

https://www.aldebaran.cz/bulletin/2018_22_ver.php

Týdeník věnovaný aktualitám a novinkám z fyziky a astronomie.

Vydavatel: [AGA](#) & [Štefánikova hvězdárna v Praze](#)

Číslo 22 (vyšlo 6. července, ročník 16 (2018))

© Copyright Aldebaran Group for Astrophysics

Publikování nebo šíření obsahu je zakázáno. → Takovou stupiditu (doktrínu k vědě o vědě od vědce), neřekl ani Galileo, ani Newton, ani Poincare, ani Vichterle, ani **žádný vědec** „do vědy“ od 15tého století....(!)

ISSN: 1214-1674,

Email: bulletin@aldebaran.cz

22/2018

Co nového ve Verlindeho gravitaci?

Petr Kulhánek

Když [Erik Verlinde](#) v roce 2010 předložil **hypotézu** (viz [AB 45/2011](#), [AB 46/2011](#)), že **gravitace** je **pouhým** statistickým projevem vlastností mikrosvěta, (**HDV je pouhým** modelem, myšlenkovým návrhem, pro popis vesmíru, který On si realizuje stavbu hmoty z dimenzí časoprostorových „křivením“ těchto dimenzí (dtto fyzikálních polí) a který se vyvíjí rozbalováním i sbalováním *nesymetrických vztahů křivých dimenzí dvou veličin* podle různých pravidel, kde jedním z nich je střídání symetrií s asymetriemi) strhla se na jeho vizi lavina bouřlivých reakcí. Část fyziků chápe tuto možnost **jako jednu z dalších cest** (**O.K. ... jednou z dalších cest je HDV**) ke **sjednocení** teorie gravitace (**obecné relativity**) s kvantovým popisem ostatních interakcí (**elektromagnetické, silné a slabé**). Podle mě není nutné „sjednocovat“ OTR a QM, jsou to protipóly křivosti dimenzí, „gravitace“ jakožto parabolická křivost čp a kvantová mechanika jakožto „vrčící vakuum“ tedy extrémně křivý stav dimenzí čp **Většina ale novou hypotézu odmítá a považuje ji za absurdní**. Tím se asi není nutné příliš znepokojovat, **málokterá nová myšlenka byla přijata ihned** ...tak to jste řekl, pane Kulhánek, perfektně...jako by jste to nebyl ani Vy a o její platnosti či neplatnosti rozhodnou **jedině experimenty**. !!! Proto přednášíte studentům bludy, pane profesore, s tím vznikem vesmíru z Niého, s velkým třeskem do 300 000 let po vzniku čp, s tou inflací, s axiálním rozpínáním, apod. a matete lidovou veřejnost svými bludy...které jste sám odsoudil, protože na ně nejsou ty Vámi proklamovanými experimenty. Já mám možná silnější náměty na chování vesmíru, ikdyž jsou **bez matematiky** Verlinde navíc poněkud provokuje tím, že **nevyužívá novodobé západní mechanismy publikování, kdy je povoleno psát jen v těch správných časopisech ovládaných těmi správnými agenturami, jejichž vliv prorostl do financování vědy jednotlivými státy**. Nevydává články jako tasemnice, aby plnil tabulky, ale občas, když má nové výsledky, tak je prostě sepiše a zpřístupní ostatním, zpravidla v knihovně článků [ArXiv](#) Cornellovy univerzity. Teprve později článek publikuje v časopise, ale málokdy je to ten „pravý ořechový“, který je zapojen do systému, jenž brání volnému šíření informací. Že by to mělo být normální? **Kdysi ano, ano, kdysi byli lidé slušnější ... i profesori** ale dnes, kdy se

věda pro určité skupiny stala výhodným finančním obchodem, už je vše jinak. Dnes se uráží (tedy na české veřejné scéně od r. 2004) Ať už se Verlindeho hypotéza ukáže být správnou, či zapadne jako slepá ulička, má tento profesor z Amsterodamské univerzity, jehož postoj k vědeckým hodnotám je po léta neměnný, můj velký obdiv.

Erik Verlinde. Fotografie: Bob Bronshof.

Gravitační interakce – interakce působící na všechny částice bez výjimky. Má nekonečný dosah a její intenzita ubývá s kvadrátem vzdálenosti. Současnou teorií gravitace je obecná relativita publikovaná Albertem Einsteinem v roce 1915. Podle této teorie kolem sebe každé těleso zakřivuje prostor a čas a v tomto pokriveném světě se tělesa pohybují po nejrovnějších možných drahách, tzv. geodetikách. Obecná relativita předpověděla řadu jevů, které z Newtonovy teorie gravitace nevyplývají.

Princip holografický – holografickým principem je nazývána skutečnost, že černé díře lze přiřadit entropii to jako přiřazuje ten Vesmír anebo Vy osobně tomu Vesmíru...bez Vás a bez matematického vyjádření by se Vesmír nepohnul ani o fous... lokalizovanou jen na Schwarzschildově horizontu černé díry. Tato informace je pravděpodobně uložena ve fluktuacích horizontu to si ukládá Vesmír anebo Vy, profesore ??? způsobených jak gravitačními, tak kvantovými jevy a je, obdobně jako dvojrozměrný hologram, nositelem informace fluktuace horizontu je nositelem informace o černé díře ? ... ke mně, pane profesore, ještě ta informace nedorazila, ... k Vám už ano !! o třírozměrném vnitřku černé díry. Mnoho autorů považuje holografický princip přiznám se, že si nedokáži představit „záměnu gravitační interakce za PRINCIP“, tak to tu tvrdíte, já sem jen ten mamrd z Vídně... já bych interakci za „princip“ nehandloval..., mě přitahuje k zemi interakce, Vás princip... za zásadnější a aplikuje ho buď na celý vesmír nebo naopak v mikrosvětě na světloplochy strun. „aplikuje“... aplikuje, to znamená „co“ ta aplikace principu holografického na světloplochy strun ???, myslím blábolíte a šálíte bludy veřejnost...; měl by jste přednášet experimenty ověřenou fyziku, jak to hlásá na každém kroku Váš student (grázl) Vojta Hála, a bez experimentu jsou to bludy, jak hlásáte Vy...

Entropie – v termodynamice je definována vztahem $dS = dQ/T$, kde dQ je diferenciál tepla a T je absolutní teplota ($1/T$ je integrační faktor). **Takto zavedená entropie aha, to není popis reality, ale Vy jste si sám entropii zavedl (?), respektive Vy jste jí zavedl tomu Vesmíru, že ?** je na rozdíl od tepla úplným diferenciálem, její integrál nezávisí na cestě ve stavovém prostoru. **Kdyby Vesmír uměl mluvit, ten by čuměl, co jste mu Vy-osobně „zavedl“** Ve statistice **má entropie význam logaritmické míry pravděpodobnosti realizace stavu**, a Vesmír před existencí lidí ani nevěděl jak má ty „stavy“ dělat-realizovat... v kvantové teorii je logaritmickou mírou počtu kvantových stavů, kterými lze daný makroskopický stav realizovat. ?? → **jak to máte experimentem ošetřeno, pane profesore ? Heisenberg možná neplatí tak jak jste si ho sám matematicky namodeloval. Když vynásobíte „relaci neurčitosti“ faktorem $\Delta t/t$ změní se relace neurčitosti na relaci určitosti.** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_078.pdf Přemýšlejte o tom.

Informace – veličina, která má různý význam v různých oborech. **O.K.** V technických vědách znamená zprávu zapsanou jako uspořádaný řetězec symbolů. Nejmenší informací je jeden bit odpovídající zápisu dvoustavové veličiny (0/1, ano/ne atd.). Ve fyzice může jít o cokoli, co je schopno ovlivnit stav systému. Informaci lze přenášet za pomoci vln nebo jiných signálů. Logaritmickou mírou informace obsažené v látce je entropie.

Něco historie

První, kdo se pokoušel dát do souvislosti termodynamiku s gravitací, byl izraelský fyzik [Jacob Bekenstein](#). Na základě myšlenkového experimentu, v němž do [černé díry](#) periodicky „házel“ [fotony](#), dospěl k závěru, že se takový proces podobá tepelnému stroji. Každý tepelný stroj má ale vždy dvě teploty, jednu odpovídající kotli (v tomto případě teplotu fotonů) a druhou odpovídající chladiči. Bekenstein chladič ztotožnil s černou dírou a jejímu povrchu (přesněji horizontu) přiřadil teplotu, jejíž význam byl ale značně nejasný. Celou věc rigorózněji pojal [Stephen Hawking](#), který v roce 1974 dospěl na základě kvantové teorie pole ke stejnému vztahu pro teplotu povrchu černé díry a objevil dnes velmi známý mechanismus vyzařování černých děr (viz [AB 46/2011](#)). Pokud ale má horizont černé díry teplotu, měla by také na něm být lokalizována informace ([entropie](#)). Entropie je v běžném světě kolem nás objemovou záležitostí, u černých děr by měla být informace nějak zapsána na jejím horizontu, ale jak? Horizont **by mohl být** lokálně deformován při dopadu každé elementární částice do černé díry a také při kvantovém vyzáření z ní (Hawkingově jevu). **Informace** o tom, co kdy prošlo horizontem, by tedy mohla být **zakódována skutečně pouze na „povrchu“**. **HDV a z ní stavba elementárních částic hmoty a fyzikálních polí je zakódována do multiplikační dimenzí dvou veličin...jak ?, nevím, nejsem matematik (a nemám dost peněz na postavení CERNu č. 2 k experimentům)**

Tento **fakt** se nazývá [holografický princip](#). Jeho detaily propracovali holandský teoretický fyzik [Gerard t' Hooft](#) a americký teoretik Leonard Susskind. Holografický princip připomíná [holografii](#), při níž je třírozměrná informace zakódována do dvojrozměrného hologramu. **Fakt jako fakt...faktem je i stavba hmoty z dimenzí dvou veličin časoprostorových, nevěříte ????** V matematice se setkáme s něčím podobným u holomorfních funkcí (mají komplexní derivaci). Takovou funkci postačí znát (**a pokud jí sám Vesmír nezná... má smůlu**) jen na hranici množiny a z hodnot na hranici už lze dopočítat hodnoty v celé množině. Mnoho fyziků **si myslí**, že by měl mít holografický princip v přírodě širší platnost. (**a co Váš slavný experiment ?**) **Pokud** může být v konečném objemu uloženo jen konečné množství informací (to se zdá být reálné vzhledem ke konečné velikosti kvantového stavu, který je nositelem

informace), neměly by být elementární částice dělitelné donekonečna O.K., viz moje [vlnobalíčky pro elementární částice](#) (jinak by v objemu, který zaujímají, bylo nekonečně mnoho informací). Někde bude existovat poslední hranice dělení částic. O.K. Netušíme, zda [kvarky](#) a [leptony](#) jsou na konci této cesty, či jsou dále dělitelné. Pokud jsou to vlnobalíčky, měly by být svou „geometrií“ opravdu na nejjednodušší stavbě, viz <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=e> Skutečně elementární částice ale uvnitř už žádnou strukturu mít nemůže. O.K. Pokud by šlo o kmitající strunu, bude na její světlošle (hranici v časoprostorovém diagramu) veškerá informace o jejím nitru, což je další podoba holografického principu. ??? No, někdo hlásá **pravdivé bludy** (má za to titul Prof.) a někdo jiný hlásá **bludy pravdivé**, a má za to (za 37 let práce) urážení do *zneuznaných géniů...*, http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_282.pdf

Ilustrace holografického principu. Kresba: Hiroši Ooguri.

Erik Verlinde v roce 2010 [založil svou hypotézu na dvou principech](#). A...a principy „dodal“ *Vesmír odkud ? jak ? (žádná teorie není „založena“ jen na principech, proto Verlindeho hypotéza zůstane navěky jen hypotézou...)* První je právě holografický princip, podle něhož [by měla](#) existovat v mikrosvětě [jakási](#) projekční plocha, na níž je zapsána veškerá informace o všem, co je uvnitř. Verlinde ale tuto plochu nijak blíže nespecifikuje *To HDV je už na tom líp...* a ve svých odvozeních ji zjednodušuje na povrch koule. *Gratuluji ... a máme hotovo* Druhým základním principem je princip růstu entropie uzavřeného systému. *Gratuluji, a máme hotovo...* Ukazuje, že pouhá přítomnost částice v blízkosti projekční plochy znamená změnu entropie lokalizované na ploše. *A...a je to (i bez matematiky)* A každé změně entropie odpovídá tzv. [entropická síla](#) ... a nějaká lidově-mašiblovská síla by tam nebyla ? (změna tepla TdS odpovídajícího entropii je rovna vykonané práci Fdl). Detaily čtenář nalezne v [AB 46/2011](#). Verlinde na základě těchto dvou principů ukázal, že by gravitace mohla být entropickou silou, podobnou, jaká způsobuje šíření voňavky nebo elasticitu gumičky. Navrátil na základě svých principů ukázal, že by hmota mohla být sestavena-postavena z dimenzí dvou časoprostorových veličin „křivením“ (a multiplikací)... bez voňavky a bez gumičky...; kde je pravda ? , kdo má bludy pravdivé a kdo pravdivé bludy ? Měla by být výsledkem [statistického chování mikrosvěta](#) vakuum na planckových škálách

je „vřící pěna“ křivých dimenzí a proto lze takový stav považovat za symetrický v každém řezu a čase...navenek, tedy mít původ v kvantových jevech. Pokud by to byla pravda, gravitace by nebyla samostatnou silou, ale fiktivní silou, která se vynořila navenek jako výsledek mikroskopických kvantových procesů. Pokud by HDV byla pravda, nebyla by hmota samostatnou veličinou, ale byla by sestrojena z dimenzí dvou „vesmírotvorných“ veličin časoprostorových ... co je na tom horšího než na „tvrzení“ Verlindeho ??? pane Kulhánek?... nikdy jste na to neodpověděl (já vím proč) Verlinde **odvodil** jak Newtonův gravitační zákon, tak obecně relativistickou formulaci sféricky symetrického problému. Verlinde „odvodil“ ??? pokud ano, pak je na tom hůř než já Jeho teorie byla zajímavou hypotézou, která ale vedla už ke známým zákonům, a tím **ji nebylo možné experimentálně od předchozích teorií odlišit**. To se stává i jiným „teoriím“ (namátkově „higgsův mechanismus“, že pane Kulhánek? http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_072.pdf) Pokud by dávala jiné předpovědi než Newtonova či Einsteinova gravitace, **šlo by** o mnohem závažnější tvrzení. Erik Verlinde získal v červnu 2011 **nejvyšší holandské vědecké ocenění** – Spinozovu cenu, (já zatím jen ponižení a urážení, od Vás a dalších vašich kámošů, namísto pomoci s dořešením HDV) která obnáší peněžní podporu ve výši 2,5 milionu euro. Téhož roku také získal velký ERC grant (grant Evropské výzkumné rady).

Einsteinova obecná relativita využívá pro popis gravitace zakřivený prostor a čas. Na videu je zobrazen vznik gravitačních vln při splynutí dvou černých děr. V dolní části je časový průběh amplitudy. Zdroj: LIGO/Caltex/MIT. Projekt: SXS.

Třetí postulát

Po několika letech postupného zrání přidal Erik Verlinde k dvěma původním postulátům své hypotézy třetí. Uvědomil si, že pokud má být gravitace důsledkem projevů mikrosvěta, nemůže opomenout **kvantové fluktuace vakua**, které jsou přirozeným projevem **relací neurčitosti** u vakuových polí. **Kde podle mých poflusaných názorů to je „časoprostorová pěna“ dimenzí, tj. chaos nesmírně zakřivených dimenzí . A protože podle mého „principu“ je už samotný jev „křivení dimenzí“ čp už vlastní realizací hmotových artefaktů, hmotových elementů i polí, pak tedy toto fluktuující vakuum (na principu střídání symetrií s asymetriemi) je i vznikem nejen „virtuálních párů“, ale nové hmoty, tedy v tomto stavu asi tou „temnou energií“, která roste s časem, ale hustota (ve Vesmíru) je konstantní, viz mé web-stránky Vakuum prostě v kvantovém světě nemůže být nikdy zcela prázdné, vždy v něm zůstane určité množství fluktuací polí, z nichž se rodí páry částice-antičástice a opět zanikají. Dosti často se uvažuje o tom, že právě vakuové fluktuace jsou zodpovědné za zrychlenou expanzi vesmíru a jsou totožné s tzv. **temnou energií**. Erik Verlinde tyto fluktuace definitivně přidal **jako další zdroj entropické síly** do své hypotézy v roce 2016 **a...a měl vystaráno, i bez matematiky** (i když úvahy o tom jsou mnohem staršího data). Verlindeho gravitace se tedy **opírá o tři tvrzení**: **1) gravitace je entropická síla** způsobená růstem entropie subsystémů; **2) holografický princip**: entropie, která je původcem gravitace, je lokalizována na nějaké projekční ploše; **3) zdrojem entropické síly jsou také kvantové fluktuace vakua**. Gravitace má tedy dva zdroje, jeden je na jakési nespécifikované projekční ploše a dává příspěvek odpovídající Newtonovu gravitačnímu zákonu. Druhý souvisí s vakuovými fluktuacemi a dává další příspěvek, který ale neubývá s druhou mocninou vzdálenosti. **Přidáním dalšího postulátu se hypotéza stala teorií**, která dává předpovědi odlišné jak od Newtonovy, tak od Einsteinovy gravitace, a je tedy ověřitelná experimentálně.**

U sféricky symetrické kupy galaxií předvídá Verlindeho teorie na periferii nekeplerovské orbity, rychlost se vzdáleností ubývá výrazně pomaleji. To samé platí i pro jednotlivé sféricky

symetrické galaxie. Vypadá to, jakoby fluktuace vakua řešily ve Verlindeho pojetí gravitace jak problém temné energie (zrychlené expanze vesmíru), tak problém temné hmoty (k jejímu zavedení vedl právě nesoulad rotačních křivek s gravitačním zákonem). Z Verlindeho teorie plyne oproti standardní teorii jakýsi nadbytek gravitačního působení, který lze interpretovat jako zdánlivou hustotu temné hmoty. Nicméně nejásajme předčasně, omezení na sféricky symetrický problém je zásadní. Verlindeho teorie bohužel nijak nevysvětluje vlákna temné hmoty nalezená na základě gravitačního čočkování.

Skupina 22 vědců z Leidenské observatoře, Amsterodamské univerzity a dalších pracovišť z Austrálie, Velké Británie a Německa se pokusila v roce 2016 (článek vyšel až v roce 2017, viz [2]) proměřit z gravitačního čočkování zdánlivou povrchovou hustotu látky u 33 613 izolovaných galaxií a naměřený údaj porovnávat s předpovědí Verlindeho teorie pro viditelnou baryonovou látku. Výsledek překvapil, je ve slušném souladu s Verlindeho teorií, nicméně jde jen o první krok a měření jedné jediné skupiny, navíc s lidmi ze stejné univerzity, jako je Verlinde, rozhodně neznamená potvrzení teorie.

Princip měření zdánlivé povrchové hustoty látky galaxií z gravitačního čočkování.
Zdroj: Leiden Observatory.

Problémy teorie

Jaké jsou nejčasnější námitky oponentů Verlindeho teorie? Asi největším problémem je, že Verlinde vše zatím počítá ve sférické symetrii a neexistují žádné předpovědi pro nesyfické případy, které se ve vesmíru vyskytují především. Různá pozorovaná vlákna a stěny temné hmoty jsou v tuto chvíli zcela mimo možnosti Verlindeho gravitace. Druhým problémem je samotný holografický princip, u něhož vůbec není jasné, zda platí, a pokud ano, tak kde se nachází ona „kouzelná“ projekční plocha. Nejlogičtější by bylo ztotožnit ji se světloplachami strun, ale neexistují zatím ani žádné důkazy ve prospěch strunové teorie, takže může jít

o slepou uličku na poli poznání. A...a tři kameny, tj. tři principy nové teorie splaskly jako bublina...pozveme pana Verlindeho do Čech a necháme ho chatovat na českých fyzikálních fórech... to bude plííivanců..., od Hálů, Brožů, „hackerů“ a jiných „anonů“ A do třetice: Verlinde gravitaci chápe jako důsledek změny entropie v přítomnosti částice (tělesa). **Ale co když je** to obráceně a změny entropie jsou způsobeny právě gravitační silou? Jak vidíme, nová teorie si jen pomalu razí cestu kupředu a na této cestě se objevuje více otázek než odpovědí. Jen budoucnost ukáže, zda má Verlindeho teorie právo na život.

Jsou svět plochy strun onou projekční plochou v holografickém principu? A existují vůbec struny? A platí holografický princip? Kresba: Ivan Havlíček.

Odkazy

1. [Erik Verlinde: A New View on Gravity and the Cosmos; Physics in Space Symposium, 8 Mar 2018, TU Delft \(lecture\)](#)
2. [Margot M. Brouwer et al.: First test of Verlinde's theory of Emergent Gravity using Weak Gravitational Lensing measurements; Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 466, Issue 3, 21 April 2017, Pages 2547–2559](#)
3. [Erik Verlinde: Emergent Gravity and the Dark Universe; arXiv:1611.02269v2 \[hep-th\], 8 Nov 2016](#)
4. [Sheldon Gao: Comment on "On the Origin of Gravity and the Laws of Newton" by Erik P. Verlinde; University of Sydney 2014](#)
5. [Erik Verlinde: The Common Origin of Gravity, Dark Energy and Matter; CERN Colloquium 28 Apr 2011](#)
6. [Erik Verlinde: On the Origin of Gravity and the Laws of Newton; JHEP 1104:029 \(2011\); arXiv:1001.0785 \[hep-th\] \(2010\)](#)
7. [Petr Kulhánek: Gravitace II – holografický princip; AB 45/2011](#)
8. [Petr Kulhánek: Gravitace III – Verлиндovo pojetí gravitace; AB 46/2011](#)