

Čas k stávání: Prigogine versus Hawking

(modře je můj komentář)

05.06.2002 - Jméno Ilya Prigogine není asi třeba zájemcům zvlášť představovat. Nositel Nobelovy ceny za chemii a zakladatel **nerovnovážné termodynamiky** jako speciálního oboru na pomezí fyziky, chemie a biologie je postavou známou už proto, že jsme se nedávno dočkali českého vydání jeho knihy "Řád z chaosu".

(ano, matematická nepředpověditelnost kombinačních variant je „komprimována“ řádem uvnitř „vějíře kombinačních možností“ ústících do nepředpověditelnosti, tedy komprimována jmenovatelem Pravidla paraboly) Méně známá už je Prigoginova útlá knížečka "Čas k stávání"...

Jedná se vlastně o záznam jedné Prigoginovy přednášky, kterou úvodním slovem a závěrečným komentářem doplnil Josef Krob. Kniha vyšla původně v nákladu 1000 kusů a je dnes prakticky nedostupná - což je další důvod si zde představit její obsah.

Základní idea Prigoginovy práce je poměrně jednoduchá. Ačkoliv ve vesmíru roste plošně entropie/neuspořádanost, vznikají také systémy relativně uspořádané. (Čím víc bude entropie, tím méně bude té složitě uspořádanosti -> $0 \cdot \infty = 1 \cdot 1$)

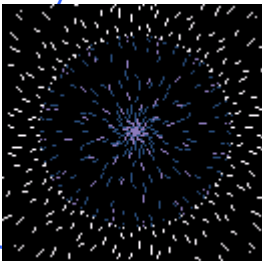
Takové struktury a jevy mohou mít povahu fyzikální (proudění zahřívání kapaliny), chemickou (různé oscilační reakce) či biologickou. Produktem této tzv. nerovnovážné termodynamiky jsou i živé organismy.

Prigogine však nezůstává u popisu nelineárních systémů/disipativních struktur, ale snaží se je zasadit do obecnější rámce. Jeho ideoví odpůrci samozřejmě nezpochybňují fakt, že uspořádanost ve vesmíru existuje, ale spíše (zpochybňují) právě tuto Prigoginovu nadstavbu. Autor se totiž dostává například na hranici vitalismu, když tvrdí, že složitě struktury, například lidé, de facto "nejsou", ale "stávají se" (to připomíná odkaz na existenci jakési životní síly, která by právě byla zodpovědná za toto "stávání se"). (Je-li ono „stávání se“ myšleno jako poukaz na „epitel“ tedy poukaz na „špičku pyramidy“ geneze, pak je to výborně vpořádku. Složitá hmota „se stává“ na „vývojovém kmeni“ na jeho vrcholu a „zanechává v minulosti“ větve vývojové -stagnační, co už mají svou slepou uličku >předurčenu< a dál se nebudou vyvíjet...tedy ukončí svou vývojovou etapu někde v brzké budoucnosti ve chvíli „dokončení své větve“) Původní úvahy o termodynamické šipce času pak přerůstají do koncepcí, které zpochybňují polo-determinismus kvantové fyziky. Dostáváme se k různým teoriím chaosu, efektům motýlího křídla apod.

Spolu s tvrzením, že budoucnost není něco daného, ale určujeme ji do značné míry my sami, pak Prigogine prosazuje větší angažovanost vědy. Ta by se podle něj neměla omezovat na objektivní popis - lidský svět není, ale "stává se". (a ač je širokorozmanitý až nepředpověditelný, přec je v něm „původní zákon řádu“ – parabola s kulhavými schody, chaos je veden „atraktorem“) Osobně mi tato koncepce není příliš sympatická a spíše souhlasím s bonmotem Jana Zrzavého, který napsal v doslovu k Sobeckému genu: "Není úkolem vědy vést lidstvo ke štěstí,

(Nikdo neřekl, že úkolem-cílem vědy je štěstí lidí) už proto, že není žádný vědecký důvod se domnívat, že lidstvo šťastné být mohlo, či snad dokonce mělo." :-) (citováno pouze po paměti). Prigogine však současně oponuje i filosofům, kteří prosazují opuštění klasické vědy a tvrdí, že je to právě pouze věda, která umožňuje dialog člověka a přírody.

Prigogine přímo polemizuje s Hawkingem a dalšími fyziky, kteří se domnívají, že jsme na stopě nějaké teorie všeho. Popsat podle něj můžeme totiž pouze minulost, (Popsat však můžeme pouze tu minulost co >byla< a nikoliv tu co >mohla být< a dokonce realisticky při splnění zákonů mohla a směla být ...Takže moc toho o minulosti popsat neumíme, neb neumíme popsat tu minulost co být mohla a kolik jí mohlo být) budoucnost deterministická není ("budoucnost není nic daného... budoucnost je tvorba") (Tvorba a selekce nařízená Počátečním zákonem ,který se postupně vtěluje do řádu v chaosu a atraktorům a motýlím křídům). Šipka času nevede k termodynamické smrti, ale má konstruktivní charakter.O.K. Entropie je pak prostě daní za tyto tvořivé procesy, O.K. jejich vedlejším, odpadním produktem.(Ne, entropie není odpadním produktem „zesložítování hmotných struktur“- entropie je opačným jevem zesložítování hmoty) viz



obr AA 35.
v pohybu

AA 35 expanze časoprostoru na úkor smišťování hmoty a naopak.gif

Fyzikální zákony ukazují, co je možné, mezi minulostí a budoucností ale neexistuje symetrie (Mezi minulostí a budoucností nemůže existovat symetrie neb vývojové křivky - toky jsou „paraboloidy“) - Prigogine přitom samozřejmě nepopírá, že ne všechny události jsou "nadané svobodou" a např. pohyb nebeských těles je dopředu definován "natvrdo". (Jsou podřízeny-nadány jen několika málo pravidlům oproti strukturám mocným a složitým ...které jsou dopředu také definovány,ale pod generovaným pravidlem „motýlího křídla“.)

Hawkingovi pak Prigogine dokonce podsouvá, že za jeho snahou najít absolutní jistotu, elegantní stavbu teorie všeho stojí jeho neradostný fyzický handicap - takový názor samozřejmě nelze dokázat.

Na jednu stranu platí, že řada fyziků, ale i filosofů se posléze dostává k přesvědčení, že šipka času je spíše iluzí, (Odvíjení času je něco jiného než šipka času. „Šipka“ času od minulosti k budoucnosti je jev „náhodné volby ze dvou případů“ . V Kontravesmíru pak je šipka >do minulosti< shodná s naší šipkou do budoucnosti, ale smysl „jejich šipky v Kontravesmíru“ je stejný jako „u nás-v tomto Vesmíru“ co má svůj „virtuální Kontravesmír“, tedy >do budoucnosti<) způsobem, jak lidé vnímají realitu (Plotinos: "Čas je život duše", tedy její neschopnost vidět svět najednou. Hawking pak přímo zavádí pojem "imaginární čas" atd.). Prigogine se naopak odvolává na Bergsona, pro kterého je právě čas úzce svázán se svobodnou vůlí. Hawkingova Stručná historie času pro něj není historií, ale daleko spíše negací času.

Platí, že vesmír prostě "je", nebo se "stává"? Existuje "bytí" nebo "dění"? (Ze stromu vývoje „odpadají“ slepá ramena a >končící větve< pouze jako „bytí“ neb existují - pouze v reprodukci, pouze se reprodukuje, tedy mají „bytí“. Ale dění je tu ve významu „stávání se“ čili vývojová tvorba posloupnosti nových struktur, nových kombinačních složitostí – zesložítování hmoty ...způsobem proplétání vlnobalíčků z délka a času tedy z jejich dimenzí.) Tento rozpor je možné chápat jako pouhou jazykovou kuriozitu, ale také jako zásadní filosofický problém, o jehož řešení se vede spor už od Platóna a Aristotela.

Přitom je jasné, že do určité míry mají pravdu obě strany. Prigoginovy argumenty

jsou mnohdy možná "přehnané", nicméně ani jeho odpůrci nemohou pominout fakt, že jsme tady a že biologické soustavy navzdory zákonům rovnovážné termodynamiky o růstu entropie informací nezapomínají. Jejich složitost naopak vzrůstá, ([O.K. a to dokonce zde na Zemi jsme na vrcholu té složitosti od Big-Bangu](#)) jde o systémy s pamětí, ve které se odrážejí miliardy let pozemské evoluce. ([viz AA 35](#))

Zdroj: Ilya Prigogine: Čas k stávání, KLP, Praha, 1997

Poznámka: vzhledem k množství a délce komentářů hrozí při zaškrnutí volby "zobraz všechny komentáře" buffer overflow. V případě problémů proto znázorňujte komentáře postupně (vždy po několika "kusech"). Omlouváme se za chybu systému.

Pavel Houser

Ještě jednou diskuse Prigogine vs. Hawking

19.06.2002 - Opět se ukázalo, že diskuse je mnohdy zajímavější než původní článek. Přinášíme tedy nejzajímavější komentáře ke sporu "Prigogine vs. Hawking".

Pavel Brož napsal dva velmi obsáhlé příspěvky, které uvádíme v plném znění.

On ten spor mezi Hawkingem a Prigoginem je spíše sporem o to, jakou váhu přisoudíme tomu, že **některé systémy** (?) jsou nepředpověditelné. ([co to znamená : některé ano a jiné ne ?](#)) Je to trochu analogické problému protikladu vratnosti kvantové mechaniky na úrovni jednoduchých systémů a nevratnosti u systémů dostatečně složitých. **Na základě znalosti** stavu u jednoduchého systému můžeme využitím vratnosti zjistit celou minulost systému.

U složitějších systémů to **nelze** - z tvaru, teploty či jakýchkoliv jiných fyzikálních parametrů louže vody nelze zjistit tvar sněhuláka , (**Na základě znalosti lze,...** [ale my jí nemáme.](#) [Znalost sněhuláka i v takovém případě sněhuláka je obrovsky složitá, neb sněhuláka vyrobil člověk, nikoliv „něco“ jednoduchého ve vesmíru, a tak „než Vesmír vyrobí člověka“ k vyrobení tím sněhuláka, tak je tu obrovský strom vývoje složitých struktur...složitě struktury vyrobili jednoduchou věc, a přesto ona má tím parametry všechny tedy i od člověka. \) který posléze roztál, stejně tak z šálku sladké kávy nelze zjistit tvar kostek cukru, který v ní byl rozpuštěn. Můžeme nejprve zaujmout stanovisko, že tato nemožnost je jen technickou nemožností - podrobným rozbořením lze zjistit, že ve skutečnosti jde o nemožnost principiální. Abychom mohli předpovědět minulost systému, musíme umět eliminovat jakoukoliv disipaci jeho energie - právě disipace energie systému \(její postupná ztráta díky jeho interakce s okolím\) způsobuje to, že se z vratného procesu stává proces nevratný. Tuto disipaci přitom u dostatečně velkých systémů nelze nijak potlačit - vždycky nám nějaká energie uteče např. ve formě dlouhovlnných fotonů, a protože ty se pohybují rychlostí světla, tak je už nikdy nikdo nedohoní - tedy jde o naprosto definitivně ztracenou informaci, a tím pádem o definitivní ztrátu vratnosti, čímž pádem se z praktické neřešitelnosti výpočtu historie systému stává neřešitelnost principiální.](#)

Proto třeba druhá věta termodynamická není o naší praktické neschopnosti počítat vývoj systému tak, abychom zachovali vratnost, je to důsledek toho, že **od jisté úrovně** ([od úrovně komprimování kombinačních uspořádání systémových bloků z x a t jak to dělá živé vajíčko matky, když oplozením rozbaluje informační kódy „od začátku“ aby nakopírovala celého člověka](#)) je ta nevratnost principiální.

(od té úrovně není nevratnost principiální...entropie a zesložítování hmoty jsou k sobě protichůdné pochody v čase „jedním směrem“. Čas jedním směrem se odvíjí v systému tak, že $v < c$ a při této stále se měnící nerovnosti roste složitost hmoty s ubýváním hmotnosti pro onu následující a následující vyšší složitost)
Toto je sice pouze ilustrace, nicméně podobnou úvahu můžeme provést také u predikovatelnosti velkých systémů - zatímco u malých systémů či systémů dostatečně izolovaných a s relativně velice malou neanalytickou interakcí s okolím (např. planeta obíhající kolem hvězdy při zanedbatelné interakci s jinými tělesy) lze velice snadno předpovědět další vývoj na dostatečně dlouho dobu dopředu, u velkých systémů dostatečně interagujících s okolím již tato predikce není nemožná jen prakticky, ona je nemožná dokonce principiálně (opět lze přinejmenším použít přinejmenším třeba tu disipaci přes dlouhovlnné fotony, čímž se dá ukázat, že část informace o systému se nahodile během jeho evoluce definitivně ztrácí, a tím pádem se systém stává principiálně nepředpověditelný.)

Jiným argumentem, že předpověditelnost systému má svá principiální omezení, je třeba to principiální omezení přesnosti zadání počátečního stavu systému - u jednoduchých systémů tady opět nevzniká problém, a dá se opravdu argumentovat tím, že fyzikální systémy jsou všechny stejné, že stačí jiný jednoduchý systém znova zrealizovat ve stejném stavu. (jednoduché systémy znova zopakovatelné - třeba $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ jsou „vlnobalíčky hmoty“ z dvou veličin sestavené při zabudování „porce času“ do té hmoty tj. jakéhosi $\Delta t / t$ od Třesku, že tyto komponenty lze stále míchat při stejném výsledku kyseliny sírové proto, že ona a její kombinační krok jsou už mimo hlavní vývojový kmen, jsou na slepé větvi a tedy se opakováním reakce provádí pouze replika na slepé větvi...i ryby budou stále se replikovat až donekonečna a už žádný vývoj neprodělají neb z kmene „vyběhly“ do slepé větve vývojové...ony nemají v DNA už „epitelovou špičku pyramidy“ pro další postupný „povinný“ vývoj zesložítování hmoty. Je to dominový efekt větve, která má vývojový konec) Bohužel právě ta otázka nové realizovatelnosti je kamenem úrazu u větších systémů. (lidské embryo musí načítat informace z DNA pro repliku jednak ale tím i r o z v i n o u t posloupnost všech aktů - sčítanců na kmene vývoje až k „epitelu“ tj. k poslední nejsložitější kombinaci $>v$ řadě $<$, kde „se čeká“ na novou další mutační kombinaci k posunu ve složitosti .-.-a to v souvislosti s chodem času a za dodržení Pravidla vesmíru) U větších systémů totiž nemůžeme žádným způsobem eliminovat náhodnou disipaci energie, a důsledkem toho je naprosto nepředpověditelný vývoj na delších časových škálách. (Nepředvídatelný je v tom smyslu, že kdybychom chtěli dospět k „současné“ kombinační složitosti hmoty podle matematických principů kombinací, museli bychom provádět v e š k e r é neselektované matematické kombinace od Počátku vesmíru co je On-vesmír nedělal tak „přesně matematicky“, ale On je selektoval podle Pravidla. Takže dnešní posloupnost kombinačních možností už „vyprojektovaných“ do DNA je vyselektovaná posloupnost, vyřazeny jsou ty možnosti co by končily ve slepých větvích a „volen je další vývojový krok tak že lidská buňka-vajíčko při oplodnění $>$ načítá kód $<$ a tím replikuje už vyselektovanou řadu a nejen to, ona načítáním i připravuje onu budoucí volbu „nového členu budoucí posloupnosti“ ze všech matematicky možných provedení a to selekcí podle Pravidla - tam může být použito více možností, ale krom jedné všechny nakonec skončí ve slepých větvích-pouze v možnosti replik)

Je přitom naprosto jedno, jakou teorii vezmeme za základní (klasickou statistickou fyziku, kvantovou mechaniku, kvantovou teorii pole, superstruny, M-teorii apod.), rozhodující je pouze to, jestli tam ta neeliminovatelná disipace bude nebo ne.

Informace, která se o stavu systému během jeho evoluce ztrácí, jeho předpověditelnost na rozumně malých časových škálách významně neovlivní, od určitého okamžiku ale systém začne být nepředvídatelný nikoliv prakticky, ale principiálně. (od určitého okamžiku od Třesu opravdu systém – posloupnost zesložitěné a zesložitované hmoty je nepředvídatelný proto, že Vy fyzikové neznáte počáteční pravidlo a neznáte tím „vybranou řadu zesložitovanou“ a neznáte tím zda existuje podle toho pravidla jen selektivní možnost jediné postupové volby. To i mě by zajímalo, zda podle tohoto pravidla „hledá příroda“ a „musí najít“ jen jedno postupové řešení do tvorby zesložitování coby opaku entropie. Matematikové by to jistě dost brzy odhalili...kdyby se jim chtělo nedávat miliardy do CERNů, ale do jediného grantu pár tisíc) Proto neexistuje ne pouze prakticky, ale principiálně možnost předpovědi, že se elementární částice hmoty v jisté části vesmíru během několika miliard let zformují třeba do podoby pobíhajících dinosaurů, (Nesouhlasím. Matematik ví, z teorií pravděpodobnosti a tedy z kombinatoriky, že kolik se musí teoreticky postavit členů kombinačních možností (až někdy 10^{500}) a že je to nerealizovatelné a z toho plyne nepředpověditelnost. Avšak matematik ví, že teoretické zavedené nějaké kombinační posloupnosti „selektované zavedeným Pravidlem“ odbourá i velkou část (90%) „nepoužitelných m o ž n ý c h“ kombinací...a to dělá pak situaci předpověditelnou ...kór když se zná Pravidlo coby kód a dvouveličinové rovnice coby nejjednodušší rovnice.) či později třeba lidí. A tady lze vidět jádro toho, o čem Prigogin hovořil jako o stávání se. Ono stávání se je proces spjatý s principiální, nikoliv praktickou nepředpovídatelností dostatečně velkých systémů. (velmi podivné pojetí : říkat, že nějaký proces je principiálně neproveditelný, ale prakticky ano...? Směl bych ho použít i na svou hypotézu ? Principiálně je špatná a prakticky výborná ...?) Možností, jak provést evoluci hmoty o velikosti třeba naší planety je tolik, že takové číslo není vůbec možné třeba v klasické binární podobě zapsat s použitím všech částic ve viditelném vesmíru. (Nerozumím absolutně. Chce snad mi tu autor říci, že Vesmír na svém začátku odvíjení času měl **tolik možností ! uskutečnit** ve vesmíru **život evoluci** takou jakou udělal s naší planetou, **že tak velké číslo m o ž n o s t í se v binární podobě ani nedá zapsat ??**, tedy cca 10^{90} možností ? Pokud Vesmír měl tolik možností, pak buď je využil a provedl a tedy existuje 10^{90} planet kde evoluce proběhla do podobné fáze a složitosti, anebo proč z tolika možností k dispozici použil Vesmír jen tu jednu – naši ?? Není to pak jinak, tak, že ty možnosti v počtu 10^{90} jsou jen binárně teoretické a při započtení do hry „omezujícího Pravidla“ jich nakonec bude jen pár či možnost nakonec **jedna** ?? Kde berou naši fyzikové tu jistotu, že možností evolucí a tím i planet, kde by se tak mohlo stát, je a bylo tolik mnoho ??) Pouze velice niterné množství z těchto konkurenčních alternativ vede k podobám samoorganizující se hmoty, kterou my známe jako život. (aha, už je tu korekce. Dobrá . A důvod ??) Všechny alternativy vývoje té hmoty nelze ani principiálně namodelovat, nelze je ani principiálně předpovědět, nemůžeme tedy ani náhodou zjistit, kolik různých naprosto fantastických samoorganizujících se uskupení hmoty, kolik třeba variant všech možných způsobů života je možných. (**To vše nevíme, pokud nevíme o zásahu nějakého Počátečního zákona**) Nelze to učinit ani s živočišnými druhy - máte-li netopýra, můžete zpětně odůvodnit, že jeho vznik byl v průběhu evoluce hmoty možný. Nemůžete ale jeho vznik předpovědět. (Ano. Pokud budete znát ono direktivní určující Pravidlo vesmíru, pak z toho můžete dedukovat zda lze předem se dozvědět jak bude Pravidlo selektovat evoluční vývoj a tím stavbu zesložitující se hmoty. Možná cest k tvorbě vývojového kmene bylo více (větší počet jich splňoval podmínku Pravidla) a příroda vybrala

pak postup „náhodně“. I to by se ale dalo zjistit věděli-li bychom to Pravidlo)
Kdybychom měli v čase před čtyřmi miliardami let rozhodovat, jaké formy
samoorganizující se hmoty mohou v průběhu následujících miliard let vzniknout,
byli bychom naprosto neschopní takovou předpověď udělat a to principiálně,
nikoliv jen prakticky (*Kdyby tuto odpovědnost rozhodovat před čtyřmi miliardami
měl Bůh -> Pravidlo -> Zákon, pak by on Bůh-zákon určitě třídil a rozhodoval by
o cestě selekce a tím i cestě -směru -vývoje zesložování hmoty-*), protože
bychom nebyli schopni namodelovat ani kvadriliontinu či libovolně menší část z
všech možných variant uskupování hmoty. (*polemizují stále a stále stejně
monotónně, že : Pravidlo je řídící – velící selektivní Tvůrce na třídění
v matematických binomických posloupnostech teoretických a to na řadu prakticky
proveditelnou a provedenou*) Možná by se nám ještě jakž takž podařilo trefit se do
předpovědi, že hmota se bude organizovat na bázi uhlíku, možná bychom se trefili
do toho, že důležitou roli při té samoorganizaci mohou hrát aminokyseliny, velikou
trefou by bylo, kdybychom předpověděli, že vznikne RNA nebo dokonce DNA,
ovšem celé knihy všech možných selekčních tlaků působících na další vývoj hmoty
bychom nemohli postihnout ani z maličkého zlomku, a proto bychom byli zcela
bezmocní, kdyby po nás někdo chtěl být jen předpověď, jestli vznikne
mnohobuněčný život či aspoň s jakou pravděpodobností, o pravděpodobnostech
vzniku konkrétních forem života ani nemluvě. (*Toto silné a stěžejní tvrzení je
potřeba nejen teoreticky rozebrat, ale i prakticky ověřit a zdokladovat. Sem by se
mohlo nasměrovat finanční úsilí plátců vědy než marnotratně hýřit v CERNech a
Fermilabech při znásilňování vymyšleného –hypotetického >Standardního
modelu< a těžkopádného jeho dokazování*)

V tomto smyslu lze hovořit o stávání se hmoty - prostě určité dostatečně velké
systémy dostatečně interagující s okolím jsou po určité době naprosto
nepředpověditelné. (?) Přesto si nemyslím, že by byl nutný skeptický závěr, který
zmínil Pavel Góra - není nutno oprašovat teologii, ani začít věřit na zázraky, a
přírodní zákony jsou nadále poznatelné.(!) Je zde pouze rozdíl mezi přírodním
zákonem, který poznat můžeme, a konkrétním vývojem systému za dlouhou dobu,
který, ač se řídí přesně podle poznaného přírodního zákona, od určité hranice
přeroste principiální možnost predikce.(!)(?) Celý ten spor mezi Hawkingem a
Prigoginem je o tom, s jakou váhou budeme vnímat ten fakt té principiální
nepředpověditelnosti. (*,o které říkáte, že, cituji: „ Možností, jak provést evoluci
hmoty o velikosti třeba naší planety je tolik, že takové číslo není vůbec možné
třeba v klasické binární podobě zapsat s použitím všech částic ve viditelném
vesmíru “...principiálně nepravděpodobné ?,prakticky však je možností 10⁹⁰ – To
jsou teda ale vědecké výroky ??,coó ? čtenáři ?,...pak se čtenáři nediv, že se ani já
nehodlám stydět za svou hypotézu*)

Jednou reakcí může být mávnutí ruky, prostě řekneme, že tato
nepředpověditelnost pro nás není podstatná, protože pro naše lidstvo je důležité
poznávat přírodní zákony, a pomocí nich předpovídat systémy, které předpovídat
lze. Tato reakce pochopitelně není o nic méně nesprávnější, než ta druhá :
všimneme si, že určité systémy předpovídat nelze, a povšimneme si, že tyto aspoň
zčásti nepředpověditelné systémy dost možná tvoří součást toho, čemu říkáme
naše svobodná vůle, a z tohoto poznání pak vyvodíme závěr, že budoucnost
vývoje hmoty je v našich rukou, že my sami můžeme činit její další vývoj čím dál
tím více nepředvídatelný. Jinými slovy, že se na onom stávání se můžeme aktivně
podílet.

Proto jsem v reakci na původní článek napsal, že ta **Prigoginova myšlenka** je
velice svěží, protože **nasvětluje** i ten druhý **pohled na vývoj hmoty**, tedy

nikoliv jen vývoj podle přírodních zákonů, které nijak nezpochybňuje, **ale vývoj se zdůrazněním nutné nepředpověditelné redukce z jeho nekonečně mnoha alternativních výsledků, vývoj mikroskopicky třeba i deterministický**, ovšem **makroskopicky** od jisté velikosti systému a škály času **princiálně nepředpověditelný**. (Souhrn myšlenkových snah a pochodů zde vedených různými autory napovídá, že entropie je opravdu opakem zesložítování hmoty a toto zesložítování se děje ve vesmíru „v čase“ a každým následným krokem „prvku“ = bloku kombinace složitějším ubude jeho množství co do hmotnosti, přibude co do kvality informace zabudované. Tento názor vede mě k tomu, že pyramida zesložítování hmoty vrcholí svou špičkou právě zde na Zemi. Pokud by tomu tak nebylo a bylo evolučních živých samoorganizujících se hmot ve vesmíru 10^{90} ks, tak by život byl všude a tím by padla logika vývoje, neb vše a všude by se vyvíjelo stejně a ve stejném množství a stejně rychle a stejně kvalitně, a vlastně by celý vesmír byl „Jeden kus stejné věci“, nerozlišitelný a neporovnatelný s ničím!?!? Všude a furt) (myslím, že padá úvaha o evoluci na počtu 10^{90} ti planetách a tím nastává úvaha o selekci podle Pravidla nikoliv podle náhody co vede „ke svobodné vůli“ vůle je sice svobodná pro miliony možností možných, avšak i ty podléhají Pravidlu co už ovlivnilo tvorbu podmínek na ony možnosti .Pokud Pravidlo vytvořilo možnosti, tak tím vytvořilo i „volné podmínky“ a ty jsou základem tzv.svobodné vůle-je svobodná jen omezeně...mohu jít dnes spát kdykoliv a kamkoliv a s kýmkoliv,...mohu ?) Tento pohled je svěží třeba jen v tom, že na rozdíl od tradičního pohledu nemá sebemenší potíže třeba s fenoménem svobodné vůle - můžeme si např. zcela pragmaticky nadefinovat, že naše chování je svobodné, pokud není nikým jiným detailně předpověditelné. Potom začínají dostávat rozumné rysy i takové instituce a pojmy, jako je svobodná společnost, svobodné volby, svoboda rozhodování, a také abstraktní pojmy jako je třeba spravedlnost a právo. Prostě nemusíme si mezi sebou říkat : "Víte, oni ti vědci mi říkají, že žádnou svobodnou vůli nemám, já jim neponuji, ale myslím si, že o tom prd vědí, jestli tu svobodnou vůli mám nebo ne" "No, já si myslím totéž, svého času mi zase jiní říkali, že neexistuji, a ještě jiní, že existuji jen jako stín v nějaké jeskyni, víte co, necháme je přitom, ať si to klidně myslí".

Jinými slovy, prohlášení, že svobodná vůle někoho neexistuje, je naprosto neužitečná slovní konstrukce, pokud za ní nenásleduje aplikace v podobě předpovědi chování toho, o němž se to tvrdilo. Pakliže autor té teze tuto experimentálně obhájí, pak bude možno se bavit o tom, že svobodná vůle neexistuje. Do té doby můžeme bez obav využívat teorii, že svobodnou vůli máme, přinejmenším s odůvodněním, že jde o teorii pro všechny praktické účely (PVPÚ).

*** další dopis následuje...

Neexistuje absolutně žádný rozdíl mezi systémem, který se rozhoduje na základě vstupů, historie a semináhodném rozhodování z mikrosvěta, a mezi systémem, který deklaruje, že má svobodnou vůli.(O.K.) Přinejmenším z vnějšího pohledu to tak je, a mě osobně není cizí dokonce ani představa, že to tak je i z vnitřního pohledu - pokud totiž mé rozhodování ovlivňují v podstatné míře procesy, které se coby ty semináhodná rozhodování na úrovni mikrosvěta odehrávají v mé lebce, pak si tyto procesy jednoduše přisvojím a prohlásím je za součást právě té mé svobodné vůle. Svou svobodnou vůli budu pociťovat neméně skutečnou jen proto,

že v mé hlavě existuje nějaký generátor náhodných vstupů, který výslednou vůli spoluutváří. (O.K.) Z tohoto pohledu jde pouze o jazykový problém - jeden člověk bude pohlížet na zkoumaného jedince jako na systém, který se rozhoduje na základě vstupů, historie a semináhodném rozhodování z mikrosvěta, a jiný člověk bude na téhož jedince pohlížet jako na jedince nadaného svobodnou vůlí. A plně se s Vámi ztotožním v závěru, že mezi takovými systémy neexistuje žádný principiální rozdíl. (O.K.)

Pro mě je důležitý pouze ten praktický aspekt věci - ať zvolím ten či druhý pohled, v žádném případě to nebude znamenat, že začnu přehodnocovat smysluplnost kategorií, jako je zodpovědnost, vina, spravedlnost, morálka či etika, natož dumat nad možným zrušením soudů, vězení, parlamentu či státu. Uznávám, že nemá smysl se přít nad detailními formulacemi, zda je lépe systém nazvat tak či onak, důležitý je pro mne ten závěr, že tyto hrátky se slovy nepovedou ke zpochybnění toho, že ty systémy, bez ohledu na to, jak jim říkáme, se jako systémy se svobodnou vůlí opravdu chovají, a to tak dokonale, že současnými metodami neumíme nalézt rozdíl (zde můžete samozřejmě tvrdit, že nejprve musíme nadefinovat, co tou svobodnou vůlí míníme, jinak toto tvrzení může být také tautologií, a pochopitelně budete mít pravdu).

Vrátím-li se na chvíli od svobodné vůle k původnímu problému "stávání se" v diskusi Prigogina s Hawkingem, tak ten problém vidím v hodnocení předpověditelnosti vývoje vesmíru jako celku. Budu to ilustrovat na příkladu standardního výkladu budoucnosti vesmíru. Běžně se odvodí velice zjednodušené scénáře, v zásadě dva různé - pro uzavřený vesmír, který skončí třeba za nějakých 150 miliard let velkým krachem, a otevřený vesmír, který se bude věčně rozpínat (pominu diskuse o tom, že třeba ten první možná dnes není v kursu). V prvním případě se dovodí, že všechny sebelepší civilizace v závěru vesmíru bídně zhynou nejpozději v okamžiku velkého krachu, v druhém se popisuje proces řidnutí hmoty a energie takovým způsobem, že každá civilizace postupně zajde na následky energetické krize. Takže v obou případech je rámec existence všech možných civilizací definitivně dán, a přes veškeré jejich snažení je jejich osud už dopředu zpečetěn. Podle mě pouze zdánlivě - implicitně se předpokládá pasivita případných civilizací.

Dostatečně rozvinutá supercivilizace možná (???) bude umět redistribuovat hmotu v dostatečně velkých měřítkách natolik, že si vytvoří své lokální mikroklima napodobující téměř uzavřený vesmír i v otevřeném vesmíru. Nebo se naučí (A tu už je i místečko k názoru : ona filozoficko-logická nepředpověditelnost totiž je i možná zákonitá pod vedením onoho Počátečního Pravidla, neb v paraboloidním vesmíru co v něm odvíjení času končí v nekonečnu, se může a musí uskutečnit „nové“ stavy zesložítování hmoty takové, co n u t n ě povedou k lokalizaci „čehosi“ v „nekonečném předchozím stavu vesmíru paraboloidním“ A tato lokalita se stane cosi jako dalším „B“-stavem „B“ vesmíru s „B“ Pravidlema možná takový vesmír „B“ už „je“ >nyní< aniž o tom víme a...a reinkarnanti to „vědí“ ??) vytvářet dceřinné vesmíry napodobením procesů, při nichž podle současných kosmologických teorií takové vesmíry mohou spontánně vznikat, a protože podle těchto teorií jsou po nějaký čas tyto dceřinné vesmíry spojeny nepatrnými prostoročasovými spojkami s původním vesmírem, třeba se naučí tyto spojnice využívat ke svému přenosu do těchto dceřinných vesmírů (jejichž parametry si třeba budou navíc umět nafitovat tak, aby jim co nejlépe vyhovovaly). Pokud by se toto dostatečně vyvinuté supercivilizace naučily ovládat, pak by byl konec jakémukoliv jejich omezení, jinými slovy, buď by se naučily samy měnit v dostatečně rozlehlém prostoru průběh kosmologického vývoje, nebo by se naučily

generovat si pro sebe vesmíry takové, které by již dále nedeterminovaly jejich vývoj.

Tento (přiznám, že velice šílený) příklad jsem použil pro ilustraci toho, jak může taková věc, jako je svobodná vůle (zde nějaké supercivilizace) principiálně negovat jakákoliv omezení, mj. i omezení dané mnoha přírodními zákony (dceřinný vesmír může být namodelován s takovými přírodními zákony, které budou takové supercivilizaci lépe vyhovovat). V tomto (uznávám že za vlasy hodně přitaženém) příkladě lze asi nejlépe vidět onen rozdíl, mezi tím pojetím vývoje v mezích daných např. deterministickým (přirozeným, podle >přírodních poznatelných zákonů<) vývojem, tedy pohledem, podle něžž se hmota vyvíjí ve slepém vleku daných zákonů, a v principu od ní nelze čekat nějakých převratných překvapení,... a mezi tím Prigoginovým stáváním se - (ano, my nejsme, ale každou sekundu se stáváme a to pořád v každou za sebou jdoucí sekundu „se stáváme“, tj. >nabíráme na sebe< delta t/t tak, že v naší ohromné kombinační složenině hmoty provádíme selektivní vývojový náběh na vývojovou změnu „v pravou chvíli“) tedy pohledem, ve kterém od určité úrovně samoorganizace hmota začne aktivně spoluvytvářet další scénáře vlastního vývoje.

Vývoj živých a posléze inteligentních struktur je podmíněn tak nepravděpodobnými procesy, že pro jejich předpovězení nelze použít jakýkoliv statistický aparát. (A přesto musí matematikové najít „typ Pravidla“, který dokáže selektovat kmen vývoje a sdělit nám lidem, zda vývojová cesta je opravdu jen jedna či jich může být kolik a jak a jaké) Nicméně tak, jak se budou tyto inteligentní struktury zdokonalovat (jak poroste jejich inteligence), tak poroste i schopnost předpovídat chování jednodušších struktur. Jenže toto předpovídání bude ve stálém časovém vleku - dejme tomu, že nějaká dostatečně rozvinutá civilizace (nemusí to být přitom civilizace se schopnostmi měnit kosmologické scénáře) bude schopna provádět rutinní predikce evoluce těch kterých životních forem (čili extrémně málo pravděpodobných uskupení hmoty) - zcela určitě ale nebude schopna provést také dokonalou predikci sebe sama (Na vrcholu pyramidy vývoje a selekce, na kmeni vývojovém nelze provádět predikce anebo právě jen a jen a jen p ř e s n ě stejné jak to „právě“ dělá Vesmír v čase = současnost, tedy lze jen Vesmírnou originalitu vysledovat a nahlížet na ní >v poskakujících sekundách odvíjení času< . Nic dál sami nemůžeme) (myslím, že v kybernetice snad existoval nějaký teorém, který to nepřipouštěl). Možná, že přitom bude schopna provést předpověď evoluce fyzických těl jedinců, kteří ji budou tvořit, zcela určitě, ale nebude schopna provést zároveň použitelné predikce zahrnující také třeba to, jaké další významné objevy, které dále nasměrují další vývoj této civilizace, tato civilizace udělá. (O.K.) Jinými slovy, nelze předpokládat, že by sebeinteligentnější civilizace dokázala provést relevantní predikci svého vlastního osudu - jakákoliv predikce bude vždycky ve vleku Pravidla co si to bude „dělat samo“ a my jej budeme jen „v kinosále“ pozorovat, ale né predikovat (z tohoto pohledu se vlastně ani o skutečnou predikci nemůže jednat, když je provedena vždy na nějaký proces ex post).

Takže je docela dobře možné, že nejen my, ale obecně **jakákoliv** sebeinteligentnější **civilizace bude bezmocná** v předpovědích vývoje minimálně svého bezprostředního vesmírného okolí (platí to i pro nás, i když námi ovlivnitelné vesmírné okolí je zatím maličké - naprosto nelze předpovědět, jak bude naše Sluneční soustava vypadat byť jen za pár stovek let). Přitom to vesmírné okolí bude ta civilizace aktivně měnit. A navíc během svého vývoje bude tu možnost predikcí dělat čím dál tím horší, takže zatímco dnes ještě můžeme dělat jakéž takéž pokusy o odhad spektra budoucností lidstva, v budoucnu to bude čím dál tím

více nemožné (pokavad se tady nakrásně nevyzmižujeme z povrchu této planety, nebo se o to nepostará třeba nenadálý výbuch nějaké supernovy, či nějaká jiná kosmická událost).

Jinými slovy, jsou zde dva možné, a přitom oprávněné pohledy. Jeden je pohled na hmotu vyvíjející se podle daných fyzikálních zákonů. Důraz je zde dáván na neživou hmotu, protože ta je mnohem lépe předpověditelná, a my tu předpověditelnost potřebujeme pro své praktické aplikace, a živá hmota může být koneckonců chápána, jako sice zajímavý, nicméně extrémně nepravděpodobný náhodný výtvar, který do oblasti našeho zkoumání zasahuje pouze okrajově.

(O.K.)

Druhý pohled sice uznává, že hmota se vyvíjí podle těch samých přírodních zákonů, ale **vyzdvihuje tu práci, kterou "udělala nepravděpodobnost"** při zformování takových struktur, které nejen že umí provádět ty predikce těch struktur běžnějších, ale **umí nastavovat zapříčiňovat další zesilování** těch **nepravděpodobných jevů takovým způsobem, že ve výsledku je to naopak ta nepravděpodobně zformovaná superstruktura**, která se učiní dominantním předmětem zájmu, a naopak ty běžné struktury odsune na okraj svého zájmu, protože ty budou časem sloužit pouze jako nástroje pro sebezdokonalování těch vyšších struktur. Tato síla, čerpající z nepravděpodobnosti jistých fyzikálních dějů v dávné minulosti, pak může změnit planetu, která byla původně utvářena běžnými fyzikálními silami, v planetu, jejíž kontinenty jsou pospojovány bytelnými mosty, jejímuž povrchu dominují obrovské účelné stavby, a jejíž materiální a energetické zdroje jsou vysoce účinným způsobem zapojeny do procesů, z nichž je zjevně patrný záměr - výroba energie, těžba rud, stavba komunikací, vlnolamů, odsolování mořské půdy, rekultivace orné půdy, atd. atd..

Připomeňme si, že za tím vším může být *někde dole* docela jednoduchý fyzikální zákon, který popisuje jednotný princip. Tento vlastní zákon, zformulovaný do relativně malého počtu znaků, ale nedává tu sílu, která přetváří tu planetu. Ta je ukryta ve vysoce nepravděpodobných dějích, a mohla by fungovat bez ohledu na konkrétní tvar toho finálního zákona. (Finální zákon je tu myšlen to, co přijde-bude ve vesmíru...anebo to, co bylo na začátku vesmíru ??) V jistém smyslu pak můžeme hovořit o životě i inteligenci jako o fyzice extrémně nepravděpodobných dějů. (A přece se točí – já věřím, že se nakonec objeví pravidlo, které generuje ostatní složené složité struktury jež se chovají podle „složitých pravidel“ vzešlých z Prvotního řídicího Pravidla) A to stávání se v tomto žargonu není nic jiného, než spontánní schopnost tuto nepravděpodobnost dále umocňovat. („stávání se“ je nabírání v y s e l e k t o v a n ý c h postupových kombinačních možností stvoření-utvoření nové složeniny hmotové..“stává se“ to každou sekundu odvinutého času)

Co se týče dalších zajímavých názorů z diskuse, přinášíme následující příspěvky : (jde spíše o vnitřní logiku těchto příspěvků než o odkazy k příspěvkům dalším, proto nezachováváme členění textu ve stylu příspěvek-reakce na příspěvek-reakcena reakci atd.)

Pavel Gora

Nekonečný výpočetní výkon (tedy elementární mat. operace) nejsou dostatečné k vyřešení nelineárních dif. rovnic. Tohle je ale problém **metody, ne principu.** Např. atom He nebo planetární systém se chovají "vždy stejně", ačkoliv nejsme schopni vyřešit problém tří těles v uzavřeném tvaru - analyticky. Stejně tak kvantová fyzika nepřišla na Planckovu konstantu tak, že by se zavedl "elementární krok" pro účely výpočtů. Příroda tedy nepotřebuje žádný výpočetní výkon, stačí,

pokud se bude chovat "vždy stejně" ze své přirozenosti. (Číselné konstanty zjištěné v přírodě s velikostí >vůči< etalonům-to jsou skutečnosti jiné poznatelnosti než Pravidlo coby vodítka-rovnice matematická.) Pokud tohle platí, jsou její zákony zkoumatelné vědou. Jestliže ne, bylo by (bohužel) nutné oprášit teologii, koncept zázraků a božího záměru. Nevadí mi, jestliže Bůh hraje v kostky, pokud hraje stále stejným způsobem. (a to je přesně ono : hrát stejným způsobem znamená hrát podle Pravidla....a přesně o to mi jde. Pak to pravidlo může být pro každý typ vesmíru i jiné. Náš vesmír má „naše“ Pravidlo, jen ho najít)

Cameni

Co znamená "naše chování je svobodné, pokud není nikým jiným detailně předpověditelné". Tzn. že kým nemáme schopnost předpovědat niečo chovanie, je slobodny?

Takýmto spôsobom je možné zostaviť uzavretý, čisto deterministický systém, napr. generujúci robustný rad semi-náhodných čísel, a nikto nebude schopný predpovedať jeho výstupy. A pri zahrnutí vstupov z prostredia do generátora už vôbec nie = má slobodnú voľu.

Tj. prehlásenie, že niečo má slobodnú voľu je celkom neúžitocná slovná konštrukcia, nehovorí nič o popisateľnosti, iba o vlastnej neschopnosti popísať.

Červený Zd.

I kdybychom si představili jenom vliv "virtuálních částic", tak se příroda nemůže chovat přesně stejně. Čím složitější systém, tím je na těchto fluktuacích hmoty závislejší. Není dokonalejší příklad než člověk. Rodí, zmítá se a umírá pod tlakem náhod. Samozřejmě vždy lze nalézt dostatečně velké rozlišovací měřítko, ve kterém se příroda chová reprodukovatelně. Ale vždy lze nalézt i dostatečně malé, kdy je tomu naopak.

Chování přírody se řídí přísunem informací/polí. Jak můžeme např. konečným počtem operací spočítat v mnohočásticovém systému zda konkrétní částice nenarazí do jiné při sebe menší iteraci, když k tomu právě potřebujeme d o p ř e d u znát pohyb zmíněné částice.

Tím chci pouze naznačit důvody, které mě vedou k názoru, že pro přesný/deterministický vývoj reálného systému by příroda/bůh potřebovala nekonečně intenzivní výměnu informací. (Kterýžto tento nekonečný počet je redukován Pravidlem na konečný a dokonce posloupnostní a postupový dle odvíjení času a tím tvorby podmínek a to co každou sekundu jiných)

Právě v pásmu nedeterminovanosti si Bůh postavil místo pro své, kauzalitou nevázané, hry (:-) (Bůh nic nestavěl, ale pásmo nedeterminovanosti samo se dotváří a zesložituje tak, že se Bůh bude tvořit a vynořovat a zjevovat jako okrajová verze nejsložitější struktury hmoty samé)

Roman Tomasek

Jednou mne začala udivovat podivná přitažlivost teorií, které fyzici vytvářejí a uvádějí v život. Newton vytvořil mechaniku a objevila se naděje že člověkem stvořený systém je tak dokonalý, že při použití mocného intelektu může v principu sloužit k předpovídání budoucnosti. Krásně ambiciózní projekt. Hned bych ho využil k propagandistickým účelům a k získání finančních prostředků z kapes nemyslicích zazobanců za účelem stavby nových experimentů. To dobrodružství které můžete prožít při získání výsledku, který vyplývá z teorie a ještě větší dobrodružství při zjištění že něco odporuje předpovědím teorie stojí za všechny peníze světa. Ale o tomhle dobrodružství zazobanci nic nevědí, takže bude lepší když si budou myslet, že si za svoje peníze koupí naději na předpovídání budoucnosti. Dnes to ale tak jednoduše nejde. Naštěstí jsme však dospěli tak daleko, že v naší technologické společnosti začal drak žrát svůj ocas a investice do vývoje nových technologií se začaly vyplácet. Takže se o budoucnost nákladných experimentů musíme bát jenom trochu.

Pár slov úvodem bych tedy měl za sebou. A co teď s Prigoginem a Hawkingem? Předně si myslím, že pokud někdo ve fyzice hledá předpovídání budoucnosti a universální teorii všeho tak je úplně vedle a bude pro něj lepší když bude hledat někde jinde, pokud se nechce zahrabat na několik let do studia velmi obtížných partií matematiky a to ještě s tím aby po pár letech zjistil, že se to naučit nedokáže. Bez pravidelného a systematického studia matematiky stejně člověk moderním partiím fyziky rozumí asi tolik jako pes Goro jízdám řádům Tokijského metra.

Pokud ale má někdo vážný zájem, mohu tu zábavu vřele doporučit. Čtěte Hawkinga, ale předtím si přečtěte Kuchaře, Einsteina, Formánka, Diraca, a k tomu si přidejte něco Riemannovské geometrie a funkcionální analýzy. Dělejte to a nic jiného 5 let a budete se cítit fajn. Když budete chtít něco porovnat s experimentem, bude to dost těžké zařídit.

Nebo čtěte Prigogina, ale předtím nevím co byste si měli přečíst, určitě je k tomu potřeba základní kurz fyziky, asi v rozsahu jak se vyučuje na MFF nebo FJFI, pak ale už bude hodně věcí na vás. A pak můžete začít provádět poměrně levně vlastní experimenty a srovnávat svoje výsledky s naměřenými.

Prigogine reprezentuje úplně odlišný pohled na popis přírody než ten se kterým se setkáte v klasické fyzice. Není to mírný pokrok v mezích zákona jako třeba superstruny. Tady nepřidáváme dimenzi navíc s nadějí, že něco bude lépe souviset

z něčím jiným v teorii kde nevíme co to něco znamená. V Prigoginově přístupu jsou základem disipativní struktury, pro které existuje minulost a budoucnost a má smysl doba života. To je úžasně vzrušující, protože se to podobá tomu co známe z našeho běžného života.

Současné fyzikální teorie alespoň přibližně popisují vše, kromě živých bytostí u kterých nedokážou vysvětlit ani principiálně o co jde. Popisují tedy v podstatě to co nás v našem vztahu k okolnímu vesmíru vůbec nezajímá. Proto nechápu co je na nich pro laiky tak přitažlivé. Asi to že lidi rádi slyší něco co hezky zní, je to oficiálně přijímané jako vědění a není tomu moc rozumět, protože pak je možné žít v sobě pocit, že jsem se potkal s významným poznáním smyslu existence, který přece nemůže být vyjádřen srozumitelně.

Já sám pochybuji že teorie všeho existuje. (Pokud neexistuje *teorie všeho* /mými slovy počáteční Pravidlo/, pak sice neexistuje *lidská teorie*, ale existuje ona „pravda“ zabudovaná v přírodě už tím, že **je** a že je taková jakou jí pozorujeme a zkoumáme. To, co pozorujeme, má své řády a vodítka a my je hledáme. Tvorbou vymyšlení teorií je jen pomůcka k hledání Pravdy přírody) Budeme rádi, když se jednou námi pozorovaná fakta uzavřou do jednoho logicky souvislého celku, který ale budeme muset změnit pokud vylepšíme metody pozorování. Zároveň ale žádnou teorii všeho nepotřebuji hledat, protože jsem přesvědčen, že tím dobrodružstvím je poznávání, experimentování, sestavování teorií a hledání jejich mezí platnosti. (Filozof zhodnotil „smysl lidského života“ slovy : *smyslem života je >cesta k cíli< a cílem života je >radost<*. Proto, abychom „trpěli radost z poznávání“ si musíme cíl – Teorii všeho volit a >namalovat<) A konečný výsledek nepotřebuji, ani ho nechci. Vždyť tady jde pouze o řemeslo a to má smysl jen když je co dělat. (Skoro O.K. – s tím rozdílem, že když člověk některého z cílů docílí, pak si volí další své cíle...tím pádem není konečného cíle,cílů a smysl té cesty k nim – k NAPLNĚNÍ cíle se umocňuje)

A tak milí hledači pravdy, vezměme si rozložení hmoty a řešme Einsteinovy rovnice, vezměme si rozložení elektrických nábojů a řešme Maxwellovy rovnice, nebo zkoumejme Lorentzův atraktor. Nedojdeme tím poznání věčné pravdy a podstaty vesmíru, ale budeme se učit přesnosti a preciznosti a budeme potom lepší. A to nejcennější poznání bude, že něco se chová podobně jako něco jiného.

Pavel Houser

**Výpis komentářů k článku:
Dopis čtenáře: Prigogine vs. Hawking**

Autor: [Červený](#)

Celý problém nespočívá ani tak v tom že my neumíme řešit nelineární diferenciální rovnice, jako že je neumí (nestíhá) řešit příroda/bůh...

Je třeba si uvědomit, že k přesnému řešení podobných problémů je zapotřebí neomezená přesnost a nesmírný (až nekonečný) "výpočetní" výkon a kterým zřejmě bůh/příroda nedisponuje. Pro řešení podobných problémů je nezbytný nesmírně rychlý tok nesmírného množství informací, což zřejmě nějak přesahuje možnosti vakua. Proto máme (iterace) kvanta, principy neurčitosti a nedeterministický svět.

PS: Nenadávejte mi příliš..(:-)

Autor: [pavel Gora](#) : Není to problém metody

Nekonečný výpočetní výkon (tedy elementární mat. operace) nejsou dostatečné k vyřešení nelin. dif. rovnic. Tohle je ale problém metody, ne principu. Např. atom He nebo planetární systém se chovají "vždy stejně", ačkoliv nejsme schopni vyřešit problém tří těles v uzavřeném tvaru - analyticky. Stejně tak kvantová fyzika nepřišla na Planckovu konstantu tak, že by se zavedl "elementární krok" pro účely výpočtů. Příroda tedy nepotřebuje žádný výpočetní výkon, stačí, pokud se bude chovat "vždy stejně" ze své přirozenosti. Pokud tohle platí, jsou její zákony zkoumatelné vědou. Jestliže ne, bylo by (bohužel) nutné oprášit teologii, koncept zázraků a božího záměru. Nevadí mi, jestliže Bůh hraje v kostky, pokud hraje stále stejným způsobem.

Autor: [Pavel Brož](#)

On ten spor mezi Hawkingem a Prigoginem je spíše sporem o to, jakou váhu přisoudíme tomu, že některé systémy jsou nepředpověditelné. Je to trochu analogické problému protikladu vratnosti kvantové mechaniky na úrovni jednoduchých systémů a nevratnosti u systémů dostatečně složitých. Na základě znalosti stavu u jednoduchého systému můžeme využitím vratnosti zjistit celou minulost systému. U složitějších systémů to nelze - z tvaru, teploty či jakýchkoliv jiných fyzikálních parametrů louže vody nelze zjistit tvar sněhuláka, který posléze roztál, stejně tak z šálku sladké kávy nelze zjistit tvar kostek cukru, který v ní byl rozpuštěn. Můžeme nejprve zaujmout stanovisko, že tato nemožnost je jen technickou nemožností - podrobným rozbořením lze zjistit, že ve skutečnosti jde o nemožnost principiální. Abychom mohli předpovědět minulost systému, musíme umět eliminovat jakoukoliv disipaci jeho energie - právě disipace energie systému (její postupná ztráta díky jeho interakce s okolím) způsobuje to, že se z vratného procesu stává proces nevratný. Tuto disipaci přitom u dostatečně velkých systémů nelze nijak potlačit - vždycky nám nějaká energie uteče např. ve formě dlouhovlnných fotonů, a protože ty se pohybují rychlostí světla, tak je už nikdy nikdo nedohoní - tedy jde o naprosto definitivně ztracenou informaci, a tím pádem o definitivní ztrátu vratnosti, čímž pádem se z praktické neřešitelnosti výpočtu historie systému stává neřešitelnost principiální. Proto třeba druhá věta termodynamická není o naší praktické neschopnosti počítat vývoj systému tak, abychom zachovali vratnost, je to důsledek toho, že od jisté úrovně je ta nevratnost principiální. Toto je sice pouze ilustrace, nicméně podobnou úvahu můžeme provést také u predikovatelnosti velkých systémů - zatímco u malých systémů či systémů dostatečně izolovaných a s relativně velice malou neanalytickou interakcí s okolím (např. planeta obíhající kolem hvězdy při

zanedbatelné interakci s jinými tělesy) lze velice snadno předpovědět další vývoj na dostatečně dlouhou dobu dopředu, u velkých systémů dostatečně interagujících s okolím již tato predikce není nemožná jen prakticky, ona je nemožná dokonce principiálně (opět lze přinejmenším použít přinejmenším třeba tu disipaci přes dlouhovlnné fotony, čímž se dá ukázat, že část informace o systému se nahodile během jeho evoluce definitivně ztrácí, a tím pádem se systém stává principiálně nepředpověditelný. Jiným argumentem, že předpověditelnost systému má svá principiální omezení, je třeba to principiální omezení přesnosti zadání počátečního stavu systému - u jednoduchých systémů tady opět nevzniká problém, a dá se opravdu argumentovat tím, že fyzikální systémy jsou všechny stejné, že stačí jiný jednoduchý systém znova zrealizovat ve stejném stavu. Bohužel právě ta otázka nové realizovatelnosti je kamenem úrazu u větších systémů. U větších systémů totiž nemůžeme žádným způsobem eliminovat náhodnou disipaci energie, a důsledkem toho je naprosto nepředpověditelný vývoj na delších časových škálách. Je přitom naprosto jedno, jakou teorii vezmeme za základní (klasickou statistickou fyziku, kvantovou mechaniku, kvantovou teorii pole, superstruny, M-teorii apod.), rozhodující je pouze to, jestli tam ta neeliminovatelná disipace bude nebo ne. Informace, která se o stavu systému během jeho evoluce ztrácí, jeho předpověditelnost na rozumně malých časových škálách významně neovlivní, od určitého okamžiku ale systém začne být nepředvídatelný nikoliv prakticky, ale principiálně. Proto neexistuje ne pouze prakticky, ale principiálně možnost předpovědi, že se elementární částice hmoty v jisté části vesmíru během několika miliard let zformují třeba do podoby pobíhajících dinosaurů, či později třeba lidí. A tady lze vidět jádro toho, o čem Prigogin hovořil jako o stávání se. Ono stávání se je proces spjatý s principiální, nikoliv praktickou nepředpověditelností dostatečně velkých systémů. Možností, jak provést evoluci hmoty o velikosti třeba naší planety je tolik, že takové číslo není vůbec možné třeba v klasické binární podobě zapsat s použitím všech částic ve viditelném vesmíru. Pouze velice niterné množství z těchto konkurenčních alternativ vede k podobám samoorganizující se hmoty, kterou my známe jako život. Všechny alternativy vývoje té hmoty nelze ani principiálně namodelovat, nelze je ani principiálně předpovědět, nemůžeme tedy ani náhodou zjistit, kolik různých naprosto fantastických samoorganizujících se uskupení hmoty, kolik třeba variant všech možných způsobů života je možných. Nelze to učinit ani s živočišnými druhy - máte-li netopýra, můžete zpětně odůvodnit, že jeho vznik byl v průběhu evoluce hmoty možný. Nemůžete ale jeho vznik předpovědět. Kdybychom měli v čase před čtyřmi miliardami let rozhodovat, jaké formy samoorganizující se hmoty mohou v průběhu následujících miliard let vzniknout, byli bychom naprosto neschopní takovou předpověď udělat - a to principiálně, nikoliv jen prakticky, protože bychom nebyli schopni namodelovat ani kvadriliontinu či libovolně menší část z všech možných variant uskupování hmoty. Možná by se nám ještě jakž takž podařilo trefit se do předpovědi, že hmota se bude organizovat na bázi uhlíku, možná bychom se trefili do toho, že důležitou roli při té samoorganizaci mohou hrát aminokyseliny, velikou trefou by bylo, kdybychom předpověděli, že vznikne RNA nebo dokonce DNA, ovšem celé knihy všech možných selekčních tlaků působících na další vývoj hmoty bychom nemohli postihnout ani z maličkého zlomku, a proto bychom byli zcela bezmocní, kdyby po nás někdo chtěl být jen předpověď, jestli vznikne mnohobuněčný život či aspoň s jakou pravděpodobností, o pravděpodobnostech vzniku konkrétních forem života ani nemluvě. V tomto smyslu lze hovořit o stávání se hmoty - prostě určité dostatečně velké systémy dostatečně interagující s okolím jsou po určité době naprosto nepředpověditelné. Přesto si nemyslím, že by byl nutný skeptický závěr,

který zmínil Pavel Góra - není nutno oprašovat teologii, ani začít věřit na zázraky, a přírodní zákony jsou nadále poznatelné. Je zde pouze rozdíl mezi přírodním zákonem, který poznat můžeme, a konkrétním vývojem systému za dlouhou dobu, který, ač se řídí přesně podle poznaného přírodního zákona, od určité hranice přeroste principiální možnost predikce. Celý ten spor mezi Hawkingem a Prigoginem je o tom, s jakou váhou budeme vnímat ten fakt té principiální nepředpověditelnosti. Jednou reakcí může být mávnutí ruky, prostě řekneme, že tato nepředpověditelnost pro nás není podstatná, protože pro naše lidstvo je důležité poznávat přírodní zákony, a pomocí nich předpovídat systémy, které předpovídat lze. Tato reakce pochopitelně není o nic méně nesprávnější, než ta druhá: všimneme si, že určité systémy předpovídat nelze, a povšimneme si, že tyto aspoň zčásti nepředpověditelné systémy dost možná tvoří součást toho, čemu říkáme naše svobodná vůle, a z tohoto poznání pak vyvodíme závěr, že budoucnost vývoje hmoty je v našich rukou, že my sami můžeme činit její další vývoj čím dál tím více nepředvídatelný. Jinými slovy, že se na onom stávání se můžeme aktivně podílet. Proto jsem v reakci na původní článek napsal, že ta Prigoginova myšlenka je velice svěží, protože nasvětluje i ten druhý pohled na vývoj hmoty, tedy nikoliv jen vývoj podle přírodních zákonů, které nijak nezpochybňuje, ale vývoj se zdůrazněním nutné nepředpověditelné redukce z jeho nekonečně mnoha alternativních výsledků, vývoj mikroskopicky třeba i deterministický, ovšem makroskopicky od jisté velikosti systému a škály času principiálně nepředpověditelný. Tento pohled je svěží třeba jen v tom, že na rozdíl od tradičního pohledu nemá sebemenší potíže třeba s fenoménem svobodné vůle - můžeme si např. zcela pragmaticky nadefinovat, že naše chování je svobodné, pokud není nikým jiným detailně předpověditelné. Potom začínají dostávat rozumné rysy i takové instituce a pojmy, jako je svobodná společnost, svobodné volby, svoboda rozhodování, a také abstraktní pojmy jako je třeba spravedlnost a právo. Prostě nemusíme si mezi sebou říkat: "Víte, oni ti vědci mi říkají, že žádnou svobodnou vůli nemám, já jim neoponuji, ale myslím si, že o tom prd vědí, jestli tu svobodnou vůli mám nebo ne" "No, já si myslím totéž, svého času mi zase jiní říkali, že neexistuji, a ještě jiní, že existuji jen jako stín v nějaké jeskyni, víte co, necháme je přitom, ať si to klidně myslí". Jinými slovy, prohlášení, že svobodná vůle někoho neexistuje, je naprosto neužitečná slovní konstrukce, pokud za ní nenásleduje aplikace v podobě předpovědi chování toho, o němž se to tvrdilo. Pakliže autor té teze tuto experimentálně obhájí, pak bude možno se bavit o tom, že svobodná vůle neexistuje. Do té doby můžeme bez obav využívat teorii, že svobodnou vůli máme, přinejmenším s odůvodněním, že jde o teorii pro všechny praktické účely (PVPÚ). Tato teorie je navíc koherentní jak s naším zdravým rozumem, tak s naší společenskou praxí - a když se koneckonců zamyslíme, nad počátkem vědy, tak zjistíme, že moderní věda vznikala právě jakožto výraz přesvědčení o svobodném poznávání světa nezávislém na církevních dogmatech, ať už v podobě vševědoucích božstev, která veškerá naše rozhodování dopředu znají, nebo učeních o předurčení (predestinaci), která odůvodňovala zlovůli jedněch nad druhými, apod.. Takže naopak, nepředpověditelnost systémů neznamená návrat k teologii, znamená ovědomění si ceny svobody.

Autor: [Cameni](#) : Možná to lze vidět i takto

Co znamená "naše chování je svobodné, pokud není nikým jiným detailně předpověditelné". Tzn. ze kým nemáme schopnost predpovedat niecie chovanie, je slobodny?

Takýmto spôsobom je možné zostaviť uzavretý, čisto deterministický systém,

napr. generující robustný rad semi-náhodných čísel, a nikto nebude schopný předpovědět jeho vystupy. A při zahrnutí vstupů z prostředí do generátoru už vůbec ne = má slobodnu volu.

Tj. prehlásenie ze niečo má slobodnu volu je celkom neuzitocná slovná konštrukcia, nehovorí nič o popisateľnosti, iba o vlastnej neschopnosti popísať.

Autor: [Červený](#) : Příroda se nechová stejně

I kdybychom si představili jenom vliv "virtuálních částic", tak se příroda nemůže chovat přesně stejně. Čím složitější systém, tím je na těchto fluktuacích hmoty závislejší. Není dokonalejší příklad než člověk. Rodí, zmítá se a umírá pod tlakem náhod. Samozřejmě vždy lze nalézt dostatečně velké rozlišovací měřítko, ve kterém se příroda chová reprodukovatelně. Ale vždy lze nalézt i dostatečně malé, kdy je tomu naopak.

Chování přírody se řídí přísunem informací/polí. Jak můžeme např. konečným počtem operací spočítat v mnohočásticovém systému zda konkrétní částice nenarazí do jiné při sebe menší iteraci, když k tomu právě potřebujeme d o p ř e d u znát pohyb zmíněné částice.

Tím chci pouze naznačit důvody které mě vedou k názoru, že pro přesný/deterministický vývoj reálného systému by příroda/bůh potřebovala nekonečně intenzivní výměnu informací.

Právě v pásmu nedeterminovanosti si Bůh postavil místo pro své, kauzalitou nevázané, hry (-:-)

.....

Ještě jednou k evoluci vesmíru

31.07.2002 - Můžeme například vznik galaxií chápat jako určitou obdobu biologické evoluce? Taková analogie je sice lákavá, současně ale z řady důvodů kulhá.

V hypotéze, že existuje nekonečný počet vesmírů a další nekonečný počet světů vzniká uvnitř černých děr, má zřejmě smysl o evoluci mluvit. Máme zde rodiče a potomky, kteří jsou jim sice podobní, ale mohou se do určité míry i odlišovat.

Naproti tomu vynořování galaxií a dalších relativně uspořádaných útvarů v jediném vesmíru zřejmě samo o sobě nestačí. S biologickou evolucí má sice tento děj společnou obtížnou predikovatelnost, evoluce však neznámá pouze prigoginovské "stávání se". Musí zde být nějaká forma dědičnosti, možnosti mutace a přírodního výběru. ([Dědičnost, mutace, výběr – to jsou jen slovní pojmenování „chování“ souboru složitých kombinačních struktur hmoty a chování je v podstatě „dodržování Pravidla“](#) V tuto chvíli si těžko představit, jak spolu jednotlivé galaxie soupeří o to, kdo předá více svých specifických vlastností do další generace (zvláště pokud se veškeré informace a specifická rozpuštěná třeba v černých dírách).

Co se týče mutace, za takovou změnu stavu by snad bylo možné pokládat narušení symetrie nebo změny velikosti některých konstant, charakterizujících jednotlivé základní interakce. ([Tak i onak...změny to asi budou, ale nutno](#)

vysledovat jaké, podle jakého Pravidla ...) To je poměrně zajímavá představa: evoluci nepodléhá vesmír, ten je pouze jedním konkrétním fenotypem. ([Proč by měl být pouze ...? My to nevíme. A zda existuje Tento vesmír s Tímto pravidlem konkrétně daným či voleným, to nevíme](#)) Obdobou genotypu by pak byla například matematická podoba fyzikálních zákonů (tato "myšlenka" či spíše pouze nápad nepocházejí z citovaného zdroje, jde pouze o soukromé osvícení autora :-)).

Jenže: stále se zde vyžaduje větší počet vesmírů (a navíc by musely soupeřit o jakýsi obtížně představitelný omezený zdroj, "poukázky na existenci"). Pokud existuje pouze jeden vesmír, kde dochází k "boji o život"? Není prostě kde. Ostatně - na této logice si vylámala zuby i hypotéza Gaia, alespoň ve svém doslovném chápání.

Samozřejmě má smysl hovořit o evoluci vesmíru - za předpokladu, že toto slovo používáme jako synonymum výrazu "vývoj", třeba i vývoj v pozitivním smyslu slova, který je v nějakém ohledu protikladný entropické smrti. (O.K.) S analogiemi směrem k evoluci biologické je ale vhodné zacházet obezřetně.

(Zdroj: Timothy Ferris: Zpráva o stavu vesmíru, Aurora, Praha, 2000)

Pavel Houser

Nejlepší stránky o astronomii a astrofyzice

27.06.2002 - Zatímco minule jsme se zaměřili na fyziku, nyní přinášíme seznam dalších pěti webů, které byly nominovány na cenu vyhlašovanou časopisem Scientific American - tentokrát z oblasti astronomie, astrofyziky a jim příbuzných oborů.

The Nine Planets: A Comprehensive Tour of the Solar System
(<http://www.seds.org/nineplanets/nineplanets/nineplanets.html>)

Webová stránka softwarového vývojáře Williama Arnetta je, jak už z názvu vyplývá, zaměřená na Sluneční soustavu. Najdete zde tedy prakticky vše o planetách, jejich družicích, Slunci, asteroidech, kometách atd. Pokud se zajímáte o astronomii nebo potřebujete informaci o nějakém zvláštním aspektu našeho solárního systému, určitě zavítejte na tuto adresu. Web je nejen skvěle sestavený, ale i doslova nabitý přehrší užitečných a zajímavých faktů, obrázků, tabulek, grafů atd. Vše navíc doplňují vyčerpávající seznamy linků.

Ned Wright's Cosmology Tutorial
(<http://www.astro.ucla.edu/~wright/cosmolog.htm>)

Redaktoři časopisu Scientific American poznamenávají, že zřejmě není žádné zajímavější téma než kosmologie, tedy obor zaměřený na studium původu, nynějšího stavu a budoucnosti našeho vesmíru. Web profesora Edwarda Wrighta poskytuje užitečný výklad k mnoha aspektům z této oblasti a nadto přináší relevantní zprávy o pozorování a nových teoretických poznatcích, které najdete hned na úvodní stránce. Za zvláštní pozornost stojí mimo jiné i oddíly nazvané Cosmological Fads and Fallacies (Kosmologické bláznivé nápady a klamy) a Cosmology and Art (Kosmologie a umění). Součástí je rovněž výukový tutorial či

stránka zaměřená na Einsteinovu teorii relativity.