



Predchádzajúca časť: [Hľadanie Stvoriteľa - 1 - Big Bang](#)

Zatvorím oči a vidím: autá preháňajúce sa po ceste, dievčinu v dlhých šatách na chodníku, starého pána skláňajúceho sa pre klobúk, čo mu odniesol vietor. Obrázky života. Čo je to však život? Otázka, ktorej sa nemôžem vyhnúť a ktorú chcem položiť: Akým „zázrakom“ sa zjavil tento život? Práve sme v predchádzajúcom Big Bangu videli, že zrodom vesmíru bolo čosi, akási organizačná sila, ktorá akoby všetko vypočítala a vypracovala do nepredstaviteľných podrobností. Ja však chcem o tom vedieť viac: čo je za životom? Zjavil sa náhodou, alebo je plodom neznámej nevyhnutnosti?

Kým sa vrátíme k pôvodu života, pokúsme sa lepšie pochopiť ten život, aký existuje dnes. Predo mnou na okenici sedí motýľ pri malom kamienku. Jeden je živý, druhý nie, no aký je vlastne medzi nimi rozdiel? Ak hľadáme na vec z úrovne jadra, čiže zo stupienka elementárnych častíc, kamienok i motýľ sú úplne identické. O stupienok vyššie, na úrovni atómu, sa prejavia isté rozdielnosti, no dotýkajú sa iba povahy atómov a sú nevýrazné.

Prejdime ďalšie štádium. Sme v kráľovstve molekúl. Tentoraz sú rozdiely oveľa dôležitejšie, dotýkajú sa odchýlok hmoty v minerálnom svete. No rozhodujúci skok nastane na úrovni makromolekúl. V tomto štádiu vyzerá motýľ nekonečne štrukturovanejší a usporiadanejší ako kameň.

Tento maličký príklad nám umožnil pochopiť jediný zásadný rozdiel medzi živým a neživým: jedno je bohatšie na informácie ako druhé.

Ak život nie je nič iné ako lepšie informovaná hmota, odkiaľ pochádza tá informácia? Zaráža ma, že ešte dnes je veľa biológov a filozofov, ktorí sa nazdávajú, že prvé živé stvorenia sa zrodili "náhodou", vo vlnách prílivu prvotného oceánu pred štyrmi miliardami rokov.

Pravdaže, evolučné zákony ohlásené Darwinom existujú a náhoda v nich má významné miesto; no kto rozhodol o týchto zákonoch? Akou "náhodou" sa atómy zoskupili a vytvorili prvé molekuly aminokyselín? A stále akou náhodou sa tie molekuly zhromaždili, aby vytvorili úžasne zložitú stavbu, akú predstavuje DNA? Podobne ako biológ Francois Jacob kladiem jednoduchú otázku: Kto vypracoval plány prvej molekuly DNA, nositeľky počiatočného posolstva, ktoré malo prvej živej bunke umožniť reprodukciu?

Tieto otázky a mnoho ďalších zostávajú nezodpovedané, ak zostávame iba pri hypotézach, kde zasahuje náhoda; preto sa od niekoľkých rokov myslenie biológov začalo meniť. Špičkoví bádatelia sa neuspokojujú s bezmyšlienkovým recitovaním Darwinových zákonov. Zakladajú nové teórie, často úplne nečakané. Hypotézy, ktoré sa jasne opierajú o zásah nejakého organizačného princípu, nadradeného hmote.

Podľa týchto nových výskumov, ktoré každým dňom čoraz väčšmi narúšajú dogmu "tvorivej náhody", život je vlastnosť vychádzajúca z hmoty, jav poslúchajúci akúsi nevyhnutnosť, ktorá je zapísaná v samom srdci neživého...

Je to o to zarážajúce, že na kozmickej stupnici si život musí prekliessniť ťažkú cestu, posiatu tisícmi prekážkami, aby sa napokon vynoril. Napríklad prázdny priestor je taký chladný, že každé živé stvorenie, aj to najjednoduchšie, by sa v ňom okamžite zmrazilo, lebo teplota tam

Napísal Nixon

Štvrtok, 13 Máj 2010 11:04

---

zostupuje najmenej na 273 stupňov pod nulou. Na druhej strane hmota hviezd je taká horúca, že nijaká živá bytosť by jej neodolala. A napokon vo vesmíre esitujú žiarenia a neustále kozmické bombardovania, ktoré takmer všade znemožňujú prejav života. Svet – to je aj Sibír, aj Sahara, aj Verdun. Chcem tým povedať, že je v ňom aj obrovský chlad, aj obrovská horúčava, aj rozličné bombardovania. A napriek tomu všetkému sa život zjavil, aspoň na našej planéte.

Pred vedcami i filozofmi sa následne črtá problém, či medzi hmotou a životom existuje súvislý prechod. V súčasnosti veda pracuje na spojení neživého so živým: pokúša sa ukázať, že existuje zóna kontinuity. Inak povedané, život je výsledkom náležitého povýšenia hmoty. A ešte čosi: zdá sa, že život je neodolateľne priťahovaný k vzostupu; vo vývoji od foriem najbližších k neživej hmote (ako ultravírusy) až k najvyšším formám badať stúpanie. Dobrodružstvo života je riadené organizačným princípom.

Pozrime sa bližšie, v čom taký princíp môže spočívať. Ako podklad nám poslúžia práce jedného z najväčších súčasných biochemikov, nositeľa Nobelovej ceny za chémiu Iľju Prigogina. Na začiatku jeho výskumov stojí jednoduchá myšlienka: neporiadok nie je “prirodzeným” stavom hmoty, ale naopak, štádiom predchádzajúcim zrodenie vyššieho poriadku.

Táto koncepcia, ktorá jasne vychádzala v ústrety prijatým myšlienkam najprv vyvolala nepriateľstvo vo vedeckom prostredí. Dokonca sa zdá, že sa pokúsili zabrániť Prigoginovi v práci. Nič však nemohlo otriast' jeho presvedčením: neznáme zákony mali vysvetliť, ako sa vesmír a život zrodili z prvotného chaosu.

Jeho presvedčenie nebolo iba teoretické, opieralo sa aj o výsledok nesmierne vzrušujúceho pokusu - Bénardovho pokusu. Je veľmi jednoduchý: vezmime kvapalinu, napríklad vodu. Zohrejme ju v banke a čo zistíme? Molekuly tekutiny sa organizujú, zoskupujú určeným spôsobom, aby vytvorili hexagonálne bunky, trochu podobné jednotlivým prvkom mozaikového okna. Tento nečakaný jav, známy pod menom Bénardova nestabilita, nedal Prigoginovi spať. Prečo a ako sa vo vode zjavujú “bunky”? Čo mohlo vyvolať vznik usporiadanej štruktúry uprostred chaosu?

Vidieť v tom analógiu medzi tvorením minerálnych štruktúr a zrodom prvých živých buniek. Neodohral sa na počiatku života, v tej prvotnej mase, jav autoštrukturácie, podobný tomu, aký pozorujeme v zohrievanej vode?

Prigogin dospel k tomuto záveru: to, čo je možné v dynamike kvapalín, musí byť možné aj v celej chémii a v biológii. Ak však chceme lepšie pochopiť jeho zdôvodnenie, musíme si zrekonštruovať hlavné etapy. Predovšetkým treba skonštatovať, že veci okolo nás sa správajú ako otvorené systémy, to znamená, že si ustavične vymieňajú hmotu, energiu a – čo je najdôležitejšie – informácie s okolím. Inak povedané, tieto systémy v ustavičnom pohybe sa v čase pravidelne menia a musíme ich pokladať za fluktujúce. Zmeny môžu byť také dôležité, že organizácia, ktorá je ich sídlom, už nie je schopná tolerovať ich bez vlastnej transformácie. Za týmto kritickým prahom sú možné dve riešenia. Podrobne ich opísal Prigogin: alebo sa systém so širokým záberom zmien zničí, alebo pristúpi na nové vnútorné usporiadanie, charakterizované vyšším stupňom organizácie.

A tu sme v centre Prigoginovho objavu. Život spočíva v dynamických štruktúrach – nazýva ich disipatívne, rozptyľujúce štruktúry. Ich úlohou je rozptyľovať príliv energie, hmoty a informácií, poverený nejakou zmenou.

Ibaže tento nový poznatok o poriadku narúša platnosť druhého princípu termodynamiky, podľa ktorého zatvorené systémy nutne musia prejsť od poriadku k neporiadku. Napríklad ak vylejem niekoľko kvapiek atramentu do pohára vody, rozptýlia sa tam a tie dve kvapaliny sa už nedajú odlíšiť.

Tento povestný princíp termodynamiky sformuloval francúzsky fyzik Carnot v roku 1824. Podľa neho a nasledujúcich generácií vedcov nebolo najmenších pochybností o tom, že svet ustavične bojuje s nezvratným vzostupom neporiadku.

A či sa v živých systémoch neodohráva práve opak? Ak študujeme históriu fosílií, vidíme, že bunkové zoskupenia sa neustále transformovali, štrukturovali zo stupňa na stupeň k rastúcej komplexnosti. Inými slovami, život nie je nič iné ako história všeobecného a čoraz vyššieho poriadku. Tou mierou, akou vesmír smeruje k stavu rovnováhy, napriek všetkému sa usiluje vytvárať čoraz komplexnejšie štruktúry.

To ukazuje Prigogin. Podľa neho javy autoštrukturácie poukazujú na radikálne novú vlastnosť hmoty. Existuje akési súvislé pradiivo, spájajúce neživé, predchodcu živého a živé, hmotu smerujúcu jej zložením k tomu, aby sa štrukturovala na živú hmotu. Táto štrukturácia sa odohráva na molekulárnej úrovni, podľa zákonov, ktoré sú ešte do veľkej miery záhadné. Hoci konštatujeme zvláštne "inteligentné" správanie určitých molekúl alebo molekulárnych zoskupení, nie sme schopní tieto javy vysvetliť. Keď bol raz Prigogin výnimočne vzrušený

všadeprítomnosťou tohto skrytého poriadku v zdanlivom chaose hmoty, vyhlásil: “Je udivujúce, že každá molekula vie, čo urobia ostatné molekuly v makroskopických vzdialenostiach v tom istom čase. Pokusy nám ukazujú, ako molekuly komunikujú. V živých systémoch je takáto vlastnosť pre každého prijateľná, ale v neživých je prinajmenšom neočakávaná.”

Sme teda pozvaní urobiť rozhodný krok: medzi nehybnou a živou hmotou je kontinuita. Napokon život čerpá priamo svoje vlastnosti z tohto tajomného smerovania hmoty k spontánnemu samoorganizovaniu, k neprestajnému napredovaniu k usporiadanejšiemu a zložitejšiemu stavu. Už sme to povedali: vesmír je jedna obrovská myšlienka. V každej častici, v každom atóme, v každej molekule, v každej bunke hmoty nepoznane žije a pracuje akási všadeprítomnosť.

Z filozofického hľadiska má toto zistenie závažné dôsledky: vraví totiž, že vesmír má nejaké zameranie, či ešte lepšie – zmysel. Ten zmysel sa nachádza vo vnútri jeho samého, v podobe transcendentnej príčiny. Ak má teda vesmír nejakú “históriu”, ako sme práve videli, ak nepravidelnosť stúpa tou mierou, ako sa vraciame do minulosti, a pravdepodobnosť rastie, ak smerujeme do budúcnosti, ak je v kozme prechod od heterogénneho k homogénnemu, ak hmota neustále napreduje k usporiadanejšiemu stavu, ak vývoj druhov pokračuje k “superdruhu” (možno aj ľudstva), všetko ma to vedie k záveru, že v centre samého vesmíru je príčina harmónie vecí, inteligencia.

Prítomnosť tejto inteligencie, prejavujúca sa až do hĺbín hmoty, spôsobuje, že sa navždy odvraciam od koncepcie vesmíru, ktorý by sa bol zjavil “náhodou” a rovnakou “náhodou” by bol vyprodukoval život a inteligenciu.

Konkrétny prípad: živá bunka sa skladá z dvadsiatich aminokyselín, vytvárajúcich kompaktnú “reťaz”. Funkcia týchto aminokyselín zasa závisí približne od 2000 špecifických enzýmov. Pri takomto postupe sa biológovia dostali k výpočtom, že pravdepodobnosť toho, aby sa tisícka rozličných enzýmov priblížila k usporiadanému spôsobu a k vytvoreniu živej bunky (počas vývoja za niekoľko miliárd rokov), je 101000 ku jednej. Inými slovami takáto šanca sa rovná nule.

To priviedlo Francisa Gricka, nositeľa Nobelovej ceny za biológiu za objav DNA k podobnému záveru: “Čestný človek, vyzbrojený všetkými súčasnými vedomosťami, by si mal priznať, že momentálne to vyzerá, akoby pôvod života spočíval na zázraku, keďže na jeho uskutočnenie treba zosúladiť toľko podmienok.”

Vráťme sa na chvíľku k počiatkom pred štyrmi miliardami rokov. V tej vzdialenej dobe ešte neexistovalo to, čo dnes nazývame život. Na rodiacej sa Zemi, zmietanej večnými vetriskami, sa vznikajúce molekuly ustavične miešali, rozbíjali, tvarovali a znovu rozptyľovali v búrkach, horúčavách, v žiarení a v cyklónoch. No už v prvotnom štádiu sa zoskupujú prvé jednoduché útvary podľa zákonov, ktoré nemajú nič spoločné s náhodou. Napríklad v chémii dnes existuje princíp, známy ako “topologická stabilizácia funkcií”. Tento “zákon” predpokladá, že molekuly, obsahujúce vo svojich štruktúrach alternujúce atómové reťazce (najmä uhlík, dusík a kyslík), sa združujú a vytvárajú stabilné systémy.

O aké systémy ide? O nič menej ako o základné súčasti živého mechanizmu: o aminokyseliny. Stále podľa toho istého zákona afinity - príbuznosti atómov, sa aj aminokyseliny zoskupujú a tvoria prvé reťazce látok vzácných pre život, akými sú peptidy.

Uprostred tejto prvotnej masy, v tmavých vlnách prvých svetových oceánov, tými istými procesmi začínajú vznikať úplne prvé dusíkaté molekuly (voláme ich puríny a pyrimidíny), z ktorých sa neskôr zrodí genetický kód. A veľké dobrodružstvo sa začína, pomaličky unáša hmotu vyššie, v neodolateľnej vzostupnej špirále: prvé dusíkaté častice mocnejú, pridávajú sa k fosfátom, fosforečnanom a cukrom, až vytvoria prototypy nukleotidov, tých známych podkladových prvkov, ktoré zasa formujú nekonečné reťazce a vedú k základnej etape živého – k zrodu kyseliny ribonukleovej (povestnej RNA, takmer takej známej ako DNA). Takto sotva za niekoľko stoviek miliónov rokov evolúcia priniesla stabilné, autonómne biochemické systémy, chránené zvonku bunkovými membránami a podobné istým primitívnym baktériám.

Okrem zásobovania energiou (ktorou vtedajšie okolie ovplývalo) sa tie pradávne bunky stretli s naozajstným problémom, s problémom reprodukcie. Ako udržať tie vzácne zoskupenia? Ako si tie maličké zázraky prírody mohli zabezpečiť trvanlivosť? Videli sme, že aminokyseliny, z ktorých sa nové útvary skladali, sa správajú podľa istého presného poriadku. Bolo teda treba, aby sa prvé bunky niekde naučili “kopírovať” to reťazenie svojich základných proteínov a aby tak boli samy schopné vyrábať nové proteíny, v každom ohľade zhodné s predchádzajúcimi. Zostáva teda dozvedieť sa, čo sa odohralo v tomto štádiu: ako si tie úplne prvé bunky vymysleli nekonečné množstvo stratégií, čo viedli k tomuto zázraku – k reprodukcii?

Tu je znovu “zákon”, zapísaný v samom srdci hmoty a umožňujúci zázrak: najväčší “polarizované” aminokyseliny (teda tie, čo nesú vyšší elektrický náboj) sú spontánne priťahované dusíkatými molekulami, kým menej polarizované sa združujú skôr s inými zoskupeniami, napríklad cytozínom.

Takto sa zrodil prvý náčrt genetického kódu: zblížením sa s istými nukleotidmi (a nie s inými) si naše povestné aminokyseliny vypracovali plány na vlastnú reprodukciu, potom nástroje a látky na ich výrobu.

Znovu treba zdôrazniť. Ani jedna zo spomenutých vývojových operácií sa nemohla uskutočniť náhodou.

Jeden príklad za všetky: ak by sa príroda bola mala naslepo pokúšať o zoskupenie nukleotidov, "náhodou" vedúce k výrobe použiteľnej molekuly RNA, bola by na to potrebovala najmenej 1015 rokov, čiže stotisíc ráz viac ako je celkový vek vesmíru.

Iný príklad: ak by prvotný oceán bol zrodil všetky varianty (čiže všetky izoméry), ktoré sa "náhodou" dajú vytvoriť z jedinej molekuly obsahujúcej niekoľko stoviek atómov, bola by vznikla konštrukcia viac ako 1080 možných izomérov. No celý vesmír obsahuje určite menej ako 1080 atómov.

Inak povedané, jediný náhodný pokus na Zemi by bol stačil vyčerpať celý vesmír. Vyzerá to, akoby všetky vývojové schémy boli predpísané dopredu, od začiatku.

Autor: [NIXON - Hľadanie Stvoriteľa](#)