu říkáme kosmická expanze. Takzvaný vlnový balíček příslušný určitému fotonu je však též odchylkou od ideální stejnorodosti vesmíru, tentokrát na úrovni kvantové fyziky. Skutečnost, že vlnová délka světla roste úměrně s kosmickou expanzí, je pouze druhotným důsledkem této expanze, prostřednictvím shora vysvětleného mechanismu při zachování lokálně měřené rychlosti světla ve vakuu, tj. 299 792 458 m/s.
- [7](#)) Pozn. red.: Recenzent nesouhlasí s formulací vysvětlení zmenšování frekvence fotonů v předposledním odstavci článku a se zněním poznámky 6. K tomuto problému se vrátíme v následujících číslech Vesmíru.

JN, 07.12.2009