

SPÁDOVÝ MODEL REALITY A ČASU

JIRÍ ZEMAN

Filosofický ústav ČSAV

Model spádu v moderní vědě

Moderní věda značně rozvinula modelování jako přední vědeckou metodu. V nové době se modelování uplatňuje nejen v přírodních vědách, nýbrž i ve vědách společenských včetně filosofie. Na tento proces působí vedle matematiky a logiky především též rozvoj kybernetiky. Věda vytváří stále adekvátnější modely jednotlivých jevů i reality jako celku. Model má samozřejmě nejen své výhody, nýbrž i svá omezení, neboť řadu stránek eliminuje a některé klade do popředí. Tento rys charakterizuje i každou vědeckou nebo filosofickou soustavu.

V řadě moderních věd — jako je hydrodynamika, elektrodynamika, termodynamika a teorie informace — byl široce rozvinut model spádu. Pojmů jako je spád, entropie, průtokový systém atp. se dnes začíná používat i ve vědách biologických (např. Bertalanffyho teorie otevřených systémů). Jako průtokový systém lze pak chápat i lidskou psychiku, společnost i svět jako celek vůbec. Moderní ontologie chápe proti dřívější ontologii bytí více dynamicky, chápe je však více méně jako fakt a pouze konstatuje jeho pohyblivost, místo aby bytí brala jako efekt a jeho pohyblivost vysvětlovala. Obor mající na zřeteli svět jako průtokový systém bylo by možno zvat adekvátněji ontodynamikou. Dynamické modely a pojmy jednotlivých zmíněných věd jsou v mnohém pro toto pojetí užitečné, nechceme se zde však o nich podrobněji rozepisovati. Obecně lze o teorii spádu říci toto: Průtokový systém má zdroj vstupní jako element dodávající, zdroj rušivý jako element znehodnocující; výsledkem toku je pak nějaký pracovní efekt působený elementem zhodnocujícím. Tak pracuje systém termodynamický i hydrodynamický, tak se uskutečňuje tok elektřiny i tok informace. Průtokovým kanálem je přitom nesené nějaké negentropické množství jistým nosným elementem; tak voda nese potenciální energii, plyn teplo, fyzikální signál informaci atp. Výsledkem spádového procesu je zmenšení rozdílu hladin vstupu a výstupu, nějaký pracovní nebo informační efekt a posléze nevyužitá část dodané energie nebo ztracené informační množství. Zhodnocující element převádí protékající negentropický proud v zachycenou negentropii (výsledek práce, výstupní informace, strukturní záznam). Tento element má jistou kapacitu, která se dá matematicky vyjádřit a která se může rozmanitě měnit (kapacita stroje, vodní přehrady, informačního kanálu). Poměrem kapacit elementů dodávajícího, rušivého a zhodnocujícího (např. informačního zdroje, šumového zdroje a kanálu) je pak určen celkový výkon systému (např. množství výstupní informace).

Teorii spádu lze aplikovat i v ontologii, zejména tedy na problém reality a času; dále pak i v gnoseologii, psychologii, sociologii atp. Všechny procesy v realitě — procesy anorganické, organické, psychické, společenské — jsou

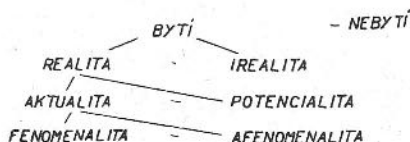
spojeny s jistou kvalitativní degradací. Znehodnocuje se energie, informace, negativní entropie, struktura, pořádek, hodnota atp. Tento ustavičný defekt kvality se musí nějak kompenzovat, dochází zde k ustavičné reprodukci. Také aktuální, přítomná realita spojená s tokem času podléhá jistému způsobu destrukce. Tuto realitu by bylo velmi dobře možno chápat nejen jako danost, která se dále nevysvětluje, nýbrž jako efekt, plynoucí z dynamiky jistého spádu. Svět by pak v tomto pojetí bylo možno chápat jako průtokový systém, který má vstup a výstup, zdroj a odtok, přívod a ztrátu; jeho spádovost a jeho aktuální efekt by byly ovlivněny zdrojem, který negentropii dodává, a zdrojem, který negentropii znehodnocuje. Podíl užitečné a ztracené negentropie se tu mění podle kapacity jednotlivých entit, tj. jednotlivých kvalitativních stupňů. Realita se neustále reprodukuje v částech i celku, přičemž rychlost této reprodukce je různá a celkově by byla dána patrně statisticky.

Řada moderních teorií času vychází z problematiky spádu a uvažuje o otázce růstu entropie, směru času, anizotropie času atd. Pro nedostatek místa nemůžeme zde podrobněji seznámit s jednotlivými názory různých vědců na tyto otázky a odkazujeme na příslušnou literaturu. Není tedy ani možno v tomto krátkém článku tyto názory analyzovat a zkritizovat. Omezujeme se pouze na poukaz, že problematika spádu v otázce času je v literatuře čteně zastoupena, což svědčí o tom, že námi vyličený model a myšlenky, které se k němu vážou, mají svou oporu ve zmíněném vědeckém zájmu, i když se tím neříká, že autor by se s tím či oním představitelem ztotožňoval. Máme zde na mysli např. práce Reichenbacha, Narlikera, Grünbauma, Mehlberga, Prigogina, Szumilewiczové a jiných. Zájem těchto vědců pohybuje se ovšem rozmanitým směrem a žádný z nich se vysloveně nezabývá spádovým modelem reality a času v námi vyličeném smyslu.

Tok času a aktuální realita

Pro analýzu reality je třeba provést objasnění některých pojmů, s kterými v této souvislosti bude nutno operovat. Jde především o pojmy bytí a nebytí, realita a irealita, aktualita a potencialita, fenomenalita a afenomenalita. Bytí je nejobecnější ontologický pojem, který zahrnuje jsoucno vůbec v jakékoli podobě — reálné i nereálné. Proti němu stojí protikladný nejobecnější pojem — nebytí (nejsoucno, nicota). Bytí zahrnuje realitu a irealitu. Realita je reálná, materiální existence. Irealita (imaginarita) je existence neskutečná, imaginární; zahrnuje formy, které znamenají nikoli idealitu (která je v jistém smyslu reálná) vůbec, nýbrž idealitu pokud je neskutečná, imaginární, nelogická, absurdní (kulatý čtverec, smyšlená existence různých sil, bytostí, absurdností). Realita pak zahrnuje aktualitu a potencialitu. Aktualita znamená bezprostřední skutečnost, aktuální, přítomnou realitu. Potentialita zahrnuje okruh reálných možností, neaktuální realitu; zahrnuje minulé, budoucí, neuskutečněné. Aktualita pak zahrnuje ještě zjevnou a nezjevnou aktuální realitu — fenomenalitu a afenomenalitu. Fenomenalita je zjevná, jevová, člověku bezprostředně přístupná sku-

tečnost; afenomenalita je skutečnost nezjevná, skrytá, nepřipustná, ale přesto aktuálně existující a působící. Všech těchto pojmů bývá užíváno různě, ale v podstatě je užitečné naše dělení:



Vedle absolutní formy nebytí jsou i relativní formy (= reálná neexistence, aktuální neexistence, fenomenální neexistence).

Aktualita vzniká štěpením reality na uskutečněnou a neuskutečněnou, přičemž realita jako celek pro ni tvoří zárodečnou půdu. Aktualita se neustále proměňuje, její náplní jsou procesy odehrávající se v čase. Stále se něco nově vytváří, jiné zaniká, přestává aktuálně existovat. To souvisí s otázkou degradace a destrukce. U všech dějů roste entropie, u některých rychleji, jinde pomaleji.

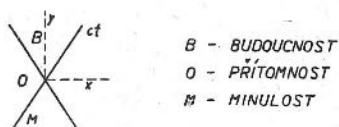
Je myslitelný ideální stroj, který využije všechnu energii, tj. převede ji v práci; nevznikají zde energetické ztráty, energie se neznehodnocuje, entropie neroste. Jsou myslitelné dva protichůdné extrémy: soustava, která plně uchovává míru uspořádanosti, tj. neznehodnocuje, nedegraduje energii, a soustava, která naopak znehodnocuje energii a uspořádanost (negentropii) s maximální rychlostí, tj. za minimální čas, okamžitě. Reálné soustavy jsou spojeny s rychlostí degradace, která není ani maximální ani minimální. Takovou soustavou je i realita, představující jistý průtokový kanál.

Tato rychlost degradace je rychlostí růstu entropie a lze ji vyjádřit v souvislosti s rychlostí časového toku. Termodynamická koncepce času uvažuje o tom, že čas je spojen s produkcí entropie, jež se buď zrychluje (např. při stárnutí organismu) nebo zpomaluje (při vývoji k vyššímu pořádku). Maximálně rychlá produkce entropie je spojena s maximálně rychlým zánikem — ztráty se nestačí hradit s dostatečnou rychlostí. Produkce entropie je vlastně destrukcí negentropie a je tedy i v jistém vztahu k produkci negentropie. Tok času je spojen s rychlostí destrukce; v myšlených mezních případech může být tedy minimální nebo maximální. Lze předpokládat ideální případ, kdy se tok zastavuje, kdy má nulovou rychlost; to je v případě ideálního uchování negentropie. Zde je možno vést analogii k nekonečné dilataci času na tělese pohybujícím se rychlostí světla podle Lorentzovy transformace.

Podle této analogie odpovídá nulové rychlosti toku času maximální množství uchované negentropie, maximální rychlosti toku času pak nulové množství uchované negentropie. Při vývoji k vyšším kvalitativním stupňům čas teče pomaleji, tj. zpomaluje se rychlost destrukce.

V relativistickém modelu světa není pohyb od minulosti k budoucnosti, resp. přechod od příčiny k účinku nekonečně rychlý, nýbrž je tu dána mez konstantou světelné rychlosti, s níž se tu spojuje souřadnice času (ct , resp. podle Minkow-

ského *ict*). Událost, která zapříčinila událost na místě *O* v čase $t=0$, se může podél osy *x* šířit nejvýše rychlostí *c*, musí tedy být uvnitř oblasti *BM*. Svět se zobrazuje dvěma kužely obrácenými k sobě vrcholy:



V teorii relativity (speciální) se uvažuje jen rychlost mechanického pohybu — přemístění. Úplný pohled na skutečnost se neobejde pouze s mechanickým pohybem; vedle kvantity pohybu je třeba brát v úvahu i kvalitu pohybu (pohyb na vyšších kvalitativních úrovních hmoty — chemický, biologický, psychický, společenský, prostě spjatý se systémy s vyššími stupni negentropie). Místo rychlosti mechanického pohybu je zde možno uvažovat rychlost destrukce, ničení, růstu entropie. Maximální rychlost toku času by pak souvisela s maximální rychlostí destrukce, maximální entropií a minimální negentropií; minimální rychlost toku času by souvisela s minimální rychlostí destrukce, minimální entropií a maximální negentropií.

Maximální rychlost destrukce lze přiřadit maximální rychlosti pohybu od minulosti k budoucnosti, maximální rychlosti přechodu od příčiny k účinku.

Za klidovou veličinu, která se bere za základ a transformuje se, nebudeme považovat čas (resp. délku a masu) tělesa v klidu, nýbrž čas systému s maximální negentropií, resp. systému s absolutní pamětí, tj. čas, který je absolutně dilatován, neteče, jehož rychlost toku je nulová. Tomu odpovídá nulová rychlost destrukce.

Vývoj si lze představit jako postupné zvolňování spádu, jeho brzdění, jako zpomalování toku času, zmenšování rychlosti destrukce, jako růst negentropie čili růst míry jejího uchování (mnémického elementu v širokém smyslu) až k myšlenému maximu, tj. k zastavení toku času a k nulové rychlosti destrukce. Svět se vyvíjí v souvislosti se snižováním rychlosti destrukce. Chápeme-li jako průtokový systém realitu jako celek, je možno zde velmi dobře aplikovat všechny zmíněné pojmy jako je tok, entropie, kapacita, vstupní a rušivý zdroj atd. Tak je možno dojít k exaktnímu vyjádření kapacity aktuality, vývoje aj.

Podobně jako ve fyzice lze i v ontologii vyjadřovat účinnost, tok, kapacitu, entropii.

Účinnost reality čili aktualitu lze vyjádřit jako

$$a = \frac{b_1 - b_2}{b_1},$$

kde b_1 je produkce předpokládaného vstupního zdroje a b_2 produkce předpokládaného znehodnocujícího zdroje. Tok reality lze vyjádřit jako

$$I = \frac{A}{T},$$

kde A je výkon rovný rozdílu $b_1 - b_2$ a T je čas. Rozdíl rychlostí produkce obou zdrojů za časovou jednotkou t udává rychlost toku aktuální přítomnosti

$$v_J = v_{b_{1t}} - v_{b_{2t}}$$

Vyjadřuje přechod od minulosti k budoucnosti, od příčiny k účinku, od možnosti ke skutečnosti.

Kapacitu reality lze vyjádřit jako

$$C_r = W \log \frac{P_{b_1} + P_{b_2}}{P_{b_2}}$$

kde W by bylo pásmo propustnosti kanálu reality, P_{b_1} průměrný výkon produkce a P_{b_2} průměrný výkon destrukce.

Otázka toku času a aktuální reality souvisí dále s otázkou reprodukce.

Otázka reprodukce a času

Aktuální realita se stále znehodnocuje; mizí do minulosti, degraduje, přechází v nižší kvalitativní stupně (příklady: stárnutí, rozklad, rozbíhání vesmíru, růst entropie obecně). Proto jako se obnovuje a reprodukuje buňka, organismus nebo společnost, musí se stále udržovat i aktuální realita jako celek. Reprodukční, resp. kreační teorie se uplatňuje i v astronomii (Bondi, Hoyle, Sciama: ustavičné tvoření mlhovin, částic a záření).

Podle Kozyreva má čas aktivní vlastnosti, je materiální, jeho tok souvisí s produkcí energie, lze ho užít k práci. Čas má vlastnost směřování, je nesymetrický, což souvisí s rozdílem minulost—budoucnost, příčina—účinek. Tok času v organismu se liší od světového toku, směřuje proti růstu entropie. Vztah času a kauzality vyjadřuje Kozyrev jako

$$\delta t = \frac{1}{c_2} \delta x, \text{ tedy } \frac{\delta x}{\delta t} = c_2,$$

kde δt je časový interval mezi příčinou a účinkem, c_2 je rychlost času čili přechodu příčiny v účinek a δx je prostorový interval mezi příčinou a účinkem. V Newtonově mechanice je $\delta t = 0$, kdežto v atomové mechanice je naopak $\delta x = 0$.

Zmíněné teorie ukazují, že daná aktuální přítomnost se stále tvoří, prýští a opět mizí. Produkce reality, rychlost její obnovy má zřejmě jistou konstantu; přitom se s vývojem tato produkce může měnit.

Realita není zcela homogenní, neboť se týká různých entit s různými časovými a negentropickými charakteristikami. Celková aktualita a podobně i celkový čas vesmíru a celková entropie reality by se daly vyjádřit staticky. Rovněž čas v makroskopickém smyslu, který zažíváme v denním životě, je statistickou veličinou.

Formule pro entropii vyjadřuje vztah mikrostavů a makrostavu a zároveň i statistické směřování procesů. Lze předpokládat, že celkový čas se skládá z elementárních reprodukčních pulzů, že je sledem pulzů, souborem jednotlivých elementárních spádů. Aktuální realita se dá vyjádřit jako suma nebo integrál elementárních výkonů.

Aktuální realita se stále obnovuje, produkuje se — patrně v jakýchsi kvantech (tak jako světlo nebo informace), resp. se skládá z jakýchsi cyklů, ze zpětnovazebních smyček. Je tu stálý přívod negentropie — v jisté závislosti na toku času — podobně jako v samobuzených kmitavých soustavách, jejichž model je zde možno aplikovat. Tyto soustavy jsou zařízení schopná vytvářet netlumené kmity pomocí zpětné vazby. Jsou to např. hodiny, spalovací a parní pístové motory, elektromagnetické přerušovače, dýchací a srdeční orgány (vzrušiče tu působí stálou rytmickou tvorbu vzruchů).



Ventil řídí pohyb kmitavé složky a pohyb této složky řídí zpětně práci ventilu. Tak u parního stroje je zdrojem parní kotel, ventilem šoupátko. Pohyb šoupátka je ovládán hřídelem (čili se strany kmitavé složky) a šoupátko opět reguluje přívod páry tlačící píst, jenž je kmitavou složkou. Spojení pístu s hřídelem obstarává zpětnou vazbu. U srdce je zdrojem nervová energie, ventilem vzrušiče, kmitavou složkou srdeční sval, zpětnou vazbou je regulace činnosti vzrušičů pomocí tahů srdečního svalu. Obdobným systémem je i mozek nebo společnost.

U samobuzených kmitavých soustav se dosahuje automatického řízení a vzniku netlumených kmitů. Zdroj hradí v určitých intervalech ztráty, energie kmitů se netlumí, leda při nedostatečném doplňování energie. Při nadbytku energie by naopak kmity rostly. V soustavě ponechané sobě samé by došlo k rovnováze, nenastalo by samobuzení.

Kmitavý děj má několik fází: 1. stabilní rovnovážný stav se poruší, 2. odchylka se zvětšuje, 3. rušivý vliv zmenší odchylku na nulu, 4. ztráta energie se znovu hradí zdrojem. Obdobně je tomu u Carnotových cyklů tepelného stroje.

Také realitu, resp. aktuální realitu by bylo možno považovat za samobuzenou kmitavou soustavu, jež se skládá z periodických, kmitavých dějů, jež má kmitavý režim. Mikrocykly a mikrokmity se převádějí v celkový makroskopický obraz. To souvisí s otázkou diskrétnosti času a negentropických elementů reality.

Problematicku diskretnosti reality a času nacházíme ve filosofii u Zenona a Demokrita, později např. u G. Bruna, nejnověji u Alexandra a Whiteheada (elementární události -- pure events) a Minkowského (světobody). Hypotéza diskretního času je dnes běžná ve fyzice a astronomii a vychází z kvantové mechaniky (Aronov, Ivaněnko-Ambarcumjan, Thomson, Levy, Pokrovskij, Snyder, Jammer, Silberstein, Heisenberg aj.). Vychází se z rozměrů elektronu, které nejsou nižší než 10^{-13} cm, což je klasický poloměr elektronu, vzatý též u Heisenberga za základ tzv. elementární délky l . Odtud se dochází k pojmu elementárního intervalu -- chrononu (podle Levyho 10^{-24} sec., rovněž podobně u Heisenberga). Prostorčas se chápe jako složený z minimálních délek a intervalů.

Pohyb a čas jsou vedle plynulosti i diskretní, jsou dány vždy hranicemi dvou kvalitativně odlišných stavů. Kvantový pohyb v mikrokosmu znamená, že nejsou možné všechny libovolné poměry rychlostí.

Chápeme-li čas ve smyslu Kozyrevově jako aktivní, resp. vlastně jako tok aktuální reality, lze elementární časovou jednotku chápat v souvislosti s kvantem účinku, jinak řečeno s kvantem negativní entropie.*

Tok reality lze vyjadřovat v souvislosti s její produkční kapacitou a propustností jejího kanálu, což jsme vyjádřili výše. Produkce by se dala vyjádřit na 1 vteřinu toku jako rychlost toku. Výsledný efekt reality, resp. jejích složek, by bylo možno vyjádřit na základě rozdílu negentropického množství na vstupu minus šumové působení.

Hypotetická negentropická kvanta by bylo možno uvažovat jako elementární rozlišitelné stupně, jež by měly jisté pravděpodobnosti a rozměry podobně jako informační buňky nebo molekuly plynu. Z nich by se dala vyjadřovat celková entropie určitého systému.

Kdyby se podařilo exaktně vyjadřovat negentropická kvanta reality, bylo by možno vyjadřovat přesněji a jednodušeji kvalitativní stupně různých objektů. Kvalitativní zřetel není dosud ve fyzice dostatečně rozvinut. Tímto způsobem by bylo možno rozvinout monistické pojetí světa v souvislosti s otázkou pořádku a času.

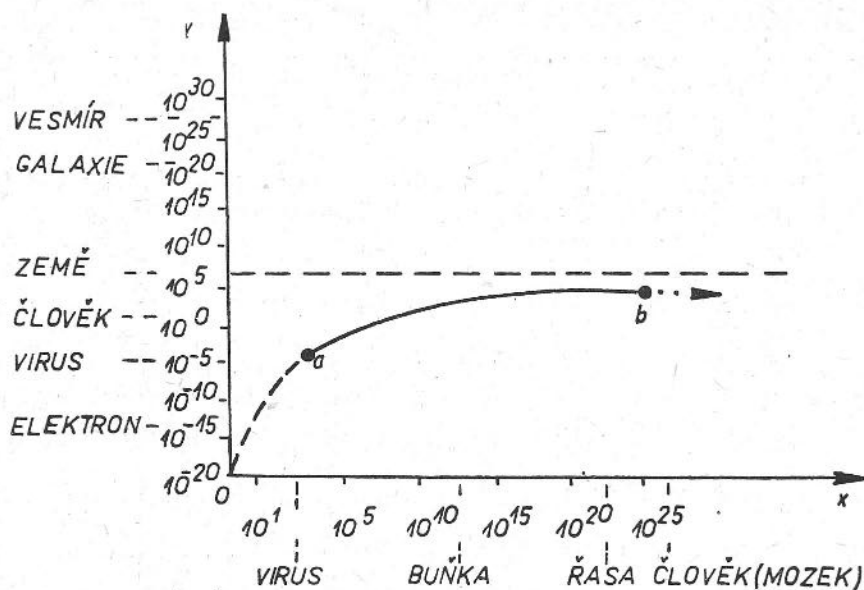
* Dalo by se předpokládat, že podobně jako se může převést záření v látku (foton v elektron) -- může se převést negentropický kvant energie (tj. jednotka její kvality) ve strukturu. Tak by bylo možno vyložit vznik entit jako je atom, krystal, organismus atd.

Podle diskretní teorie času čas emituje v kvantech; bylo by možno dodat, že se stále tok přerušuje a znovu obnovuje -- že tedy čas pulzuje. Není vyloučeno, že v budoucnosti bude možno vyjádřit -- snad na základě zmíněných časových jednotek (chrononů), Planckova kvanta účinku atp. -- kvantum negentropie, tj. kvantum produkce toku reality (řádu, hodnoty) např. jako 1 „ont“ (onton). (V souvislosti s ním dal by se vyjádřit kvant trvání v paměti v širokém slova smyslu jako 1 „mem“.) Tento „ont“ by měl kvalitativní charakter. Vyšší soustavy by byly statistickými celky „ontů“ a souborů „ontů“.

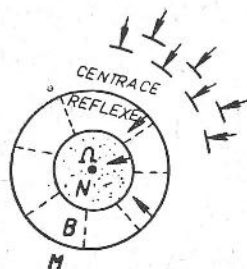
Podle termodynamických teorií je tendence k degradaci obdobná tendenci elektřiny proudit k nižšímu potenciálu nebo tendenci vody téci k nižší hladině. Tyto teorie považují entropii za jediný zjistitelný ukazatel směru toku času; budoucnost a minulost se liší velikostí entropie, příčina má oproti účinku menší entropii. Podle klasické mechaniky jsou všechny děje vratné a podle termodynamiky se tu tedy vlastně neliší minulost od budoucnosti. Z termodynamických teorií se vyvozoval entropologický důkaz boha, důkaz časového počátku (postupná degradace akumulované energie), hypotéza tepelné smrti vesmíru. Ostří těchto hypotéz se poněkud otupilo Boltzmannovou hypotézou fluktuací (jednotlivé úseky vesmíru se odchyľují od termodynamické rovnováhy). Teprve termodynamika otevřených soustav ukázala na možnost záporného přírůstku entropie v soustavě a různé fyzikální a astronomické teorie poukázaly na tvoření negentropie ve vesmíru (Gátnow, Bondi, Hoyle, McCrea, Kozyrev).

Zejména jsou pak důležité vývojové teorie (A. Cailleux, kybernetická teorie autoorganizace, Teilhard). Podle Cailleuxe se liší vývojové stupně podle kvantity a kvality informace. Amoeba je podle něho první vývojový stupeň a je nejstarší, medúza je stará 500 milionů let a má vývojový stupeň 6, člověk je stár 1 milion let a má stupeň 44. Kybernetická teorie autoorganizace učí, že vysoce organizované systémy jsou schopny samy se dále vyvíjet na základě schopnosti autoorganizace, tj. zvyšují svoji negentropii; kybernetika popisuje modely takových soustav. Podle Teilharda je svět dynamickým systémem, který se stále vyvíjí a v tomto vývoji jsou jisté kritické body: kosmogeneze (vznik kosmu), biogeneze (vznik života, biosféry, bod vitalizace), noogeneze (vznik vědomí, noosféry, morálky, bod hominizace), christogeneze (objevení se Krista, lásky, bod christianizace). Vývoj prý nyní znamená koncentraci, involuci, kompresi a směřuje k bodu Omega — člověk ve spolupráci s bohem zdokonaluje svět až k realizaci božího království.* Materialista by ovšem položil místo christogeneze např. vznik moderní společnosti s její vědou, technikou a morálkou a místo bodu Omega ideální společnost. Ale v obou případech to bude podobná vývojová křivka, která míří k jistému maximu a jež je obrazem vztahu nějaké geometrické a aritmetické řady. Tak kosmos, resp. sluneční soustava nebo země má řád miliard let, život stamilionů let, člověk statisíců let (tj. mezi 10^5 a 10^6 let), kultura je řádu 10^4 , moderní civilizace 10^3 , technika 10^2 let a vznik a vývoj ideální společnosti by odpovídal řádu desítek. Dosažení maxima nemusí ovšem znamenat nutně konec v čase (běžného smyslu), nýbrž dosažení kvalitativního vrcholu, který by se pak udržoval. Na prudce stoupající růst poznání v poslední době ukazují křivky růstu počtu objevů ve fyzice, chemii, biologii a vědě vůbec, růst počtu knih atd.

* Viz obr. na str. 496.



a) Křivka vývoje podle Teilharda získaná z koeficientů velikosti a komplexity entit.



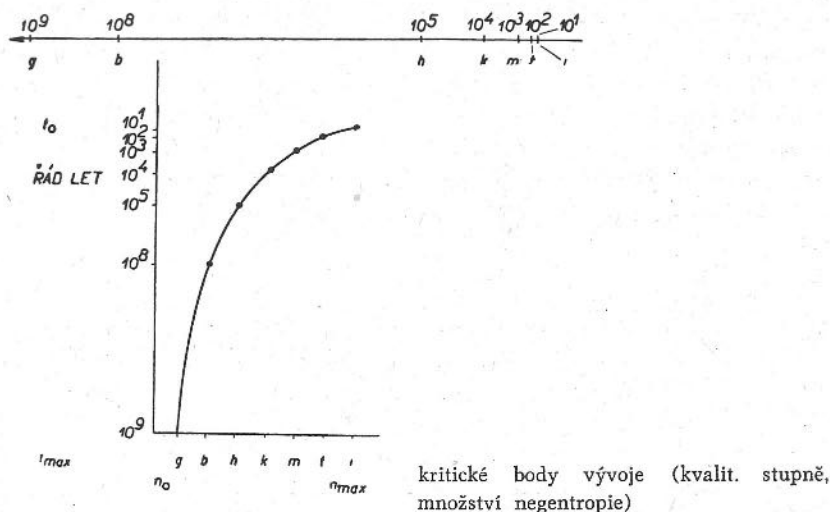
M — OBLAST ANORGANICKÉ HMOTY
(PRECENTRICKÁ OBLAST)
B — BIOSFÉRA (FYLETICKÁ OBLAST)
N — NOOSFÉRA (ENCENTRICKÁ OBLAST)
Ω — BOD OMEGA, CÍL VÝVOJE

b) Schéma fází a oblastí koncentrace světa (konvergence k bodu Omega) podle Teilharda.
(Podle knihy M. Barthélemy-Madaule, Bergson et Teilhard de Chardin. Paris 1963.)

Linie vývoje a křivka vývoje:

g — geogeneze
b — biogeneze
h — antropogeneze
k — vznik kultury

m — vznik moderní civilizace
t — vznik techniky
i — vznik ideální společnosti



Rád let, klesající v geometrické řadě, je ve vztahu k množství negentropie, rostoucímu v aritmetické řadě, podle vzorce:

$$t = t_{\max} \left(1 - e^{-\frac{n}{\tau}} \right),$$

kde τ je konstanta.

$$\text{Odtud: } n = -\tau \ln \left(1 - \frac{t}{t_{\max}} \right),$$

Předpokládáme, že ve vývoji vznikly vědomí, život, hvězdné soustavy. Jdeme-li nejdále do minulosti, předpokládá se i vznik a vývoj chemických prvků a dokonce samotných částic. Vedle jiných tak činí např. teorie Gamowa (viz níže). Jednotlivé entity mají tedy různý časový vznik, ale existují současně pospolu; tím je dána i velká rozmanitost světa.

Podle moderní fyziky je charakteristika prostoru a času dána hmotou, její povahou a jejím rozložením. Chaos před vznikem vesmíru, který předpokládá Gamow a zve jej ylem (hylé), neměl nynější fyzikální charakter známé hmoty. Při další extrapolaci je možno dojít až tam, že předpokládáme, že původně neplatily ani takové základní fyzikální zákonitosti jako jsou zákony mechaniky a gravitace a dokonce se ani neuplatňovala nynější fyzikální (a ontologická) charakteristika prostoru, času, pohybu, kauzality. Podle Gamowa a jiných lze vlastně předpokládat, že prostor, čas, pohyb, kauzalita (a tedy i energie a masa v dnešní podobě) vznikají a vyvíjejí se teprve se vznikem našeho vesmíru jakožto následek transformace jakéhosi chaosu bez známých fyzikálních charakteristik ve sféru, charakterizovanou dnes známými principy.

Vývoj k vyšším stupňům uspořádanosti tvoří křivku, jež napřed prudce stoupá a směrem k maximu se zvolňuje, jestliže na osu x nanášíme stupně uspořádanosti v aritmetické řadě a na osu y roky.

Podle Gamowa je vesmír původně ve stavu vysoké rozředěnosti; poté se směs

protonů, elektronů a neutronů o vysoké teplotě, zvaná ylem (hylé), smršťí, maximálně zhustí, načež dojde k explozi. 1) Pět minut po ní dojde k expanzi hlavně fotonů, 2) 5–30 minut po ní dojde k explozi korpuskulárních částic, 3) 250 milionů let po ní dojde k tvoření protogalaktik, 4) 1 miliardu let po ní dojde ke vzniku života na planetách. Vesmír tu nezačíná tedy teprve od exploze jako u Lemaître a Eddingtona, nýbrž je nekonečný v čase.

Míra organizovanosti entit by se dala vyjadřovat v souvislosti s letopočtem vzniku entity:

Entita:	Letopočet vzniku (zároveň míra organizovanosti):
chaos	menší než 0, tedy záporné číslo
vesmír	0, tj. $10-\infty$ (začátek času)
protogalaktika	$250 \cdot 10^6$
hvězdy	10^9
život	$5 \cdot 10^9$
vědomí (člověk)	$6 \cdot 10^9$
moderní společnost	$6 \cdot 10^9$ plus 10^6

U vývojových entit se mění postupně i míra přírůstku entropie, resp. i míra nadbytečnosti (redundance). Nejvyšší kvalita (vědomí, společnost) je schopná i produkovat negentropii čili přírůstek entropie tu může být i záporný. Její vývoj se pak blíží k maximu, jímž by byl přechod v novou, vyšší kvalitu. Vývojová křivka by se dala přesně rekonstruovat a vyjádřit rovnicí. Tímto způsobem by bylo možno též určit podmínky, za kterých by došlo k dosažení tohoto maxima.

Na vývoj kosmický navazuje vývoj geologický včetně chemického vývoje na zemi. Pak následuje vývoj biologický. Kdyby celý vývoj na zemi trval den, geologický a chemický vývoj by trval 16 hodin, biologický vývoj 8 hodin a z toho vývoj člověka posledních 10 vteřin.

Charakteristika fyzikálních, chemických, biologických, psychických a společenských procesů, které se odehrávají ve světě, je spojena s jistými obecně platnými principy, o kterých je třeba se zmínit.

Mezní systémy a realita

Svět není homogenní (v prostoru) a izotropní ve směrech procesů a času. Látka a energie jsou nesteromerně rozloženy, existují zde vedle sebe různé kvalitativní stupně, procesy a čas probíhají jistým směrem. Existuje preference v místech, směrech, kvalitách, platí zde jisté zákony a jiné nikoli. Je tu omezení variety míst, směrů, kvalit, zákonů. Jednotlivé objekty a procesy nezahrnují vše, jsou parciální. Není tu jednota, nýbrž rozdvojenost (např. zde—tam, napřed—potom, objekt—okolí). Žádný jednotlivý objekt (nebo proces) není „vším“, není „všestranný“, není „všude“ a „vždy“; je „něčím“, je „jednostranný“, je „někde“ a „někdy“; jeho existence znamená výběr, eliminaci, negaci něčeho,

rozdvojení; je soustředěn v jistém místě („zde“) a čase („nyní“) a soustřeďuje jisté množství energie a uspořádanosti, je charakterizován jistou kvalitativní odlišností od jiných. Procesy tohoto objektu probíhají v jistém směru a to v čase (napřed → potom, minulost → budoucnost), podle principu kauzality (příčina → účinek) a podle druhého zákona termodynamiky (přírůstek entropie $dS_{1,2}$ se liší od $dS_{2,1}$). Poslední souvisí i s tím, že objekt nevyužívá plně veškeré své nebo dodané energie, jeho efektivnost není maximální, objekt nepracuje plně ekonomicky, resp. pracuje s jistou redundancí (nadbytečností). Pohybování, dynamika, směřování jsou vyvolávány jistým nedostatkem (resp. potřebou) a tendencí k odstranění tohoto nedostatku, k vyrovnaní nějakého rozdílu. Totéž je i u dlouhodobých, finálních procesů. Tyto procesy mohou být předurčeny pravděpodobnostně, statisticky a jejich „plán“ může být ovlivněn nově se objevujícími faktory, nahromaděním uchovaného, autoorganizací.

Princip parciality se uplatňuje ve struktuře vesmíru, živých organismů, lidské společnosti, v dynamice pohybu, života, myšlení, chování, v hodnotách ekonomických, poznávacích, morálních, estetických. Platí u procesů fyzikálních, chemických, biologických, psychologických, společenských.

Použijeme-li extrapolace, můžeme postulovat dva limitní systémy. Jestliže budeme míru vylučování stále zmenšovat, jestliže budeme předpokládat stále větší zpomalování toku času a procesy se stále menší energetickou ztrátou (tj. i se zmenšující se rychlostí degradace), dojdeme k limitnímu systému, který již nebude charakterizován principem parciality (včetně všech jeho důsledků v otázce času, kauzality, termodynamiky atd.). Jestliže pak budeme postupovat v opačném směru, dojdeme k systému, který bude charakterizován naopak maximální rychlostí toku času, maximální rychlostí destrukce, tj. maximálním růstem entropie atd.

Jsou dvě možnosti: Princip parciality, tok času a aktuality lze konstatovat jako něco, co je světu vlastní a co nelze dále analyzovat a vysvětlovat. Nebo je možno vysvětlovat je jako důsledek a efekt, o což právě usiluje náš model a celá studie. Realitu lze pak vysvětlovat jako průtokový systém, jako transformaci mezi vstupním a rušivým zdrojem, jimiž by byly dva zmíněné hypotetické limitní modely. Jestliže volíme prvou možnost, zbavujeme se odpovědi na řadu otázek, týkajících se času, kauzality atd. Tyto otázky budeme považovat za jakési pseudootázky beze smyslu, za jaké považuje např. novopozitivistická otázku reality atp.

Systém vstupního zdroje (VZ) a systém rušivého zdroje (RZ) jsou ovšem „blackboxy“, o nichž víme velmi málo. Přesto lze rekonstruovat některé jejich principy. Oba systémy jsou charakterizovány tím, že u nich neplatí anizotropie a parcialita, tj. není tu směr v prostoru, v čase, v termodynamice, v kauzalitě (neplatí vztahy nahoře—dole, pravé—levé, napřed—potom, příčina—účinek, zde—tam, větší—menší atd.). Rozdíl je však v entropii. Vstupní zdroj má maximální negentropii a minimální entropii, rušivý zdroj naopak. S tím souvisí otázka rychlosti destrukce a rychlosti toku času. V systému VZ čas neteče, tj. rychlost jeho toku je nulová a je nulová i rychlost destrukce. Tento zdroj naopak produkuje negentropii při styku s parciálním systémem, aniž by ji sám

ztrácel (podobně jako učitel produkuje informaci, kterou předává žákům, aniž by ji ztrácel). Tak lze vyložit otázku tvoření, reprodukce atd. To, že nějaká entita má větší efektivnost, lze vyložit stupněm její příjmové kapacity, která se mění v souvislosti s vývojem.

Systém RZ naopak pohlcuje, absorbuje negentropii (při styku s parciálním systémem). Parciální entity stojí mezi oběma systémy jako filtry, které zmírňují proces destrukce. V systému RZ se negentropie nezhodnocuje, nepřevádí se v práci, nýbrž se znehodnocuje, ruší; tento systém je ve fyzikálním smyslu ve stavu „tepelné smrti“ a dal by se charakterizovat jako „absolutní chaos“, „nī-cota“ atp. Rozdíl napřed—potom a rozdíl stavu entropie v čase t_1 a v čase t_2 zde rovněž neplatí — podobně jako v systému VZ — ovšem z jiných důvodů: rychlost toku času a rychlost destrukce zde není nulová, nýbrž naopak neko-nečná, takže okamžiky t_0 a t_∞ se zde neliší a splývají; stav entropie se nemění, negentropie se okamžitě znehodnocuje.

V moderní vědě se často vyskytuje hypotéza protisvěta (antihmota, zrcadlový obraz vesmíru), v němž platí opačné zákonitosti než v běžném, nám dostupném světě: obrácený tok času, termodynamických procesů, kauzality, záporná gravitace atp. Relativistický model světa zobrazuje tuto možnost tím, že šíření signálů a rychlost procesů překračuje rychlost světla (viz např. Eddington aj.). I v tomto světě však platí princip parciality — tento svět je anizotropní, procesy mají směr, platí vztahy zde—jinde, větší—menší, napřed—potom atd., i když v obráceném smyslu. Důležité je, že by zde platil obrácený směr termodynamiky: elektromagnetické signály se vzdáleností od zdroje neslábnu, nýbrž sílí, což se dá vyjádřit Dopplerovou formulí. Procesy nejsou charakterizovány přírůstkem entropie, nýbrž naopak negentropie. Energie se zde tedy nezhodnocuje, nýbrž zhodnocuje.*

* Kdybychom přijali tuto hypotézu protisvěta, náš model by se doplnil tak, že vedle systému VZ a RZ spojených spádovým kanálem světa SKS by tu ještě byl spádový kanál protisvěta SKP, kde by se znehodnocená negentropie zpětně zhodnocovala, a celek tedy tvořil jakýsi uzavřený systém se zpětnou vazbou s dvojitou komunikací mezi VZ a RZ:



Ježto dosud nemáme dostatečné doklady o funkci a existenci protisvěta, je těžko říci, zda je možná nějaká přímá komunikace SKS — SKP. Rovněž zůstává mimo předmět našich úvah otázka jiných kanálů mezi VZ a RZ.

Kdybychom uvažovali relativistický model světa, byly by zmíněné systémy charakterizovány podle Lorentzových transformačních rovnic co do rychlosti pohybu, rychlosti toku času a přírůstku entropie v procesech takto:

V SKS je kladná a nikoli nulová rychlost toku času,
přírůstek entropie je pozitivní,
rychlost pohybu je nižší než rychlost světla.

Ve VZ je rychlost toku času nulová,
přírůstek entropie nulový,
tyto výsledky obdržíme, dosadíme-li do Lorentzovy rovnice za rychlost v rychlost světla c .

Reálné soustavy přijímají energii z nějakého zdroje, část využívají ke své funkci a část znehodnocují. Tak pracuje planeta, buňka, organismus, společnost, stroj. Tyto soustavy fungují jako průtokové systémy, resp. spádové kanály. Celek vesmíru se skládá z těchto jednotlivých soustav a tvoří obdobnou spádovou soustavu s příjmem, výkonem a odpadem. Rovněž jednotlivé reality, aktuality a časy dílčích soustav dávají dohromady celkovou realitu, aktualitu a čas vesmíru. Vzhledem k faktu znehodnocování se musí neustále reprodukovat stav negentropie světa, aby se stále udržovala a obnovovala jeho přítomnost, jeho aktualita. Organismus přijímá negentropii v podobě látek a energií, část jí využívá k funkci a část znehodnocuje v podobě zplodin rozpadu. Část těchto zplodin se znovu využívá v koloběhu přírody, ale část nezadržitelně uniká a rozptyluje se v podobě tepelné energie nepřevoditelné v práci. Též lidské výrobky degradují, ztrácejí postupně hodnotu; tak např. porouchaný klavír se mění v pouhý kus nábytku, ten později v palivové dříví, jež přechází v popel, kouř a teplo. Zhotovení výrobku, napsání článku, vývin organismu, zrání rostliny — vše vyžaduje čas. Čas je bezprostředně spojen s tvořením hodnot. Kozyrev považuje čas za materiální zdroj kompenzační energie. Spíš by se dalo říci, že čas je kanál s jistou kapacitou, kterým proudí negentropie do světa z nějakého neznámého zdroje. Není důležité, zda tento zdroj je uvnitř světa jako dosud neznámý mechanismus zpětně zhodnocující rozptýlenou energii, nebo zda je mimo tento svět. Takový zdroj je však třeba předpokládat. Stálost kvantity energie ve světě ještě nezajišťuje i stálý stav kvality energie, negentropie, hodnot. Působí-li ve světě nesporně jistý mechanismus destrukce jakožto rušivý zdroj, musí zde působit i nějaký mechanismus produkce jako zdroj tvořivý, jehož zákonitosti je třeba odhalit. Patrně nestačí předpokládat, že tu jde pouze o zpětnou přeměnu rozptýlení tepelné energie např. v energii mechanickou nebo podobně; funkci soustavy nezajišťuje pouze přísun energie, ale i údržba, reprodukce a rozvoj její struktury. Otázky vývoje, tvoření nových hodnot a reprodukce starých, to vše lze těžko vyložit bez předpokladu zdroje tvořivosti. I teorie samočinnosti, autoorganizace atp. předpokládá takový zdroj. Zda je zdroj vnitřní

V SKP předpokládáme opačný směr procesů, což v relativistickém modelu dostaneme při rychlostech větších než c , pak je rychlost toku času imaginární veličinou, přírůstek entropie záporný.

V RZ je přírůstek entropie nekonečný, v modelu předpokládáme, že v tu odpovídá nekonečné hodnotě, rychlost toku času je imaginární a nekonečná.

Jsou rozdíly i v dalších parametrech. Tak rozprostraněnost (délka) je v SKS kladná, v VZ nulová, v SKP imaginární, v RZ imaginární a nekonečná.

Charakter času, prostoru, kauzality a termodynamiky je v soustavě SKS (spádový kanál světa) dán tím, že rychlosti jsou menší než c . Vývoj je možno zde znázornit postupným zmenšováním přírůstku entropie a zpomalováním toku času v souvislosti se zpomalováním rychlosti destrukce.

či vnější není podstatné. Těžko lze hájit, že živočich nebo člověk nevytváří nic nového, žádnou novou hodnotu nebo informaci. Jestliže pak uznáme takové novotvoření, těžko vystačíme se sumativní koncepcí, že totiž soustava tuto novou hodnotu nebo informaci někde jinde ubrala, že někde jinde ubyla. Hledisko kvantity energie zde nevystačí. Na základě druhé věty termodynamiky by musel svět s největší pravděpodobností dříve či později degradovat. Hledisko kvality energie (negentropie) není sumativní. V tvoření a destrukci hodnot není ovšem libovůle, nýbrž zákonitost, ovšem zákonitost jiného typu; nejde o sečítání a odčítání uvnitř počítadla, nýbrž hranice počítadla se tu překračují jak směrem ven (působení destruktivního elementu), tak směrem dovnitř (působení tvořivého elementu).

Principy parciality a transformace, spádu a reprodukce, tvořivosti a historicity se uplatňují v oblasti anorganické, organické, v oblasti psychiky, poznání, jednání, společenské činnosti. Je třeba detailně je rozvinout v aplikaci na kosmologii, fyziku, biologii, psychologii, gnoseologii, etiku, vědu o společnosti.

Kosmos, život, mozek, společnost je třeba vykládat jako průtokové systémy, jejichž aktuální realita se stále nově reprodukuje a které rozvíjejí svůj moment uchování i moment tvoření.

Jako existují síly pudící pramen, aby tryskal, síly ženoucí řeku, aby tekla, sluneční paprsky, aby proudily, žlázy, aby produkovaly, jako existují síly ženoucí myšlenku, pravdu, touhu, svědomí, biologickou plodnost, sexualitu, lidské tvoření, musejí existovat obdobně i síly ženoucí čas a dávající dynamiku souboru procesů celé reality. Působení těchto sil má pak své zákonitosti, které je třeba odhalit a vyzkoumat. Jestliže pak přijmeme jako nutnost tento předpoklad hnacích sil tvořivých, musíme přijmout i předpoklad protikladných sil ničivých, protože má-li realita přítok, musí mít i odtok. Tak jako se jisté částice působením jistých sil transformují ve vlasy nebo v trávu, musí se generovat i svět ve svém celku; něco se stále do světa tlačí, svět to filtruje a něco se ze světa stále odsává. Podobně jako má omezenou kapacitu vodní pramen, má jistou kapacitu i tryskání času a reality; je třeba pouze zjistit rychlost a sílu jejich toku.

Jednotlivé entity (soustavy, struktury, věci, objekty) se musejí stále udržovat, regenerovat. Podobně jako se rekreuje atom, molekula, buňka, organismus, musí se reprodukovat i svět jako celek. Entity nejen vznikají a vyvíjejí se, nýbrž se i reprodukují. Aktuální přítomnost by se dala geometricky modelovat jako časoprostorové body, jejichž dalším rozměrem je kvalita energie (negentropie); soubor těchto dynamických časoprostorových bodů by tvořil aktuální realitu. Tyto body by se lišily nejen svou časoprostorovou polohou, nýbrž i rychlostí destrukce (kvalitativní ztráty), resp. přechodu od minulosti k budoucnosti. Restituce aktuální entity, její struktury a procesů souvisí nejen s pouhým časem, nýbrž i s prostoročasem; nevzniká a nereprodukuje se jen čas, nýbrž prostoročas. Slábnou-li cykly údržby, entity zanikají, při tvoření kvalit naopak vznikají cykly nové — podobně jako se mění vzruchové okruhy v paměti.

Spádový model reality a času umožňuje nový přístup i k takovým filosofickým pojmům jako je kauzalita, problém možnosti a skutečnosti, nutnosti a nahodilosti, kvality a kvantity, hmoty a pohybu, subjektu a objektu apod. Otázka

spádu mezi dvěma zdroji souvisí nesporně s otázkou dialektického rozporu, otázka reprodukce s otázkou negace negace, otázka tvořivosti s otázkou kvalitativních přeměn. Možnost jednotného vyjadřování hodnoty na základě negentropie otvírá pak cestu rozvoji monistické koncepce světa a sjednocení věd.

LITERATURA

- Aronov R. R., *Hypothese o nespojitosti prostoru a času*. Pokroky mat.-fys.-astr. 1958/1.
Barthélemy-Madaule M., *Bergson et Teilhard de Chardin*. Paris 1963.
Bertalanffy L., *Biophysik des Fließgleichgewichtes*. Braunschweig 1953.
Cailleux A., *Evolution et accélération du psychisme au cours des temps géologiques*. Soc. Géol. Fr. 4—2, 1952.
Gamow G., *Modern Cosmology*. Am. Scientist 1954/3.
Grünbaum A., *Philosophical Problems of Space and Time*. New York 1964.
Kozyrev N. A., *Pričinnaja ili nesimetričnaja mechanika v linejnom približenii*. Pulkovo 1958.
Narliker J. V., *The Direction of Time*. Brit. J. Phil. Sci. 1965, 60.
Prigogine I., *Etude Thermodynamique des Phénomènes Irreversibles*. Paris 1947.
Reichenbach H., *The Direction of Time*. Los Angeles 1956.
Szumilewicz I., *O kierunku upływu czasu*. Warszawa 1964.
Zeman J., *Poznání a informace*. Praha 1962.

САМОТОЧНАЯ МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ И ВРЕМЕНИ

Й. Зема́н

1. В современной науке идея проточной системы возникла в связи с понятием самотечения и энтропии. Кроме гидродинамики, электродинамики, термодинамики и теории информации этой модели пользуется например Берталанфи и применяет ее к живому организму. Самоточную модель можно применить также в онтологии к вопросам действительности и времени.

2. Течение времени и актуальную действительность можно, согласно этой модели, объяснять как явление самотечения, при чем гипотетически предполагается определенный начальный источник негативной энтропии (упорядоченность) и определенный источник помех, который ее обесценивает. В действительности в целом и в отдельных ее частях постоянно происходят процессы качественного снижения, которые должны как-нибудь компенсироваться. Самоточная модель действительности и времени при определенных условиях может быть выражена также математически.

3. Вопросы воспроизводства действительности касается гипотеза Н. А. Козырева, который связывает течение времени с производством энергии. Вопрос воспроизводства в онтологии можно моделировать также при помощи теории самовозбуждающихся колебательных систем с обратной связью.

4. Дискретная теория времени исходит из понятия о течении времени, состоящего из основных элементов — хрононов. Эти хрононы можно связывать с квантами постоянно воспроизводящейся негативной энтропии.

5. Ступенями негативной энтропии можно было бы характеризовать гамму качественных ступеней действительности. В процессе развития постоянно возникают более высокие качества и накапливается негативная энтропия (упорядоченность). Рост негативной энтропии в процессе развития соответствует постоянно замедляющемуся течению времени. Эту

взаимосвязь можно было бы выразить как определенную функциональную зависимость. Над этой связью задумываются, например, в философии Тейлгард, в космогонии Гамов и др.

6. Система действительности характеризуется определенной частичностью, посредственностью, убыточностью. Гипотетически возможно думать также о крайних системах с максимальной и минимальной энтропией, или же с минимальной и максимальной убыточностью. Эти системы представляли бы в самоточной модели начальный источник и источник помех.

7. Самоточная модель действительности не довольствуется одной только констатацией динамичности действительности, а пытается ее объяснить. Она предполагает, что факт течения времени и факт качественного снижения действительности надо объяснять с точки зрения причинности. Время и действительность постоянно воспроизводятся, негативная энтропия постоянно производится и одновременно обесценивается. Самоточная модель развивает понятие диалектики и материалистического монизма.

A DROP MODEL OF REALITY AND TIME

Jiří Zeman

1. The idea of a flow system was developed in modern science in connection with the notion of a drop and entropy. Along with hydrodynamics, thermodynamics and information theory, this model has been utilized, for instance, by Bertalanffy for the living organism. The drop model may also be applied in ontology to questions of reality and time.

2. The flow of time and of actual reality may be explained, according to this model, as the effect of a drop down when a certain input source is hypothetically assumed as supplying negative entropy (orderliness) and a certain interfering source as depreciating it. In parts and in the whole of reality, incessant processes of a qualitative degradation take place which must somehow be compensated for. The drop model of reality and time could, under certain conditions, be also expressed mathematically.

3. The question of reproduction of reality is considered, for instance, by N. A. Kozyrev's hypothesis which correlates the flow of time with the production of energy. The question of reproduction in ontology could likewise be modelled by means of the theory of self-induced oscillatory systems with feed-back.

4. The discrete time theory has its starting point in the idea of the flow of time made up of elementary units — chronones. These chronones might be introduced in connection with quanta of incessantly reproducing negative entropies.

5. Degrees of negative entropy could be made to characterize the scale of qualitative degrees of reality. Evolution gives rise to constantly higher qualities and an accumulation of negentropy (orderliness). The growth of negentropy in evolution corresponds to the constant slow-down of time flow. This relation could be expressed as a certain functional correlation. The latter is dealt with in its essence, for instance, by Teilhard in philosophy, by Gamow in cosmology, and by others.

6. The system of reality is characterized by a certain partiality, mediocrity, wastefulness. Hypothetically, even marginal systems might be thought of with maximum and minimum negentropy, or maximum and minimum wastefulness. These systems represent an interfering input source in a drop model.

7. The drop model of reality is not satisfied with the mere statement of the fact of reality dynamics, but endeavours to explain them further. It is assumed that the fact of time flow and the fact of a qualitative depreciation of reality must be causally explained. Time and reality are being continuously reproduced, negentropy is incessantly supplied and degraded. The drop model deepens the notion of dialectics and materialistic monism.