

*Július Krempaský*

**VEDA**

***verzus***

**VIERA?**

*VEDA*

*vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied Bratislava 2006*

*Recenzent: Prof. RNDr. Anton Hajduk, DrSc.*

*Obsah*

***Predslov ………* 8**

***1. Úvod*** 10

***2. Stručná história spolunažívania vedy***

***a kresťanskej viery****……… ………*17

*2.1 Filozofické aspekty kresťanskej náuky* 17

*2.2 Kresťanstvo a prírodné vedy* 24

2.2.1 *Heliocentrizmus kontra geocentrizmus………* 26

*2.2.2 Teizmus kontra ateizmus* 28

*2.2.3 Kreacionizmus kontra evolucionizmus* 32

*2.2.4 Večnosť, či časová obmedzenosť vesmíru* 35

*2.2.5 Harmónia kontra chaos* 42

***3.******Evolucionizmus, kreacionizmus a vedecký kreacionizmus****……… ………* 48

*3.1 Vývojové procesy v neživom svete* 49

*3.2 Hybné sily evolúcie* 51

*3.3 „Produkty“ evolúcie* 57

*3.4 Kreacionizmus a vedecký kreacionizmus* 62

***4.******Vznik vesmíru*** 68

*4.1 Vznik z ničoho?* 69

*4.2 Vznik z niečoho?* 71

*4.3 Prvé sekundy vesmíru* 74

***5****.* ***Biblia a prírodná veda* 83**

*5.1 Vedecký scenár vývoja vesmíru po Veľkom tresku* 86

*5.2 „Starozákonnýscenár“ vzniku a vývoja vesmíru* 88

*5.3 Nový zákon v zrkadle evolúcie* 93

*5.4 Prečo vznikol svet?* 98

*5.5 Vesmír ako cieľovo orientovaný systém* 100

**6. *Pôvod života z pohľadu fyziky*** 123

*6.1 Filozofické východiská* 124

*6.2 Vznik anorganických látok* 126

6.3 *Vznik organických látok* 128

*6.4 Prvotná štrukturalizácia a autokatalýza* 129

6.5 *..Zázraky“ autokatalýzy* 132

*6.6* „*Príroda jednoducho stratila trpezlivosť* 134

6.7 *„Barok“pri rody* 137

6.8 *Mimozemské civilizácie*  139

*6.9 Kauza „Život“* 140

*6.9. 1 Základné pojmy molekulárnej biofyziky……… …* 142

6.9.2 *Termodynamický pohľad na život*  145

6.9.3 *Dichotomický a tríchotomický model človeka*  147

**7. *Komunikácia Boha s človekom***  155

7.1 *„Holistický“ a „chaotický“ mechanizmus komunikácie……… ………* 156

7.2 *Problém zázrakov*  162

7.2.1 *Paradoxy času……… ………*  163

7.2.2 *Zázraky a prírodné zákony……… ………*  165

7.3 *Fyzika a modlitba*  168

7.3.1 *Modlitbový paradox* 169

*7.3.2 Možnosť vyslyšania prostredníctvom chaotickej dynamiky*

171

*7.4 Problém dobra a zla*  174

7.4.1 *Mechanizmy „stavania sa“……… ………*  175

7.4.2 *„Mechanizmy“ aktivity v duchovnej sfére*  176

7.4.3 *Stvoril Boh aj zlo?*  178

7.5 *Sekulárne postoje k problematike* 181

***8. „Trinitársky“model……… ………***  185

8. 1 *Súvislosti medzi rozličnými náboženskými koncepciami*

*a charakteristikami vesmíru……… ………* 185

*8.2 „Trinity“ model vo fyzikálnom a biologickom svete* 188

*8.3 „Trinity“model ako obraz všeobecných charakteristík*

*sveta……… ………*  192

**9. *Budúcnosť vesmíru*** 207

9.1 Je *možná predestinácia?……… ………* 207

9.2 *Budúcnosť materiálneho sveta* 203

*9.3 Budúcnosť života* 207

*9.4 Novšie informácie o možnom osude nášho vesmíru* 209

***10****.* ***Podporná a selekčná funkcia vedy*** 211

70.1 *„Večné“otázky……… ………* **212**

70.2 *Široké spektrum ucelených myšlienkových koncepcií……… ………* 212

70.3 *Prírodná veda ako nástroj na testovanie názorov*

*na vesmír……… ………* 215

70.4 *Vesmír v zrkadle..veľkých“ ideológií……… …* 219

***11. Záver*** 225

*Poznámky……… ………* 237

*Literatúra……… ………* 239

*Slovníček……… ………* 242

***Doslov*** | ŠTEFAN LUBY |……… ……… 257

***Predslov***

História vzťahov medzi vedou a vierou je veľmi pestrá, poučná a často aj dramatická. Všeobecne *známe,* sú viaceré „kauzy“ (napr. „kauza Galileo“), v ktorých sa doslova napĺňali slová známej frázy, že vždy, keď sa veda dotkla viery, sa zaiskrilo. Toto iskrenie viackrát prerástlo do plameňov, v ktorých sa ocitli aj ľudské obete. Ako sa na tieto udalosti pozeráme zo súčasného stanoviska? Skončili sa už definitívne niektoré kauzy, alebo pretrvávajú do súčasnosti, či dokonca vznikajú nové? Ukazuje sa, že na všetky tri otázky existujú pozitívne odpovede.

Definitívne sa skončila „kauza Galileo“, a ak môžeme použiť športovú terminológiu, skončila sa víťazstvom sekulárnej vedy. Aj cirkevná hierarchia musela uznať, že Zem sa otáča okolo Slnka, a nie Slnko okolo Zeme. Naopak, víťazstvom teologického náhľadu na náš vesmír sa skončila kauza „večnosť či časová obmedzenosť vesmíru“, pretože sama veda dokázala, že náš vesmír má dobre definovaný počiatok a určite bude mať aj koniec. Možno konštatovať, že zmierlivo sa skončila polemika okolo menej medializovanej kauzy „harmónia kontra chaos“, keď aj teológia v súčasnosti už pripúšťa, že Boh vniesol do nášho vesmíru nielen harmóniu, ale v záujme dosiahnutia svojich vlastných cieľov v ňom zariadil aj chaos.

Aj keď sa zdá, že kauza „evolucionizmus kontra kreacionalizmus“ sa už na vedeckej úrovni skončila víťazstvom prvého z týchto názorov, predsa len možno ešte stále registrovať aj existenciu početnej skupiny odporcov tohto názoru. Rovnako ešte stále prebieha „boj“ medzi teizmom a ateizmom, ktorý vyštartoval z rovnakého prameňa – z tzv. newtonianizmu. Napokon sme v súčasnosti svedkami vzniku novej kauzy, ktorú možno stručne nazvať „kauza život“, v ktorej ide v podstate o spor vedy a viery v otázke, v ktorom okamihu sa vlastne začína život človeka. Pragmatickým výstupom tejto kauzy je stanovisko k otázke, či možno alebo nemožno manipulovať s ľudskými tzv. kmeňovými bunkami. Všetkým uvedeným problémom sa mienim v tejto publikácii venovať podrobnejšie.

Je tu však ešte aj ďalšia zaujímavá otázka, na ktorú sa pokúsime hľadať odpoveď. Týka sa povahy vzájomných vzťahov medzi vedou a vierou a ich vývoja. Ako možno všeobecne kvalifikovať povahu týchto vzťahov? Sú to vzťahy vyjadrujúce indiferentnosť, vzájomnú konkurenciu, antagonizmus či komplementaritu? Uvidíme, že v rôznych historických etapách sa to dosť výrazne zmenilo a koncom minulého storočia sa intenzívne šírilo presvedčenie, že viera neprežije rok 2000, pretože veda dovtedy vyrieši všetky záhady zaujímajúce obe strany. Nestalo sa tak a na prekvapenie mnohých sa v oblasti vzájomných vzťahov v mnohých otázkach objavuje konvergencia, v iných komplementarita. To však neznamená, že všetko je už jasné a že veda a viera si našli svoje autonómne oblasti pôsobenia tak, že sa vzájomne nevylučujú, ale vo svojich záveroch sa naopak podporujú.

Problematika vzťahov medzi vedou a vierou bola v minulosti veľmi živá a zaujímavá, takou je aj v súčasnosti a rovnako to zrejme bude aj v budúcnosti, preto je potrebné sa ňou zaoberať a oboznamovať sa s objektívnymi a neskreslenými informáciami o nej. V tom vidíme hlavný zmysel a účelnosť napísania tejto publikácie, v názve ktorej slovo „verzus“ síce navodzuje určitý stret poznatkov vedy a viery, jej cieľom by chcelo byť nahradenie tohto názvu názvom „Kooperácia medzi vedou a vierou“. Splnilo by sa tým presvedčenie pápeža Jána Pavla IL, ktoré v encyklike „Fides et ratio“ vyjadril slovami:

„Viera a rozum sú ako dve krídla, ktorými sa ľudský duch povznáša ku kontemplácii o pravde.“ Náplň tejto publikácie možno potom stručne definovať ako pojednanie o mávaní týchto krídiel.

*Autor*

***1. Úvod***

Skôr, ako sa začneme zaoberať konkrétnymi problémami, musíme si definovať východiskové pojmy a ujasniť si metodický postup. Slovo „viera“ sa používa v dvoch významoch. Prvý z nich vyjadruje určité podriadenie rozumu tvrdeniam, na ktoré nemáme také argumenty, aby sme ich mohli považovať za istotu. Preto „veríme“ v existenciu Boha, lebo nemáme absolútny dôkaz toho, že existuje. Druhý význam slova „viera“ je širší a značí „vierovyznanie“, t. j. určitý svetonázor. V tejto publikácii sa budeme väčšinou pridržiavať druhého významu.

Pretože máme v úmysle konfrontovať vedu s vierou, je potrebné si ujasniť, aké vyjadrovacie prostriedky budeme používať. Pokiaľ ide o vedu, budeme mať na zreteli prakticky len prírodné vedy a z nich predovšetkým fyziku a biológiu. Veda je sformulovaná v podstate „tu a teraz“, používa jazyk primeraný obsahu poskytovanej informácie. Ten nie je potrebné transformovať, pretože je určený pre okruh príjemcov, ktorí tomuto jazyku rozumejú. Iná situácia je s informáciami z oblasti viery. Základom kresťanskej viery je Biblia, ktorá bola napísaná pre ľudí bez rozdielu úrovne vzdelania a v časoch, keď veda (v dnešnom význame) ešte vôbec nejestvovala. Je prirodzené, že sa na to musela použiť zvláštna forma podania, a to priama reč kombinovaná s alegóriami, podobenstvami, symbolikou a pod. Porozumieť takejto obraznosti nie je vždy jednoduché a ľahké. Z tohto dôvodu sa dokonca vyvinula zvláštna disciplína, tzv. hermeneutika, ktorá má za cieľ nachádzať správnu interpretáciu biblických textov. (Túto otázku si preberieme podrobnejšie.)

Je tu však aj iný problém, ktorý musíme zohľadniť. Biblické texty – najmä nimi sa budeme zaoberať – boli napísané pred tisíckami rokov a ich obsah sa odvtedy nemení. Veda sa mení s každým väčším objavom, a tak vzniká otázka, či má vôbec zmysel púšťať sa do konfrontácie s vierou. No v súčasnosti mnohé poznatky v základných prírodných vedách, akými sú napríklad fyzika, astrofyzika, chémia, biológia a iné, už nadobudli punč veľkej dôveryhodnosti, stability a nemennosti, takže ich možno spoľahlivo použiť pri konfrontácii s informáciami, ktoré majú povahu „zjavených“ právd. Máme na mysli také poznatky, v ktorých sa záujmy vedy a viery prelínajú. Aj keď mnohí zastávajú názor, že veda a viera sa nikde neprekrývajú, pretože „každá je o niečom inom“, nie je to celkom pravda, pretože ľahko možno nájsť príklady tohto prekrývania. Keby to tak nebolo, nevznikli by v minulosti nijaké „kauzy“. Ako príklady možno uviesť napr. informácie o štruktúre a dynamike vesmíru (či sa Slnko krúti okolo Zeme alebo naopak), o časovej nekonečnosti či konečnosti nášho vesmíru, o vývoji vesmíru (či je správny kreacionizmus alebo darwinizmus) a pod. Práve v týchto vymenovaných prípadoch sa v minulosti vyskytli často aj veľmi tvrdé trenice medzi sekulárnou a duchovnou sférou. (Budeme im venovať zvláštnu pozornosť.)

Nemôžeme nespomenúť aj „kauzy“, ktoré sa ešte len rodia, napr. kauzu, ktorú možno stručne nazvať „kauza život“. Ide v nej o diametrálne odlišné odpovede sekulárnej sféry a teológie na otázku, kedy sa vlastne začína život človeka. Odpoveď na túto otázku determinuje aj stanovisko k tomu, či možno alebo nemožno manipulovať s tzv. kmeňovými bunkami, hoci by sa to dialo v záujme navrátenia zdravia chorým jedincom. (Aj k tomuto problému sa pokúsime priniesť zaujímavé a dôležité fakty, ako aj príslušné stanoviská.)

Vráťme sa teraz podrobnejšie k biblickému a sekulárnemu spôsobu vyjadrovania. Apoštol sv. Pavol v liste Korinťanom v 13. hlave a ll. verši píše: „Keď som bol dieťa, hovoril som ako dieťa, poznával som ako dieťa, rozmýšľal som ako dieťa. Keď som sa stal mužom, zanechal som detské spôsoby.“1) Prečo začíname naše úvahy o viere a prírodovede týmto citátom? Odpoveď je jednoduchá – pretože v sebe skrýva presvedčivé a logicky jasné zdôvodnenie potreby takýchto úvah. Aj keď sa jeho obsah zrejme viaže na určitú konkrétnosť a jeho zmyslom je zdôrazniť predovšetkým to, že dospelý človek koná a má konať inakšie ako dieťa, čitateľ v modernej dobe môže v ňom – ako v množstve iných alegórií a podobenstiev zo Starého i Nového zákona –postrehnúť aj doteraz neznámy a skrytý obsah. Kým sme boli malí, všetky dôležité informácie a pravdy nám sprostredkúvali našim možnostiam a schopnostiam primeraným spôsobom, ale keď sme vyrástli a naše vedomosti a schopnosti sa dostatočne rozvinuli, stali sme sa zrelými na to, aby nám všetky informácie podávali neskreslene a priamo, stručne povedané, aby sme dostávali informácie o tom, ako to naozaj je, a nie vo forme ľahšie prijateľných a zjednodušených modifikácií reality. Samotná „pravda“, ktorá má byť sprostredkovaná, nemusí byť iná, len na jej sprostredkovanie sa musia použiť odlišné, úrovni informácie prijímajúceho subjektu primerané spôsoby.

Môžeme byť aj celkom konkrétni. Keď ide napr. o sprostredkovanie informácie o vianočnom stromčeku, tak v kresťanských rodinách sa deťom na otázku, kde sa vzal, odpovedá: ‚Je to dar z nebies, Ježiško vám ho priniesol, kým ste spali.“ Dieťa túto informáciu akceptuje a vôbec mu nerobí problém uveriť, že sa to stalo cez zatvorené okno. Keď dieťa podrastie, často sa na rodičov obracia s výčitkou: „Prečo ste ma klamali?“ Rozumný rodič reaguje na to vysvetlením, že vôbec neklamal, keď tvrdil, že vianočný stromček je dar z neba, len cesta, ktorou sa tento dar uskutočnil, bola iná. Boh dal rodičom zdravie, schopnosť zarobiť potrebné prostriedky, z nich kúpili stromček a tajne ho umiestnili v príslušnej miestnosti. Základná pravda, že vianočný stromček je Boží dar, je teda v obidvoch prípadoch rovnaká, len informácia o spôsobe, akým sa tento dar realizoval, sa prispôsobila mentálnej úrovni príjemcu.

Ak sa nám uvedený príklad zdá veľmi naivný a nie dosť všeobecný na ilustráciu problémov sprostredkovania informácií, môžeme čitateľa kompetentne ubezpečiť, že presne v takej situácii sme prakticky pri prijímaní hocijakej informácie z okolitého reálneho sveta. Predstavme si celkom triviálnu situáciu, napr. na koľajniciach stojí železničný vagón. Pokúsme sa sprostredkovať túto informáciu pozorovateľom s vedomosťami o reálnom svete na rozličnej úrovni.

Prvý pozorovateľ, ktorý disponuje len prirodzenými poznatkami danými skúsenosťou a absolvovaním základnej školy povie: „Vagón stojí na koľajniciach, pretože jeho kolesá sú v tesnom dotyku s koľajnicami a tie ho nižšie nepustia.“

Pozorovateľ – gymnazista povie: „Vagón stojí na koľajniciach, pretože atómy jeho kolies sa dostali do bezprostredného kontaktu s atómami koľajníc (na „doraz“), preto sa už nižšie presunúť nemôže.“

Pozorovateľ – vysokoškolák povie: „Vagón vôbec nestojí na koľajniciach, ale sa nad nimi vznáša, pretože priestor medzi atómami jeho kolies a atómami koľajníc je súvislé vyplnený elektromagnetickým poľom a to nedovolí, aby sa uskutočnil kontakt „na doraz“.

Pozorovateľ – absolvent teoretickej fyziky na univerzite povie: „Vagón sa nad koľajnicami vznáša, ale nie preto, že by elektromagnetické pole medzi atómami kolies a koľajníc vytvárali nepriestupný „vankúš“, ale preto, lebo ich atómy (presnejšie, ich jemnejšie zložky) si pri dostatočnej blízkosti vymieňajú medzi sebou tzv. virtuálné fotóny a tie znemožnia priamy kontakt.“ 2\

Pozorovateľ v budúcnosti povie: „Vôbec to nie je tak, ale …“ Ale ako? To v súčasnosti nevieme ani netušíme, ale určite vieme, že veda sa v poznávaní prírody nikdy nezastaví a že stále bude prinášať nové a nové poznatky.

Z uvedených príkladov vyplýva záver, že klameme nielen deti, keď im tvrdíme, že Ježiško nosí vianočný stromček cez zatvorené okná, ale aj my „dospeláci“ sami seba klameme prakticky na každom kroku, keďže si poskytujeme nepravdivé informácie. Prečo tvrdíme, že vagón na koľajniciach stojí alebo sa po koľajniciach pohybuje, keď vieme, že on sa v skutočnosti nad nimi vznáša? Asi preto, že takýto spôsob prenosu informácií je adekvátny úrovni bežného človeka, ktorý o virtuálnych fotónoch nikdy nepočul. A iste by ani nemalo zmysel vyvracať jeho tvrdenie, že vlak na koľajniciach stojí, keď jeho zmysly, ktorými vníma svet, ho o tom takto informujú.

Poučenie, ktoré z uvedených príkladov vyplýva, je také, že každá „globálna“ pravda vyžaduje na svoje sprostredkovanie rozličné cesty podľa toho, komu je určená a kým je sprostredkovaná. Ak má byť určená všetkým bez rozdielu ich duševných dispozícií, potom niet inej možnosti, ako ju sprostredkovať formou nejakej alegórie, prímeru či podobenstva, ktoré síce môžu vystihnúť základnú myšlienku, ale nič nehovoria o konkrétnych mechanizmoch, ktorými sa ona realizuje.

Tak sme sa vlastne dostali na koreň problému sprostredkovania tzv. zjavených právd. Pretože sú určené pre všetkých ľudí bez rozdielu ich vzdelanostnej úrovne, musia sa podávať v symbolickej reči, ktorá síce výstižne priblíži základnú ideu, ale nič nevypovedá o „mechanizmoch“ konkrétnej realizácie a o skutočnej podstate javov, ktorých sa dotýka. Zjavená pravda je napr. to, že Boh stvoril svet, prírodu, život i človeka, ale zo spôsobu jej sprostredkovania nemožno dedukovať, ako sa to konkrétne stalo. Boh riekol: „Buď svetlo! a bolo svetlo“, ale to neznačí, že skutočne zvolal mohutným hlasom: „Buď svetlo!“ a v tej chvíli sa všade rozvidnelo. Informácia o tejto božskej aktivite sa podobá informácii o vianočnom stromčeku prinesenom cez zatvorené okno. Presne tak, ako takto podaná správa úplne uspokojí dieťa, môže informácia o tom, že Boh stvoril svetlo zvolaním „Buď svetlo!“ uspokojiť laika bez prírodovedného vzdelania, ale človek, ktorý takéto vzdelanie má, sa celkom logicky pýta, či mechanizmus vzniku svetla bol skutočne taký. Je to presná analógia toho, keď si odrastajúce dieťa začne klásť otázky, či ten stromček sa skutočne dostal do izby cez zatvorené okná. Možné to je, veď u Boha je všetko možné, no rozumný človek – práve preto, že je rozumom obdarená bytosť – sa začne zaujímať o to, či Boh postupoval „kreacionisticky“, t. j. tvorením ad hoc, alebo či neposkytol týmto fenoménom možnosť, aby sa kreovali samočinne na základe zákonov, ktoré tomuto vesmíru ustanovil. Môžeme konštatovať – a neskôr sa o tom dostatočne spoľahlivo presvedčíme – že Boh dal prednosť druhému variantu. Veľmi výstižne to komentuje známy fyzik W. H. Nerst: „Biblia nám hovorí o tom, čo Boh urobil, a veda skúma, ako to urobil“.

Takto sa celkom logicky dostávame k odpovedi na otázku, prečo sa treba osobitne zaoberať problémom, ako má kresťanskú náuku akceptovať vzdelaný prírodovedec. Nie tak, ako každý iný človek? Áno aj nie. Áno preto, že zjavené pravdy sú rovnaké pre všetkých, a nie preto, lebo vzdelaný prírodovedec pozorovaním mechanizmov existencie nášho sveta dospel k poznatkom, že niektoré procesy v ňom prebiehať nemôžu. Symbolicky povedané: preto nie, lebo prírodovedec zistil, že stromčeky sa cez zatvorené okno do miestnosti vniesť nedajú. Hľadá preto iné, prijateľnejšie vysvetlenie. Ústredným problémom, ktorý by sa na tejto ceste hľadania mohol objaviť, je problém, či sa pri získavaní príslušných poznatkov nedostávame do rozporu so samotnými všeobecnými pravdami. Ešte raz a naposledy použijeme príklad s vianočným stromčekom. Ide tu o to, či pri hľadaní mechanizmov prenosu stromčeka do miestnosti nedospejeme náhodou k záveru, že nijaký stromček sa do miestnosti nikdy nedostal. Ak by to tak bolo, potom by sa spochybnila podstata zjavených právd a prírodovedec by mohol začať spochybňovať aj opodstatnenosť samotného náboženstva.

Spomenuté možnosti sa v histórii vedy dosť často vyskytli a Jedinou správnou filozofiou“ vyzbrojení jednotlivci predpovedali koniec náboženstva, pretože veda jeho opodstatnenie úplne vyvráti, ale stal sa pravý opak. Veda na konci 20. storočia začala niektoré náboženské pravdy nie spochybňovať a vyvracať, ale potvrdzovať a podporovať. Aj preto možno hneď v úvode tejto publikácie rozptýliť akékoľvek podozrenia, či sa v nej nerodí nejaká no

vá interpretácia kresťanstva zaváňajúca kacírstvom. Jediným cieľom našich úvah je taká prezentácia známych téz kresťanskej náuky, aby bola akceptovateľná aj pre vysokoškolsky vzdelaných prírodovedcov, ktorí nie sú ochotní prijať hocijaké naivné výklady.

Pravdaže, kresťanská náuka obsahuje aj tézy, ktoré nepripúšťajú nijakú prírodovedeckú interpretáciu, ani si nevyžadujú vedecké preverovanie. Kresťan je povinný akceptovať ich bez akýchkoľvek špekulácií. Ich prijatie môže do určitej miery uľahčiť poznatok, že pri mnohých zjavených pravdách sa dokázalo, že nie sú v rozpore s vedou, preto by bolo podivné, keby ostatné tvrdenia kresťanskej vierouky mali byť nepravdivé. Často sa kladie otázka, či všetky kresťanské pravdy nie sú takej povahy, že by mohli byť vedecky preverené. Je zaujímavé, že veľa veriacich by si to veľmi želalo. Neuvedomujú si však, že keby takáto situácia nastala, viera (a preto aj náboženstvo) by stratila zmysel. 3|. Veď keby sa naozaj vedecky nezvratné dokázalo, že Boh existuje, nebolo by potom potrebné v Neho veriť, len túto pravdu jednoducho zobrať na vedomie. Tomu by sa nebránila dokonca ani marxistická filozofia. Je známy výrok jedného z nich: „Keby niekto prišiel s nezvratným dôkazom existencie Boha, marxistická filozofia by tento poznatok zaradila do svojich základných téz.“

Veda v súčasnosti už našťastie dobre pozná nielen svoje možnosti, ale aj svoje hranice a kompetentne možno tvrdiť, že otázku, či Boh existuje, alebo nie, veda nikdy nebude schopná vyriešiť, preto Boh navždy zostane subjektom viery a nikdy sa nestane objektom prírodovedeckého skúmania.

Základný problém vzťahu vedy a viery netreba preto vidieť v tom, či sa vedecky podarí dokázať, že Boh existuje, ale v tom, či základné tvrdenia viery sú alebo nie sú zlúčiteľné s poznatkami, ku ktorým dospela veda. Veda môže poskytnúť len určité indície na konštatovanie, že idea Boha neprotirečí jej poznatkom. Preto viera v Neho je zmysluplná a nie nezmyselná. Pripomeňme ešte raz, že keby veda nesporne dokázala, že Boh existuje, značilo by to nielen koniec ateizmu, ale aj koniec každého náboženstva založeného na viere. Pripomeňme si, že v histórii nájdeme pokusy o poskytnutie „nespochybniteľných“ dôkazov existencie či neexistencie Boha. Jeden z najslávnejších matematikov minulého storočia – moravský rodák Kurt Godel – zanechal vo svojej pozostalosti článok s názvom Matematický dôkaz existencie Boha.4’ Zvláštnosťou jeho práce je, že po matematickej stránke je nespochybniteľná, ale o tom, či možno podať absolútny dôkaz existencie Boha, pochybuje každý súdny človek, preto sa usilovne hľadala a vlastne doteraz hľadá chyba v dôkaze. Riešenie dilemy konverguje k záveru, že chyba je asi vo vstupných definíciách. My sa nebudeme usilovať o nespochybniteľné dôkazy existencie Boha, no pokúsime sa zvestované pravdy o ňom a o jeho kreatívnej činnosti sprostredkovať tak, aby boli prijateľné aj pre prírodovedecky vzdelanú pospolitosť.

***2.* *Stručná história spolunažívania vedy a kresťanskej viery***

Históriu vzťahov medzi vedou a kresťanskou vierou možno celkom prirodzene rozdeliť na etapu od jej vzniku až po začiatky vznikania prírodných vied a obdobie od ich vzniku až do súčasnosti. V prvej etape (trvajúcej takmer pätnásť storočí) boli dominantou diskusie o správnej interpretácii základných téz kresťanskej náuky medzi cirkevnými učiteľmi navzájom a diskusie medzi kresťanskou a sekulárnou filozofiou. Počnúc 15. storočím sa diskusie presunuli do oblasti konfrontácie náboženských koncepcií s výsledkami prudko sa rozvíjajúcich prírodných vied. Najprv sa pokúsime poskytnúť stručnú informáciu o udalostiach na prvom zo spomínaných „bojísk“.

*2.1 Filozofické aspekty kresťanskej náuky*

V celej takmer poldruhatisícročnej histórii kontaktov kresťanskej ideológie (po jej vzniku) a sekulárnej filozofie dominujú tri veľké postavy západnej civilizácie: Aristoteles (384 – 322 pred Kristom), sv. Augustín (354 –430) a sv. Tomáš Akvinský (1224 – 1274) >

Aristoteles žil síce už dávno pred objavením sa kresťanstva, ale jeho filozofické myslenie vyvolalo veľký ohlas, ba takmer až rozruch, keď sa jeho diela dostali na rané európske univerzity (konkrétne najmä na Parížsku a Oxfordskú univerzitu). Stalo sa to v 13. storočí. Aby sme lepšie pochopili, prečo to tak bolo, je nevyhnutné oboznámiť sa s niektorými hlavnými myšlienkami aristotelovskej filozofie a jej dôsledkov.

Aristotela mnohí pokladajú za najväčšieho mysliteľa vôbec nielen pre široký záber (bol fyzikom, astronómom, biológom, fyziológom a samozrejme filozofom-logikom), ale aj pre prenikavú hĺbku myšlienok. Vyšiel z Platónovej školy, ale po jeho smrti založil vlastnú školu Lykeion, v ktorej sa v niektorých smeroch od Platóna dosť značne vzdialil. Namiesto známeho Platónovho „sveta ideí“ hlásal, že idey ako také nejestvujú a že sú sprítomnené priamo vo veciach. Podstatu vecí tvorí jednota formy a látky, a to isté platí aj o spojení tela a duše. Aristoteles sa často pokladá za ateistu, dokonca bol z tohto presvedčenia aj obvinený. Toto odsúdenie nemožno brať za doložené, pretože uznával ideu Prvého hýbateľa. Uznával totiž večný pohyb látky a na jeho udržanie potreboval postulovať večného a nehybného hýbateľa. Treba pritom zdôrazniť, že pod pohybom nechápal len mechanický pohyb, ale akúkoľvek zmenu, čím vlastne o viac ako dve tisícročia predbehol úvahy o evolúcii.

Veľká zásluha Aristotela je v tom, že rozpracoval formy a pravidlá vedeckého uvažovania, analyzoval pojmy kvalita, kvantita a vzťah. Tým vlastne položil základy logiky, ktoré si zachovali plauzibilnosť až do súčasnosti. Nečudo, že sa jej pridržali i veľkí kresťanskí myslitelia.

Aj z hľadiska súčasnej modernej kresťanskej filozofie sú veľmi zaujímavé Aristotelove názory na dušu. Aj keď hovorí len o dvoch entitách, o tele a duši, má na mysli tri základné podstaty ľudskej bytosti: telo, dušu a ducha, pretože duša má v jeho ponímaní jednak živočíšnu stránku, pretože má zmyslové vnímanie, ale zároveň aj rozumovú, pretože má rozum „spriahnutý s božskou mysľou“. Táto predstava je veľmi blízka súčasnému triálnemu modelu ľudskej bytosti. Rozum je podľa neho dôležitým nástrojom etického a mravného konania človeka. Veril, že rozumom možno aj bližšie vyspecifikovať „blaženosť“, ktorá je cieľom ľudského života. Treba však konštatovať, že pomerne málo pozornosti venoval takému dôležitému ľudskému fenoménu, akým je láska.

Pri objektívnom a komplexnom zhodnotení Aristotelovho prínosu do kultúry musíme s prekvapením konštatovať, že jeho filozofia nesie mnohé črty myslenia človeka žijúceho v 20. storočí. Treba len ľutovať, že v dôsledku jej nepoznania a neprístupnosti bolo ľudstvo ochudobnené o blahodárny vplyv tejto filozofie vyše poldruha tisícročia.

Kresťanská náuka mala prakticky už od svojho začiatku pevnú bázu v posvätných prameňoch zhromaždených v Starom a Novom zákone, ale v procese svojej kryštalizácie v prvých storočiach poskytovala priestor aj pre nejednotný výklad, ba často aj pre pochybné interpretácie. Nečudo, že vznikali rozličné sekty, napr. tzv. manichejci, donatisti, pelagianisti a i. V týchto pohnutých časoch bola veľmi potrebná silná a vzdelaná osobnosť, ktorá by svojou autoritou dokázala zabrániť šíreniu škodlivých tendencií. Takáto osobnosť sa objavila v osobe sv. Augustína, ktorý žil v druhej polovici 4. a na začiatku 5. storočia. Tento veľký kresťanský mysliteľ, ktorý v podstate prekonal podobný osud ako sv. Pavol, nielenže dokázal obhájiť základy kresťanskej náuky voči rôznym heretikom, ale podstatnou mierou prispel aj k rozvinutiu toho, čo by sme mohli odôvodnene nazvať kresťanskou filozofiou. Jej úloha bola (a stále je) zaujať stanoviská nielen k vnútrocirkevným problémom, ale aj k sekulárnym otázkam, ktoré sa prelínajú so zjavenými pravdami.

V týchto polemikách išlo najmä o problémy súvisiace so vznikom vesmíru, „interakcie“ Boha s reálnym svetom a pod. Sv. Augustín splnil túto úlohu tak, že to vzbudzuje obdiv aj u učencov 21. storočia. Podľa neho Boh stvoril svet z ničoho, a to tak, že všetkým veciam boli na začiatku určené „semená“, z ktorých sa všetko vyvinulo do definitívnej podoby vtedy, keď sa vytvorili vhodné podmienky. Napísal: „Všetky veci stvoril Boh na začiatku v podobe zárodočných elementov, ale rozvinúť sa mohli až vtedy, keď sa vytvorili priaznivé okolnosti.“ Semená všetkých vecí boli teda hneď na začiatku a nepotrebovali neskoršie zásahy. Práve tak aj telesné schránky Adama a Evy boli potenciálne prítomné v matérii, ktorú kozmos postupne rozvinul.

V uvedených názoroch sa sv. Augustín veľmi priblížil názorom súčasných progresívnych evolucionistov, podľa ktorých Boh zakódoval do prahmoty určitý počet veľmi presných informácií a svet sa už potom kreoval sám. Aj keď sa to na prvý pohľad zdá, sv. Augustín nebol ani evolucionista ani deista. Nepredpokladal totiž, že jednotlivé druhy „vecí“ by sa mohli vyvinúť z iných (všetky veci boli v podobe semien hotové ako potenciality už na začiatku). Sám vyvrátil aj podozrenie z deizmu tým, že predpokladal trvalú Božiu aktivitu v stvorenstve aj po vzniku vesmíru. Napísal: „Boh pracuje aj teraz a keby Jeho aktivita bola zo stvorenstva vyňatá, toto stvorenstvo by zmizlo.“

Zaujímavé a so súčasným progresívnym názorom koherentné sú aj Augustínove predstavy o čase. Už pred vyše tisícpäťsto rokmi povedal prakticky to isté, čo veľmi pregnatne napísal známy súčasný fyzik Stephen Hawking: „Svet nebol stvorený v čase, ale čas vznikol spolu s vesmírom.“6’ Veľmi dobre si uvedomoval nezmyselnosť plynutia času v situácii, keď neexistuje hmota. V takýchto podmienkach nejestvuje „predtým“ ani „potom“, preto (tak sa hovorí), že keď sa ho zlomyseľné pýtali, čo robil Boh predtým, ako stvoril svet, (vraj) odpovedal: „Pripravoval peklo pre tých, čo kladú takéto nezmyselné otázky.“

Po sv. Augustínovi sa v podstate až do konca tisícročia (t. j. v priebehu približne 600 rokov) v západnej kresťanskej ani v sekulárnej vede nič mimoriadne neudialo. Z tejto „letargie“ sa najskôr prebudil arabský svet, v ktorom sa objavilo viac svetlých zjavov a až vďaka prenikaniu arabskej kultúry na západné európske strediská vedy nastalo zreteľné oživenie vedeckej aktivity. Stimulom tohto oživenia bolo najmä stretnutie západoeurópskych kultúrnych centier s Aristotelovými spismi, ktoré sa tam dostali práve prostredníctvom arabských učencov. Aristotelova filozofia sa stala doslova fundamentálnym učivom študentov, a to nielen na svetských, ale aj teológie

kých fakultách. V takejto situácii sa pred kresťanskou filozofiou vynorila neľahká úloha, ako zladiť túto filozofiu s Aristotelovými názormi. Na prvý pohľad bolo jasné, že v niektorých otázkach sa tieto koncepcie od seba diametrálne odlišujú. Na riešenie sa podujal dominikánsky kňaz Tomáš Akvinský, ktorý sa stal jedným z najvýznamnejších kresťanských filozofov. Svojimi dielami, z ktorých najväčšie uznanie získala známa Summa theologiae, sa mu podarilo nielen zladiť aristotelizmus s kresťanstvom (aspoň do určitej miery), ale aj vypracovať všeobecné základy kresťanskej teológie.

Základným rozporom medzi Aristotelovým a kresťanským názorom na vesmír bol problém stvorenia. Podľa Aristotela je vesmír večný fenomén, ktorý nepotrebuje kreátora, iba „prvého hýbateľa“, zatiaľ čo v kresťanskej filozofii sa akt stvorenia vesmíru považuje za nutný a Bohu sa prisudzuje sloboda v rozhodovaní o tom, či tento akt uskutočniť alebo nie. Ako teda zladiť ideu nehybného hýbateľa ako príčinu všetkého pohybu s ideou kresťanského Boha, ktorý predstavuje nekonečnú inteligenciu a môže slobodne realizovať svoju všemohúcnosť? Sv. Tomáš našiel možnosť zosúladenia v tom, že logicky domyslel Aristotelovu ideu „prvého hýbateľa“: Keďže sám hýbateľ je (podľa Aristotela) nehybný, potom môže svoju spôsobilosť vyvolať pohyb iných objektov prenášať len prostredníctvom želania, čo musí byť produktom inteligencie. Prvý hýbatel musí byť preto „inteligentná“ (t. j. duchovná) bytosť a ako taká má spôsobilosť myslieť a slobodne konať, teda aj možnosť stvoriť, či nestvoriť svet. Tak sa záhadný aristotelovský „prvý hýbateľ“ pretransformoval do podoby kresťanského Boha a tým sa prekonala základná bariéra pre tvorivú aplikáciu Aristotelovej filozofie v kresťanskej náuke.

Veci sa však nevyvíjali tak priamočiaro, ako sme to práve naznačili. Tri roky po smrti sv. Tomáša Akvinského parížsky biskup (1277) odsúdil „219 záverov“ plynúcich z aristotelovskej filozofie vrátane filozofických doplnkov sv. Tomáša. Tak sa kresťanská filozofia vrátila do stavu, v akom sa nachádzala v období pred sv. Tomášom

Akvinským. Našťastie nie nadlho. V roku 1323 Tomáša Akvinského vyhlásili za svätého, Aristoteles bol znovu proklamovaný za „filozofa pre kresťanov“ a pápež Klement VI. vyhlásil, že Aristotelove spisy sa nepriečia kresťanskej viere.

Sv. Tomáš Akvinský sa preslávil nielen tým, že zblížil aristotelovskú filozofiu s ideou kresťanského Boha, ale aj tým, že sformulovali známych „päť ciest“ logického uvažovania, ktorými sa dá k existencii takého Boha dôjsť. Nie sú to, ako sa to dosť často nesprávne interpretuje, dôkazy existencie Boha, len indície, ktoré uznaniu takejto existencie napomáhajú. Sám sv. Tomáš hovorí, že existencia Boha nie je sama od seba zrejmá z pojmu Boh, ale možno ju podporiť skúmaním pôsobenia takejto Bytosti v našom svete. Prvé tri z jeho piatich ciest dôkazu existencie Boha vychádzajú z Aristotela, štvrtá sa opiera o sv. Augustína a piata má „teleologickú“ podstatu.

Prvá „cesta“ je vlastne prevzatá z Aristotela a spočíva v postuláte, že „pohyb“ vo vesmíre vyžaduje existenciu svojej príčiny. Pohyb sa tu chápe vo všeobecnom význame, t. j. ako zmena „bytia v možnosti“ na „bytie v skutočnosti“. Druhá „cesta“ je analogická prvej v tom, že nič nemôže byť príčinou seba samého a pretože nemožno predpokladať nekonečný rad príčin, musí existovať prvá príčina a tou je Boh. Tretia „cesta“ spočíva v uznaní „kontingentnosti“, t. j. náhodnosti vesmírnych fenoménov. Keďže ony môžu, ale aj nemusia byť, musí existovať „čosi“ či „Ktosi“, čo alebo kto rozhoduje o ich reálnej prítomnosti vo svete. Štvrtá „cesta“ sa opiera o pojmy dobra a ich relatívnosti. Človek zisťuje, že niečo je dobré, iné lepšie. Táto možnosť porovnávania implikuje existenciu absolútneho dobra, ktorým je Boh. Piata „cesta“ vychádza z existencie určitého usporiadania vo vesmíre a dokumentuje to, čo tak lapidárne vyjadril Albert Einstein o pol tisícročia neskôr: „Nie je možné, aby za tým všetkým nebola nejaká nekonečná inteligencia.“7)

Žiada sa doložiť, že súčasná moderná veda, konkrétne jej prírodovedecké disciplíny, by mohli k Tomášovým piatim „cestám“ pridať ešte jednu. Vychádza z poznatku, že náš vesmír je veľmi presne a prísne naprogramovaný na prítomnosť života a človeka v ňom. Keby sa čo len veľmi nepatrne zmenili „technické parametre“ vesmíru (napr. hodnoty základných fyzikálnych konštánt), nebolo by v ňom inteligentného pozorovateľa. Stimuluje to presvedčenie, že takáto inteligentná bytosť bola želaným „produktom“, čomu sa prispôsobili všetky okolnosti ovplyvňujúce jeho prítomnosť vo vesmíre. V takomto chápaní je človek skutočnou príčinou toho, že svet bol naprogramovaný tak, ako bol, čo je základná myšlienka známeho „antropického princípu“8’, ktorý sa rozpracoval do niekoľkých podôb.

1. „Slabý“ antropický princíp: vesmír je uspôsobený tak, že môže poskytnúť podmienky pre vznik života.

2 „Silný“ antropický princíp: vesmír je uspôsobený tak, že v nejakej jeho lokalite musí vzniknúť život.

3. „Finálny“ antropický princíp: keď už vo vesmíre život vznikol, zostane v ňom natrvalo.

Aj keď antropický princíp neznamená nejaký nový fyzikálny zákon, poskytuje zmysluplnú odpoveď na rôzne otázky, na ktoré veda nemá pripravenú nijakú odpoveď, napr. na otázku, prečo fyzikálne konštanty majú také hodnoty, aké majú, a nie inakšie. Odpoveďou antropického princípu je: preto, lebo pri inakších veľkostiach týchto konštánt by vo vesmíre nevznikol život. Podobnou otázkou je aj napr. otázka, prečo základné častice nášho sveta majú práve také veľkosti, aké majú. Mohol by vo vesmíre vzniknúť život aj v prípade, že protóny, neutróny, elektróny a ostatné „elementárne“ častice by mali odlišné hmotnosti, aké v skutočnosti majú? Antropický princíp odpovedá: Nie, nemohol. Na potvrdenie tohto záveru môžeme z celej plejády argumentov vybrať napríklad tento: Hmotnosti galaxií a hviezd pri štrukturalizácii z plynoprachovej hmoty veľmi citlivo závisia od hmotnosti častíc, ktoré do tohto procesu vstupujú. Keby hmotnosť protónov, ktoré boli dominantné pri tvorbe prvých galaxií a hviezd, bola signifikantné odlišná od tej, ktorú majú, vznikali by buď oveľa ťažšie Slnká, nezje to naše (potom by však veľmi skoro skončili svoju púť ako tzv. čierne diery), alebo podstatne menšie astrofyzikálné objekty ako je naše Slnko. V takom prípade by sa v ich vnútri nezapálila termojadrová reakcia a nemohli by svietiť. Ani v jednom z uvedených prípadov by sa vo vesmíre nemohol vyvinúť život.

Nemôžeme sa utešovať – ako sa to dosť často robí – ani argumentom, že inde a za iných okolnosti by mohol niekde vo vesmíre vzniknúť život na nejakom inom princípe. Vieme, že v celom našom vesmíre sú prítomné len tie isté častice ako na našej Zemi a platia v ňom aj rovnaké zákony, preto vznik života niekde inde vo vesmíre by vyžadoval splnenie prakticky tých istých podmienok, za akých sa to stalo v prípade našej slnečnej sústavy a našej planéty.

Dalo by sa namietať, že fyzikálne konštanty sa mohli následkom vývoja aj meniť, preto to, čo nebolo možné v minulosti, by sa potenciálne mohlo realizovať v budúcnosti. Ani táto námietka však neobstojí. Máme presvedčivé dôkazy o tom, že fyzikálne konštanty, determinujúce tvárnosť nášho vesmíru, boli pred miliardami rokov totožné s tými v súčasnosti. Naše laboratóriá prijímajú žiarenia z galaxií vzdialených od nás aj niekoľko miliárd svetelných rokov, čo značí, že žiarenie, ktoré v súčasnosti prijímame, bolo vyprodukované pred miliardami rokov. O vlastnostiach žiarenia rozhodujú fyzikálne konštanty a fyzikálne zákony. Vlastnosti týchto žiarení môžeme spoľahlivo konfrontovať s tými, ktoré si bezprostredne vyprodukujeme v laboratóriách. Zisťujeme, že nie je medzi nimi nijaký principiálny rozdiel. Z toho vyplýva, že fyzikálne konštanty a zákony, ktoré determinovali vznik žiarenia pred miliardami rokov, musia byť rovnaké ako v súčasnosti.

Ak si teda na základe povedaného položíme otázku, čomu vďačí život (a samozrejme aj človek) za svoju existenciu vo vesmíre, odpoveď antropického princípu (v jeho „silnej“ formulácii) môže byť len jedna: zrejme nadprirodzenej Bytosti, ktorá si kedysi na začiatku želala mať vo vesmíre takéto fenomény. A to je – ak to možno tak neskromne vyjadriť – šiesta „cesta“ vedúca k potvrdeniu zmysluplnosti idey o existencii Boha.

Týmto „dodatkom“ k dielu sv. Tomáša Akvinského sme sa preniesli až do obdobia z konca dvadsiateho a začiatku dvadsiateho prvého storočia a preskočili vyše 400 rokov trvajúce obdobie najdramatickejších zápasov medzi vedou a kresťanskou vierou.

*2.2 Kresťanstvo a prírodné vedy*

Prírodné vedy nevznikli naraz. Ich vznikanie je dlhodobý proces s náznakmi začiatkov už v starom Egypte a starom Grécku. V rámci úsilia o pochopenie prírody sa tam zrodili mnohé prekvapujúce a na svoju dobu často až prismelé idey, z ktorých viaceré nestratili aktuálnosť ani po uplynutí viac ako dvoch tisícročí. V starorímskej kultúre sa záujem o rozvoj prírodovedného myslenia v zreteľnej podobe neprejavil. Táto „nechuť“ pestovať vedu o prírode poznačila aj celé tisícročie po zániku starorímskej kultúry, preto kresťanská filozofia v prvých takmer pätnástich storočiach svojej existencie nemala príležitosť dostať sa do kontroverzie s názormi prírodovedcov. Spomenúť možno len určité potenciálne rozpory medzi striktnou literárnou dikciou biblických dokumentov s logickými súvislosťami, na ktoré narazili nielen veľkí myslitelia, ale aj laici.

Na niektoré z takýchto možných nesúladov upozorňuje už sv. Augustín, ktorý argumentuje, že pojem dňa v Starozákonnej knihe Genezis nemôže mať význam skutočného dňa, pretože v dobe, na ktorú sa tento pojem viaže, ešte nebolo Slnko, ktoré trvanie dňa vymedzuje. Teda viac ako tisíc rokov predtým, ako vznikli vážne spory medzi kresťanskou náukou a pfírodovedou, tento veľký kresťanský mysliteľ upozorňuje, že rozpor medzi sv. Písmom a logikou prírody je signálom toho, že príslušný text Biblie treba chápať metaforicky.

Možno konštatovať, že zárodky prírodovedy sa začali vytvárať na pôde astronómie. Astronómovia sa z pragmatických, ale aj z čisto gnozeologických príčin oddávna pokúšali vytvoriť uspokojivý model pohybu nebeských telies. Ako prví začali vlastne potvrdzovať myšlienku, ktorú vyslovil Einstein: „Najnepochopiteľnejšie na našom vesmíre je to, že je pochopiteľný.“ Chcel tým vyjadriť prekvapujúci poznatok, že vesmír sa nespráva ako chaotický systém, v ktorom sa dejú podivné a nepredvídané javy, ale že všetko dianie v ňom má určitú logiku, t. j. že sa uskutočňuje podľa určitých všeobecne platných zákonov. Vedci mali prirodzenú snahu tieto „univerzality“ objaviť. Treba však pripomenúť, že táto práca nebola jednoduchá a ľahká, vyskytli sa aj neúspechy a sklamania. Ako ilustratívny príklad možno uviesť vytrvalé pokusy slávneho astronóma Johannesa Keplera uviesť štruktúru slnečnej sústavy do súladu s ideou Trojjediného Boha. Napokon sa musel myšlienky, že Trojjediný Boh vtlačil svoju podstatu aj do svojho diela – slnečnej sústavy –zriecť. (V súčasnosti by sme mohli konštatovať, že jeho úsilie nebolo úspešné preto, lebo „odraz“ Trojjediného Boha hľadal na nesprávnom mieste.)

Priame kontakty kresťanskej viery so sekulárnou vedou priviedlo príslušníkov „zúčastnených strán“ ku konfliktom, ktoré mali často len lokálny charakter, ale sa v histórii niekoľkokrát „bojovalo na celom fronte“. Tak vznikli „kauzy“, ktoré často sprevádzali hektické prejavy spojené dokonca s nespravodlivými verdiktmi, ba aj s ľudskými obeťami. Našťastie, všetky tieto kauzy sú už za nami. V literárnej reči by sme mohli povedať, že sa skončili podpísaním „mierovej zmluvy“. Nám v súčasnosti prichodí už len pozrieť na všetky „iskrenia“ medzi vedou a vierou z určitého nadhľadu a objektívne ich posúdiť. O aké „kauzy“ vlastne išlo? Explicitne možno vymenovať päť hlavných káuz:

1. kauza: heliocentrizmus kontra geocentrizmus,

2. kauza: teizmus kontra ateizmus,

3. kauza: kreacionizmus kontra evolucionizmus,

4. kauza: večnosť kontra časová obmedzenosť vesmíru,

5. kauza: harmónia kontra chaos.

*2.2.1 Heliocentrizmus kontra geocentrizmus*

Ako sme už uviedli, určité logické prírodovedecké koncepcie vznikli už v staroveku. Ako jeden z veľkých výplodov starovekej kultúry, ktorý na mnoho storočí determinoval pohľad na vesmír, bol známy Ptolemaiov geocentrický systém. Podľa neho je stredom vesmíru naša Zem a Slnko i ostatné planéty krúžia okolo nej. Tento názor bol v dokonalom súlade s tézami kresťanskej náuky, preto je celkom prirodzené, že nebol dôvod na vznik stretov medzi kresťanskou filozofiou a rodiacou sa prírodnou vedou. Akt spochybnenia geocentrizmu sa odohral v roku 1543, keď vyšla slávna kniha Mikuláša Kopernika De revolucionibus orbium coelestium, v ktorej autor detailne rozpracoval heliocentrický model. Jeho podstatou je predpoklad, že stredom vesmíru je Slnko a že všetky planéty vrátane našej Zeme krúžia okolo neho.9)

Je zaujímavé, že samotné vydanie Koperníkovej knihy ešte nespôsobilo „hromobitie“. Možno to vysvetliť tým, že autor dielo prezieravo venoval vtedajšiemu pápežovi Pavlovi III. a ten ho považoval zrejme za akýsi zaujímavý nápad, ktorý nemá nič spoločné so skutočnou realitou. Situácia sa radikálne zmenila, keď sa na vedeckej scéne objavil jeden zo skutočných zakladateľov prírodovedy –Galileo Galilei. Tento titul mu patrí preto, lebo do tvorby prírodovedeckých záverov a tvrdení zapojil experiment. Sám si na základe informácií, ktoré sa mu podarilo získať, skonštruoval ďalekohľad a pomocou neho nezvratné dokázal na tie časy revolučný fakt, že planéta Venuša sa otáča okolo Slnka. Keď to robí Venuša, bolo by nelogické, keby to nerobili aj ostatné planéty a naša Zem. Tak sa začala éra vedeckého dokazovania správnosti heliocentrického modelu, čo znepokojilo cirkevných otcov. Začalo sa známe ťaženie proti Galileovi, ktoré sa najprv skončilo (1616) jeho sľubom, že upustí od propagácie heliocentrického modelu. Keď však v roku 1632 vydal spis Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, v ktorom znovu dokazoval pravdivosť heliocentrického modelu, Sväté Officium ho rok nato donútilo na kolenách prečítať a podpísať prísažné vyhlásenie, že „odvoláva, odsudzuje a verejne sa zrieka svojich omylov a heréz“.

Pre nás je to už dosť ťažko pochopiteľné, ale v záujme objektívnej informácie treba uviesť, že ako trest za „kacírstvo“ dostal Galilei doživotné domáce väzenie a povinnosť raz do týždňa odrecitovať sedem predpísaných žalmov. (Keď Galilei neskôr oslepol, táto povinnosť sa preniesla na jeho dcéru.)

Aké stanovisko by mal zaujať súdny čitateľ k tejto poľutovaniahodnej epizóde súvisiacej s prvým vážnym stretom kresťanskej náuky a rodiacej sa prírodovedy? Predovšetkým si treba uvedomiť, že myšlienka o tom, že Zem nie je stredom vesmíru a že predstavuje jednu ničím mimoriadnu planétu Slnka, bola na vtedajšie časy veľmi revolučná nielen pre cirkevných otcov, ale aj pre osobnosti zo sekulárnej sféry. Celá vina za odsúdenie Galilea sa spravidla pripisuje rímskej katolíckej cirkvi. Pravda je však taká, že proti nemu vystupovali aj ostatné cirkvi. Sám Martin Luther napísal, že „Galileo Galilei je blázon a treba ho umlčať“. Na obranu svojho stanoviska uvádza, že si cti Sv. Písmo a tam je napísané, že Jozue zastavil Slnko a nie Zem, čím sa jednoznačne potvrdzuje, že Zem stojí a Slnko sa pohybuje okolo nej. Práve tu je priestor pripomenúť už spomínané slová sv. Augustína, že ak sa vyskytne nesúlad medzi biblickým textom a realitou, je to znak toho, že príslušný text má metaforický charakter.

Sám Galilei sa k tomuto problému vyjadruje v tom zmysle, že existujú dve knihy: kniha zjavení a kniha prírody. Obidve treba čítať súčasne, len si treba byť vedomý toho, že „Biblia nie je kniha o tom, ako sa pohybujú nebesia, ale o tom, ako sa tam dostať“.

Celú kauzu „geocentrizmus kontra heliocentrizmus“ možno uzavrieť konštatovaním, že Pápežská kongregácia v roku 1984 vyjadrila ľútosť a fakticky sa Galileovi ospravedlnila. V súvislosti s touto kauzou sa málo zdôrazňuje fakt, že celý spor bol vlastne vo svojej podstate takmer nezmyselný. Einstein svojou všeobecnou teóriou relativity10’ dokázal, že všetky vzťažné súradné systémy sú navzájom ekvivalentné. Laicky povedané, je úplne jedno, z ktorého stanoviska skúmame pohyby telies vo vesmíre, pretože v každom prípade dostaneme plauzibilné výsledky. Teória relativity nepotrebuje pojem „gravitačná sila“, len pojem „trajektória“, ktorej tvar závisí od rozloženia hmoty a má pre ňu odvodenú fundamentálnu rovnicu, ktorá má rovnaký tvar vzhľadom na ľubovoľný vzťažný systém. Tým sa trošku zmierňuje pnutie medzi Euklidovým a Koperníkovým modelom, hoci pravdou zostáva, že z hľadiska lokálneho pohľadu Zem naozaj obieha okolo Slnka, a nie naopak. Preto sa vtedajšie stanovisko cirkevných činiteľov musí hodnotiť ako nedovolené zasahovanie do vedy, čo veľmi poškodilo (a ešte stále poškodzuje) reputáciu cirkvi.

Pokiaľ ide o spomínaný biblický text, podľa ktorého Jozue zastavil Slnko a nie Zem“, treba si zapamätať slová pápeža Jána Pavla II, že v prípade nesúladu Biblie s vedou netreba meniť text, ale jeho interpretáciu.

*2.2.2 Teizmus kontra ateizmus*

Rok po smrti Galilea, ktorého možno označiť za martýra prírodovedy, sa narodil Isaac Newton,11) ktorého zasa možno bez zaváhania označiť za jedného z najväčších géniov prírodovedy. On dal prírodovede to, čo ju robí exaktnou a kvantitatívnou vedou – reč matematiky. Význam jeho prínosu do prírodnej vedy neznižuje ani skutočnosť, že sa čiastočne venoval aj alchýmii a že viaceré problémy riešil doslova na objednávku. Kráľovská akadémia vied v Anglicku ho vyzvala, aby vyriešil problém pohybu astrofyzikálnych objektov. Vyriešil ho tak, že výsledok prevýšil očakávanie. Objavil zákony, ktorými doslova „spojil nebesia so Zemou“. Ukázal, že zákon sily a gravitačný zákon majú univerzálnu platnosť a že pomocou nich možno riešiť problémy nebeskej aj pozemskej dynamiky. Ním formulovaný zákon sily jeho nasledovníci zjednodušili do podoby, v ktorej bez „zakolísania“ panoval takmer 300 rokov, až kým Einstein v roku

1905 zistil, že ho treba poopraviť. Keď po namáhavých peripetiách našiel jeho správnu formuláciu, s veľkým prekvapením usúdil, že ho vôbec nebolo treba opravovať, len napísať v takej podobe, v akej ho zverejnil Newton pred takmer 300 rokmi.

Dynamika prírodných pohybov sa v Newtonovom podaní ukázala taká dokonalá a všemocná, že „potichu“ vyprovokovala ďalší stret viery s vedou. Tentoraz už nešlo o konkrétny detailný problém, ale doslova o bytie či nebytie náboženstva. Vznikla kauza „teizmus kontra ateizmus“ s ústrednou otázkou, či je vôbec potrebný Boh ako kreátor a správca vesmíru. Keď sa cisár Napoleon pri príležitosti návštevy slávneho matematika-fyzika Pierra Šimona Laplacea spýtal, kde v jeho prácach figuruje Boh, odpovedal: „Túto hypotézu som vo svojich teóriách nepotreboval.“ Naozaj to vyzeralo tak, že na to, čo je a čo bude, sa už netreba pýtať nebies, len vyriešiť rovnice napísané pre konkrétny prípad a tie nám povedia, v akom stave sa bude nachádzať príslušný systém v ľubovoľnom čase. Je známa Laplaceova fráza: „Dajte mi začiatočné podmienky a ja vám vypočítam, v akom stave sa bude systém nachádzať v ľubovoľnom čase.“ Táto téza tvorí základ tzv. laplasovského determinizmu, ktorý „nepotrebuje hypotézu Boha“.12)

Ďalší vývoj ukázal, že laplasovský determinizmus je ilúzia, pretože o tom, čo sa v budúcnosti stane, rozhodujú nielen deterministické rovnice, ale – a často dominantne – aj malé poruchy (fluktuácie), ktoré do dynamiky vnášajú chaos, čím sa deterministická dynamika mení na chaotickú. A platí pre ňu ono známe „len sám Pánboh vie, čo z toho nakoniec bude“. O tom všetkom budeme referovať neskôr – teraz sa niekoľkými poznámkami vrátime k samotnej kauze „teizmus kontra ateizmus“.13)

Je pozoruhodné, že Newtonova dynamika poslúžila nielen prívržencom viery na potvrdenie existencie Boha, ale aj ateizmu na vyvrátenie tejto tézy, pričom Newton nikdy nepochyboval o správnosti myšlienky, že Boh existuje a dokumentoval to aj vo svojich spisoch. Objavil síce príčinu dynamiky telies, no logickým postupom prichádza k záveru, že musí jestvovať „prvá príčina“, ktorá musí byť nemechanická. Na podopretie tohto tvrdenia uvádza celý rad príkladov zo živej prírody, nadchýna sa dokonalosťou a nesmiernou účelnosťou základných orgánov živých systémov (očí, uší a pod.) a kladie si zmysluplnú otázku: „Ako môže mechanický pohyb nasledovať vôľový podnet?“ Z toho všetkého vyvodzuje závery, ktoré jasne svedčia o jeho filozofickom presvedčení. Tvrdí: „Všetky tieto veci dosvedčujú, že existuje netelesné Bytie, žijúce, inteligentné, všadeprítomné, ktoré v nekonečnom priestore ako vo svojich zmysloch vidí všetko bezprostredne, opravdivo a svojou imanentnou prítomnosťou ich aj úplne chápe.“

Aj z toho vidieť, že mechanika nie je pre Newtona teológia, ale slúži teológii na podopretie jej základov. Newton nepotrebuje Boha ako „splnomocnenca“ pre jestvovanie sveta, ale vníma svet ako dôkaz o tom, že Boh existuje. Tomu cieľu slúži jeho slávne dielo „Philosophiae naturalis principia mathematica“. Sám o tom niekoľko rokov po jeho prvom vydaní (v liste Bentleymu) píše: „Keď som písal svoje pojednanie o našom systéme, mal som upreté jedno oko na princípy, ktoré môžu poslúžiť mysliacim bytostiam k viere v Božstvo. Nič ma nemôže potešiť viac, ako poznatok, že môže byť pre tento účel užitočné.“ Tým, ktorí by Newtonovo základné dielo radi použili ako argument v prospech ateistického svetonázoru (a také sa čoskoro po vydaní diela objavili), možno odcitovať jeho vyhlásenie: „Principia som nenapísal s úmyslom vzoprieť sa Stvoriteľovi, ale s úmyslom preukázať moc a nadradenosť Najvyššej Bytosti.“

Uviedli sme, že nielen sám Newton, ale aj mnohí jeho súčasní i neskorší obdivovatelia, videli v jeho diele priamu podporu idey o existencii Boha. Jedným z najznámejších bol Samuel Čiarke, ktorý je autorom známej série prednášok na tému Demonštrácia Bytia a atribútov Boha, v ktorých rozoberal „Newtonov model“. V dvanástich propozíciách sa preukazovala existencia a nevyhnutnosť Bytia a prezentovali sa jeho podstatné osobné atribúty.

Základom týchto polemík bola Newtonova idea o zotrvačných silách, ktoré sa viažu na matériu. Pretože tieto sily nie sú prítomné všade, ani matéria nemôže byť všade. Matéria preto nepredstavuje nevyhnutné bytie. Keď teda môže byť aj nebyť, potom musí existovať externá príčina, ktorá je zodpovedná za jej existenciu. Matéria nemôže jestvovať sama od seba. V tomto zmysle sa Newtonova mechanika stala pre Čiarka „základom náboženstva“.

Možno povedať, že v zásade rovnakého zmýšľania z hľadiska existencie Boha, ale opačného názoru z hľadiska jeho dokazovania bol zakladateľ novodobej filozofie René Descartes, ktorý ovplyvňoval myslenie v dobe tesne pred Newtonom. Tvrdil: „Vždy som zastával názor, že dva problémy – a to problémy týkajúce sa Boha a duše –sú dve principiálne otázky, ktoré môžu byť riešené skôr v rámci filozofie, ako v rámci teológie.“ Ako dôvod uvádza skutočnosť, že teológia je limitovaná vierou, z ktorej pochádza, a je preto neúčinná pri presvedčovaní tých, ktorí v Boha neveria. Rozvinul štyri filozofické dôkazy existencie Boha vychádzajúc zo svojej slávnej tézy: „Cogito ergo sum“ (myslím teda som) a držiac sa zásad, ktoré pre filozofické myslenie rozpracoval. Týmto spôsobom myslenia sa vlastne ocitol v protiklade k „newtonianizmu“, pretože preňho je Boh „garantom“ existencie sveta, zatiaľ čo pre Newtona a jeho nasledovníkov svet dokazuje, že Boh musí existovať.

Descartove myšlienky a jeho metóda myslenia pripravili –aj keď to zrejme nebolo jeho úmyslom – cestu pre „rozvod fyziky s teológiou“, čiže pre ateizmus. Ateizmus má korene už v starom Grécku, ale v časoch, ktorých sa naše úvahy týkajú, bol považovaný za čosi hodné odsúdenia a pestoval sa utajene. Jeho prívrženci sa neodvážili vystupovať verejne. Známy bojovník proti ateizmu františkánsky mních Pierre Marin Mersenne uvádza, že len v Paríži sa v tom čase (t. j. okolo roku 1624) nachádza asi 50 tisíc ateistov, no nemal odvahu menovať ani jedného z nich. Iný bojovník proti ateizmu jezuita Leonard Lessius uvádza menovite troch zástancov tejto ideológie: Pierra Charona, Geronima Cardana a Giordana Bruna.

Skutočný zrod „vedeckého“ ateizmu treba vidieť predovšetkým v osvietenskom filozofovi Denisovi Diderotovi, ktorý vo svojom mladom veku síce napísal, že „…až v diele Newtona… boli objavené dostačujúce dôkazy kráľovstva suverénnej Inteligencie“, ale v ďalších prácach už odmieta podobné „fyziko-teológie“ a v diele D’Alembertov sen sa už otvorene hlási k ateizmu. Descartovu filozofiu i Newtonovu mechaniku využil ako zbrane na vyvrátenie ich teizmu. Tento boj proti náboženstvu prerástol do oficiálnej ateistickej ideológie v diele Baróna d’Holbacha reprezentovanej jeho rozsiahlou prácou Systém prírody. D’Holbach v tejto práci v podstate ironizoval Descarta tvrdením, že vlastne sám dokonale vyvrátil „slabé dôkazy“ Božskej existencie a o Newtonovom Bohu doslova napísal: „Tento Boh nie je ničím iným ako prírodou pracujúcou podľa nevyhnutných zákonov a nutne personifikovanou, alebo osudom, ktorému bolo priradené pomenovanie ‚Boh’.“

D’Holbachova filozofia bola založená na téze, že pohyb je forma existencie hmoty. „Večný pohyb“ organicky prináležiaci hmote je jej zázračným atribútom, ktorý ju oslobodzuje od nutnosti predpokladať existenciu Boha. Ale práve v tejto premise sa skrýva možnosť protiargumentácie presne v tom duchu, ako sa v Newtonovej filozofii zdôvodňuje existencia Boha na základe tvrdenia, že inercia môže byť aj nebyť. Keďže je vždy spojená s matériou, to isté musí platiť aj o nej, preto fakt, že existuje, si vyžaduje predpoklad o existencii kreátora. Teda pohyb môže byť aj nebyť a najmä s ohľadom na súčasné moderné poznatky (ocenené aj Nobelovou cenou), podľa ktorých možno látku priviesť prakticky do absolútne pokojového stavu, možno toto tvrdenie považovať za platné, preto pohyb ako „večný fenomén“ nemôže vyriešiť základný filozofický problém správnosti teizmu či ateizmu.

Vedecká komunita v 17. storočí prijala ateizmus ako určitý legitímny svetonázor, o čom svedčia napríklad tieto slová Wilhelma Friedricha Hegela: „Nemali by sme brať ateizmus na ľahkú váhu… Je to prípad rozvinutia filozofie do ateizmu, pričom definoval matériu, prírodu atď. ako fenomény, ktoré treba chápať ako ultimatívne, aktívne a efektívne.“ Ako vieme, tento smer vývoja sa zintenzívnil najmä v epoche rozvíjania kapitalizmu a dosiahol svoj vrchol v marxizme-leninizme. Jeho povesť a dôveryhodnosť značne utrpeli najmä tým, že totálne zlyhal pri aplikácii na sociálnu, ekonomickú a politickú sféru.

*2.2.3 Kreacionizmus kontra evolucionizmus*

Aj keď sa kauza medzi kreacionistami a evolucionistami pripravovala už dávno pred príchodom Charlesa Darwina (1809-1882), faktom je, že podobne ako v kauze „he-liocentrizmus kontra geocentrizmus“ možno dosť presne stanoviť rok jej vzniku. Bol to rok 1859, keď vyšla známa Darwinova kniha O pôvode druhov prírodným výberom. Darwin v nej sformuloval svoje myšlienky o mechanizme vznikania nových druhov. Originálnym Darwinovým postrehom bola myšlienka prírodného výberu, ktorý sa uskutočňuje v konkurenčnom boji. „Nové“, ak je lepšie prispôsobené vonkajším podmienkam, víťazí nad „starým“. Sériou takýchto selekcii sa napokon vytvorí jedinec, ktorý sa môže aj podstatne líšiť od východiskového tvora. Problémom bolo, ako spontánne vzniká to „nové“, t. j. jedinec s nejakými – hoci aj nepatrnými – zmenami v porovnaní s „rodičmi“.

V názore na uvedený problém zápasili – a treba objektívne povedať, že v podstate dosiaľ zápasia – dve stanoviská. Jean Baptiste de Lamarck (takmer o jednu generáciu pred Darwinom) tiež dospel k teórii evolúcie, no vychádzal z predstavy, že vlastnosti získané jedincom sa dedia a tým vzniká ono „nové“. Na rozdiel od neho Darwin neuznával dedenie získaných vlastnosti a predpokladal, že jedinec sa hneď pri narodení môže od svojich predkov nejako líšiť. Vývoj poznatkov v biológii neskôr ukázal, že Lamarck sa mýlil (aj keď mnohí to doteraz nechcú vziať na vedomie) a že Darwin neobjavil skutočnú podstatu vzniku nového jedinca. (O génoch sa v jeho dobe ešte nevedelo.)

Podstatným prínosom darwinizmu bol teda len poznatok, že druhy nie sú statické, ale dynamické systémy a že z úzkeho „sortimentu“ predkov môže vývojom vzniknúť veľmi pestrá paleta druhov. „Iskrenie“ medzi vierou a darwinizmom vyvolalo rozšírenie tohto poznatku aj na človeka. V tomto chápaní sa totiž človek nejavil ako jedinec priamo stvorený Bohom, ale ako produkt vývoja, pričom jeho bezprostredným predkom mala byť opica. Tvrdenie, že človek pochádza z opice, o ktorom dnes vieme, že nie je pravdivé ani v rámci Darwinovej teórie, pobúrilo veriacu verejnosť a najmä cirkevnú hierarchiu a začal sa boj s Darwinovým učením. Na mnohých školách zakázali vyučovať Darwinovu evolučnú teóriu a tento zákaz sa niekde udržal až do súčasnosti. Vzdelanejšia verejnosť sa polarizovala na prívržencov evolucionizmu a vyznávačov kreacionizmu. O tom, že táto polarizácia sa neskončila ani v súčasnosti, svedčí napríklad hlasovanie v roku 1986 na Oxfordskej univerzite, ktoré sa skončilo pomerom 198 hlasov k 115 v prospech prívržencov evolúcie. To značí, že viac ako jedna tretina univerzitne vzdelaných ľudí nebola ochotná priznať evolučnej teórii plauzibilitu. Henry Morris, autor knihy Vedecký kreacionizmus (1974), vyhlásil, že darwinizmus je nielenže chybný, ale je priamo od diabla.

V tejto súvislosti je hodné povšimnutia, že sám Darwin svoju teóriu nikdy nechápal ako antikresťanskú, hoci sa v osobnej korešpondencii priznáva, že najmä v neskoršom veku sa s vierou dosť ťažko vyrovnával. Doslova vyzýval svojich čitateľov, aby v evolúcii prírodným výberom videli prostriedok, ktorý použil Kreátor, aby zaplnil Zem diverznými a dobre adoptovanými organizmami. V súvislosti s demonštrovaním svojich filozofických názorov otvorene povedal: „Aj vo svojich najväčších tápaniach som nikdy nebol ateistom v tom zmysle, že by som popieral existenciu Boha.“ Najkrajšie vysvedčenie o tom, že Darwinovo dielo sa nemá chápať ako kacírske, ale práve naopak, ako výsostne kresťanské, vyslovil Darwinovi Aubrey Moore v knihe Veda a viera (1989), kde napísal: „Darwinizmus je v konečnom dôsledku kresťanskejší ako vedecký kreacionizmus, pretože predpokladá imanentnú prítomnosť Boha v prírode a všemohúcnosť jeho kreatívnej sily.“

Faktom však je, že viacerí známi vedci využili, či skôr zneužili Darwinovo dielo na demonštráciu a podporu svojho materialistického, a teda ateistického svetonázoru. Patril k nim predovšetkým Ernst Haeckel (1834 –1919) a okamžite po uverejnení základných Darwinových myšlienok si túto teóriu osvojil aj Friedrich Engels (1820 – 1895), ktorému poslúžila na podopretie svojho dialektického materializmu.

Je určitou iróniou, že evolučné myšlienky najúplnejšie rozvinul jezuitský kňaz-paleontológ Pierre Teilhard de Chardin (1881 – 1955). 15 Ak Darwin aplikoval vývojovú teóriu len na živočíšne druhy a Engels ju rozšíril (v podobe tzv. historického materializmu) aj na ľudskú spoločnosť, Teilhard de Chardin zahrnul do evolučného procesu aj ľudskú dušu. V jeho diele nájdeme napríklad tieto riadky: „Nijaký postulát sa nezdá byť ustanovený na širšej báze… ako postulát evolúcie.“ A ďalej: „Nejestvuje nič až po najvyššie nám známy psychický fenomén, ľudskú dušu, čo by nepodliehalo tomuto univerzálnemu zákonu.“ Pre Teilharda de Chardin boia teda evolúcia univerzálnym fenoménom, preto sa ani nemusíme veľmi čudovať, že za svojho života nemohol svoje diela publikovať. Cirkevná vrchnosť mu to nedovolila, no úplne ignorovať evolúciu si cirkev v 20. storočí už dovoliť nemohla. V roku 1950 v encyklike Humani generis sa evolučná teória uznáva ako vedecká hypotéza a pápež Ján Pavol II. priznáva tejto teórii punč plauzibility.

Tým sa vlastne celá kauza „Kreacionizmus kontra evolucionizmus“ skončila. Skončila sa víťazstvom vedy, ale viera neutrpela. Práve naopak, obohatená o modernejšie a adekvátnej šie chápanie reality sa stala akceptovateľnou aj pre vzdelanejšie vrstvy. O tom, že je to naozaj tak, sa pokúsime čitateľa presvedčiť v nasledujúcej kapitole, kde sa kauze i s ňou súvisiacim problémom budeme venovať oveľa podrobnejšie.

*2.2.4 Večnosť, či časová obmedzenosť vesmíru*

Aj keď sa o tejto otázke viedli polemiky od najstarších čias ľudskej civilizácie, ako novodobá kauza vypukla v roku 1929. Vtedy astrofyzik Erwin Hubble nezvratné dokázal, že náš vesmír nie je stacionárny, ale dynamický útvar. Zistil, že všetky ďaleké galaxie sa od seba navzájom vzďaľujú, čo značí, že vesmír sa rozpína. Keď sa rozpína, potom to značí, že v minulosti bol menší a aktuálnou sa stáva otázka, z akého minimálneho objemu sa rozpína. Do riešenia tohto problému sa zapojili najznámejší vtedajší fyzici (Stephen Hawking, Arthur Peacock a i.) a výsledok ich štúdia bol prekvapujúci: vesmír sa musí rozpínať zo „singulárneho bodu“, čo v laickej reči značí z „nuly“. Veda tak (vedeckými metódami) dospela k poznatku, ktorý už od začiatku človečenstva proklamovali všetky náboženstvá, že vesmír má svoj začiatok, teda že nie je večný. Je to veľmi vážny poznatok aj pre filozofiu, preto nie je div, že sa problému tzv. Big bangu (Veľkého tresku) ako okamihu zrodu vesmíru venovala a stále venuje mimoriadna pozornosť. Nezaškodí, keď sa budeme tomuto problému venovať podrobnejšie.

Z histórie vieme, že o čo hlbšie sa do nej ponárame, o to s menšou presnosťou a istotou sa nám poskytujú informácie o jednotlivých udalostiach a osobnostiach. A to ide o informácie z obdobia nanajvýš niekoľkých tisícročí. O Veľkom tresku sa hovorí, že sa uskutočnil asi pred 15 miliardami rokov. Na základe čoho môžeme tak suverénne tvrdiť, že určitá mimoriadna udalosť sa uskutočnila práve pred toľkými miliardami rokov? Akú máme záruku, že sa vôbec uskutočnila? A tak celkom prirodzene a nástojčivo vyvstáva pred nami problém: Bol, či nebol Veľký tresk?

Myšlienka Veľkého tresku sa zrodila v tridsiatych rokoch minulého storočia a formuloval ju ruský fyzik George Gamow, ktorý opustil vtedajší Sovietsky zväz a žil v USA. Dokonca predpovedal, že vo vesmíre sa nachádza priamy svedok tejto grandióznej udalosti, tzv. zvyškové (reliktové) žiarenie, ale jeho myšlienka vyvolala skôr úsmev. V tom čase ešte len jeden poznatok naznačoval možnosť existencie Veľkého tresku – Hubblovo rozpínanie vesmíru. Rozhodujúcim v tomto smere sa stalo objavenie existencie Gamowom predpovedaného reliktového žiarenia (1965) americkými astrofyzikmi Róbertom W. Wilsonom a Arnom A. Penziasom. Keď sa k tomu pridal veľmi dobrý súhlas údajov o zložení najstarších hviezd s predpoveďou vyplývajúcou z existencie Veľkého tresku, vznikla situácia, v ktorej už len zanedbateľná časť svetovej verejnosti neverí, že sa skutočne udial.

V súčasnosti máme teda tri experimentálne dôkazy toho, že Veľký tresk sa naozaj uskutočnil a zdá sa, že ďalšie dôkazy sú na obzore. Aby sme sa utvrdili v presvedčení, že náš vesmír začal svoju existenciu Veľkým treskom, preberieme si všetky tri dôkazy jeho existencie.

Prvým z nich je Hubblom objavené rozpínanie vesmíru. Subjektívnou okolnosťou, ktorá umožnila Hubblovi zistiť rozpínanie vesmíru, bolo jednoducho šťastie, že mal k dispozícii ďalekohľad, ktorým mohol sledovať aj najvzdialenejšie galaxie. Objektívny faktor, ktorý mu k svetovému objavu dopomohol, je známy tzv. Dopplerov jav. 16) Je to fyzikálny jav, ktorý si môže každý vyskúšať v praxi a ktorého podstatu nie je ťažké pochopiť. Možno, že bežný človek si to ani neuvedomuje, ale keby ho na to upozornili, určite by si všimol, že keď sa zdroj zvuku k nemu približuje, počuje vyšší tón, ako keď sa od neho tento zdroj vzďaľuje. Toto konštatovanie sa vzťahuje aj na svetlo, pretože je to tiež určité vlnenie. V tom je prípad zaujímavý pre astrofyziku, pretože tá sa okrem iného zaoberá aj príjmom svetla (a ostatných druhov elektromagnetického žiarenia) z astrofyzikálnych objektov. Zväčšenie vlnovej dĺžky znamená posuv svetla k červenej farbe, zmenšenie posuv k fialovej farbe spektra, preto sa v praxi ujalo označenie „červený“ resp. „fialový“ posuv. Pokiaľ Hubble zameral ďalekohľad na bližšie objekty, v súlade s očakávaním nameral červený alebo fialový posuv, podľa toho, či sa skúmaný objekt k nemu približoval alebo sa od neho vzďaľoval. Keď sa sústredil len na najvzdialenejšie galaxie, nameral už len červený posuv, čo nasvedčovalo skutočnosti, že všetky vzdialené galaxie sa od pozorovaného „vzťažného bodu“ len vzďaľujú. Toto vzďaľovanie nie je vôbec zanedbateľné malé, ako by sa mohlo na prvý pohľad zdať. V súčasnosti najvzdialenejšie galaxie sa od nás (a navzájom od seba) vzďaľujú rýchlosťami porovnateľnými s rýchlosťou svetla (t. j. asi 300 tisíc km/s). V tejto súvislosti sa laici často pýtajú, či môže byť táto rýchlosť, ktorá je podľa Einsteinovej teórie relativity maximálne možná, aj prekročená. Odpoveď je áno – v tomto prípade ide hlavne o vzďaľovanie následkom rozpínania časopriestoru, a nie o pohyb galaxií v ňom.

Uvedené formulácie by mohli vyvolať dojem, že naša Zem je faktickým stredom vesmíru, pretože sa zistilo, že práve vzhľadom na ňu sa všetky vzdialené vesmírne objekty vzďaľujú na všetky strany veľkými rýchlosťami. Ale nie je to tak. Zem nemá vo vesmíre nijaké privilegované postavenie. Nie je v strede slnečnej sústavy ani v strede galaxie a vôbec už nie v strede vesmíru. Pozorované skutočnosti možno správne interpretovať tak, že si vesmír pripodobníme nafúknutému balónu. Keď balón postupne zväčšuje svoj objem, všetky objekty na jeho povrchu sa od seba vzďaľujú, a to tým väčšou rýchlosťou, čím majú väčšiu vzájomnú vzdialenosť. Vôbec nezáleží na tom, ktorý bod si zvolíme za vzťažný. (Z toho pramení formulácia tzv. zlatého kozmologického pravidla, podľa ktorého vesmír vyzerá z každého vzťažného bodu rovnako.)

Červený posuv galaxií objavený Hubblom možno teda vysvetliť len tak, že sa celý vesmír rozpína. Všetky pokusy nájsť inakšie vysvetlenie týchto pozorovaní boli neúspešné. Tento experimentálne zistený fakt bolo potrebné vziať jednoducho na vedomie a vysporiadať sa s tým, že vesmír nie je statický, ale dynamický útvar.

Druhým presvedčivým dôkazom existencie Veľkého tresku bol objav reliktového žiarenia. Fyzika nás informuje o tom, že v priebehu Veľkého tresku sa z „vákua“ vygenerovali základné častice a antičastice (v rovnakých množstvách). Pretože tieto objekty boli na seba nesmierne husto natlačené, nutne sa dostávali do vzájomnej interakcie, ktorá sa – opäť podľa poznatkov modernej fyziky – končí tzv. anihiláciou, čiže premenou na žiarenie. Toto žiarenie sa dostalo do rovnováhy s látkou, ktorá vo vesmíre po anihilácii zostala. Táto látka sa neskôr z rovnovážneho zväzku vyčlenila, aby dala vzniknúť galaxiám a hviezdam. Žiarenie zostalo „osirotené“. Malo by tu doteraz (ako akýsi osamotený objekt a nemý svedok prvých okamihov nášho vesmíru) existovať.

Už vieme, že prvý, kto si tento fakt uvedomil, bol Gamow. Pokúsil sa odhadnúť aj stav, v ktorom by sa toto (reliktové) žiarenie malo v súčasnosti nachádzať. Jedinú zmenu v ňom mohlo spôsobiť len rozpínanie vesmíru, čo viedlo k jeho ochladeniu. Ak sa pri svojom vzniku vyznačovalo neuveriteľne vysokými teplotami (rádu 1028 K), po uplynutí približne 15 miliárd rokov rozpínania by malo podľa Gamowa vykazovať len asi 10 K. Iní fyzici, napríklad R. Alpher a R. Herman odhadli túto teplotu na asi 5 K. Už v roku 1941 W. S. Adams a A. Mc Kellar zistili, že sa vo vesmírnych molekulách kyanidu pohlcuje akési tajomné žiarenie, ktorého teplotu stanovili na 3 K.

Najpozoruhodnejším prínosom v oblasti hľadania svedkov Veľkého tresku prostredníctvom reliktového žiarenia bola práca sovietskych astrofyzikov A. G. Doroškeviča a I. D. Novikova. Nielenže podrobne špecifikovali toto zvyškové žiarenie a stanovili jeho teplotu na 3 K, ale vyslovene upozornili, že by ho bolo možné zaregistrovať pomocou špeciálnej antény konštruovanej v USA na príjem signálov mimo zemských civilizácií. Napriek tomu, že ich článok bol preložený do angličtiny, nevyvolal pozornosť odbornej verejnosti. Napokon bolo toto žiarenie objavené celkom náhodne.

V tom čase dve skupiny vedcov veľmi intenzívne a nezávisle od seba riešili úlohy, ktoré nakoniec vyústili do objavu reliktového žiarenia. Boli to experimentátori A. A. Penzias a R. W. Wilson a teoretici R. H. Dicke, P. J. E. Peebels, P. G. Roll a D. T. Wilkinson. Prví stavali špeciálnu anténu na príjem rádiových vln z vesmíru a druhí sa zaoberali najmä teóriou vzniku prírodného hélia v raných štádiách vesmíru. Pri analýze možností vzniku hélia sa celkom zákonite dostali aj k problému reliktového žiarenia. Práca obidvoch skupín pripomínala prácu dvoch kolektívov, ktoré kládli koľajnice transamerickej *železnice* a vôbec nezbadali, že ich už niekoľko kilometrov kladú vedľa seba. Stačil jeden náhodný kontakt dvoch pracovníkov z týchto táborov, aby sa všetko vyjasnilo, v prípade reliktového žiarenia sa takýto kontakt uskutočnil prostredníctvom telefonického rozhovoru medzi Penziasom a B. Burkom na jar v roku 1965. Penzias sa medzi rečou zmienil o tom, že sa mu nedarí zbaviť anténu „šumu“, ktorý zodpovedá žiareniu o teplote asi 3 K. Vtedy si Búrke spomenul na úsilie svojich kolegov práve takýto „šum“ vo vesmíre nájsť. Tak sa úsilie oboch kolektívov stretlo a geniálny objav, ktorý potvrdil reálnu existenciu Veľkého tresku, bol na svete.17)

Dodajme ešte, že aj keď je reliktové žiarenie v súčasnej dobe veľmi slabé, nie je ho málo. Rovnomerne vypĺňa celý vesmír a to s hustotou 1 miliardy fotónov (t. j. elementárnych častíc žiarenia) v každom kubickom metri. A tak vlastne všade, kam okolo seba pozrieme, nachádzame priamych svedkov Veľkého tresku.

Tretím zo spomínaných dôkazov existencie Veľkého tresku je výskyt chemických prvkov vo vesmíre. Bez zveličovania možno konštatovať, že vesmír prakticky pozostáva z vodíka a hélia, pretože spolu tvoria až 99 percent látky vo vesmíre. Pri vodíku to napokon až tak neprekvapuje, lebo je to najľahší prvok a aspoň zo začiatku sa predpokladalo, že všetky ostatné chemické prvky sú zložené z vodíkových atómov. Dalo sa predpokladať, že pôvodne tu bol len vodík a že sa nejakým mechanizmom začali jeho atómy skladať do atómov ťažších prvkov, pričom značná časť pôvodného vodíka zostala nevyužitá.

Neskôr, keď sa detaily tejto syntézy lepšie poznali a keď sa predpokladalo, že dejiskom tejto syntézy je vnútro hviezd, dalo sa dosť ľahko zrátať, koľko by malo byť vo vesmíre hélia, najbližšieho suseda vodíka v poradí prvkov. Výsledok výpočtov vedeckú komunitu veľmi prekvapil, pretože sa ukázalo, že vo vesmíre je hélia takmer desaťkrát viac, ako ho mohli doteraz vyprodukovať všetky slnká. Odkiaľ sa vzalo?

Model vzniku vesmíru Veľkým treskom pomohol vyriešiť aj túto záhadu. Treba si len uvedomiť, že na vznik hélia z vodíkových jadier sú potrebné veľmi vysoké teploty – asi 4 milióny kelvinov. Teploty potrebné na túto syntézu (a vyššie) nastali počas asi prvých troch minút po Veľkom tresku. Počas nich sa protóny a neutróny pospájali do héliových jadier a v takom stave sa vlastne zakonzervovali. Keby neutróny zostali aj naďalej voľné, všetky by zanikli, pretože nie sú stabilné. Z určitého množstva voľných neutrónov by sa asi za osem minút rozpadla približne polovica.

Na konci prvých troch minút po Veľkom tresku sa teda vo vtedajšom vesmíre vyskytovali len jadrá dvoch chemických prvkov, vodíka (protóny) a hélia (dva protóny a dva neutróny), a to v pomere 92: 8 (čo do počtu atómov). Ťažšie prvky v uvedenej „trojminútovej“ epoche vzniknúť nemohli, pretože už neboli k dispozícii potrebné vysoké teploty. V uvedenom pomere vodík a hélium vstupovali aj do etapy tvorby prvých hviezd. Ak je to všetko pravda, potom najstaršie hviezdy musia obsahovať len vodík a hélium, a to v uvedenom pomere. Meranie zloženia najstarších hviezd túto prognózu potvrdzujú.

Zdá sa, že existenciu Veľkého tresku treba považovať za reálny fakt, zostáva nám už len úloha konfrontovať tento vedecký poznatok s informáciami, ktoré o tejto udalosti sprostredkúvajú náboženské pramene. Správa, že aj veda dospela k záveru, že vesmír má svoj počiatok, bola cirkevnou obcou prijatá s potešením. Priam ponúkala myšlienku stotožniť okamih Veľkého tresku s aktom stvorenia sveta, čím by sa aj vieroučná téza o tom, že svet bol stvorený Bohom, mohla považovať za vedecky dokázanú.18) Také jednoduché to však nie je, pri formulovaní podobného záveru treba byť veľmi opatrný.

Kľúčovým pojmom pri uvedených úvahách a pokusoch je pojem samotného začiatku. Čo je to vlastne začiatok sveta? Ktorý okamih chceme považovať za počiatočný bod jeho vzniku? Ten, v ktorom sa začalo rozpínanie z „nuly“? A čo, ak tu bola nejaká realita aj pred tým?

Podobné otázky sú zmysluplné aj v náboženských scenároch. Pripomeňme si, že napríklad sv. Tomáš Akvinský nevylučuje možnosť, že hmota by mohla byť večná, len „ontologický závislá“ do Boha. Čo je potom onen okamih stvorenia sveta?

Vidíme, že problém nie je taký jednoduchý, ako sa na začiatku javil. Možno by sme si ho mali priblížiť nejakým príkladom. Predstavme si, že kdesi sa pretrhol priehradný múr veľkého zásobníka vody, obrovské masy vody vytiekli, zatopili množstvo obydlí a usmrtili nič netušiacich obyvateľov. Čo označíme za začiatok tejto katastrofy? Okamih pretrhnutia priehradného múra? Pravdou však je, že toto pretrhnutie by nepredstavovalo nijakú katastrofu, keby priehrada nebola naplnená vodou. Za začiatok katastrofy by sa preto dal označiť aj čas napustenia priehrady vodou. Keby nebolo v tomto regióne údolie, ktorým preteká rieka alebo aspoň nejaký potok, nebolo by možné nazhromaždiť obrovské množstvo vody, ktoré ničilo a zabíjalo, takže prazačiatok tragédie treba vlastne posunúť do obdobia, keď sa tvaroval povrch Zeme. Takto by sme mohli pokračovať, až kým by sme sa nedostali na samý okraj príčinného reťazca.

Z uvedeného príkladu jasne vyplýva, že ak chceme kompetentne diskutovať o začiatku nejakého fenoménu, musíme si ho najprv presne definovať. Platí to aj o skúmanom začiatku sveta, a to tak v náboženskom, ako aj v sekulárnom prístupe. Pripomeňme si, že v Biblii sa s pojmom začiatku stretneme na viacerých miestach. V evanjeliu sv. Jána nájdeme všeobecne známy text: „Na počiatku bolo Slovo a to slovo bolo Boh. Ono bolo na počiatku u Boha. Všetko povstalo skrze neho a bez neho nepovstalo nič z toho, čo povstalo.“

Kniha Genezis sa začína slovami: „Na počiatku stvoril Boh nebo a zem. Zem však bola pustá a prázdna, tma bola nad priepasťou a Duch Boží sa vznášal nad vodami.“ Hneď za tým nasledujú riadky, ktorými sa začína rozprávanie o konkrétnych Božích aktivitách súvisiacich s kreáciou sveta. Tento začiatok je definovaný slovami: „Buď svetlo!“

Vidíme, že kresťanský scenár vzniku sveta je „troj-etapový“. Najprv sa spomína „Slovo“ ako myšlienka či úmysel vytvoriť svet, potom sa konštatuje zrod „neba a zeme“, čo možno interpretovať ako stvorenie „suroviny“ pre potenciálny svet a priestor, v ktorom by sa mal realizovať. Napokon je tu odkaz na skutočný začiatok kreovania toho, čo svet robí svetom, t. j. špeciálnych štruktúr. Zaujímavé je, že aj moderný sekulárny scenár vzniku vesmíru kalkuluje s troma etapami, ktoré veľmi dobre korelujú s uvedenými náboženskými etapami. Prvou z nich by mala byť etapa, v ktorej sa zrodila „metrika časopriestoru“ definujúca formy existencie budúceho vesmíru a zákony, ktorými sa má pri svojej evolúcii riadiť. To je takmer dokonalá korelácia so „Slovom“ (Logosom), ktoré spomína sv. Ján evanjelista. V druhom štádiu sa predpokladá (aspoň v niektorých teóriách) existencia určitej pramatérie či praenergie uloženej do tzv. falošného vákua, z ktorej sa mal určitým dynamickým procesom vyvinúť náš súčasný vesmír. Túto pramatériu či falošné vákuum by sme mohli považovať za sekulárnu reprezentáciu pojmov „nebo a zem“, ktoré podľa kresťanskej vierouky stvoril Boh ako prvé. Začiatok tejto dynamiky by bolo možné v tejto verzii stotožniť s okamihom Veľkého tresku.

Mohli by sme teda konštatovať, že nemožno nekriticky hľadať paralelu medzi stvorením sveta a Veľkým treskom, ale skôr len medzi okamihom Veľkého tresku a začiatkom „šesťdňovej“ Božskej aktivity, ktorej produktom boli konkrétne štruktúry a fenomény charakterizujúce náš vesmír. Veda i viera dokazujú, že takto chápaná korelácia je historickou realitou a v tomto zmysle sa veda a viera vo svojich záveroch nevylučujú, ale veľmi dobre sa dopĺňajú.

Viac o konkrétnych možných mechanizmoch, ktoré sa týkajú zrodu vesmíru, sa dozvieme v 4. kapitole.

*2.2.5 Harmónia kontra chaos*

Možno konštatovať, že zo všetkých káuz, ktoré sme doteraz spomínali, je kauza „harmónia kontra chaos“ najmiernejšia a prebiehala, resp. stále prebieha v čisto polemickej rovine. Jej podstatou je snaha o určitú rehabilitáciu chaosu spočívajúcu v zmene kresťanstvom všeobecne akceptovanej tézy, podľa ktorej je Boh tvorcom harmónie a diabol pôvodcom chaosu. Veda však upozorňuje, že požiadavka mať vo vesmíre mysliacu a slobodnú bytosť, vyžaduje vytvoriť nielen štruktúry, teda poriadok, ale aj chaos. Vo vesmíre má preto svoje prirodzené miesto nielen harmónia, ale aj chaos, a to nielen ako činiteľ, ktorý svet deštruuje, ale aj ako činiteľ, ktorý prírodu spestruje, a faktor, bez ktorého by všeličo zaujímavé nemohlo v tomto svete existovať. Fenomén chaosu tak nadobúda „ontologickú“ povahu a treba ho považovať za nezastupiteľný atribút reality.

Pri hlbšom zamyslení o chaose treba hneď na úvod uviesť prekvapujúcu informáciu, že globálny trend vývoja vesmíru je trend od poriadku k chaosu, a nie naopak. Náš vesmír sa podľa toho vývojom len degraduje. To sa zdá byť v prudkom rozpore s tým, že vo vesmíre sa vývojom generujú postupne zložitejšie a dokonalejšie štruktúry. Z termodynamiky však vieme, že všeobecný trend spontánnych (čiže samovoľných) procesov v reálnom svete je naozaj trend od väčšej usporiadanosti k menšej, čiže trend smerujúci k postupnej degradácii systémov. Vo fyzike sa na takéto úvahy používa zaujímavá veličina, ktorú nazývame entropia. Je akousi mierou neusporiadanosti systémov. Vyššie uvedené tvrdenie možno potom formulovať aj tak, že entropia reálneho sveta môže len rásť. Treba však dodať, že toto tvrdenie musíme trošku spresniť o zdanlivo nepodstatné, pričom veľmi významné slovíčko: entropia vesmíru môže „v globále“ len rásť. Dodatok „v globále“ je veľmi dôležitý a v tomto slove tkvie vlastne vysvetlenie protichodných tvrdení, ktoré sme vyššie uviedli. Ak totiž miera neusporiadanosti môže v globále len rásť, vôbec to neznačí, že by niekde vnútri systému nemohlo dôjsť k rastu usporiadanosti. Tento rast sa môže realizovať len za cenu intenzívnejšej degradácie jeho okolia, a to tak, aby entropia celého systému mala vzrastajúcu tendenciu. Celkom konkrétne: vznik života v určitej lokalite vesmíru značí bezpochyby rast usporiadanosti, teda pokles entropie, ale tento pokles musí byť vykompenzovaný intenzívnejšou degeneráciou okolia, v rámci ktorého život vznikol.

Uvedené konštatovanie si môžeme názorne demonštrovať na príklade vzniku poriadku z chaosu, ktorý sa odohral hneď po Veľkom tresku. Proces, ktorý tu prebehol, pripomína usporiadanie, ktoré vzniká napríklad vtedy, keď rozličnými rýchlosťami a smermi hádžeme guľky do viskóznej kvapaliny, napríklad do hustého oleja. Trenie rýchlo sa pohybujúce guľky spomalí a gravitácia pomalé guľky zrýchli a súčasne vyrovná ich smery pohybu, takže po určitom čase sa už všetky guľky pohybujú rovnakými rýchlosťami a rovnakým smerom. Je to síce proces charakterizovaný vznikom určitého poriadku z chaosu, ale „cena“, ktorá sa musela za to zaplatiť, je v intenzívnejšej chaotizácii média (oleja), do ktorého sa v dôsledku trenia dostalo určité množstvo tepla, a to je jasne deštrukčný činiteľ.

Pravdepodobne podobným mechanizmom, t. j. vzájomným „trením“, sa zhomogenizoval nás svet tesne po Veľkom tresku, keď predstavoval „ohnivú guľku“ nesmierne malého priemeru (len asi 10“27 m). Od tohto okamihu sa už vesmír rozpína všetkými smermi rovnakou rýchlosťou. Týmto by sme vlastne mohli odobriť predstavy starých Grékov a niektorých náboženských koncepcií, podľa ktorých svet povstal tak, že sa do chaosu vniesol poriadok.

Takto sa nám podarilo objasniť miesto chaosu v našom vesmíre ako nevyhnutného sprievodcu procesu štrukturalizácie. V tejto úlohe chaos chápeme skôr ako negatívny fenomén. V súčasnosti však veda zistila, že okrem tohto chaosu jestvuje vo vesmíre aj chaos, ktorý je viac vítaný, než nevítaný fenomén. Jeho zvláštnosťou je, že nemá „externý“ pôvod, ale že si ho vytvára sám systém na určitej úrovni svojej evolúcie. Nazýva sa deterministický chaos, čím sa zdôrazňuje okolnosť, že vzniká v situácii, ktorá je úplne opísaná rovnicami umožňujúcimi predvídať stav systému v ľubovoľnom čase. Tieto systémy sa nazývajú deterministické. Ako sa v nich môže objaviť chaos? Vysvetlenie je dosť jednoduché. V určitom priaznivom (či skôr nepriaznivom) zoskupení riadiacich parametrov sa systém stáva enormne citlivý na malé poruchy (tzv. fluktuácie), ktorých sa v reálnom svete nachádza nespočítateľné množstvo. Ľubovoľne malá porucha je tak schopná vnútiť systému špecifické správanie, ktoré nie je možné predvídať. Systém sa stáva nepredikovateľným, čo vyjadrujeme konštatovaním, že sa správa chaoticky.

Uvedený jav sa prvý raz pozoroval v súvislosti s riešením problému dlhodobej predpovede počasia. Ukázalo sa, že klimatické systémy „pracujú“ v režime deterministického chaosu, preto: „…stačí, keď nad oceánom motýlik zamáva krídelkom, a zmení sa počasie v celej Európe“. To je už v súčasnosti všeobecne známa fráza, ktorá vyjadruje tzv. motýlikový efekt, a v podstate sa hovorí, že to, čo sa v budúcnosti stane, môže závisieť aj od inakšie absolútne bezvýznamnej fluktuácie. Konkrétnejšie to značí, že keď sa už vytvoril klimatický front, ani miliardy motýľov nič nezmenia na počasí, ale v okamihu, keď sa takýto front práve tvorí, stačí aktivita jedného z nich (symbolicky), aby sa tento front pohol takým alebo onakým smerom. Po zistení tejto skutočnosti už vieme, že dlhodobá predpoveď počasia zostane navždy len ilúziou.

Nemožnosť predikcie je však prakticky jedinou negatívnou vlastnosťou deterministického chaosu. Jeho pozitívna stránka spočíva v tom, že zabezpečuje veľkú pestrosť „produktov“ vývoja systémov. Len vďaka nemu sú všetky kopce, stromy, kvety, ale aj zvieratá a ľudia navzájom odlišní, hoci všetky tieto prírodné objekty a subjekty si zachovávajú svoje fundamentálne črty. Všetky snehové vločky majú štruktúru typickú pre ľad, ale na celej zemeguli nenájdeme ani len dve úplne identické vločky.

Chaos zohráva nezastupiteľnú úlohu zrejme aj v duchovnej oblasti človeka. Človek je tvor, ktorý myslí, správa sa ako indivíduum, prejavuje slobodnú vôľu atď. „Technickým“ predpokladom takýchto aktivít je to, aby jeho mozog pracoval v chaotickom režime, t. j. aby spontánne a náhodne generoval rôzne varianty, idey a pod. V opačnom prípade by všetci ľudia konali a správali sa ako roboty, mysleli by rovnako, robili by len to, čo by im nalinkoval deterministický pracujúci mozog a celkom logicky by preto ani neboli za svoje činy zodpovední. Neskôr si ukážeme, že práve táto funkcia chaotickej dynamiky nám pomôže nájsť akceptovateľné „mechanizmy“ komunikácie Boha s človekom a naznačí cestu k pochopeniu takých ťažkých problémov, akými sú napríklad problém dobra a zla.

Pre úplnosť ešte doložíme, že v prírode existuje aj tretí druh chaosu, vákuový alebo kvantový chaos, ktorý „vládne“ v mikrosvete a ktorý zapríčiňuje určitý indeterminizmus v dynamike mikročastíc. V tejto súvislosti sa sformuloval aj slávny princíp neurčitosti, ktorý tvrdí, že poznateľnosť mikrosveta má svoje neprekročíteľné hranice. O genéze tohto chaosu však nevieme nič konkrétneho povedať. Vieme len, že existuje a v podstate sme radi, že je to tak, pretože v opačnom prípade by všeličo na tomto svete – vrátane nás samých – tu vôbec nebolo. Okrem iného je totiž jeho produktom aj existencia stabilných chemických prvkov. Teší nás však najmä to, že napriek tomu, že o ňom nič bližšieho nevieme, objavili sme teoretický formalizmus, pomocou ktorého ho vieme zahrnúť do svojich výpočtov.

Záverom teda prichádzame k poznatku, že chaos je pre existenciu sveta a jeho pestrosť práve taký potrebný ako poriadok, čiže harmónia. Realita nášho vesmíru nie je teda podmienená tým, že sa začiatočný chaos zmenil na poriadok, ale tým, že oboje tu existuje paralelne a vzájomnou koexistenciou vytvárajú fenomény, ktoré sú predmetom nášho skúmania a obdivu.

Pre úplnosť ešte pripomenieme, že v súčasnej fyzike viac ako pojem harmónie frekventuje pojem „symetria“. Obidva pojmy majú dosť podobný obsah, no v skutočnosti je medzi nimi dosť podstatný rozdiel. Zatiaľ čo pojem „harmónia“ patrí viac do sveta umenia a je určitým synonymom všeobecného pojmu „krása“, pojem „symetria“ má vo fyzike presne definovaný obsah a aj dôležité konzekvencie. Vyjadruje identitu (invarianciu) systému z hľadiska určitej vlastnosti a v tomto význame symetria zohrala a stále zohráva vo fyzike fundamentálnu úlohu pri tvorbe nových koncepcií. Možno takmer konštatovať, že zásadný pokrok sa vo fyzikálnych teóriách dosiahol vtedy, keď sa podarilo objaviť nejakú novú symetriu. Na potvrdenie tohto konštatovania možno uviesť rad príkladov.

Jednu z prvých a možno aj najvýznamnejších symetrií sme spomínali v súvislosti s Newtonom. Objavil symetriu medzi „nebom“ a „zemou“, čo našlo svoj odraz v objave univerzálneho gravitačného zákona. O dvesto rokov neskôr objavil James Clarc Maxwell podobnú symetriu medzi elektrinou a magnetizmom, čo mu umožnilo vytvoriť jednotnú teóriu elektromagnetizmu. Ďalšia významná symetria je spojená s Einsteinom, ktorý zrovnoprávnil všetky vzťažné sústavy (o čom sme písali v súvislosti s kauzou „geocentrizmus kontra heliocentrizmus“). Existencia tejto symetrie vysvetľuje, prečo musí v našom vesmíre existovať gravitačné pole. V opačnom prípade by v ňom totiž takáto symetria existovať nemohla.

Menej názorná tzv. „lokálna symetria“ viedla k vytvoreniu zjednotenej teórie elektromagnetických a tzv. slabých síl a v súčasnosti sa fyzikálny svet usiluje objaviť symetriu, ktorá by umožnila zjednotenie všetkých známych síl (gravitačnej, elektromagnetickej, silnej a slabej) do jednej „superzjednotenej“ teórie. Tá by mohla predstavovať fyzikmi túžobne očakávanú „teóriu všetkého“, ktorá by bola schopná vysvetliť všetky fenomény v anorganickom a do určitej miery aj v biologickom svete z jednotného hľadiska.

Nemožno nevidieť, že úsilie po zjednotení čiastkových teórií prostredníctvom postupne objavovaných univerzálnejších symetrií predstavuje vlastne pátranie po „vesmírnom dizajnérovi“, ktorý je zodpovedný za vznik takého harmonického útvaru, akým je náš vesmír. To, že do tohto vesmíru organicky patrí aj chaos, mu vôbec neuberá z „krásy“, pretože aj chaos má svoju symetriu a nie menej významné funkcie ako poriadok, o čom sa ešte budeme môcť presvedčiť.

*3****. Evolucionizmus, kreacionizmus a vedecký kreacionizmus***

V predchádzajúcej kapitole sme sa stručne zmienili o kauze „evolucionizmus kontra kreacionizmus“, ale ako to zvyčajne v diskusii o tejto téme býva, polemika sa sústredila v podstate na boj Darvwinových prívržencov proti jeho odporcom. Teraz nám však pôjde o všeobecnejší problém. Položíme si otázku, aké „technológie“ zvolil Boh pri kreovaní nášho sveta, a pokúsime sa nájsť odpoveď. V spore medzi kreacionistami a evolucionistami sa reč prakticky krúti len okolo živých systémov – darwinizmus je v podstate aplikovateľný až od úrovne živočíšnych druhov. Náš svet má však bohatšie spektrum existujúcich „súcien“: je tu „vákuum“, sú tu elementárne častice, atómy a molekuly, častice polí, chemické prvky a zlúčeniny, biologické systémy (na úrovni biomolekúl), rastliny, živočíšny svet a napokon sú tu inteligentné bytosti – ľudia. A práve táto kategória stvorenstva (obdarená rozumom) sa pýta, či pre každý z týchto subsystémov platia iné pravidlá pre ich objavenie sa na vesmírnej scéne, alebo či tu nefungujú určité univerzality platné bez rozdielu pre všetky „konštituenty“.

Veriaci človek sa pýta, či Boh kreoval každú z uvedených substancií „ad hoc“, alebo či nevyužil svoju nekonečnú inteligenciu na realizáciu univerzálnej „božskej technológie“, ktorou sa všetko súcno vesmíru kreovalo tak povediac samo. Možno takéto uvažovanie rozšíriť aj na dušu?

Vidíme, že sa tu zrazu nakopilo priveľa vážnych otázok. Je isté, že reč sa už nebude môcť krútiť len okolo darwinizmu a jeho protipólu, kreacionizmu. Rozvíjanie diskusie na vyššie formulované témy začnem netradične, tak, že sa sústredíme na evolučné procesy na najnižšej úrovni, t. j. na úrovni neživých systémov. Možno práve v tejto sfére nazbierame cenné poznatky a skúsenosti, ktoré sa potom – bez snahy o vulgárny redukcionizmus – pokúsime využiť aj pri analýze vývojových procesov na vyšších úrovniach stvorenstva.

*3.1 Vývojové procesy v neživom svete*

Keď chceme vecne a najmä kompetentne hovoriť o vývoji, nemôžeme začať inakšie, ako výstižnou a dostatočne presnou definíciou pojmu „vývoj“. Vo filozofických, resp. encyklopedických prameňoch čítame napríklad takúto definíciu: „Vývoj ako filozofická kategória je ireverzibilná kvalitatívna zmena materiálnych objektov (procesov, javov) v objektívnej realite, v ktorej prechádzajú od nižšieho k vyššiemu, od jednoduchšieho k zložitejšiemu, od menej dokonalého k dokonalejšiemu, od menej integrovaného k integrovanejšiemu, od nižšej organizovanosti k vyššej organizovanosti atď., ale i naopak“.19)

V tejto definícii sú pozoruhodné dva momenty: o vývoji možno hovoriť len vtedy, keď ide o zmenu kvality a vývoj môže mať tak progresívny ako aj regresívny trend. Ak sa mení len kvantitatívna stránka skúmaného systému, nehovoríme o vývoji. Celkom konkrétne: ak sa napríklad mení len veľkosť rýchlosti automobilu, nechápeme to ako vývoj. O tom, že v tomto systéme prebehol určitý vývoj, mohli by sme hovoriť len vtedy, keby sa zmenila jeho kvalita (napríklad nárazom na nejakú prekážku).

Uvedenú definíciu budeme považovať za vyhovujúcu a v úsilí presnejšie špecifikovať okolnosti, pri ktorých môže dôjsť k takto chápanému obsahu slova „vývoj“, pokúsime sa ju trošku „matematizovať“. Zmena určitej charakteristiky, určujúcej kvalitu, je v reálnom svete vždy čímsi stimulovaná, napríklad zmena objemu nejakej látky je zapríčinená zmenou teploty okolia. Keby sa tento objem menil len kontinuálne (spojito), nemohli by sme (v zmysle uvedenej definície) hovoriť, že látka prekonala určitý vývoj. Keby sa však tento objem zmenil skokom (napríklad pri zamrznutí kvapaliny), bolo by zjavné, že systém dosiahol určitý vývoj. Pýtame sa, čím sa musí vyznačovať vonkajší vplyv, aby v jednom prípade vyvolal len zmenu kvantity (a teda nijaký vývoj) a v druhom prípade aj zmenu kvality (teda vývoj).

Odpoveď možno formulovať veľmi jasne a presne, ak použijeme jazyk matematiky. Označme všeobecnú kvalitatívnu charakteristiku systému znakom „x“. Predpokladajme najprv, že vyvolaná zmena je priamo úmerná tejto charakteristike, čo sa dá všeobecne zapísať v symbolickom tvare: „zmena“ ~ ax + b, kde „a“ a „b“ sú určité čísla. Hovoríme, že v takom prípade je medzi zmenou charakteristiky a vonkajším podnetom lineárny vzťah. Keď sa pomery už ustálili a nijaká zmena už nenastáva (čiže „zmena“ = 0), platí rovnica ax + b = 0 a tá má, ako vieme, riešenie v tvare x = – b/a. Nie je teraz dôležité, aké je veľké, ale to, že je len jedno. Systém sa teda môže stabilne nachádzať len v jedinom (kvalitatívnom) stave (určenom hodnotou x = –b/a). Tu teda zmena kvality nastať nemôže, preto tu vývoj neprebieha.

Predpokladajme teraz, že vzťah medzi „zmenou“ a charakterom vonkajšieho pôsobenia (zapríčiňujúceho túto zmenu) je „nelineárny“, napríklad nech má tvar relácie: „zmena“ ~ x2 – 3x + 2. (Schválne volíme taký príklad, aby mal jednoduché riešenie.) Nelineárnosťje tu podmienená tým, že mocnina u premennej „x“ je väčšia ako 1. V ustálenom stave teda platí rovnica: x2 – 3x + 2 = 0. Jednoduchým dosadením zistíme, že jej vyhovujú riešenia x = 1 aj x = 2. Systém má teda dve možné „kvality“. Je to na prvý pohľad prekvapujúci výsledok, pretože napríklad kvapalina nemôže mať objem 1 liter a súčasne aj objem *2* litre. Ako to teda je? Jednoducho – až do určitého zoskupenia vonkajších okolností zaujíma jedno z možných riešení, nad ním prechádza (skokom) do druhého dovoleného stavu. To sa konkrétne stáva napríklad s vodou, keď zmeníme jej teplotu z hodnôt nad 0 °C na hodnoty pod ňou. Hovoríme, že systém sa pri dosiahnutí kritických okolností stal nestabilný voči kvalitatívnej zmene a nutne prechádza do iného stabilného stavu.

Ak nám uvedená matematizovaná úvaha pripadá veľmi abstraktná a nie dostatočne presvedčivá, môžeme uviesť názornejší príklad. Predstavme si, že máme vedľa seba dve misky v rozličných výškach. V tomto systéme má napríklad pingpongová loptička dva možné stavy uloženia, pretože sa môže stabilne nachádzať v jednej alebo druhej miske. Ak je práve v hornej miske, môžeme sa „ťukaním“ do nej pokúšať zmeniť jej stav, ale pokiaľ impulz, ktorý jej udelíme, neprekročí určitú kritickú veľkosť, svoj stav nezmení. Keď ju však impulz vynesie na okraj misky, jej situácia sa v tejto nádobe stane nestabilná a nutne dôjde k zmene jej stavu.

Z tohto príkladu zreteľne vyplýva, že uskutočnenie vývoja vyžaduje splnenie dvoch podmienok: a) existencia viacerých (minimálne dvoch stavových možností) a b) prítomnosť kritického podnetu (fluktuácie). S ohľadom na to, čo sme povedali vyššie, dynamika vyznačujúca sa uvedenými skutočnosťami sa nazýva nelineárna dynamika.

Dospeli sme k veľmi jednoduchej, ale presnej špecifikácii: podmienkou kvalitatívnej zmeny, čiže podmienkou vývoja, je existencia nelineárnej dynamiky. Jedine tá poskytuje systémom viac možností stabilnej konštelácie, medzi ktorými sa vďaka meniacim sa okolnostiam *musí* transformovať. Ak systém podlieha nelineárnej dynamike, tak sa musí vyvíjať. To je železný zákon, z ktorého niet úniku, a ako uvidíme, platnosť tejto úvahy sa vôbec neobmedzuje len na neživé systémy, ale má univerzálnu platnosť. Ak si teda mnohí laici, ale často aj vzdelaní jednotlivci kladú „ťažkú“ otázku, aká základná (a záhadná) sila núti systémy sa vyvíjať, odpoveď je veľmi jednoduchá: nelineárna dynamika. ‚ Tak sme narazili na ďalšiu s tým súvisiacu otázku: čo sú hybné sily nelineárnej dynamiky, čiže hybné sily evolúcie?

*3.2 Hybné sily evolúcie*

Ako hybné sily evolúcie môžeme definovať tie príčiny, ktoré spôsobujú, že dynamika systému je nelineárna. Ako sa to pozná, že systém má nelineárnu dynamiku? Interpretácia matematického obrazu takého systému je veľmi jednoduchá: príslušná funkcia (vyjadrujúca zmenu charakteristík systému) musí byť nelineárna, čiže –ako sme už uviedli – musí obsahovať aj vyššiu mocninu ako len prvú. Keď je príslušná zmena vyjadriteľná lineárnou funkciou, čiže formálne vzťahom „zmena“ ~ x, potom to značí, že keď sa popud zväčší napríklad dvakrát, aj príslušná zmena je dvakrát väčšia. Keby tu však panovala nelineárna závislosť, napríklad „zmena ~ x2, potom dvakrát väčšej hodnote popudu by zodpovedala štyrikrát väčšia zmena, pretože 22 = 4. Všeobecne teda platí, že v lineárnej dynamike je „odozva“ systému na popud na jeho zmenu úmerná tomuto popudu („ako sa do hory volá, tak sa z hory ozýva“), no v prípade nelineárnej dynamiky je odozva často aj mnohokrát väčšia, ako v prípade lineárnej dynamiky. Systém sa stáva omnoho „citlivejším“ na pokusy o zmenu jeho kvalitatívneho stavu.

Tento poznatok už umožňuje aplikáciu našej klasifikácie aj na systémy, ktoré sa vymykajú možnostiam matematického opisu. Uveďme si opäť nejaký príklad. Predstavme si napríklad dvoch susedov, ktorí sa stretnú pri spoločnom plote. Z nejakých príčin jeden povie druhému: „Pán sused, vy ste málo múdry človek“. „Lineárna“ odozva osloveného by mohla vyzerať napríklad takto: „Áno, asi máte pravdu.“ Ak by si v tomto duchu aj naďalej vymieňali svoje názory, nehrozil by tomuto „systému“ nijaký vývoj, pretože dynamika je lineárna. Keby však oslovený zareagoval „nelineárne“, napríklad výkrikom:

„Čóóó, čo ste to povedali?“, dynamika by nadobudla nelineárny charakter a mohla by naštartovať celú sériu vzniku nových „kvalít“, napríklad zvadu, šermovanie rukami či palicami, súdy a pod. Tak by sa teda naštartoval vývoj aj v sociálnych systémoch.

Vidíme, že pojem „nelineárna dynamika“ je aplikovateľný na všetky systémy v našom svete, preto je namieste otázka, s ktorou sme tento článok začali: aké „sily“ sú schopné priviesť systémy do stavov charakterizovaných nelineárnou dynamikou?

Najjednoduchšie je to v neživých (fyzikálnych) systémoch. Tam možno tieto „sily“ nielen presne pomenovať, ale vieme ich aj vtesnať do presných kvantitatívnych vzťahov. Aj keď tým mnohým čitateľom nič zaujímavé nepovieme, kvôli určitej komplexnej informácii zopakujeme, že poznáme štyri základné fyzikálne sily: gravitačnú, elektromagnetickú, silnú a slabú. (Napriek intenzívnemu skúmaniu a zbožnému želaniu mnohých sa nijaká ďalšia silová interakcia nenašla.) Zato sa podarilo dokázať, že slabá a elektromagnetická sila má rovnakú podstatu, preto sa najnovšie hovorí o elektroslabej sile. V tomto zmysle sa počet vzájomne odlišných silových interakcií redukoval na tri.

Každá z uvedených síl má špecifickú sféru svojho dominantného pôsobenia. Gravitačná sila dominuje v makro- a mega- svete, elektromagnetická v mikrosvete (v chemických a biologických systémoch), silná sila je zodpovedná za súdržnosť a stabilitu jadier chemických prvkov a slabá za ich rozpad. Za veľký úspech súčasnej fyziky možno považovať poznatok, že aj vznik týchto jednotlivých síl je produktom vývoja. Na začiatku vesmíru existovala len jedna (zjednotená) prášila, z ktorej sa vývojom (v prvých zlomkoch sekundy po Veľkom tresku) postupne vyčlenili gravitačná, potom silná a napokon aj slabá a elektromagnetická sila.21) Nelineárnu dynamiku tu zabezpečovalo rozpínanie vesmíru a s ním súvisiace jeho ochladzovanie.

Už na úrovni prvých vývojových procesov, ktoré sa odohrali hneď po Veľkom tresku, si môžeme povšimnúť, ako dokonale boli naprogramované z hľadiska cieľa, ktorému mali poslúžiť – vzniku vhodných štruktúr a naplneniu nevyhnutných podmienok pre vznik života a prítomnosť rozumnej bytosti. V prírode sa ako prvý aspekt jedinej prainterakcie objavila gravitačná sila. Tá pôsobí na všetko, dokonca aj sama na seba, ale je nesmierne slabá, takže jej účinky možno pozorovať len vtedy, keď sa na pozorovaných procesoch zúčastňujú mohutné astrofyzikálne objekty. Keby sa už v prírode ďalšia sila neobjavila, vývojom by tu síce vznikli galaxie a hviezdy, no postupne by sa menili na čierne diery bez toho, aby sa v tomto procese vytvorila báza pre život a človeka.

Nevznikli by totiž chemické prvky. Pre ich vznik bolo nutné, aby sa objavila iná interakcia ako gravitačná. Musela byť podstatne silnejšia ako gravitačná, mala pôsobiť len na obmedzený počet častíc a len na obmedzenú vzdialenosť a nesmela do svojej pôsobnosti zahrnúť aj ľahké elektróny. Im bola vo vesmíre prisúdená úloha pohybovať sa mimo takto vytvorených zhlukov ťažkých častíc, čiže jadier chemických prvkov. Vieme, že presne takáto interakcia sa krátko po Veľkom tresku naozaj objavila. Nazývame ju silná interakcia.

Ako však zapojiť do „hry“ elektróny, ktoré sa vynorili z vákua prakticky súčasne s protónmi a neutrónmi? Isté je, že si to žiadalo podstatne silnejšiu interakciu, akou bola gravitačná, aby mohla hrať nezanedbateľnú úlohu aj v mikrosvete. Vzhľadom na protóny musela mať príťažlivý charakter, aby mohla vytvárať komplexy jadier a elektrónov, ale vzhľadom na vzájomnú interakciu medzi elektrónmi charakter týchto síl musel byť odpudivý, aby sa zabránilo nežiaducemu zhlukovaniu samotných elektrónov. Táto interakcia sa nesmela obmedziť len na limitovaný počet častíc a na obmedzenú vzdialenosť. Interakcia takýchto požadovaných vlastností sa ako posledná v čase asi 10“10s po Veľkom tresku z pôvodnej zjednotenej interakcie skutočne vyčlenila a voláme ju elektromagnetická.

Mierou jej sily je elektrický náboj ako určité elementárne množstvo. Je veľmi zaujímavé sa opýtať, či by toto ďalej už nedeliteľné množstvo elektrického náboja mohlo byť ľubovoľné. Ukazuje sa, že ak elektromagnetické sily mali vo vesmíre zabezpečiť bázu pre vznik života, a teda pre existenciu človeka, potom tu nejestvovala nijaká iná alternatíva, len ustanoviť tento náboj v takej veľkosti, akú v skutočnosti má. Pri každej inej voľbe by vo vesmíre nebol život ani človek.

Okrem gravitačnej sily, ktorej hlbšie pochopenie zatiaľ odoláva ľudským schopnostiam, mechanizmus oddelenia ostatných síl od spoločného základu už pomerne dobre poznáme. Z odborných príčin sa nemôžeme venovať detailom týchto mechanizmov, pri tejto príležitosti zdôraznime len poznatok, ktorý bude aj v ďalšom uvažovaní veľmi podnetný a užitočný, a to poznatok, že hybné sily sa vývojom tiež modifikujú a ich spektrum sa v tomto procese rozširuje.

K spomenutým štyrom fyzikálnym silám pribudla „ďalšia“ hybná sila vtedy, keď sa náš svet zaplnil chemickými prvkami. Tie sa začali vzájomne zlučovať a vytvárať postupne prakticky nespočítateľnú množinu chemických zlúčenín. Čo núti chemické prvky vzájomne sa zlučovať a čo ich drží pohromade? Odpoveď laikov, ale často i profesionálov znie: chemické sily. Kde sa vzala táto nová hybná sila našej reality? Nikde. Nebolo ju potrebné stvoriť ako novú samostatnú silu, pretože jej existencia vyplýva bez zvyšku zo známych štyroch (prevažne však len z elektromagnetických) síl, ktorým sa „ponúkla“ príležitosť uplatniť sa vo vzájomnej interakcii medzi početnou množinou nových substancií. Aj naďalej by teda bolo možné hovoriť len o fyzikálnych silách, pretože iné tu nevznikli, ale vzhľadom na nepomerne bohatšie zoskupenie častíc tvoriacich chemickú realitu bolo pre človeka oveľa jednoduchšie zahrnúť príslušné fyzikálne sily do novej kategórie síl, vhodne ich pomenovať a naučiť sa s nimi pracovať. Tak vznikla nová kategória síl, ktoré nazývame chemické sily, a tak sa vlastne zrodila nová prírodná veda – chémia. Chémiu možno teda redukovať na fyziku, ale z pragmatických dôvodov sa to nerobí. Chemik tým, že zahrnul zložitú realitu fyzikálnych interakcií – účinkujúcich medzi časticami, ktoré tvoria väčšie komplexy – pod spoločný názov „chemické sily“, sa vyzbrojil jednoduchším formalizmom na spracovanie nesmierne pestrej chemickej reality.

V tomto zmysle treba chápať konštatovanie, že hybnými silami chemickej prírody sú chemické sily. Týmto formalizmom sa vystačí dovtedy, kým aj chemická realita neprekročí určitú hranicu komplexnosti, za ktorou sa už objavujú fenomény, s ktorými si už ani chémia nevie poradiť. Spomenúť možno také prekvapujúce úkazy, akými sú napríklad časové oscilácie, priestorové štrukturalizácie, selekcia (na molekulárnej úrovni), spontánna látková výmena atd’., stručne povedané úkazy, ktoré už prislúchajú biologickému svetu. Spoločným úsilím fyzikov a chemikov sa podarilo zistiť, že príčinou všetkých uvedených podivuhodných javov je tzv. autokatalýza, čiže syntéza, v ktorej je syntetizovaná látka sama sebe katalyzátorom. Ukázalo sa, že je to vlastnosť komplexného systému, v ktorom paralelne a vzájomne previazane prebieha zložitá spleť chemických reakcií, ktorých spracovanie sa už vymyká nielen fyzikálnym, ale aj chemickým postupom. Nezostáva teda iná cesta, len zahrnúť všetky komplikované, fyzikálnymi i chemickými silami podmienené účinky pod nový „klobúk“, čiže zaviesť novú kategóriu síl, nazvať ich napríklad „biologické sily“ a formálne ich označiť za hybné sily biologickej evolúcie. To je skutočná a reálna podstata zázračnej „vis vitalis“ (životnej sily), v ktorej mnohí videli príčinu vývoja biologických systémov.

Vývojom pribudlo – aj keď presné detaily tohto procesu zatiaľ nepoznáme – k biologickým silám niečo, čo nesmierne urýchlilo a zefektivnilo biologický vývoj. Je ňou tzv. informácia uložená v génoch. Sú to inštrukcie, na základe ktorých si biologické systémy produkujú nové jedince. Tento mechanizmus sa ukázal ako najschopnejší konkurencie a vytlačil z biologického sveta ranej šie spôsoby rastu a multiplikácie živých organizmov (napríklad tzv. Eigenove hypercykly). Predstavuje nesmierne zintenzívnenie nelineárnej dynamiky živých systémov, pretože v génoch je uložené prakticky nespočítateľné množstvo variácií. Keby sa nekoordinované realizovali, prakticky hneď v nasledujúcej generácii by sa zotreli všetky základné znaky príslušného druhu. S úžasom však zisťujeme, že celý proces prenosu informácií na nové pokolenie je nesmierne inteligentne usporiadaný. Na jednej strane tak, aby sa zaručil takmer bezchybný prenos informácií z predkov na potomstvo, na druhej strane sa nevylučuje vznik jedincov s málo pozmenenými vlastnosťami, tzv. mutantov. Ak sa v potomstve objavia zmeny umožňujúce lepšie obstáť v konkurencii, prežije, v opačnom prípade zahynie. Takto sa umožňuje ako zachovanie druhu, tak aj jeho postupný vývoj k lepšie adoptovaným jedincom. Po dlhom slede takýchto postupných malých zmien v konečnom dôsledku aj ku kvalitatívnej zmene druhu.

Žiada sa zdôrazniť, že samotný proces uloženia informácií a ich prenos nevyžaduje iné silové interakcie okrem tých, ktoré sme poznali vo fyzike a chémii, takže naozaj nie je potrebné postulovať záhadnú „vis vitalis“, ktorá poháňa dopredu aj vývoj v oblasti biologických systémov.

Vidíme, že až do úrovne biologických systémov sme boli schopní sledovať logickú reťaz vznikania nových hybných síl, pričom vysvetlenie ich genézy nám už nespôsobuje zásadné problémy. Nemožno to však povedať o nasledujúcej etape charakterizovanej tým, že sa v biologických systémoch objavila sebareflexia, myslenie a schopnosť slobodne sa rozhodovať. Nevieme vyšpecifikovať, čo nové sa vytvorilo vo fyzikálno-chemicko-biologickom svete a podnietilo sebauvedomenie a schopnosť myslieť. Nevieme preto ani bližšie definovať onú „inteligentnú silu“, ktorá je zodpovedná za progres v oblasti inteligentných bytostí. Nazývame ju „duševná energia“, no uvedomujeme si, že slovo „energia“ tu treba používať v prenesenom zmysle slova (nemožno ju napríklad merať na jouly ako fyzikálnu energiu). Isté je to, že aj v nej majú nezastupiteľnú úlohu fyzikálno-chemicko-biologické interakcie, ale je možné, že je v nej aj čosi navyše, čo nevieme presne vyspecifikovať a čo mohol človek dostať priamou božskou intervenciou.

Napriek určitým problémom s duševnou energiou či duševnou hybnou silou môžeme konštatovať, že celým živým i neživým svetom sa tiahne neprerušená vývojová línia hybných síl, štartujúca z jedinej prášily, z ktorej sa najprv vyčlenili štyri základné fyzikálne sily. Tie sa v postupne sa komplexujúcom svete pretransformovali do iných podôb, ktorým dal človek priliehavé názvy. Veľmi to pripomína frázu, ktorú často používajú matematici: „Prirodzené čísla sú dané Bohom, všetko ostatné je ľudský výmysel“. Áno, aj sledovanie histórie vesmíru od jeho začiatku až po súčasnosť naliehavo navodzuje myšlienku, že Boh na začiatku stvoril pralátku, ustanovil v nej jednu prasilu a všetko ostatné sa už generovalo samo. V súvislosti s diskusiami medzi kreacionistami a evolucionistami je to veľmi závažný výsledok: Boh kreoval svet tak, aby sa kreoval sám. Potreboval na to len tri „veci“: stvoriť pralátku, vložiť do nej (a trvalo v nej aj udržiavať) dynamiku a ustanoviť zákony, ktoré táto dynamika musí „poslúchať“.

Tento záver na prvý pohľad pripomína deistický svetonázor, v ktorom sa predpokladá, že Boh bol aktívny len na začiatku a potom ponechal svet svojmu osudu. Ale nie je to tak. Vývoj sa uskutočňuje len za predpokladu, že sa v systémoch trvalo udržuje nelineárna dynamika, teda sú v nich prítomné hybné sily. Ak uznávame existenciu Boha, potom musíme predpokladať, že v stvorenstve túto dynamiku „živí“ On je teda v tomto stvorenstve imanentné prítomný.

*3.3 „Produkty“ evolúcie*

V predchádzajúcom článku sme dospeli k záveru, že Boh môže kreovať svet aj iným spôsobom, aký by mu bol ochotný prisúdiť človek. Ten si celkom logicky myslí, že

Boh pracuje podobným „štýlom“ ako on. Akým štýlom vlastne pracuje človek?

Pri skúmaní výpovedi rozličných náboženstiev (týkajúcich sa realizácie sveta) sa stretávame s určitými neprirodzenými a nelogickými prístupmi. Všetky monoteistické náboženstvá pripisujú svojmu Bohu najvyššie atribúty: všemohúcnosť, vševedúcnosť atď. S týmto postulátom vo všeobecnosti kontrastuje to, že takému Bohu priznávajú „ľudské“ metódy aktivity, laicky povedané, predpokladajú, že Boh vo svojej činnosti používa také isté „technológie“ ako človek. Tento prístup bol dosť logický a prirodzený pre ľudí, ktorí nemali k dispozícii súčasné poznatky modernej vedy ani informácie o nejakých iných možných „technológiách“.

Človeku v 21. storočí však musí byť prinajmenšom podivné, aby Boh používal ten istý spôsob „práce“ ako človek. „Ľudskú“ prácu možno charakterizovať ako aktivitu „per partes“, t. j. po častiach. Keď chce človek postaviť dom, najprv výkope jamu, položí základy, vymuruje steny, osadí okná a dvere, urobí strechu atď. Aj o Bohu sa predpokladá, že keď chcel mať vo vesmíre inteligentné bytosti, stvoril najprv pralátku, potom galaxie a hviezdy, Zem, rastlinstvo, zvieratá a napokon aj samotného človeka. Automaticky sa predpokladá, že takú istú aktivitu a realizovanú podobným mechanizmom prejavuje Boh aj v súčasnosti.

Isté je, že všemohúci Boh môže „pracovať“ aj takto, ale nezdá sa to pravdepodobné. Veď si len uvedomme rozdiel medzi Bohom a človekom na jednej a človekom a napríklad psíkom na druhej strane. Rozdiel medzi spôsobom aktivity človeka a psíka je nesmierny. Ak chce psík zmeniť svoje „súradnice“, používa a stále bude používať len svoje nohy, zatiaľ čo človek si na tento účel postupne vymyslel koleso, vozík, bicykel, auto, lietadlo, raketu a ktovie čoho ešte sa v budúcnosti dožijeme. Javí sa nám preto celkom prirodzené predpokladať, že aj Boh –hoci bol človek stvorený na obraz Boží – môže aktivitu prejavovať iným ako ľudským mechanizmom. Dokážeme aspoň tušiť, aký by to mohol byť mechanizmus?

Skúmaním vlastností nášho sveta by sme principiálne mohli postrehnúť onú „Božskú technológiu“. Obrovské kvantum informácií, ktoré doteraz jednotlivé vedy nazhromaždili, skutočne vedie k záveru, že náš vesmír bol vytvorený podľa zvláštneho a neobyčajne dokonalého princípu. Aby sme to lepšie pochopili, môžeme si pomôcť vhodným príkladom.

Keď chcel umelec vytvoriť obraz na veľkom gotickom okne, postupoval technológiou „per partes“. Prikladal kamienok ku kamienku a po úmernej, často mnoho rokov trvajúcej práci bol obraz hotový. Ale rovnako krásny, ba v mnohom podstatne dokonalejší obraz vie na okne vytvoriť príroda v zime za pár hodín. Akou technológiou? Stačí mať k dispozícii vhodnú sklenenú tabuľu, zabezpečiť primeranú teplotu, dostatočnú vlhkosť vzduchu a príslušný obraz vznikne spontánne, takpovediac naskočí frontálne, čiže prakticky naraz. Analogicky by sa pomocou dostatočne veľkej skupiny vojakov a lopatiek (opäť technológiou „per partes“) dali vytvoriť pieskové duny alebo snehové záveje. No za prítomnosti vetra a pri vhodných podmienkach a vhodných vlastnostiach pieskových či snehových zŕn tieto útvary zákonite vzniknú samy, spontánne a v podstatne väčšej dokonalosti, akú by boli schopní vytvoriť ľudia.

Čo sa tu vlastne deje? Možno všeobecne konštatovať, že ide o kvalitatívnu zmenu systému následkom vzájomnej interakcie subsystémov podľa určitých deterministických zákonov. Konkrétne to značí, že keď sa systém vyznačujúci sa určitou dynamikou ocitne vo zvláštnych podmienkach, stratí stabilitu a nevyhnutne sa stane „nestabilným voči vzniku novej kvality“. Tak sa systémy môžu spontánne samozdokonaľovať. Nie je v tom nijaká mystika a ani v tom netreba hľadať nejaký záhadný zásah zvonku. Nikto predsa nehľadá nejakého „škriatka“, ktorý rozkmitá strunu na husliach pri jednosmernom ťahu sláčika. Sám osebe je však tento proces dosť neočakávaný, pretože si nevieme dosť dobre vysvetliť, ako môže konštantná brzdná sila vyprodukovať pravidelné oscilácie. Z uvedeného hľadiska tento proces nepredstavuje ani najmenšiu záhadu – struna pri dostatočne exponovaných podmienkach stráca svoju stabilitu a umožňuje rôznym fluktuáciám realizovať svoje „zámery“, čiže rozkmitať strunu s určitou frekvenciou. Toto všetko možno aj matematicky dokázať.

Použité príklady (ako aj tisíce ďalších) demonštrujú veľkolepý a univerzálny prírodný proces, ktorý tvorí podstatu evolúcie, čiže vývoja systémov. Jeho podstatou je spontánny prechod od menej dokonalých k dokonalejším, od menej usporiadaných k usporiadanejším, od menej zložitých k zložitejším, teda to, čo sme uviedli v definícii vývoja. Zaujímavé pritom je, že fundamentálnych princípov, ktorými sa riadi dynamika systémov, nie je až tak veľa. Napriek tomu to spomenutým mechanizmom umožňuje vytvoriť obrovské množstvo navzájom kvalitatívne odlišných „štruktúr“. Veľmi dobre to vystihol Einstein: „Svet je chudobný na princípy, ale ohromne bohatý na štruktúry.“

Existuje teda aj iný mechanizmus tvorby nových kvalít ako mechanizmus „per partes“, a to mechanizmus využívajúci spontánnu evolúciu systémov. Spočíva v tom, že na začiatku sa vytvoria určité vstupné podmienky (zakódujú sa určité informácie) a systém sa už potom sám (bez vonkajšieho zásahu) vyvíja k novým predvídaným alebo aj k neočakávaným štruktúram.22)

(V záujme korektnosti dodajme, že aj evolučný proces prebieha následne jeden za druhým, t. j. v podstate tiež „per partes“, no jednotlivé etapy na seba spontánne, rýchlo a bez vonkajšieho zásahu na seba nadväzujú a proces kvalitatívnej zmeny nemožno niekde „uprostred“ zastaviť. Deje sa podľa známeho princípu „všetko alebo nič“.)

Ak sa teda postavíme na náboženské stanovisko, zistíme, že Boh – všemohúci a vševediaci – mohol použiť viaceré spôsoby kreácie sveta. Mohol ho stvoriť naraz v definitívnej podobe, mohol ho tvoriť postupne jednotlivými aktmi „per partes“, ale mohol postupovať aj tak, že na začiatku ustanovil niekoľko univerzálne platných zákonov, vložil do bezštruktúrnej pralátky určitú dynamiku (prostredníctvom silovej interakcie), cieľavedome do nej zakódoval určité informácie a svet sa mohol začať vyvíjať do dnešnej podoby bez nutnosti ďalšej intervencie. Keď si však kladieme fundamentálnu otázku, do akej kategórie patrí náš svet, potom odpoveď je naprosto jednoznačná – do tretej. (Všimnime si, že iba v tejto, tretej alternatíve, má veda zmysel. V prvých dvoch prípadoch by nijaká veda v našom ponímaní existovať nemohla, pretože by tam chýbali kauzálne súvislosti. Práve ich objavovanie je cieľom a poslaním vedy.)

Boh teda pri kreácii sveta a všetkého, čo je v ňom , použil evolučný princíp. Prírodné vedy svedčia o tom, že je to princíp, ktorý je ako „pracovný nástroj“ dôstojný svojho Tvorcu a skutočne ho možno nazvať „Božská technológia“.

Keď sa už zmierime s myšlienkou, že v našom svete dominuje evolučná technológia, musíme sa hlbšie zamyslieť nad tým, aké produkty je schopná prinášať. Zdôrazňovali sme, že evolúcia sa uskutočňuje podľa prísnych a presných zákonov. Z toho by bolo možné dedukovať, že aj produkty tohto procesu by mali byť prísne deterministické, a teda navzájom identické, ak sa generovali za rovnakých podmienok a pri pôsobení rovnakých síl. To sa skutočne deje, ak si všímame vývojové procesy na najnižšej úrovni našej reality, čiže na úrovni elementárnych častíc, atómov a molekúl. Keď vytvoríme vhodné podmienky, resp. keď sa na začiatku nášho vesmíru vytvorili okolnosti vhodné pre vznik uvedených substancií, vznikali úplne identické produkty: navzájom absolútne nerozlíšite ľné protóny, neutróny, elektróny, atómy a molekuly. Keby to tak prebiehalo aj na vyššej úrovni komplexnosti, boli by sme svedkami uniformnej, a teda veľmi fádnej skutočnosti. Mali by sme tu len série rovnakých galaxií, hviezd, planét, horstiev, riek, stromov, rastlín, ale individualitou by sa nevyznačovali ani zvieratá a ľudia. Vieme však, že takto realita nevyzerá, preto sa pýtame, aký fenomén vstúpil do evolučného procesu, aby zabezpečil generovanie navzájom odlišných produktov.

V súčasnosti už máme správnu odpoveď – týmto fenoménom je režim deterministického chaosu, o ktorom bola reč v článku *2.2.5.23)* Jeho význam pre kreáciu sveta evolúciou je veľký a pre lepšiu orientáciu pripomenieme ešte niekoľko podstatných faktov. Najprv si musíme rozdeliť znaky vznikajúcich produktov na podstatné a prípadkové. Za podstatné znaky považujeme tie, ktoré definujú podstatu produktu, prípadkové vlastnosti sú tie, ktoré dopĺňajú „imidž“ vznikajúcich produktov tak, že sú navzájom rozoznateľné. Podstatné vlastnosti sú určené deterministickými zákonmi, prípadkové vlastnosti sa generujú na základe malých podnetov, stimulov a iných porúch (všeobecne fluktuácií). Keďže takýchto fluktuácií sa môže v procese vývoja vyskytnúť nespočítateľné veľa a každá z nich môže vnútiť vznikajúcemu produktu svoj špecifický znak, nie je možné dopredu stanoviť, aký obraz napokon nadobudne produkt evolúcie. V tomto smere nie je preto možné predikovať, takže dynamiku treba za týchto okolností kvalifikovať ako chaotickú a samotný „režim“ vývoja celkom logicky označiť ako chaotický.

Možno viac, ako žonglovanie slovami, povie vhodný príklad. Keď záhradník zasadí v sade semienka jabĺk, isté je, že z nich vyrastú jablone (a nie napríklad hrušky). To je deterministický a teda predvídateľný produkt, ale nie je v silách človeka (ani najvýkonnejších počítačov) dopredu vyrátať, koľko konárov budú mať jednotlivé jablone a koľko jabĺk prinesú. To totiž závisí od lokálnych fluktuácií, ktoré sa vyskytnú v procese rastu. Podobne je isté, že produkty zmrznutia vodnej pary – snehové vločky – budú mať štruktúru ľadu, ale vonkajší tvar bude mať každá iný.

Tak sme objavili zaujímavý rys evolučnej technológie, ktorý elegantne rieši problém kreacionizmu. Jeho podstata je v tom, že každý tvor (včítane človeka) je iný, preto nestačilo, že Boh stvoril prvých zástupcov jednotlivých druhov – On by musel kreovať každého jednotlivca osobitne, pretože každý j e indivíduom so špecifickými znakmi a vlastnosťami. Spoznali sme, že reálne systémy začínajú na určitej úrovni pracovať chaoticky. To zabezpečuje, že vznikajúce produkty nie sú identické, ale navzájom odlíšiteľné. Tento chaos nesie v sebe určité znaky „inteligencie“, pretože nenarúša podstatne znaky vznikajúcich produktov, rozlíšiteľnosť vnáša len do tvarových vlastností.

Môžeme konštatovať, že Boh tým, že dopustil určitý chaos v evolučnej technológii, dosiahol to, že týmto procesom sa generuje veľmi pestrý a neuniformovaný svet. Neskôr sa presvedčíme o tom, že chaotická dynamika je „conditio sine qua non“ (nevyhnutná podmienka) aj existencie rozumných bytostí, takže sa dopracujeme k dosť prekvapujúcemu záveru, že Boh nestvoril len harmóniu (ako sa to traduje prakticky vo všetkých náboženstvách), ale že musel pripustiť aj chaos, ak chcel mať vo vesmíre aj inteligentnú sebe podobnú bytosť. Toto tvrdenie musia akceptovať aj kreacionisti, pretože v opačnom prípade by nedokázali pochopiť, čím to je, že mozog každého človeka pracuje jedinečne, t. j. neopakovateľne v porovnaní s každým iným človekom.

*3.4 Kreacionizmus a vedecký kreacionizmus*

Po pomerne obšírnom výklade evolucionizmu je naliehavé zmieniť sa podrobnejšie aj o polárnom stanovisku k tejto teórii, t. j. o kreacionizme a tzv. vedeckom kreacionizme. Slovo „kreacionizmus“ si nevyžaduje bližší komentár, pretože sa často používa aj v laickej reči a má jednoznačný obsah. Je odvodené od slova „creatio“, čo v doslovnom preklade značí „tvorenie“ či „stvorenie“. Zato názov „vedecký kreacionizmus“ je dosť rozporný a často sa viac polemiky venuje samotnému názvu ako jeho obsahu. Otázka stojí tak, či kreacionizmus môže byť vedecký. Možno sa totiž postaviť na stanovisko, že kde sa začína kreácia, tam sa končí veda. Je napríklad známy výrok nositeľa Nobelovej ceny S. Weinberga: ‚Jedinou cestou, ako zabezpečiť progres každej vedy, je predpokladať, že nejestvuje nijaká božská intervencia a hľadať, ako ďaleko sa môžeme zaobísť bez tohto predpokladu.“24) Rozvíjanie vedy je totiž založené na hľadaní kauzálnych súvislostí a tam, kde sa objavil Boží zásah, kauzálnosť (v zmysle prírodných zákonov) je narušená. Boh môže urobiť čo chce a kedy chce, vôbec to nemusí byť v súlade s nejakým zákonom.

Filozofický smer s názvom „vedecký kreacionizmus“,25’ ktorý sa konštituoval v druhej polovici 20. storočia predovšetkým v USA, treba z historického hľadiska chápať ako vyústenie koncepcie, ktorá sa s názvom „špeciálne stvorenie“ (special creation) sformovala ešte pred Darwinom a ktorá ovládala myslenie v 17. a 18. storočí. Súčasne ho možno chápať ako prudkú reakciu na presadzujúci sa názor, že teória evolúcie je pravdivejšia než teória kreácie. Ako určitú kuriozitu sme už spomenuli skutočnosť, že akceptácia tejto tézy bola dokonca aj oficiálne potvrdená hlasovaním na Oxfordskej univerzite v roku 1986. Počtom hlasov 198 zvíťazili zástancovia evolúcie nad prívržencami kreacionizmu, ktorí dostali „len“ 115 hlasov. Aj tento výsledok však vyvoláva ešte určité rozpaky, pretože v období, keď už o evolúcii v prírode existujú nezvratné dôkazy, ešte takmer polovica inteligencie uprednostňuje kreacionizmus pred evolucionizmom.

Prudkú reakciu vedeckých kreacionistov na nezadržateľne sa rozširujúci tábor evolucionistov najlepšie vyjadruje citát z knihy Henryho Morrisa Scientific Creationism, ktorý sme už raz spomenuli. Podľa neho evolucionizmus značí v podstate ateizmus, materializmus a nemorálnosť a je nielen chybný, ale je to priam produkt samého diabla.

Paradoxné pritom je, že darwinizmus vlastne splnil očakávanie zástancov „špeciálneho stvorenia“, podľa ktorých je Boh pôvodcom všetkého, ale pri zaplňovaní Zeme rozličnými druhmi živočíšstva použil nejaký neznámy prírodný zákon. Darwinizmus tento zákon objavil. Je ním prírodný výber. Toto riešenie však vedeckí kreacionisti neuznávajú a vo svojich názoroch sa dostávajú do absolútneho extrému, keď (aspoň niektorí z nich) tvrdia, že texty z Biblie treba chápať doslovne, preto nemá nijaký zmysel zaoberať sa vývojom. „Súčasní americkí vedeckí kreacionisti“ – čítame v práci J. Duranta –“predstavujú seba ako obhajcov kresťanskej ortodoxie, no v skutočnosti revidujú teórie špeciálneho stvorenia zo 17. a 18. storočia so všetkými jej idealistickými, klasickými ako aj kresťanskými aspektmi.“ Akými argumentmi vlastne operujú súčasní vedeckí kreacionisti vo svojom nezmyselnom boji proti evolučnej teórii? Jednou z ich hlavných námietok je tvrdenie, že evolúciu nemožno experimentálne pozorovať. Je to veľmi naivná námietka, pretože – ako sme už na to upozornili – sme denne svedkami evolučných procesov, len si to neuvedomujeme. Stačí napríklad dlhšie uprieť zrak na oblohu a ako na dlani sa pred nami rozvíja veľkolepý evolučný proces spojený so vznikom nádherných „baránkov“ z beztvárnej masy súvislých mračien. Ak namietneme, že vývojové procesy v živom svete (vedúce k zmene druhov) prebiehajú v nepomerne dlhšom časovom intervale nedostupnom priamemu pozorovaniu, môžeme spomenúť evolučné procesy, ktoré majú podstatne dlhšiu „relaxačnú konštantu“ a ktoré vieme perfektne (na počítačoch) simulovať v dokonalom súhlase s pozorovaním, napríklad vznikanie galaxií a hviezd. Napokon nie je to ani celkom pravda, že evolučné procesy v biologickom svete sa nedajú pozorovať. Tieto procesy zanechali stopy, ktoré nachádzajú palentológovia. Tí napríklad zisťujú, že v najhlbších geologických vrstvách sa nachádzajú stopy naj primitívnejších tvorov (ich skameneliny), čo presne zodpovedá vývojovej teórii.

Je síce pravda, že nenachádzame fosílie po prechodných tvoroch, ktoré by mali dokumentovať, že vo vývoji naozaj vznikali druhové zmeny a nielen zmeny v rámci daného druhu. Aj toto má však logické vysvetlenie. Jednak nie je to celkom pravda, že sa nenašli nijaké stopy po prechodných druhoch, ale je pravdou, že sú veľmi zriedkavé. Je to však prirodzený dôsledok toho, že epocha drastických zmien (v dôsledku náhle sa meniacich podmienok) je v evolučnom procese nepomerne kratšia, ako epocha ustálenej existencie určitého druhu, preto aj pravdepodobnosť nájdenia ich fosílii je úmerne menšia. K uvedeným paleontologickým argumentom (svedčiacim o reálnosti evolúcie) pribúdajú v súčasnosti dôkazy na pôde porovnávacej morfológie, embryológie, najnovšie aj etologie a skúmania genómov príslušných organizmov.

Ateistický aspekt Darwinovej teórie sa hľadá najmä v poznatku, že evolúcia je „slepá“, prebieha úplne náhodne a v prírode nemožno nájsť dôkaz toho, že stvorenstvo speje k nejakému jasne stanovenému cieľu, ktorý mu ustanovil Stvoriteľ. Podľa Jacquesa Monoda26) je všetko produktom absolútnej náhody a preto je pravdepodobnosť vzniku života a človeka vývojom nesmierne malá. Richard Dawkins27) je autorom často citovanej tézy, podľa ktorej gény sú sebecké, slepé a jediná determinujúca sila je snaha prežiť. Stretávame sa aj so zlomyseľnou námietkou, napríklad, či by Boh vložil dušu aj nejakému dinosaurovi, keby v dôsledku nejakej (náhodnej) katastrofy nevyhynuli a neprepustili miesto na Zemi tvorom, spomedzi ktorých sa vyvinul človek. Ako má kresťan reagovať na takéto argumenty a otázky?

Nemusíme sa obmedziť len na argumenty, ktoré vyplývajú zo zjavených právd, takáto argumentácia v diskusiách s ateistami je neúčinná. Kardinál Ratzinger, terajší pápež Benedikt XVI., vidí práve v nesmierne malej pravdepodobnosti spontánneho vzniku života a človeka vývojom dôvod na existenciu inteligentného Kreátora. K dispozícii sú však aj ďalšie vedecké argumenty. Náznak takejto vedeckej argumentácie proti „slepému“ vývoju možno nájsť vo filozofii Teilharda de Chardin. Podľa neho evolúcia skutočne prebieha náhodne, ale samotné procesy v nej disponujú určitou (bližšie nedefinovanou) „radiálnou“ energiou, ktorá do nej vnáša zreteľné smerovanie. Moderná fyzika nachádza konkrétny obsah tejto záhadnej energie. Môžeme ju pozorovať vo fázových prechodoch a v selekcii už na molekulárnej úrovni.

V prvom prípade – videli sme to na príklade struny hudobného nástroja – si systém sám likviduje nevhodné „mody“ a ponecháva iba tie, ktoré sú najlepšie prispôsobené daným podmienkam. V druhom prípade (k nemu sa ešte vrátime) systém si sám vyberá z množstva iných možných syntéz len jednu optimálnu.

Možno však namietať, že uvedené mechanizmy sa viažu len na mechanizmy charakterizované deterministickým chaosom. Čo však v prípadoch, v ktorých je náhodnosť systému vnútená zvonka bez jeho pričinenia, čiže v prípade tzv. stochastického chaosu? (Máme na mysli napríklad výbuchy sopiek, dopad meteoritov a podobne.) Je zaujímavé, že aj v takom prípade možno objaviť mechanizmus, ktorý zabezpečuje určitú smerovanosť k cieľu.

Namiesto zdĺhavej a pre laika nezrozumiteľnej vedeckej dišputy o matematickej štatistike uveďme konkrétny a názorný príklad. Väčšina z nás pozná lotériu Športka. Z 50 čísiel (predstavujúcich jednotlivé športy) treba uhádnuť šesť. Zamysleli sme sa už nad tým, prečo práve šesť, a nie napríklad päť, sedem alebo desať? Z jednoduchého dôvodu: šikovný matematik vie vypočítať, že pri predpokladanom počte niekoľkých miliónov tiketov je práve pri počtu šesť z päťdesiatich vysoká pravdepodobnosť, že sa objaví jedna prvá cena (a nie napríklad desať, resp. nijaká), čo je pre vlastníka lotérie výhodné a pre športkujúcich dostatočne stimulujúce.

Ako to ten matematik mohol vypočítať, veď ide o úplne náhodné procesy (priam o slepé gény), ktoré rozhodujú o tom, aké čísla si účastníci lotérie zvolia? Pomerne jednoducho: sú známe presné vzorce stanovujúce počet všetkých možných kombinácií určitej

n-tice prvkov z m-tice vzájomne odlíšiteľných prvkov. Podľa nich sa dá určiť, že v prípade športky je takých kombinácii zhruba toľko, koľko tiketov sa vyplní, preto je veľmi pravdepodobné, že aspoň jedna kombinácia sa ukáže ako správna. Keby sme namiesto šiestich čísel z päťdesiatich nechali voliť napríklad osem, lotériu by bolo potrebné rozšíriť na celú Európu, v prípade nutnosti uhádnuť desať čísel by sa na lotérii musel zúčastniť celý svet, aby sa mohla objaviť približne jedna prvá cena.

Na tomto príklade jasne vidíme, že aj prostredníctvom úplne náhodných javov možno dosiahnuť vopred stanovený cieľ. Aj tie totiž pri veľkých počtoch „poslúchajú“ prísne zákony. A práve tie mohol Kreátor využiť pri kreovaní sveta evolučnou technológiou, len bolo potrebné, aby všetko vopred dokonale „prepočítal“. (Nie náhodou niektorí vedci tvrdia, že Boh je veľký „matematik“.) V čom sa to prejavuje v prírode?

Ľudia sa vcelku málo zamýšľajú nad skutočnosťou, že náš svet je taký nesmierne veľký. Načo Boh nechal kreovať desať miliárd galaxií a v každej z nich desať miliárd hviezd, keď pre človečenstvo, ktoré si zaumienil vo vesmíre mať, by úplne postačila jedna slnečná sústava? Vzhľadom na to, čo sme povedali predtým, by sa črtala jedna možná a dosť logická odpoveď: ak zariadil veci tak, aby sa žiadané človečenstvo „vyprodukovalo“ evolučnou cestou, potom bolo nutné zabezpečiť existenciu dostatočne veľkého počtu systémov, aby sa aspoň v jednom z nich mohli naplniť všetky podmienky potrebné na vznik života a človeka. Určite vieme, že v tejto gigantickej vesmírnej lotérii sa aspoň jedna „prvá cena“ skutočne vyskytla.

Náhoda a slepé gény teda vôbec neznačia, že vývoj vesmíru sa uberá nepredikovateľným smerom a že to, že existujeme, je praobyčajná šťastná náhoda.

Ukazuje sa, že najväčšie nedorozumenie medzi kreacionistami a evolucionistami spočíva v tom, že sa problém stavia „buď – alebo“, t. j. tak, že jeden z týchto názorov treba povýšiť na absolútnu pravdu a druhý treba zavrhnúť. V modernej kresťanskej filozofii majú svoje logické a prirodzené miesto kreacionizmus aj evolucionizmus. Boh stvoril svet a ustanovil zákony, podľa ktorých sa svet vyvíjal. To prvé zodpovedá názoru kreacionistov a druhé je v súlade s názormi evolucionistov. Oboje je vo vzácnej harmónii, čo veľmi pekne vyjadrila v závere svojho článku v zborníku Biologický vývoj vo svetle vedy a viery Oľga Erdelská: „Aj keď mechanizmy evolúcie nie sú zatiaľ celkom objasnené, súčasné prírodné vedy nepoznajú vhodnejšiu, krajšiu a dômyseľnejšiu cestu na uskutočnenie stvorenstva, ako je evolúcia. Pre veriaceho vedca – kresťanského evolucionistu – je spätosť evolúcie so stvorením celkom prirodzená a logická.“ Tým sme uzavreli dosť podrobnú analýzu mechanizmu vznikania vesmíru a všetkého, čo v ňom je. Hľadali sme najmä odpoveď na otázku, ako to všetko mohlo vznikať. Teraz by mohla nasledovať diskusia na tému, čo konkrétne sa tu (v detailoch) skutočne uskutočnilo a najmä – ako to koreluje s tým, čo poznáme z kníh o zjavených pravdách. To bude náplňou nasledujúcich kapitol.

***4. Vznik vesmíru***

V časti 2.2.4. sme zdôraznili, že veda v 20. storočí prekvapila vedcov i širšiu pospolitosť zistením, že na vesmír nemôžeme pozerať ako na niečo, čo je tu trvalé, bez začiatku a bez konca (ako si *to* už kedysi dávno predstavoval Aristoteles), ale že má tie isté atribúty ako všetky veci, bytosti a javy v ňom, t. j. svoj zrod, svoj „život“ a bude mať aj svoj zánik. Stručne povedané veda zistila, že vesmír má svoj počiatok. Tento počiatok však nemusí nutne značiť okamih zrodu nejakej pralátky (ak tu vôbec nejaká bola), ale okamih, v ktorom sa začali vytvárať štruktúry určujúce tvárnosť „nášho“ vesmíru. (K problému počiatku vesmíru najmä v súvislosti s počiatkom, ako ho chápe Biblia, sa ešte vrátime.) Vo vedeckom jazyku sa začiatkom vznikania štruktúr rozumie objavovanie sa určitých javov, ktoré akoby narúšali pôvodnú absolútnu symetriu.

Keď je nejaká substancia absolútne symetrická, nemožno v nej vypozorovať nijakú konkrétnu vlastnosť (pravdaže, okrem tej, že systém je absolútne symetrický). Keby sme napríklad spozorovali, že systém je hranatý alebo okrúhly, už by sme museli predpokladať, že sa v ňom odohral nejaký presun látky do špeciálnych polôh, takže by sa tým automaticky narušila priestorová symetria. Keby sa v systéme objavil nejaký nový fenomén (napríklad svetlo), museli by sme konštatovať, že systém už nemá pôvodnú symetriu, pretože sa „rozsypal“ na miesta, kde možno nájsť len látku, a miesta, kde sa objavilo svetlo.

Tak sme celkom prirodzene dospeli k záveru, že začiatok vesmíru treba stotožniť s okamihom, keď sa začala narúšať pôvodná absolútna symetria. (To platí aj pre prípad, že pred takto definovaným začiatkom by tu naozaj nebolo „nič“, pretože aj ono sa vyznačuje absolútnou symetriou.) Veda sa v našom storočí dopracovala k poznatku, že takýto okamih možno v našej histórii spoľahlivo vystopovať. Ako vieme, má aj svoje meno. Nazýva sa „Veľký tresk“ a uskutočnil sa asi pred 15 miliardami rokov. V tejto „hodine H“ sa začala narúšať pôvodná absolútna symetria (niečoho či ničoho) tým, že sa objavila látka a začala sa rozpínať.

Musíme, žiaľ, konštatovať, že nech je akokoľvek isté, že Veľký tresk sa naozaj uskutočnil (už skôr sme uviedli presvedčivé dôkazy tohto tvrdenia), veda nie je a nikdy nebude schopná presne zistiť, čo sa to tu vlastne prihodilo. Vyplýva to z poznatku, že všetky dedukcie, ktoré sa v súčasnosti na pôde vedy, konkrétne fyziky, robia, opierajú sa o určité kvantitatívne vyjadrené zákonitosti a už takmer s istotou môžeme tvrdiť, že v onom „inkriminovanom“ čase (t = 0) nijaký z terajších známych zákonov neplatil. Navyše nám tu hrozí iná nepríjemná skutočnosť – vedci sa (a dosť oprávnene) domnievajú, že existuje určitá časová bariéra28’ (tzv. Planckov čas), vyjadrená síce nesmierne malým, ale predsa len nenulovým zlomkom sekundy, za ktorú sa veda z principiálnych dôvodov nikdy nedostane.

Existencia tejto Planckovej bariéry však vôbec nebráni vedcom vytvárať určité hypotézy, z ktorých by logicky mohli vyplynúť všetky konkrétne javy a procesy, ktoré môžeme v súčasnom svete bezprostredne pozorovať. Sme doslova v pozícii Sherlocka Holmesa, keď má na základe určitých stôp zrekonštruovať presný sled udalosti, ktoré determinovali skúmaný zločin. Vede, samozrejme, nejde o zločin, ale o preskúmanie najdôležitejšieho okamihu v histórii nášho vesmíru – jeho začiatku. V tejto súvislosti je zaujímavá najmä otázka, či náš vesmír vznikol z ničoho alebo z niečoho.

*4.1 Vznik z ničoho?*

Dosť prirodzene a logicky vychádza predstava, že z hľadiska odpovede na otázku, čo bolo pred Veľkým treskom, možno medzi vedcami nájsť skupinu materialisticky orientovaných, ktorí v súlade so svojím postulátom o večnosti, nestvoriteľnosti a nezničiteľnosti hmoty jednoznačne predpokladajú existenciu nejakej formy hmoty aj pred Veľkým treskom, a skupinu idealistický orientovaných, ktorí uprednostňujú tzv. „creatio ex nihilo“, čiže stvorenie z ničoho. Ale nie je to celkom tak.

Niektorí materialisticky orientovaní vedci pripúšťajú možnosť vzniku vesmíru z ničoho a niektorí idealistický orientovaní vedci neodmietajú možnosť, že Boh mohol stvoriť náš svet z niečoho, samozrejme s podmienkou, že aj to „niečo“ pochádza od neho. Ako sa však môže materialista zmieriť s predstavou, že hmota by mohla povstať sama od seba a z ničoho? Odborná odpoveď na túto otázku znie: môže, a to na základe tzv. zákona zachovania s „nulovou pravou stranou“. Pokúsime sa to bližšie vysvetliť.

Vieme, že v prírode sa nachádzajú také fenomény, ktoré sa vzájomne tak presne kompenzujú, že dovedna dávajú nulu. Triviálnym príkladom je napríklad stav, keď disponujeme určitým množstvom peňazí, ale práve toľko máme aj dlžôb. Naša celková finančná situácia sa v takom prípade rovná nule. Práve tak sa v prírode správa elektrický náboj: je v nej presne toľko kladného, koľko záporného elektrického náboja, preto sumárny elektrický náboj vo vesmíre sa rovná nule. Keby takýto zákon platil aj pre energiu, resp. hmotnosť, potom by nebol nijaký problém predstaviť si vznik vesmíru z ničoho, len by bolo potrebné zariadiť, aby sa začal proces súbežného generovania kladnej a zápornej energie, resp. kladnej a zápornej hmoty. To predpokladá, že tak ako v prípade elektrického náboja, má vo vesmíre svoje miesto kladná i záporná energia a kladná i záporná hmota. Aká je skutočná realita?

Každý bez problémov uzná, že s látkou a *) t)* pohybom súvisí kladná energia. Na uvedenie každého telesa do pohybu treba vynaložiť konkrétnu (kladnú) námahu, čo je mierou príslušnej (pohybovej) energie. Ale poznáme aj situácie, v ktorých takúto námahu nemusíme vynakladať, ale naopak, určitú prácu môžeme získať. Keď si napríklad (nechtiac) necháme padnúť na hlavu nejaký kameň, presvedčivo pocítime, že sme nijakú energiu nevyprodukovali, ale naopak, že sme určité množstvo energie prijali. Kde sa vzala? Vyprodukovalo ju to, čo vo fyzike nazývame gravitačné pole. Jeho účinkom všetky telesá padajú k Zemi.

Z uvedeného príkladu vyplýva, že zatiaľ čo samej látke treba priradiť kladnú energiu, gravitačnému poľu prislúcha záporná energia. V prírode teda jestvujú „ložiská“ kladnej aj zápornej energie. Otázkou však je, či sú ich množstvá rovnaké. To zatiaľ presne nevieme, preto nemôžeme tvrdiť, že pre náš vesmír platí zákon zachovania energie s nulovou pravou stranou. Ešte menej jasná je situácia s hmotou, aj keď nechýbajú pokusy o vypracovanie určitých „superzjednotených“ teórií, v ktorých by mali celkom prirodzené miesto kladné aj záporné hmoty.

V prípade platnosti spomínaných zákonov zachovania s nulovou pravou stranou by sa teda mohlo hovoriť o „creatio ex nihilo“, ale je tu jeden otvorený problém: vyžaduje si to popud, ktorý by naštartoval separáciu „kladného“ od „záporného“ a tým vlastne proces vznikania čohosi reálneho z ničoho. Treba povedať, že takéto „iniciátory“ súčasná fyzika pozná. Ide o tzv. fluktuácie vákua,29) o chaotické erupcie párov častíc a antičastíc z vákua, pri ktorých si tieto častice na krátky čas „vypožičajú“ energiu z vákua a po veľmi krátkom čase ju bez zvyšku vrátia. Fyzikálne vákuum sa správa ako zdroj akýchsi balíčkov energie (vákuové fluktuácie), ktoré – ak sú dostatočne veľké – môžu sa zhmotniť do podoby páru častice a antičastice, ktorý mu po svojom zániku túto energiu vráti.

Uvedený mechanizmus by mohol predstavovať akýsi model generovania častíc reálneho sveta z vákua, no nevysvetľuje, odkiaľ by si tieto častice mali zobrať energiu umožňujúcu im trvalú existenciu v reálnom svete.30) Aj na to sa už našiel určitý možný recept. Takýmto zdrojom by mohlo byť dostatočne silné gravitačné pole.

Vidíme, že v súčasnej modernej fyzike nechýbajú pokusy o vysvetlenie vzniku vesmíru z ničoho, ale predpoklady, za ktorých by sa to mohlo uskutočniť, sú len v ríši hypotéz. Keby to bolo tak ľahko uskutočniteľné, potom sa môžeme pýtať, prečo sa takýto proces uskutočnil len raz a prečo sme odvtedy nič podobné v reálnom svete nepozorovali. Vidíme, že jeden problém „vyriešime“ tak, že záhadu vyhodíme von oknom, a iná, možno ešte väčšia, sa k nám nasťahuje dverami.

*4.2 Vznik z niečoho?*

Na trochu pevnejšej pôde stoja tí vedci, ktorí pri pokusoch formulovať určité hypotézy vychádzajú z predpokladu, že vesmír začal svoju históriu z niečoho. V plnom rozsahu rešpektujú zákon o zachovaní energie, a teda predpokladajú, že množstvo energie potrebné na zrodenie vesmíru bolo pred samotným Veľkým treskom kdesi uložené a čakalo na svoju príležitosť. Pripomína to známeho džina z Tisíc a jednej noci, ktorý bol vo fľaši a čakal na kohosi, kto túto fľašu otvorí. V prípade vesmíru bolo touto fľašou už častejšie spomínané vákuum. Pred Veľkým treskom bolo „na prasknutie“ naplnené energiou, takže pomenovanie „vákuum“ je v tomto prípade neadekvátne. Aj preto sa vákuum v takomto stave odborne nazýva „falošné vákuum“.

Keď falošné vákuum z nejakých príčin stratilo stabilitu, jeho energia sa „preliala“ do reálneho sveta, a tak sa uskutočnil proces, ktorý vošiel do vedeckej terminológie ako „Veľký tresk“. Táto hypotéza o vzniku vesmíru nepotrebuje teda postulovať generáciu energie (a hmoty) z ničoho, no nezodpovedanou zostáva otázka, čo bolo tou „nadkritickou fluktuáciou“, ktorá porušila stabilitu vákua a najmä – kde sa vzala. Jedna z možných odpovedí vyplýva z dosť obľúbenej predstavy, že zrod vesmíru nie je jedinečný proces, ktorý sa realizoval len raz, ale periodický jav. Po zrode vesmíru a jeho rozvinutí následkom rozpínania nastupuje etapa zmršťovania až do úplného zániku v tzv. singulárnom bode, z ktorého sa spontánne a zákonite začne nové rozpínanie, teda nový život vesmíru. Táto predstava je aj filozoficky veľmi lákavá, pretože v nej vesmír „funguje“ ako večný fenomén, pri ktorom nie je potrebné riešiť problém začiatku ani konca. Jediným nedostatkom tohto modelu oscilujúceho vesmíru je to, že je fyzikálne nereálny. Tvrdé fyzikálne zákony (vystihujúce charakteristické znaky spontánnych procesov) totiž vylučujú opakovanie bezo zmeny. Pretože všetky spontánne procesy značia degeneráciu systému, každý ďalší vesmír by bol nutne menej dokonalý, ako predchádzajúci, po určitom počte opakujúcich sa etáp nemohli by v ňom vzniknúť nijaké štruktúry, takže by vlastne zanikol. Vesmír má nevyhnutný koniec, preto musí mať aj začiatok, preto otázku stimulu tohto procesu nemožno obísť.

Jednoduchšie, no nie všeobecne prijímané riešenia ponúkajú náboženské scenáre. V nich má dominantnú úlohu tzv. Primus movens, čiže Prvý hýbateľ, ktorému sa pripisuje úloha cieľavedomého narušenia stability vákua, teda iniciátora vzniku vesmíru. Vesmír v takomto ponímaní nie je produktom akejsi záhadnej samorealizácie hmoty, ale cieľovoorientovaný systém, t. j. systém, ktorý bol úmyselne a s určitým konkrétnym cieľom uvedený do reality.

Vidíme, že myšlienka o tom, že bázou pre zrod vesmíru mohlo byť vákuum „nabité“ energiou, je v princípe prijateľná pre materialistov aj pre idealistov. Zástancovia obidvoch ideológií však musia riešiť ďalší nepríjemný problém, a to problém nosičov obrovskej energie, z ktorej povstal celý vesmír. Skúsenosť nás učí, že energia vždy potrebuje nosič na uskladnenie i prenos. Aj keď je už zrejmé, že v praxi alebo v laboratóriách nikdy „nedolapíme“ skutočné nosiče obrovskej energie falošného vákua, v pracovných hypotézach s nimi rátame. Nemožnosť ich pozorovania súvisí s tým, že ak naozaj existujú, tak voľne sa môžu pohybovať len pri nesmierne vysokých teplotách, ktoré človek nikdy nedosiahne. Jednu z možných hypotéz si môžeme priblížiť pomocou javu bežne pozorovaného v našom reálnom svete.

Každý si už určite všimol, že keď sa chystá pršať, povetrie sa oteplí. Toto oteplenie nie je len zdanlivé, ale objektívne existuje, pretože pri tomto procese sa časť energie skutočne prelieva do povetria. Kde bola ukrytá? To vieme veľmi dobre – vlastnili ju voľne sa pohybujúce častice vodnej pary, ktoré pri kondenzácii do dažďových kvapiek časť svojej energie uvoľňujú do okolia. Podobný proces sa uskutoční dokonca aj vtedy, keď (dostatočným znížením teploty) donútime vodné kvapky skondenzovať do ľadových kryštálikov. Fyzici sa domnievajú, že aj pred Veľkým treskom mohli existovať akési zatiaľ hypotetické voľné častice, ktoré nesú obrovskú energiu. Uvoľnenie energie, z ktorej povstal náš vesmír, sa –podľa tejto hypotézy – uskutočnilo kondenzáciou týchto častíc do hypotetického kondenzátu, ktorý by tu mal doteraz „prežívať“, no nie je prístupný priamemu pozorovaniu. Jeho hľadanie je v súčasnosti jednou z prioritných úloh fyzikov. Keby sa náš vesmír začal niekedy stláčať (čo zatiaľ nevieme s definitívnou platnosťou predpovedať), dostal by sa v posledných štádiách do stavov, v ktorých by sa spomínaný kondenzát roztavil podobne ako kryštáliky ľadu pri zvýšení teploty. Oslobodené častice by znovu zaplnili vákuum a spôsobili by jeho zmenu na falošné vákuum. O tom, že tu ide o obrovské energie, svedčí fakt, že zatiaľ čo na rozbitie kryštálikov ľadu stačí teplota 0 °C, na vyparenie kvapiek vody teplota 100 °C, na „vyparenie“ spomínaného kondenzátu by bola potrebná teplota rádu 1028’ (t. j. milión krát milión krát milión krát miliónkrát väčšia). Pri takej teplote vznikol náš vesmír, preto ľahko pochopíme, prečo sa takýto model vzniku vesmíru nazýva aj „model s horúcim začiatkom“.

Doložme ešte, že sú aj iné modely vzniku a vývoja vesmíru založené na veľmi „vysokých“ teóriách, s ktorými sa tu nemôžeme podrobnejšie zaoberať. Spomeňme len často diskutovaný model rozpracovaný anglickým fyzikom S. Hawkingom (so spolupracovníkmi), ktorý by sa mohol nazvať „model vzniku vesmíru tunelovým mechanizmom“. V tejto verzii sa vesmír objavuje na scéne tak, ako sa z ničoho nič vynorí z tunela vlak. Hora, cez ktorú je tunel prerazený, je v Hawkingovej predstave tzv. časopriestor, t. j. útvar vytvorený z troch priestorových súradníc a z jednej časovej súradnice, pričom z tohto útvaru nemožno odseparovať čas, preto ani nemá zmysel skúmať začiatok vesmíru v čase.

Ak je tunelový mechanizmus pre mnohých veľmi zahmlený a nereálny, možno pripomenúť, že v našom mikrosvete sa takéto na prvý pohľad záhadné procesy bežne vyskytujú a sú základom nielen modernej elektroniky, ale často aj úplne všedných procesov, akými sú napríklad prechod elektrického prúdu kontaktom dvoch vodičov.

*4.3 Prvé sekundy vesmíru*

Keď akceptujeme realitu Veľkého tresku, automaticky sa nám vnucuje predstava, že ďalší osud vesmíru mal pokojný spád: vesmír sa rovnomerne rozpínal a chladol, v priebehu tohto vývoja v ňom postupne vznikali nové a nové štruktúry. Je to však len zdanie. Uznávaní odborníci na rané etapy vývoja vesmíru D. A. Kiržnic a A. D. Linde s jemnou iróniou poznamenávajú: „Vesmír je dáma (v ruštine je vesmír „vselennaja“ – ženského rodu) s pestrou minulosťou.“ V mladších rokoch striedala obdobia pokojného života s búrlivými epizódami. Pozorný čitateľ sa asi nebude čudovať, ale takáto textácia v konfrontácii s nadpisom tohto článku ho prekvapí. To sa naozaj stihlo vystriedať množstvo pokojných i búrlivých epizód v priebehu niekoľkých sekúnd? Nie v priebehu niekoľkých sekúnd, ale v priebehu niekoľkých nepatrných zlomkov sekundy! Toto prekvapujúce konštatovanie si zrejme žiada podrobnejší komentár.

Človek je organická súčasť makrosveta a usiluje sa chápať všetky procesy v rámci jemu prirodzených dĺžkových a časových mier. Za akúsi charakteristickú mieru možno vziať napríklad dĺžku a čas trvania jeho kroku čiže zhruba 1 meter a 1 sekundu. Pretože sám nie je schopný registrovať procesy, ktoré prebehli za podstatne kratší čas ako sekunda, zdá sa mu interval jednej sekundy prikrátky nato, aby si v jeho priebehu aj oddýchol, aj čosi dôležité vykonal. V ríši atómov je situácia inakšia. Tam je charakteristickým časom čas, ktorý potrebuje častica (pohybujúca sa rýchlosťou okolo 106 m/s) na prekonanie priemeru atómu. Tento čas je približne 10“16 s. V takýchto „krokoch“ sa realizujú atómové procesy. Naša normálna „ľudská“ sekunda obsahuje teda približne

1016 „atómových“ sekúnd, takže v priebehu ľudskej sekundy uplynie takmer toľko „atómových“ sekúnd, koľko normálnych sekúnd uplynulo do Veľkého tresku do teraz. (Pripomeňme, že od Veľkého tresku uplynulo asi 1017 s.)

Ale to nie je všetko. Vo svete elementárnych častíc jednotlivé kroky trvajú len asi 10“24 s, čo je čas, ktorý potrebuje svetlo na prekonanie priemeru elementárnej častice. Takáto „elementárna“ sekunda obsahuje približne sto miliónov „atómových“ sekúnd. Ani tým sa to ešte nekončí. Spomenuli sme už tzv. Planckov čas, čo je asi 10“43 s. Podľa toho „Planckova“ sekunda tvorí len 10~19 –časť z „elementárnej“ sekundy. Sú to nepredstaviteľné násobky a podrobne ich tu uvádzame len preto, aby sme presvedčili čitateľa, že aj v priebehu malých zlomkov našej „normálnej“ sekundy sa mohlo udiať neuveriteľne veľa, ak sa procesy uskutočňovali „atómovými“, „elementárnymi“ alebo dokonca „Planckovými“ krokmi.

Po tejto príprave sa pokúsime chronologicky zachytiť najdôležitejšie udalosti vývoja nášho vesmíru po predpokladanom Veľkom tresku v čase t = 0. Musíme si však uvedomiť, že reálny základ budú mať len udalosti, ktoré sa odohrali neskôr ako asi 100 s po Veľkom tresku. Tento čas je totiž začiatok tvorby prvého stabilného chemického prvku – hélia, preto sa niekedy nazýva aj chemický čas. O tom, že hélium sa vytváralo takto a v takom množstve, máme nezvratný dôkaz v súčasnom vesmíre. ‚> Jeho obsah vo vesmíre, a najmä v najstarších hviezdach, je s touto predstavou vo vynikajúcom súhlase. Všetky ostatné procesy v prvých sekundách vesmíru, ktoré zaraďujeme do prechodnej etapy tvorby vesmíru, možno síce tiež doložiť dosť presvedčivými argumentmi, ale nechýbajú pokusy o vypracovanie aj iných modelov, ktoré by mohli všetko dianie v ranom vesmíre logicky vysvetliť.

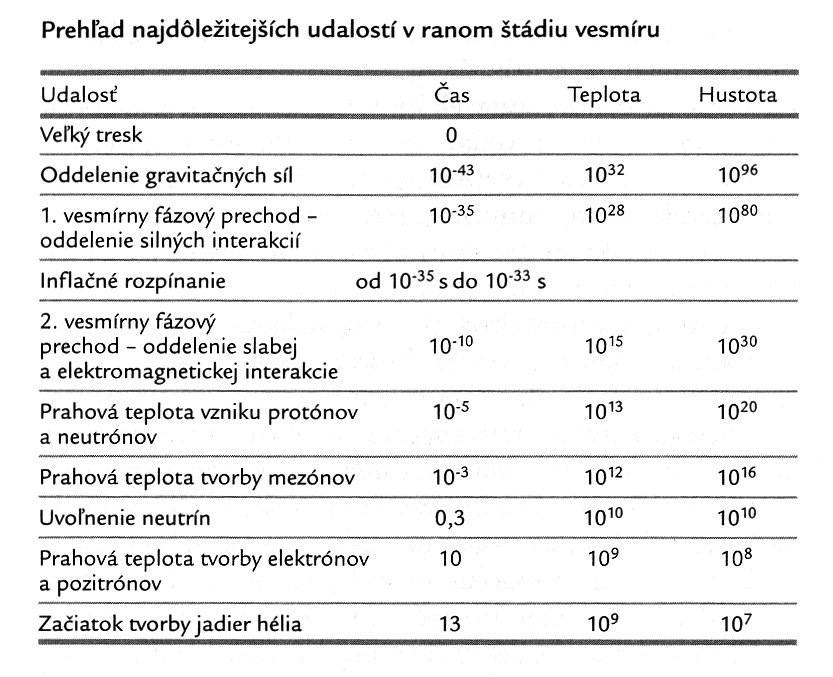
Na základe údajov, ktoré možno nájsť v súčasnej vedeckej a vedecko-populárnej literatúre, možno zostaviť určitý pravdepodobný scenár všetkých udalostí vo vesmíre, ktoré sa odohrali v prvých sekundách. Súborne ich uvádzame v pripojenej tabuľke. Aby sme však mohli v tabuľke formuláciám lepšie porozumieť, musíme si niečo povedať na margo najnovších trendov v oblasti fyzikálnych silových interakcií. Už viac razy sme konštatovali, že v súčasnosti registrujeme štyri základné fyzikálne interakcie: gravitačnú, silnú, slabú a elektromagnetickú. Gravitačné sily súvisia s hmotnosťou telies, a keďže ich účinok klesá k nule až v nekonečne, kvalifikujeme ich ako tzv. ďalekodosahové sily. Silné sily sú zodpovedné za väzbu medzi základnými časticami nášho sveta, konkrétne medzi protónmi a neutrónmi. Pôsobenie týchto síl je obmedzené len na veľmi malú vzdialenosť (rádu 10“1S m), preto ich zaraďujeme medzi tzv. krátko-dosahové sily. Slabé sily sa viažu najmä na neutrina a sú zodpovedné za určité rozpadové procesy, napríklad za rozpad neutrónu na protón, elektrón a tzv. antineutríno. Sú takisto krátkodosahové. Elektromagnetické sily sa viažu na elektrický náboj a majú podobné vlastnosti ako gravitačné sily, pretože sú tiež ďalekodosahové.

Fyzici sa usilujú redukovať základné postuláty na čo najmenší počet, preto neprekvapuje, že si vytýčili veľmi ambiciózny program – vytvoriť zjednotenú teóriu všetkých štyroch fyzikálnych interakcií. Možno konštatovať, že prvá etapa tohto programu sa už zakončila. S. L. Glashow, A. Salám a S. Weinberg dostali roku 1979 Nobelovu cenu za zjednotenie elektromagnetických a slabých interakcií. Možno povedať, že teraz sa už len konkretizujú detaily tzv. veľkého zjednotenia, čiže zjednotenia elektromagnetických, silných a slabých interakcií. „Superzjednotenie“, ktoré by zahŕňalo aj gravitačné sily, je zatiaľ v nedohľadne.

Pre úplnosť dodajme, že v súvislosti so všeobecne uznávanou teóriou, podľa ktorej všetky ťažšie častice (počnúc tzv. 7i mezónom) možno vytvoriť z menších stavebných elementov, tzv. kvarkov, problém silných interakcií sa rozšíril o problém interakcií medzi kvarkami. Zistilo sa, že sily medzi kvarkami vôbec neklesajú so vzdialenosťou, takže majú povahu „superďalekodosahových“ síl. Sú už vytvorené modely, pomocou ktorých aj tento druh síl možno vysvetliť z jednotného hľadiska.

Všetky tieto „suché“ informácie uvádzame iba preto, aby sme si uvedomili, čo všetko musí adekvátny model vzniku a vývoja vesmíru vysvetliť. Pohľadom na tabuľku sa dozvieme, ako si s týmto problémom dokázala poradiť moderná fyzika. Pre konkrétnejšiu informáciu v nej uvedieme nielen názov samotnej čiastkovej epochy, ale aj čas, v ktorom sa odohrala, teplotu, pri ktorej sa realizovala, a hustotu, ktorou sa vtedajší vesmír vyznačoval. Prvý údaj bude v sekundách, druhý v kelvinoch a tretí v kg/m3.

V tabuľke figuruje ešte jeden odborný pojem, ktorý treba bližšie ozrejmiť. Je to pojem „fázový prechod“. Ide o kvalitatívnu zmenu systému analogickú tým, ktoré sa odohrávajú pri tzv. skupenských premenách látok, napríklad pri tavení ľadu a vyparovaní vody. Podľa toho, či sa pri nich vymieňa alebo nevymieňa energia s okolím, rozoznávame fázové prechody I. a II. druhu. Všetky uvedené „špecifiká“ mali svoje miesto aj v raných štádiách nášho vesmíru, preto ich tu uvádzame.



Pokúsme sa komentovať jednotlivé uvedené procesy. Uplynulo prvé „kvantum“ času (10“43 s) a vo vesmíre sa odohrala prvá významná udalosť – osamostatnili sa gravitačné sily. Vyčlenili sa z jedinej silovej prainterakcie, ktorou sa vyznačoval svet pri Veľkom tresku. Podrobnosti tohto procesu nie sú známe a objasnia sa zrejme až potom, keď sa podarí vypracovať spomínaná „superzjednotená“ teória. Je však určitá nádej, že by sme aj o tomto procese mohli v budúcnosti získať konkrétnejšie informácie. Tento proces by mal byť totiž sprevádzaný uvoľnením tzv. gravitačných vín, ktoré by sa mali vo vesmíre doteraz nachádzať. Naše experimentálne aparatúry nám zatiaľ neumožňujú tieto vlny detegovať.

V stave, v ktorom nejestvovala nijaká makroskopická štruktúra, zotrval vesmír asi sto miliónov „kvantových“ sekúnd a po ich uplynutí sa podľa jednej z možných hypotéz vtedajší vesmír doslova zatriasol v základoch. V čase asi 10“35 s po Veľkom tresku sa stal znovu „nestabilným“ a vznikla v ňom prvá dôležitá (zatiaľ len hypotetická) štruktúra, kondenzát záhadných častíc31). Je to zvláštne zoskupenie častíc podobné kondenzátu elektrónových párov v supravodičoch. Takýto kondenzát má schopnosť odtieniť silové účinky na diaľku, čím sa podmieňuje vlastnosť krátkodosahovosti. Tak sa oddelili silné interakcie od slabých a elektromagnetických, ktoré naďalej figurovali ako jeden navzájom nerozlíšiteľný fenomén. Teoretické analýzy ukazujú, že pravdepodobne išlo o fázový prechod I. druhu, ktorý sa prejavil uvoľnením obrovskej energie do „okolia“. Tento proces mohol mať znaky grandiózneho výbuchu. Vlastne až tento proces dáva opodstatnenie názvu „Veľký tresk“. V súčasnosti sa viac dôvery pripisuje hypotéze, podľa ktorej tu nešlo o vlastný pohyb hmoty, ale o náhle rozopnutie časopriestoru, zapríčinené zatiaľ ešte tajomnou „tmavou energiou“.

Hypotetický vesmírny fázový prechod pripomína výbuch silnej nálože – aj tam sa pri prebiehajúcej chemickej reakcii uvoľňuje veľká energia, ktorá pôsobí, že jednotlivé substancie sa veľkou rýchlosťou rozmetajú do okolia. V prípade vesmíru to malo za následok enormné zrýchlenie rozpínania, pre ktoré sa v odbornej literatúre ujal výstižný názov „inflačné rozpínanie.“ Trvalo od 10“35 do 10“33 s a predstavuje nesmierne významnú epizódu vo vývoji raného vesmíru.

Je zaujímavé, že s myšlienkou „inflačného rozpínania“ prišiel americký fyzik A. Guth ešte predtým, ako sa začali diskusie o jeho možnej realite.32 Jedným z problémov, ktorý museli kozmológovia zaoberajúci sa ranými štádiami vesmíru nevyhnutne vyriešiť, bol problém až neuveriteľnej vysokej homogénnosti nášho vesmíru. Zisťujeme, že sa (v dostatočne veľkých vzdialenostiach) vyznačuje veľmi homogénne rozloženou hmotou, čo je dosť prekvapujúce, ak si uvedomíme, že vznikol „výbuchom“. Pri každej detonácii pozorujeme predsa veľmi nerovnomerné rozloženie expandujúceho materiálu. Ak je teda „materiál“ nášho vesmíru dokonale rovnomerne rozložený, je to možné len preto, že sa jeho rozpínanie začalo z dokonale homogénneho stavu a že prebiehalo rovnakými rýchlosťami na všetky strany. A práve v týchto požiadavkách sa skrýval zdanlivo neriešiteľný problém.

Možno ho formulovať aj matematicky. Vieme, že vzdialenosti vo vesmíre narastajú (v dôsledku jeho rozpínania) nepriamo úmerne jeho teplote. Na základe toho možno vypočítať, že vesmír v čase 1. fázového prechodu musel mať priemer asi 3 mm, ak sa mal roztiahnuť na približne 1025 m, ktorý vykazuje v súčasnosti. Pretože sa to odohralo v čase t = 10“3S s, ľahko si vypočítame, že svetlo za ten čas (pri rýchlosti c = 3.108 m/s) prebehne dráhu rovnajúcu sa len asi 10“27 m, teda nepomerne menšiu ako 3 mm. Ako uvidíme, problém nie je v tom, že priemer vtedajšieho vesmíru – tri milimetre – je taký malý, ale práve naopak, táto dimenzia je z hľadiska požiadavky homogenity nášho súčasného vesmíru nesmierne veľká. Vieme totiž, že nijaká sila sa nemôže prenášať väčšou rýchlosťou ako rýchlosťou svetla, a tak sa pýtame, ako sa mohla homogenizovať „ohnivá guľa“ (či lepšie gulička) o priemere 3 mm, keď svetlo stačilo dovtedy prebehnúť len vzdialenosť 1027 m?

Tento problém „homogenity vesmíru“ môže mať len jedno riešenie: v „inkriminovanom čase „ (t. j. v čase 10“35 s) bol vesmír len guľôčkou s priemerom nie väčším ako 10“27 m, ale v nasledujúcom zlomku sekundy svoje rozmery prudko zväčšil na potrebných niekoľko mm. Toto enormné zväčšenie svojho rozmeru (o vyše 20 rádov) dostalo meno „inflačné rozpínanie“ a v predchádzajúcom texte sme sa dozvedeli, že energiu na to mohol poskytnúť vesmírny fázový prechod. Treba len doložiť, že známa všeobecná teória relativity (ako jediná teória kompetentná riešiť problémy vesmíru) tieto úvahy nielen kvalitatívne, ale aj kvantitatívne, vynikajúco potvrdzuje.

Už len dodajme, že problém homogenity vesmíru nebol jediný, na vyriešenie ktorého poslúžil postulát o inflačnom rozpínaní. Spomenúť možno napríklad problém tzv. magnetických monopolov. Ide o častice, ktoré svojou hmotnosťou nesmierne prevyšujú hmotnosti našich fundamentálnych častíc (protónov a neutrónov)

a ktoré by podľa všeobecne platných fyzikálnych zákonov mali po Veľkom tresku vznikať v obrovských množstvách. Keby však vo vesmíre zostali, s veľkou pravdepodobnosťou by v ňom neexistoval život ani človek. Našťastie už vo vesmíre nie sú a zvedavý fyzik sa pýta, ako a prečo zanikli. Odpoveď môže poskytnúť opäť idea inflačného rozpínania –pri neobyčajne prudkom rozopnutí hmoty sa všetky častice s nadmernou hmotnosťou jednoducho roztrieštili ako (voľne formulované) priveľmi nafúknutý balónik.

Ďalšia kvalitatívna zmena v ranom vesmíre sa uskutočnila po uplynutí asi 10“10 s po Veľkom tresku, keď teplota dosiahla asi 1015 K a hustota mala ešte vždy gigantickú hodnotu rádu 1030 kg/cm3. (Pri takejto hustote by celá naša zemeguľa mala objem asi 1 cm3.) Vesmír sa stal nestabilný voči vzniku ďalšej štruktúry, ktorá zapríčinila, že elektromagnetická interakcia sa oddelila od slabej interakcie. Sprostredkovateľom slabej interakcie sú tzv. W-bozóny. Tento fázový prechod už nie je natoľko hypotetický ako prvý, pretože tieto bozóny boli skutočne experimentálne objavené. Od toho okamihu, to značí asi od jednej desaťmiliardtiny sekundy po Veľkom tresku, sa už náš vesmír vyznačuje všetkými štyrmi silovými interakciami. Tento fázový prechod mal podľa teoretikov prebiehať ako fázový prechod II. druhu, takže ho nesprevádzal výbuch.

Po dvoch vesmírnych fázových prechodoch vypĺňalo vtedajší vesmír žiarenie a základné častice látky – protóny a neutróny. Tieto tzv. nukleóny neboli zo začiatku stabilné, pretože vesmír bol ešte stále v stave nad ich „prahovou“ teplotou (T = 1013K), pri ktorej je energia „balíčkov“ tepelnej energie ekvivalentná (v zmysle Einsteinovej rovnice o ekvivalencii) energii prislúchajúcej pokojovej hmotnosti týchto častíc. Až po poklese teploty pod túto prahovú hodnotu, čo nastalo po asi jednej stotisícine sekundy po Veľkom tresku, sa počet protónov a neutrónov stabilizoval, a to na začiatku na približne totožné množstvá. Od tej chvíle prebiehal medzi nimi „boj“ a trval až do okamihu, keď sa začali tvoriť stabilné jadrá hélia, čo nastalo, ako sme už uviedli, v „chemickom“ čase rovnajúcom sa asi 100 s po Veľkom tresku. Na konci tohto boja zostalo na „bojisku“ asi len 8 percent neutrónov proti 92 percentám protónov. Príčina bola v tom, že pri zmenšení teploty pod prahovú hodnotu tvorby neutrónov a protónov proces rozpadu neutrónu na protón sa vďaka o niečo väčšej hmotnosti neutrónu stáva výhodnejším ako opačný proces. To spôsobilo, že po skončení procesu tvorby jadier hélia (čo sú 2 protóny a dva neutróny) zostalo asi 22 – 28 hmotnostných percent hélia proti asi 72 – 78 hmotnostným percentám protónov (jadier vodíka). V tejto „zostave“ zostal vtedajší vesmír počas niekoľkých stotisíc rokov, ale to je už iná etapa jeho vývoja.

Ak sa znovu vrátime do prechodnej epochy, musíme konštatovať, že okrem protónov a neutrónov sa v stále vriacom kotle nášho raného vesmíru „varili“ aj ďalšie častice: elektróny, pozitrony, mezóny, neutrina, antineutrína a iné, ktoré spolu so žiarením, presnejšie s jeho časticami tzv. fotónmi, ako aj protónmi a neutrónmi tvorili podstatu vtedajšieho sveta. Len ako zaujímavosť spomenieme, že podľa teoretikov sa mali neutrina vyslobodiť z pút (boli nimi pre ne ostatné častice a žiarenie) a mali by sa až dodnes voľne pohybovať po vesmíre. V súčasnosti sa na ne upiera dosť veľká pozornosť, pretože by mohli v princípe determinovať ďalší osud vesmíru, konkrétne to, či sa bude trvalé rozpínať alebo expanziu raz nahradí komprimácia. Naše experimentálne možnosti zatiaľ nedovoľujú ich bezprostredné detegovanie a meranie ich vlastností.

Tým sme ukončili stručný prehľad informácií, ktoré poskytuje moderná prírodná veda o naj ranejších udalostiach v našom vesmíre. Tieto informácie nemožno konfrontovať s informáciami, ktoré poskytuje „kniha zjavení“, pretože v nej nenájdeme zmienky o konkrétnych udalostiach s väzbami na samotný mechanizmus vznikania vesmíru. Príležitosť na takúto konfrontáciu nám poskytne až skúmanie vývojových etáp po prechodnom období, ktoré – ako sme videli – trvalo len niekoľko sekúnd. Aj preto sa ďalší vývoj vesmíru pokúsime sledovať po dvoch líniách – ako na to pozerá veda a aké nám o tom poskytuje informácie Biblia. Aj keď ju, pravdaže, nebudeme vnímať ako prírodovedeckú monografiu, predsa len nás bude zaujímať, či nie sú medzi týmito líniami principiálne a neodstrániteľné rozpory.

***5. Biblia a prírodná veda***

Ako sme už neraz pripomenuli, častou príčinou vzniku konfliktov medzi vedou a vierou bola konfrontácia biblických textov s výsledkami, ku ktorým dospeli prírodné vedy. Zdá sa, že tu veľmi nepomohlo upozornenie sv. Augustína, že tam, kde sa biblické texty dostávajú do logického rozporu so skúsenosťou, musí nastúpiť ich metaforická interpretácia. V mnohých prípadoch je to evidentné, napríklad v prípade biblického „dňa“ a dňa v našom ponímaní. V mnohých prípadoch možno túto metaforickosť dosť ľahko postrehnúť a vysvetliť. Spomeňme si napríklad na biblický výklad známych „desiatich egyptských rán“, ktorými chcel Boh donútiť Egypťanov, aby Izraelitom dovolili odísť zo zajatia.

Aj laik sa musí pozastaviť nad formuláciami typu „Boh hamoval egyptským vojakom kolesá na vozoch“, aby im sťažil prenasledovanie. Ak je Boh všemohúci, nepotrebuje predsa nejaké primitívne mechanické prostriedky, aby zbrzdil chod kolies. Ešte nepochopiteľnejšia sa pre mnohých javí pasáž o tom, že Boh poslal anjela, aby zahubil egyptské mláďatá. Môže také niečo pripustiť dobrotivý Boh?

Ak pripustíme, že príslušné texty majú určitú veľmi dôležitú výpovednú hodnotu, ale sú písané literárnym štýlom, potom všetky „zákernosti“ starozákonných textov zmiznú. Veď brzdenie kolies môže zapríčiniť napríklad mohutný dážď, ktorý spôsobí, že sa cesty rozbahnia a kolesá sa zabárajú do blata. Spisovateľ, ktorý chce pôsobivo a zreteľne túto skutočnosť sprostredkovať, použije nato formuláciu „Boh hamoval kolesá prenasledovateľom“ namiesto toho, aby konštatoval, že Boh vyvolal vietor a dážď, čím sťažil presun vozatajov. Výsledná „pravda“ je rovnaká, odlišný je len spôsob opisu mechanizmu, ktorým sa to uskutočnilo. (Spomeňme si pri tejto príležitosti na príklad s vianočným stromčekom, ktorým sme začali naše pojednanie.) Podobne to mohlo byť aj s ostatnými „egyptskými ranami“, o čom svedčia aj niektoré seriózne odborné publikácie33).

V súvislosti s potrebou hľadať správnu interpretáciu biblických textov je vhodné pripomenúť si slová pápeža Jána Pavla II.: „Ak sa dostane Biblia do rozporu s vedou, netreba meniť jej text, ale jeho interpretáciu.“34)

Nám však teraz nepôjde o konkrétnosti čiastkového významu, ale o principiálny problém. Možno ho formulovať aj takto: Ak literárnu reč biblických prameňov pretransformujeme do moderného odborného jazyka, vyjde nám informácia, ktorá koreluje so súčasnými vedeckými poznatkami, alebo sa od nich diametrálne odlišuje? Veriaci človek by rád vedel, hoci si uvedomuje, že Biblia nie je prírodovedecká literatúra, či tento prameň neobsahuje (z vedeckého hľadiska) vyslovené bludy. To je problém, s ktorým by sme sa chceli podrobnejšie zaoberať v tejto kapitole.

Skôr, ako sa k tomu dostaneme, žiada sa uviesť ešte niekoľko všeobecných postrehov ohľadne „interakcie“ vedy s vierou. Začneme ďalším známym citátom A. Einsteina: „Viera bez vedy je slepá, veda bez viery je chromá.“ Aj keď bol odporcom iného slávneho fyzika Nielsa Bohra v jeho interpretácii kvantovej mechaniky, týmto vyjadrením dokumentoval, že všeobecne uznáva tzv. princíp komplementárnosti. Jeho obsahom je tvrdenie, že proces poznávania má zvyčajne dve stránky: čím viac sa sústredíme na jednu, tým viac nám uniká druhá, ale obidve majú svoje opodstatnenie a ani jednej z nich sa nemožno celkom zbaviť.

Všeobecná formulácia princípu komplementárnosti má svoju genézu v skúmaní mikrosveta. Ten má súčasne vlnovú i korpuskulárnu podstatu. Keď skúmame vlnové vlastnosti, uniká nám korpuskulárna podstata. Keď vnímame svet ako súbor častíc, nepostrehneme vlnovú stránku procesov. Komplementárne vlastnosti sa zdanlivo vylučujú, napriek tomu musíme mať na zreteli, že obidve vlastnosti existujú paralelne vedľa seba a v takejto podivuhodnej jednote komplexne zobrazujú reálny svet.

Veda a náboženstvo – či sa to niekomu páči alebo nie – sú tiež vo vzájomnom komplementárnom vzťahu, ktorý odráža prepojenosť ducha a hmoty. Vyskytli sa obdobia, keď jestvovalo len náboženstvo bez vedy, a iné obdobia, keď mnohí myslitelia chceli dokázať, že môže jestvovať len veda bez náboženstva. Veda sa nám servírovala ako mohutná sila, schopná všetko pochopiť, vysvetliť a naplánovať šťastnú budúcnosť človeka, a náboženstvo sa považovalo za nedôstojný a takmer smiešny prívesok budovateľa novej spoločnosti. Vzťah vedy a viery sa definoval jednoznačne ako antagonistický, t. j. vzájomne sa vylučujúci.

Treba objektívne priznať, že za vytvorenie takého vzťahu nenesie zodpovednosť len materialistická filozofia. Aj reprezentanti náboženského myslenia sa občas v priebehu dejín dostávali do pozície, ktorá takému vzťahu nahrávala. Ide o to, že objektom skúmania vedy a náboženstva nie sú len vzájomne úplne oddelené teritóriá: oblasť duševná pre náboženstvo a oblasť materiálneho sveta pre vedu. Ide o dve –matematicky povedané – vzájomne sa prenikajúce množiny. Náboženstvá často ponúkajú, ale niekedy viac-menej postulujú určité postoje k reálnemu svetu. Práve v tejto oblasti sa obhajcovia náboženských koncepcií často neprozreteľne usilovali formulovať tvrdenia, ktoré neskôr bolo treba poopraviť či celkom opustiť. Bola to filozofia založená na predstave „God of gaps“. Vychádzala z predpokladu, že ideu Boha si vyžadujú „gapy“ (biele miesta) v našom vedeckom poznaní. Pri takomto postoji k otázke vzťahu vedy a viery sa to (s ohľadom aj na historické skúsenosti) naozaj javí tak, že náboženstvo bude postupne opúšťať „bojisko“ a prenechá miesto vede. Ak na začiatku bolo len náboženstvo bez vedy, tak na konci možno očakávať len vedu bez náboženstva. Je to naozaj tak?

Existuje aj druhý variant vzťahu medzi vedou a vierou, vzťah založený na paralelnej koexistencii, vzájomnej kooperácii a spomínanej komplementárnosti. Pri takomto chápaní vzťahu by veda a viera vytvárali harmonický celok, ktorý poskytuje človeku komplexnú a adekvátnu orientáciu v otázkach, ktoré ho zaujímajú. Takáto symbióza je podmienená tým, aby sa v oblasti vzájomného prieniku predmetov skúmania závery vedy a náboženstva vzájomne diametrálne neodlišovali, resp. nevylučovali, ale dopĺňali. Pokúsime sa ukázať, že vývoj v súčasnosti k tomu speje. Preukážeme to tak, že budeme porovnávať výpovede vedy a Biblie k najdôležitejším etapám vývoja vesmíru.

5.1 *Vedecký scenár vývoja vesmíru po Veľkom tresku*

Poznatky, ktoré sme v predchádzajúcich kapitolách dosť podrobne analyzovali a čiastočne aj dokazovali, umožnili vytvoriť určitý vedecky podložený a logicky konzistentný scenár vzniku a vývoja vesmíru. Už sme zdôraznili, že s ohľadom na okolnosť, že náš vesmír povstal zo stavu s nesmierne vysokou teplotou, sa tento scenár nazýva aj „model vesmíru s horúcim začiatkom“. Vzhľadom na jeho logickú podloženosť a veľkú výpovednú hodnotu sa často označuje ako „štandardný model vesmíru“.

Je celkom prirodzenou snahou v každom modeli vzťahujúcom sa na históriu rozlíšiť dominantné etapy od vedľajších či podružných. Už vieme, že na samom začiatku sa vo vesmíre udialo mnoho veľmi významných udalostí, no celkovo ich trvanie netvorí viac ako niekoľko desiatok sekúnd, preto sme ho so spokojným svedomím nazvali prechodným obdobím. Skutočná história vesmíru sa začala až po jeho uplynutí. Je to presná analógia javov, ktoré bezprostredne zažívame vo svojom živote. Keď zasunieme vodič elektrického spotrebiča do zástrčky, tiež prebehne prechodný jav (často spojený so zaiskrením), po zlomku sekundy sa pomery ustália a spotrebič začne spoľahlivo a stabilne vykonávať svoju prácu.

Ak teda preskočíme niekoľkosekundovú (i keď nesmierne významnú) epizódu zo samého začiatku nášho vesmíru, stojí pred nami zaujímavá úloha – rozložiť celú nasledujúcu (približne pätnásťmiliardovú epochu) na dominantné etapy. Je to analogická úloha, akú urobili historici, keď dejiny ľudstva rozdelili na starovek, stredovek a novovek. Možno, že to vyznie ako cielený zámer, ale skutočnosť je taká, že pri serióznom výbere najdôležitejších udalostí v histórii vesmíru (po zanedbaní prechodného javu) dospejeme k poznatku, že takých význačných a jasne definovaných epoch tu bolo šesť. Pokúsime sa ich vymenovať.

1. Prvý fenomén, ktorý by zaregistroval pozorovateľ (keby nejaký vtedy existoval) po Veľkom tresku, bol vznik veľmi tvrdého elektromagnetického žiarenia. Jeho genéza je už dobre známa. Častice a antičastice vygenerované z vákua sa na začiatku dostávajú do tesnej interakcie, pri ktorej sa „anihilujú“ (premenia) na žiarenie. Tieto procesy pokračovali počas celého prechodného obdobia a na jeho konci sa stabilizovala situácia, v ktorej vesmír pozostával zo žiarenia a z častíc, ktoré v ňom voľne „plávali“. Žiarenie však svojou energiou vysoko prevyšovalo energiu uloženú do častíc, preto sa táto epocha oprávnene nazýva „éra žiarenia“. Je *to* presne to žiarenie, ktoré sa zachovalo až do súčasnosti a s názvom „reliktové žiarenie“ sa po prvý raz experimentálne pozorovalo roku 1965.

2. Éra žiarenia trvala asi 300 tisíc rokov. Skončila sa tým, že pri poklese teploty vesmíru na 3 až 4 tisíc K sa elektricky kladne nabité ióny vodíka a hélia spojili so záporne nabitými elektrónmi, čím sa neutralizovali a prestali byť objektom silového pôsobenia elektromagnetického poľa – žiarenia. Žiarenie po tomto procese prestalo plniť „štruktúrobornú“ funkciu (nebránilo zhlukovaniu častíc) a šancu dostali „štruktúrotvorné“ gravitačné sily. Tento veľkolepý proces oddelenia látky od poľa sa nazýva vesmírna rekombinácia a jeho trvanie sa odhaduje na milióny rokov.

3. Ďalší fenomén, ktorý by zaujal fiktívneho pozorovateľa, bolo vznikanie galaxií a hviezd. Bol to prirodzený následok vesmírnej rekombinácie, rozpínania vesmíru a pôsobenia gravitačných síl. Je to etapa tzv. vesmírnej štrukturalizácie. Tento proces vo vesmíre prebieha nepretržite až doteraz.

4. Mimoriadne významnou udalosťou vo vesmírnej histórii bol vznik slnečných sústav. Až v rámci nich vznikla možnosť rozvinutia života. Už na tomto mieste možno pripomenúť, že takúto úlohu, t. j. realizovať život, nemohla splniť hocijaká slnečná sústava. Musela spĺňať veľmi prísne požiadavky veľkosti, zloženia, veľkosti planét a ich zloženia atď. Okrem vodíka a hélia, z ktorých pozostávali prvotné slnká, museli sústavy vhodné pre život obsahovať aj všetky ostatné chemické prvky.

5. Udalosťou fundamentálneho významu z nášho hľadiska bolo oživenie mŕtvej hmoty. Z vedeckého pohľadu to nebol náhly prechod z neživej do živej prírody, ale dlhodobý vývoj charakterizovaný veľkou sériou kvalitatívnych zmien. Ich genézu dokáže súčasná veda uspokojivo vysvetliť.

6. Ak si celú doterajšiu históriu vesmíru pripodobníme

24-hodinovým intervalom, potom môžeme konštatovať, že v poslednej sekunde tohto intervalu sa na Zemi (nevieme, či aj niekde inde) objavil človek ako bytosť obdarená rozumom.

Sumárne môžeme teda konštatovať, že celú históriu vesmíru možno logicky rozdeliť na šesť dobre definovaných etáp: epocha žiarenia, epocha vesmírnej rekombinácie, epocha vesmírnej štrukturalizácie, epocha vzniku slnečných sústav, epocha života a epocha človeka.

Iste, nemožno suverénne tvrdiť, že toto rozdelenie na šesť etáp je jediné možné, ale nespochybniteľným faktom je, že je logické a zmysluplné. Celkom prirodzene potom vyznieva snaha hľadať určité paralely s kresťanským scenárom vzniku a vývoja vesmíru, ktorý je tiež „šesťetapový“. Je opísaný v Mojžišovej knihe Genezis. Na prvý pohľad je dosť málo pravdepodobné, že pri vzájomnej konfrontácii týchto scenárov by sme mohli nájsť nejakú presvedčivú koreláciu, a to najmä preto, že kniha Genezis predstavuje súbor (a selekciu) informácií, ktoré sa rodili počas storočí ba tisícročí, zatiaľ čo vedecký scenár vývoja vesmíru je produktom ani nie jedného polstoročia. O to väčšie môže byť prekvapenie čitateľa, keď sa dozvie, že pri porovnávaní obidvoch scenárov sa nezistí len súlad v počte dominantných etáp, ale že podobnosť možno nájsť dokonca aj po obsahovej stránke. Z tohto dôvodu sa musíme podrobnejšie pozrieť aj na „starozákonný scenár“.

*5.2 „Starozákonný scenár“ vzniku a vývoja vesmíru*

Pred preskúmaním „starozákonného scenára“ vzniku a vývoja vesmíru treba vziať na vedomie niekoľko vážnych upozornení. Prvým je záver Pápežskej komisie pre interpretáciu Biblie v cirkvi z roku 1993. Hovorí sa v ňom: „…doslovný výklad knihy Genezis o stvorení sveta je nevedecký fundamentalizmus.“ Ďalej: pri bežnom čítaní knihy Genezis čitateľ môže získať dojem, že text sa viaže len na našu Zem, čiastočne na Slnko a Mesiac, nanajvýš na našu slnečnú sústavu. Zámerom autora (či autorov) bolo zrejme podať základné informácie o vzniku a vývoji reálneho sveta vôbec. To, že poskytované informácie sa spájajú so Zemou a dianím na nej, súvisí s tým, že v tých časoch sa celé univerzum redukovalo na Zem ako jeho stred, všetko ostatné tvorilo len objekty druhoradého významu. Keby sme text knihy Genezis chceli chápať tak, že sa viaže výlučne na zemeguľu, a nie na celý vesmír, dostali by sme sa do vážneho rozporu s vedeckými faktami. Niet pochýb o tom, že Slnko tu bolo skôr ako planéta Zem, preto pod názvom „zem“ v tvrdení: „Na počiatku stvoril Boh nebo a zem“, nemožno chápať našu planétu, ale bázu všetkého reálneho sveta a z takého uhla pohľadu sa pokúsime o určitú konfrontáciu výpovedí „biblického scenára“ s výpoveďami „vedeckého scenára“..

Dlho bolo dosť podivné, a často sa to považovalo za dôkaz o mýtickej povahe Biblie, že autor knihy Genezis umiestnil stvorenie Slnka až do štvrtého dňa, ale zrod svetla už do prvého dňa. Kde sa tu vzalo svetlo bez Slnka? Nech už to bolo z akýchkoľvek príčin, dnes vieme, že jedine tak je to správne. Uviedli sme už, že skutočne prvým fenoménom, ktorý vygenerovala hmota vo Veľkom tresku, bolo svetlo, presnejšie veľmi tvrdé elektromagnetické žiarenie. Takisto vieme , že svetlo tvorí súčasť širokého spektra elektromagnetických žiarení, preto použitie slova „svetlo“ je tu oprávnené a vzhľadom na informácie, ktorými disponovali naši dávni predkovia, v podstate aj jedine možné. Toto „svetlo“ sa v podobe reliktového žiarenia zachovalo až do súčasnosti. A tak vidíme, že pokiaľ ide o prvý „deň“ stvorenia, súlad medzi informáciou z knihy Genezis a závermi súčasnej prírodnej vedy je obdivuhodný. Jediný rozdiel je len v tom, že „prvý deň“ stvorenia podľa vedeckého scenára trval približne 300 tisíc rokov.

Božská aktivita druhého „dňa“ stvorenia sa podľa knihy Genezis sústreďuje na „oddeľovanie vôd“. Je samozrejmé, že podľa vedeckého scenára tu ešte o vode nemohla byť reč, pretože kyslík, tvoriaci základnú súčasť vody, vtedy ešte vôbec nejestvoval. Ale delenie tu napriek tomu bolo. Nie voda, ale vodík (presnejšie jeho jadrá) sa po skončení procesu generovania „svetla“ oddelil od žiarenia ako samostatný fenomén. Toto oddelenie korešponduje s biblickým rozdelením vôd a má, ako sme to už uviedli, vedecký názov „vesmírna rekombinácia“. Teda ani s druhým dňom stvorenia nie sú z hľadiska vedeckého scenára nijaké problémy, ak v knihe Genezis použité symboly vhodne interpretujeme.

Na tretí deň sa podľa knihy Genezis udiali dve veci: jednak bola stvorená „suchá zem“ a s ňou aj rastlinstvo. Prvá z týchto udalostí sa môže uviesť do korelácie s treťou významnou etapou vedeckého scenára, vesmírnou štrukturalizáciou, čiže vznikom galaxií a hviezd. Je to skutočne nábeh na vznik „suchej zeme“, pretože taký fenomén sa môže realizovať až v štrukturalizovanom vesmíre. Kniha Genezis kladie do tohto dňa aj vznik rastlinstva, čo je z vedeckého stanoviska neprijateľné. Problém by bolo možné jednoducho odbiť konštatovaním, že ľudstvo v období vzniku knihy Genezis nepovažovalo rastlinstvo za živé objekty. Pre nich to boli jednoducho „vlasy zeme“. Nič nám však nebráni v tom, aby sme sa pokúsili aj v tejto formulácii vidieť nejaké skryté a netriviálne vyjadrenie určitej závažnej myšlienky.

Vieme, že život si vyžaduje prítomnosť aj ostatných prvkov známych z chémie, najmä uhlíka, ale tie sa mohli podľa vedeckého scenára objaviť až vtedy, keď najstaršie slnká vybuchli po vyčerpaní svojho vodíkového paliva ako tzv. supernovy, čím sa do vesmírnych priestorov dostala plyno-prachová hmota obohatená aj o iné chemické prvky. Z nej vznikali slnká ďalšej generácie a až tie sa mohli stať zárodkom vzniku života, teda aj rastlín. Najnovšie informácie z vedeckých kruhov však hovoria, že určité – aj keď len veľmi malé – percento chemických prvkov okrem vodíka a hélia mohlo vzniknúť v raných fázach vesmíru, takže potenciálne sa už aj v týchto etapách mohli začať klásť základy pre oživenie mŕtvej hmoty.

Existuje však aj ďalšia a možno pravdepodobnejšia verzia histórie vzniku života na našej Zemi. Mnohí odborníci seriózne uvažujú o tom, či život nemohol byť na našu planétu prinesený odkiaľsi z vesmíru. Argumentujú tým, že časový interval niekoľkých stotisícročí, ktorý sú experti na vedecký scenár vzniku života ochotní pripustiť, je na uskutočnenie zložitých procesov vedúcich k oživeniu mŕtvej hmoty prikrátky. Domnievajú sa, že ako pravdepodobnejšie sa javí prenesenie života z iných vesmírnych lokalít (napríklad prostredníctvom meteorov). To inšpiruje predstavu, že niekde vo vesmíre sa „suchá zem“ v dôsledku priaznivejšieho zoskupenia podmienok vytvorila skôr, ako v našej lokalite. Na základe takejto úvahy by sme mohli prísť k záveru, že aj zmienka o existencii rastlinstva už v „treťom dni“ stvorenia by mohla mať reálnu výpovednú hodnotu.

Dodajme ešte, že nevyriešených problémov okolo vzniku života je najmä medzi veriacimi ešte pomerne dosť. Mnohí zastávajú názor, že oživenie mŕtvej hmoty je priamou intervenciou Stvoriteľa. Veľa význačných vedcov (medzi nimi napríklad nositeľ Nobelovej ceny I. Prigogine, ale aj význačný kresťanský mysliteľ P. Teilhard de Chardin) sa domnievajú, že externý zásah nebol potrebný a že aj život možno chápať ako produkt spontánneho evolučného procesu. K tomuto problému sa vrátime v samostatnej stati.

Štvrtý deň stvorenia je dňom vzniku Slnka a Mesiaca, teda dňom vzniku našej slnečnej sústavy. Tu nie je nijaký vážnejší rozpor medzi biblickým a vedeckým scenárom, a to nielen z obsahového, ale ani časového hľadiska. Veda v súčasnosti už dokáže tento proces dosť presne matematicky opísať a časovo ho ukladá do druhej polovice histórie vesmíru, čo koreluje s biblickými informáciami.

Určitý rozdiel v príslušných formuláciách možno vidieť v tom, že v Biblii sa hovorí o jednej slnečnej sústave, ale podľa vedeckého scenára ich mohol vzniknúť relatívne veľký počet. Potom však vzniká celkom prirodzená otázka, či sú aj ostatné slnečné sústavy obývané inteligentnými bytosťami. Optimisti sa nazdávajú, že vo vesmíre musí existovať veľké množstvo civilizácií, no mnohí vedci dospievajú k názoru, že život je len na našej planéte. Argumentujú tým, že slnečná sústava s ambíciami stať sa príbytkom života a človeka, by musela mať veľmi výnimočné charakteristiky. A je veľmi málo pravdepodobné, že by sa s ohľadom na veľkú náhodnosť procesov (vedúcich ku vzniku slnečných sústav) mohla niekde vyskytnúť aj iná nám podobná sústava. Vylúčené to nie je, ale naozaj veľmi málo pravdepodobné. Ak sa život skutočne nikde inde vo vesmíre nevyskytuje, potom naša Zem nie je absolútne nevýznamným práškom vo vesmíre, ako ju prezentuje astrofyzika, ale v prenesenom zmysle slova jeho centrom, pretože sa ako jediný objekt vo vesmíre stala domovinou koruny tvorstva. A to by bol vlastne návrat k pôvodnej náboženskej predstave o našej Zemi.

Skutočným dňom vzniku života a živých tvorov je podľa knihy Genezis až piaty deň. Išlo najmä o vodné živočíchy a vtáctvo. To veľmi dobre koreluje s vedeckým scenárom, podľa ktorého sa to odohralo – na mikroskopickej úrovni – po uplynutí asi 11 – 12 miliárd rokov.

Šiesty deň je dňom zrodu suchozemskej zveri a človeka. Tu sa opäť vynárajú problémy, ktoré si žiadajú podrobnejšiu analýzu. Predovšetkým sa tu vynára aj najdiskutovanejší problém, či je aj človek v celej svojej komplexnosti produktom vývoja, alebo je potrebné predpokladať priamu božskú intervenciu. V prospech druhého názoru by mohol svedčiť text z Biblie: „Nato riekol Boh: Učiňme človeka na náš obraz, nám podobný.“ Je však zrejmé, že táto podobnosť sa vzťahuje len na duševnú sféru, t. j. na schopnosť myslieť a slobodne sa rozhodovať. Ak si uvedený strohý citát doplníme ďalším textom z uvedeného prameňa, ponúka sa nám interpretácia, ktorá má oveľa bližšie k vedeckému stanovisku. Nemôžeme totiž pochybovať o tom, že aj človek má svoj dlhý vývoj a že nevznikol naraz v terajšej podobe.

Na inom mieste Biblie čítame: „Potom Boh utvoril z hliny zeme človeka a vdýchol do jeho nozdier dych života.“ Na to, aby vznikol človek (po telesnej stránke) nebolo teda potrebné nič iné, len hlina (zem), ktorá tu už vývojom vznikla. Na to, aby tento tvor získal aj „duševno“, bolo potrebné, aby mu Boh „vdýchol život“. Veda sa k tomu problému nemôže kompetentne vyjadriť, pretože zatiaľ nenašla nijaký most medzi biologickými systémami a systémami, ktoré sa vyznačujú sebareflexiou a myslením. A tak je celkom možné, že v procese evolúcie Boh kreatívne zasiahol, a to vtedy, keď vdýchol človeku dušu. Napriek týmto ešte nevyjasneným problémom môžeme plným právom konštatovať, že aj v šiestom dni je medzi náboženským a vedeckým stanoviskom veľmi dobrá korelácia.

O šiestom dni stvorenia možno uviesť ešte jednu, nie nezaujímavú myšlienku. Keby človek predstavoval fenomén, ktorý nemá absolútne nič spoločné s ostatným živým svetom, najmä so zvieratami, iste by sa mu v biblickom scenári venoval samostatný deň. V skutočnosti sa tam proklamuje, že človek bol stvorený prakticky spoločne so zvieratami, čím sa zrejme chcelo demonštrovať, že „telesný“ základ majú rovnaký Je to v súlade s tým, k čomu dospela moderná prírodoveda – vyše 90 percent génov je spoločných pre celú živočíšnu ríšu. Smerujeme tak k prekvapujúcemu záveru, že Darwinov princíp je vlastne implicitne prítomný aj v biblickom texte o stvorení.

Môžeme teda konštatovať, že prudký rozvoj vedy v modernej dobe vôbec neznačí prehĺbenie rozporu medzi vedou a vierou, ale práve naopak, informácie z týchto dvoch prameňov v podstate konvergujú k rovnakým pravdám, len odlišne formulovaným v závislosti od špecifickosti jazykov, ktoré používajú. Ako keby sa napĺňalo tvrdenie Paula Daviesa: „Môže sa to zdať bizarné, ale veda poskytuje istejšiu cestu k Bohu ako náboženstvo.“

*5.3 Nový zákon v zrkadle evolúcie*

Najvýznamnejšie udalosti histórie ľudstva sú z pohľadu kresťanskej viery plasticky opísané čiastočne v prameňoch Starého, ale najmä Nového zákona. Je to známa postupnosť: prvý človek – raj – rajský strom so zakázaným ovocím – prvý hriech – trest za hriech – príchod Krista Vykupiteľa a Spasiteľa na Zem. Aj keď vzájomná súvislosť a následnosť týchto udalostí nevzbudzuje dojem nemožnosti, predsa len faktom je, že až posledná z nich je vedecky overenou skutočnosťou. Pre veriaceho kresťana-laika nie je problémom akceptovať tento sled udalostí v doslovnom znení, tak, ako nám to zvestujú posvätné pramene, ale človek, ktorý si osvojil určité kvantum vedecky overených informácií, opäť pociťuje nesúlad medzi vedou a vierou. Konkrétne udalosti sú totiž v rozpore s evolučným princípom, presnejšie, nemožno ich chápať ako logický produkt evolúcie. Musíme si objektívne priznať, že táto problematika nie je ešte v teologickej rovine tak preskúmaná, aby sme sa mohli oprieť o nejaké oficiálne stanoviská cirkevnej hierarchie. Aj preto všetky naše nasledujúce poznámky a úvahy treba chápať len ako príspevok do diskusie, a nie ako informáciu o už všeobecne akceptovaných interpretáciách.

Ak je evolučný princíp skutočnou „Božskou technológiou“ kreácie sveta a všetkého, čo v ňom je, potom by mala existovať možnosť do evolučného scenára organicky zakomponovať aj spomínané biblické príhody. Vyvstávajú aj takmer provokatívne otázky, napríklad, či aj osoba Ježiša Krista patrí do evolučného procesu, alebo stojí mimo neho. Je to problém, ktorým sa zaoberali mnohí význační náboženskí myslitelia, napríklad Teilhard de Chardin, Gerd Theissen a i. Sigurd Daecke dal svojej polemickej stati priamo názov: Ježiš Kristus vo svetle evolúcie.35’

Základným predpokladom riešenia naznačených otázok je pretlmočenie prameňa do Jazyka“, ktorý zodpovedá vedomostnej úrovni prijímateľa. Vieme, že jazykom náboženských kníh je predovšetkým metafora a podobenstvo. Keď sa píše o rozsievačovi, ktorý vyšiel na pole rozsievať zrno, tak je jasné – napokon to vysvetlil aj sám Kristus – že to nie je ani rozsievač, ani zrno, ale čosi podstatne dôležitejšie. Ak sa teda v prameňoch Starého zákona píše o Adamovi a Eve, strome so zakázaným ovocím, prvom hriechu a treste zaň, je zrejmé, že to má len symbolický význam, vyjadruje čosi, čo je nesmierne významné, čo sa naozaj stalo a čo si vyžiadalo skutočnú a historicky dokázanú „intervenciu“ Boha-Stvoriteľa, t. j. príchod Krista na Zem. V súvislosti s týmto problémom nie je nezaujímavé upozorniť, že aj pápež Ján Pavol II. nespomína konkrétnosti prvého hriechu, ale nazýva ho „tajomný hriech“ a že ani sám Ježiš Kristus nikde vo svojich posolstvách nespomína udalosti okolo pádu prvých ľudí.

Keď takto uvažujeme, celkom prirodzene sa nám osvetlí aj potreba a zmysel ďalšej významnej udalosti, ktorá ako keby –v porovnaní s účinkovaním Boha-Stvoriteľa a Boha-Syna –zostávala v ústraní. Ide o zoslanie Ducha Svätého, prisľúbeného a zoslaného na to, aby sme sa s jeho pomocou dopátrali hlbšieho chápania udalostí Starého, a najmä Nového zákona. Môžeme sa preto pýtať, čoho sme sa vlastne dosiaľ dopátrali?

Teilhard de Chardin bol vlastne prvý z náboženských mysliteľov, kto povýšil evolúciu z pozície všeobecného opovrhovania na úroveň Božského mechanizmu kreácie sveta. Jeho chápanie evolúcie je však dosť všeobecné a mystické, neumožňuje v rámci svojho „scenára“ skúmať aj také konkrétnosti, akými sú prví rodičia, ich prvý hriech a pod. Z tohto hľadiska je pre mnohých veriacich-intelektuálov akceptovateľnejšia interpretácia G. Theissena.36) Podľa neho sa pri prechode od biologických systémov k intelektuálnym objavilo čosi, čo bolo v rozpore s Božou láskou a čo bolo nutné napraviť. Determinujúcim činiteľom pri ďalšej evolúcii sa stala selekcia na základe „sily“, čiže na základe boja, v ktorom víťazí silnejší. Tento proces však nie je zlúčiteľný s princípom lásky, s ktorým bol svet stvorený, preto bola potrebná náprava v podobe posolstva lásky. V tomto zmysle bol príchod Krista na Zem logickým vyvrcholením predchádzajúcej evolúcie. Podľa toho je osoba Ježiša Krista logickým článkom evolúcie.

Ani interpretácia G. Theissena však neposkytuje dostatočne presvedčivú a uspokojivú koreláciu medzi vedou a biblickými textami. Je zaujímavé, že podstatne konkrétnejšiu orientáciu nám tu môže poskytnúť veda, od ktorej by sme to najmenej očakávali, a to fyzika. Fyzika totiž najlepšie vie, ako to funguje v neživom svete a čo sa vlastne zmenilo s príchodom homo sapiens.

*Z* fyziky je známy poznatok: keď sa stretnú dva fyzikálne objekty (napríklad dve biliardové gule), energetickejší z nich pri interakcii vždy časť svojej energie stratí, a ten, ktorý jej mal menej, ju naopak získa. Nikdy to neprebehne naopak, o čom sa možno presvedčiť experimentovaním alebo teoretickým výpočtom. Zákon zachovania energie by nebránil situácii, v ktorej by častice, čo majú veľa energie, zobrali pri interakcii iným časticiam aj to málo, čo vlastnili. Takáto situácia však nikdy nenastane. Literárne to možno komentovať aj tak, že príroda z dvoch možných alternatív vyberá vždy tú „ľudskejšiu“, čiže jednoznačne vždy preferuje „bratské“ delenie, resp. až úplnú výmenu „imania“. Procesy v neživom svete sa teda odohrávajú – v prenesenom zmysle slova – v súlade so zákonom lásky. Prejavuje sa to v tom, že objekty reálneho sveta ako keby pri vzájomnej interakcii dopriali vždy viac tomu druhému ako sebe.

Človek dostal dar myslenia a slobodného rozhodovania. Keď vstupoval do interakcie s iným človekom, mohol sa rozhodnúť pre bratské delenie, alebo pre delenie determinované egoizmom, čiže uprednostňovaním seba.

V rozpore s Božím očakávaním a jeho vôľou sa človek rozhodol pre druhý variant. Urobil to na začiatku, robil to neskôr a robí to v súčasnosti. Dokonca aj ako poučený kresťan. V praxi to vyzerá tak, že keď sa stretne bohatý podnikateľ s chudobným spotrebiteľom, po „in terakcii“ je bohatý ešte bohatší a chudobný ešte chudobnejší.

Čo človeku poskytla táto egoistická voľba? Možnosť stať sa bohatým, mocným a vládnucim. „Budete ako Boh“ –pokúša had prvého človeka a on pokušeniu podľahol. A úloha ženy v tomto procese? Mnohé aj v súčasnosti povzbudzujú svojich mužov, aby čím viac zarábali, aby sa usilovali o funkcie a prostredníctvom nich sa povzniesli nad ostatných. Zovšeobecnené môžeme konštatovať, že egoistická voľba vo vzájomnom spolunažívaní mohla byť tým „prvým hriechom“, ktorý nespáchali len Adam a Eva, ale prví ľudia vôbec a aj tí ďalší, vrátane nás.

V tom asi spočíva dedičnosť prvého hriechu. Boli a sú aj takí, ktorí tento hriech nespáchali a nepáchajú, ale je ich zanedbateľné málo.

Egoistické zmýšľanie ľudí pri vzájomných „interakciách“ bolo a je prapríčinou všetkých konfliktov, vojen, nenávisti, zloby a utrpenia. Keby človek vo vzájomných vzťahoch konal ako neživá príroda, neboli by vojny, spory, nedostatok všetkého potrebného a ľudstvo by mohlo skutočne žiť v „raji“. Tento raj človek stratil preto, lebo zneužil Boží dar –myslenie a slobodnú vôľu – na zištné ciele. Tragika tohto „hriechu“ sa najpresvedčivejšie demonštruje aj v inom. Všimnime si, koho po „interakciách“ glorifikujeme. Toho, kto sa vzdal čohosi v prospech druhého, alebo toho, kto dokázal získať prospech pre seba či pre svojich najbližších? Glorifikuje sa vždy „víťaz“. Oslavovaný je ten politik, ktorý dokáže vybojovať pre „svoj národ“ viac privilégií na úkor druhých. Ospevovaný je ten vojvodca, ktorý dokáže zlikvidovať čo najviac nepriateľov. Tak koná človek a je zrejmé, že takýmto konaním tak zmanipuloval evolúciu, že celý svet doslova volal po svojej záchrane a náprave.

Ľudstvo nemalo šancu napraviť sa samo od seba a vlastnými silami vykúpiť sa z hriechu proti láske, preto sa Boh – opäť z nekonečnej lásky k nám – rozhodol zachrániť ľudstvo a bezprostredne ho poučiť o správnom spôsobe života. Preto k nám zoslal svojho Syna-Vykupiteľa s posolstvom lásky, lebo len ňou možno prekonať chybný smer, do ktorého sa evolúcia v epoche intelektuálnych systémov dostala. Čo iné chcú povedať príkazy „Miluj blížneho svojho ako seba samého“, „Milujte aj svojich nepriateľov“ a ďalšie, ako nám poskytnúť návod na to, ako premôcť egoizmus pri interakciách medzi členmi intelektuálnych systémov. Keď si ľudia – bez ohľadu na to, či veria alebo nie – nevezmú toto ponaučenie k srdcu, pripravia si vlastnú skazu. Jednotlivci budú každým dňom disponovať silnejšími zbraňami, a tak sa môžeme dočkať toho, že jednotlivec v úsilí byť ako Boh nezaváha obetovať aj celé ľudstvo. Náznaky takýchto aktivít sme už, žiaľ, zažili.

Keďže cieľom Božích plánov bolo, aby vývoj dospel k slobodným inteligentným bytostiam, a nie k ich likvidácii, príchod Krista na Zem bol nevyhnutný. Z toho vyplýva, že aj osoba Ježiša Krista tvorí organickú súčasť veľkolepej evolúcie a že celé dejiny človeka i sveta, v ktorom žijeme, skutočne môžeme interpretovať ako vnútorne jednotný proces spejúci do symbolického bodu Omega v súlade s tým, ako si to predstavoval Teilhard de Chardin. Vidíme, že v takomto chápaní dejiny ľudstva nadobúdajú zmysluplnosť a že všetky udalosti, o ktorých sa symbolickou rečou hovorí vo Sv. Písme, majú v nich logické miesto.

Zvláštnym problémom interpretácie Biblie, o ktorom sa v súčasnosti hodne diskutuje najmä v súvislosti s určitou legalizáciou evolučného princípu cirkevnou hierarchiou, je chronologická následnosť niektorých udalostí. Podľa biblických prameňov bol človek stvorený ako dokonalá bytosť, ktorá nepoznala bolesť ani smrť a až spáchaním prvotného hriechu tieto výsady stratila a degradovala sa na bytosť, ako ju poznáme teraz. Podľa evolučnej teórie bol tento proces obrátený – najprv sa človek podobal viac zvieratám. Až potom, keď sa v ňom objavila sebareflexia, začal sa zdokonaľovať a jeho schopnosti odvtedy gradujú. Ako má riešiť túto dilemu súčasný veriaci človek?

Isté je, že biblickú správu o nesmrteľnosti ľudí pred „prvotným hriechom“ nemožno chápať doslovne, pretože v takom prípade by sa ľudia už dávno na zemeguľu nezmestili. Do úvahy by mohla prísť len smrť v duchovnej rovine. V tomto zmysle hovoríme o človeku, ktorý spáchal smrteľný hriech, že je duchovne mŕtvy, lebo stratil Božiu milosť. Analogicky je to aj s problémom bolesti a utrpenia. Možno sa stretnúť aj s názorom, že skúška prvých ľudí sa odohrala niekde mimo našej planéty a po ich zlyhaní ich Boh umiestnil na Zem, aby sa vyvíjali podobne ako ostatné živé tvory. V každom prípade sa nám problém javí tak, že pokiaľ ide o pobyt človeka v „raji“ a udalosti s tým spojené, nejestvuje zatiaľ interpretácia, ktorá by bola schopná zladiť sekulárny a biblický pohľad na pôvod človeka. Aj preto pápež Ján Pavol II. operuje s pojmom „tajomný prvý hriech“ a nespomína príslušné konkrétnosti.

Spomenuli sme už aj to, že sám Kristus sa vo svojom posolstve nezmieňuje ani o prvých ľuďoch, ani o ich pobyte v „raji“ a poklesku s následným vyhnaním. Namiesto toho naznačuje cestu postupného zdokonaľovania človeka. Aj apoštol Sv. Pavol v liste Korinťanom píše: „Plnosť a dokonalosť sa nenachádza na počiatku stvorenia, ale na jeho konci.“ Táto prognóza je v zhode s filozofiou Teilharda de Chardin. Určitú kompetentnú apologetiku modernejších prúdov v teológii možno nájsť v publikácii amerického teológa J. F. Haughta37). Píše: „Teológia, ktorá kráča bok po boku s evolúciou, získava novu životaschopnosť.“

*5.4 Prečo vznikol svet?*

Otázka prečo? sa kladie vtedy, keď sa predpokladajú kauzálne súvislosti a keď sa pokúšame objasniť nasledujúcu udalosť pomocou predchádzajúcej. V prípade vesmíru sme v pomerne komplikovanej situácii, pretože si nevieme predstaviť „svet“ pred naším vesmírom, z ktorého by sa vygeneroval pôsobením nejakej kauzálnej súvislosti. Hľadanie odpovede na otázku „prečo existuje svet?“ sa preto prenáša z pôdy prírodných vied do oblasti filozofie a teológie. Otázka pripomína slávnu Hamletovu otázku „byť či nebyť“ a analogicky sa aj formuluje „why there is something rather than nothing“, čiže prečo sa uprednostnilo bytie pred nebytím. Odpoveď na túto otázku môže byť zmysluplne formulovaná aj takto: „Pretože to niekto, kto stojí mimo reálneho vesmíru, tak chcel.“ Nie je to odpoveď, ktorá by mohla vyplynúť ako dôsledok fyzikálnych princípov, preto hľadanie odpovede na položenú otázku neprináleží fyzike ani inej prírodnej vede. Napriek tomu fyzikálna analýza procesov a javov v reálnom svete môže priviesť k názoru, ktorý podporí prípadne spochybní závery získané na filozofickej úrovni.

Aké odpovede vôbec existujú na nastolenú otázku? V literatúre sa možno stretnúť v princípe s piatimi odpoveďami: Vesmír je

a) dielo čistej náhody,

b) dielo vysokej pravdepodobnosti,

c) naprostá nevyhnutnosť,

d) záležitosť pravidelného opakovania a

e) cieľovo orientovaný systém, čiže Božie dielo.

S niektorými z týchto možností sme sa už stretli, ostatné vyžadujú bližší komentár.

Existuje názor, že objektívna realita má takú podobu akú má a inú mať nemôže, preto všetko, čo sa tu objavilo, vzniklo so železnou nevyhnutnosťou. Možno namietať, že si celkom dobre vieme predstaviť a vymyslieť aj iné vesmíry a svety s inými zákonmi. Prečo nie sú možné? Kto ich vylúčil z realizácie?

Druhou krajnosťou je názor, že principiálne môže existovať nespočetne veľa vesmírov, ktoré sa môžu realizovať s určitou pravdepodobnosťou. To, že žijeme v jednom z nich, treba považovať buď za výsledok čistej náhody, alebo za výsledok procesov prebiehajúcich s vysokou pravdepodobnosťou.

Oproti obidvom krajným názorom možno vzniesť námietku, ktorá vyplýva z analýzy jednotlivých na seba nadväzujúcich udalosti vo vývoji vesmíru. Možno ju zhrnúť do tvrdenia: Všetko, čo sa tu udialo, má veľmi ďaleko od náhody a naliehavo si vynucuje postulát o cieľovej orientácii. K tejto argumentácii sa vrátime v nasledujúcom článku.

V niektorých neraz dosť lákavých predstavách o vesmíre sa vyskytujú myšlienky, ku ktorým sa môže kompetentne vyjadriť teoretická fyzika. Pomerne veľkej obľube sa tešil a dosiaľ sa teší názor, že v prípade nášho vesmíru ide o cyklický proces. Podľa tejto predstavy vesmír vzniká, rozpína sa a rozvíja, potom sa komprimuje a zaniká, znovu sa zákonite objaví Veľký tresk, a tak to pokračuje bez náznaku zakončenia. Na príslušnom mieste sme už zdôraznili, že takýto model vesmíru je nereálny. Príčinou je tzv. zákon rastu entropie, čo je miera neusporiadanosti, teda určitej degenerácie každého reálneho systému. Uvedený zákon rastu entropie izolovaných systémov – o tom, že náš vesmír je takýmto systémom, nemožno pochybovať – značí, že spontánnymi procesmi sa usporiadanosť systémov zmenšuje, preto sa náš vesmír tak v etape rozpínania, ako aj v etape zmršťovania stáva s postupom času degenerovanejším. V každej nasledujúcej perióde by sa vesmír vyznačoval menej usporiadanými štruktúrami, až by sa v určitej etape už nijaká štruktúra neobjavila a vesmír by v tej podobe, v akej si ho predstavujeme, napokon prestal existovať.

Na margo diskusií o cyklickom vesmíre možno uviesť, že súčasné merania hustoty hmoty vo vesmíre naznačujú ako najpravdepodobnejšiu verziu model trvalého rozpínania bez návratu do východiskového stavu. V takomto chápaní by sa nám vesmír javil ako jedinečný fenomén, ktorý sa realizoval len raz. O to naliehavejšou sa stáva otázka, prečo vznikol. Na takto položenú otázku sú len dve logické odpovede: buď je vesmír čisto „kontingentná“, náhodná záležitosť bez hlbšieho zmyslu, alebo je to v určitom zmysle „cieľovo orientovaný“ systém, t. j. fenomén realizovaný s určitým zámerom. Z hľadiska kresťanskej filozofie je zaujímavá len druhá odpoveď, preto sa ňou budeme zaoberať podrobnejšie.

*5.5 Vesmír ako cieľovo orientovaný systém*

Poznáme celú plejádu cieľovo orientovaných systémov, napríklad orgány živých tvorov. Mnoho takýchto systémov si vyrába aj sám človek, napríklad roboty. Majú mu pomôcť pri uskutočňovaní určitých zložitých a často aj nebezpečných operácií. Poznávacím znamením cieľovo orientovaného systému je to, že má presne stanovený cieľ, napríklad oko má umožniť videnie, ucho počúvanie a robot má pomôcť napríklad pri zváraní. Celkom logicky a prirodzene sa pýtame, či aj vesmír ako celok má určitý vopred stanovený cieľ? Podľa kresťanskej filozofie cieľom vesmíru je splodiť bytosti obdarené rozumom a slobodnou vôľou, ktoré by „chválili svojho Boha a jemu slúžili“.

Takáto charakteristika vesmíru sa materialisticky zmýšľajúcemu človekovi môže zdať nevedecká a preto nepravdivá. Skúsme sa však postaviť na stanovisko vedeckých materialistov a trošku extrapolovať súčasný technický vývoj do budúcnosti. Človek si vyrába postupne dokonalejšie roboty – v súčasnosti už hovoríme dokonca aj o inteligentných robotoch. V súlade so svojím vedeckým krédom musia títo vedci pripustiť možnosti vzniku aj určitého primitívneho myslenia a komunikácie na dostatočne rozvinutej úrovni vývoja týchto výtvorov. Ak na chvíľu pripustíme možnosť zániku ľudskej civilizácie, čo nie je až taký absolútne nemožný predpoklad, a budeme uvažovať situáciu, v ktorej tu zostanú už len roboty, potom sa tieto primitívne tvory začnú celkom prirodzene dozvedať, na čo sú tu a aký majú pôvod. Vôbec neprídu na to, že boli stvorené pre celkom konkrétny cieľ, a to slúžiť človeku. S veľkou pravdepodobnosťou si začnú vymýšľať „vedecké“ teórie o svojom vzniku a spontánnom vývoji. Keby sme pokračovali ešte ďalej vo svojej fantastickej exkurzii a predpokladali, že jedného dňa sa nejaký „zatúlaný“ človek vráti na Zem a prinesie na nej žijúcim robotom zvesť o tom, že nie sú produktom náhody, ale že boli stvorené na celkom konkrétny cieľ, niektoré roboty mu možno uveria, iné ho začnú zatracovať. Tie prvé budú kvalifikované ako „tmárske“, tie druhé ako „vedecky erudované“. Tragédia, alebo skôr tragikomédia tohoto delenia je v tom, že pravdu majú tie prvé, a nie druhé.

Nejako tak by to mohlo vyzerať aj s človekom a vesmírom. Je možné, že celý vesmír i s človekom v ňom je skutočne vec náhody, ale mysliteľný je aj variant, že človek je cieľ a vesmír nevyhnutná podmienka jeho existencie. Potom by sa dalo povedať, že vesmír je tu preto, lebo podľa úmyslu nejakej bytosti mal v ňom byť človek. Cieľ by tu v určitom zmysle determinoval svoju príčinu. To je podstata filozofickej koncepcie nazývanej „Antropický princíp“, s ktorým sme sa už skôr stretli. V príslušnom texte sme sa zaoberali najmä jeho obsahovou stránkou, teraz by sme sa mali zamyslieť hlavne nad tým, čo nás oprávňuje brať tento princíp primerane vážne?

Vývoj vesmíru je z pohľadu prírodných vied séria nespočetnej množiny udalostí a javov, ktoré sú navzájom veľmi úzko prepojené. Keby sa charakteristiky jednotlivých stavov vo vesmíre čo len trošku odlíšili od tých, aké sa reálne vyskytli, vývoj by sa bol nutne odchýlil od jedinej možnej cesty, ktorá viedla k oživeniu mŕtvej hmoty a k človeku. Pre ilustráciu tohto tvrdenia spomenieme niekoľko najpozoruhodnejších „úzkych hrdiel“, ktoré sa v histórii nášho vesmíru vyskytli.

1. S. Weinberg spomína, že fyzikálne vákuum sa pri Veľ kom tresku „vyčerpalo“ práve tak, ako bolo treba. Keby sa do reálneho sveta prelialo napríklad viac hmoty, ako vo vesmíre registrujeme, jestvovala by v ňom príliš veľká protisila pôsobiaca proti rozpínaniu, takže by sa zne možnila štrukturalizácia. V opačnom prípade by sa zasa vytvárali štruktúry nevhodné pre vznik života.

2. Podľa názoru súčasných popredných teoretických fyzikov bol náš vesmír pri svojom vzniku „viacrozmerný“– najčastejšie sa uvádza jedenásť dimenzií. Z nich vývojom zaniklo sedem a zostali štyri: tri priestorové a jedna časová súradnica. To je z hľadiska existencie živého sveta jediný možný variant. Dá sa jednoduchou úvahou dokázať, že život by nemohol jestvovať v dvoj– ani v štvorrozmernom svete (ak neuvažujeme čas).

3. Rozpínanie vesmíru by sa teoreticky mohlo uskutočňovať ľubovoľnou rýchlosťou, ale len úzky interval jej hodnôt zaručuje vesmíru štruktúru vhodnú pre jeho obývanie. „Kto“ ho takto neuveriteľne presne nastavil?

4. Pri anihilácii častíc a antičastíc po výrone z vákua sa v dôsledku veľmi citlivo nastavených zákonov a riadiacich konštánt zachovala len jedna častica z každej miliardy častíc. Ukazuje sa, že jedine tak to bolo dobre z hľadiska ďalšej evolúcie, ktorá mala byť nasmerovaná k vzniku života. Keby sa nedodržala táto proporcia, vznikli by buď príliš mohutné slnká, ktoré by rýchlo skončili svoju púť ako čierne diery, resp. by mohli vzniknúť astrofyzikálné objekty, v ktorých by sa vôbec nemohli vytvoriť podmienky pre zapálenie termojadrovej syntézy, takže vo vesmíre by vôbec neboli slnká.

5. Fyzikálne zákony a citlivo stanovená „technológia“ vývoja spôsobili, že v plejáde vznikajúcich slnečných sústav sa našla aj taká (možno, že jediná), v ktorej sa splnili všetky podmienky potrebné na vznik života. Je totiž zrejmé, že keby naše Slnko bolo len trošku inakšie ako je, naša planéta len nepatrne odlišná od tej, akú máme, ba dokonca aj mesiac keby mal iné „technické“ parametre ako má – a tak by sme mohli pokračovať prakticky bez zastavenia – neexistoval by tu život.

6. Zatiaľ sme hovorili len o fyzikálnych zákonoch, avšak to isté možno konštatovať aj o všetkých základných zákonoch chémie. Boli ustanovené veľmi presne a citlivo a keby sme ich chceli aplikovať hoci len v nepatrne modifikovanej podobe, narušili by sme zložitú „mašinériu“ chemizmu tak, že by nebola schopná vytvoriť a ani udržovať život.

Aj všetky biologické zákony vzbudzujú nesmierny obdiv a úctu, pretože vďaka nim existujú na našej Zemi pestré a dokonalé spoločenstvá rastlín, živočíchov a ľudí. Nesmierny rešpekt vzbudzuje najmä univerzálny genetický kód, ktorý „organizuje“ životné procesy v celom živom svete. Jeho podstatou, práve tak ako základom všetkých živých tvorov, sú uhlíkaté zlúčeniny. Len málo sa vie o tom, ako málo chýbalo, aby sa uhlík vo vesmíre prakticky vôbec nevyskytoval. Už sme hovorili o tom, že všetky chemické prvky nad „héliovou bariérou“ sa utvárali v útrobách hviezd pri dostatočne vysokých teplotách. Tak – trošku zjednodušene povedané –vzniklo z dvoch jadier hélia jadro berýlia a pripojením ďalšieho héliového jadra aj jadro uhlíka. Táto reakcia prebiehala spontánne, pretože rozbitie jadra berýlia a jadra hélia na ich konštituenty vyžaduje o niečo menšiu spotrebu energie, ako sa uvoľni pri syntéze jadra uhlíka z nich.

Pridaním ďalšieho jadra hélia k uhlíku vzniká jadro kyslíka a keby to aj v tomto prípade prebiehalo rovnako, ako v prípade utvárania uhlíka, prakticky všetok uhlík by sa spontánne premenil na kyslík a vesmír by tento pre život nevyhnutný prvok prakticky vôbec nepoznal. Našťastie – pre uhlík i pre nás – táto reakcia neprebieha spontánne, pretože má „endoergický“ charakter, čo značí, že na svoj priebeh potrebuje viac energie, ako sa pri ňom energie uvoľní. Odborne sa to komentuje tak, že prítomnosť uhlíka vo vesmíre zabezpečuje vhodné nastavená „rezonančná čiara“ príslušných reakcií – aj preto sa tejto čiare v prípade vzniku uhlíka hovorí „čiara života“.

Vo výpočte „delikátnych“ okolností vo vývoji vesmíru, ktoré keby sa nerealizovali, vo vesmíre by sa nemohol vyskytovať život, by sme mohli ešte dlho pokračovať. Aj to, čo sme uviedli, však postačuje na to, aby sme sa mohli zmysluplne domnievať, že náš vesmír má svojho „Dizajnéra“, ktorý to všetko už na samom začiatku perfektne naprogramoval na dosiahnutie vopred stanoveného cieľa. Plným právom preto môžeme náš vesmír kvalifikovať ako cieľovo orientovaný systém.

O tom, že bez „inteligentného“ pozorovateľa si ťažko možno predstaviť realitu nášho sveta, svedčí dokonca aj súčasná teoretická fyzika, konkrétne jej súčasť, ktorá sa nazýva kvantová fyzika. Jej zmysluplná interpretácia v rámci tzv. Bohrovej koncepcie si vyžaduje prítomnosť inteligentného pozorovateľa. Až interakcia takého pozorovateľa s okolitým svetom totiž zabezpečuje vesmíru skutočnú podobu, pretože až takýto kontakt spôsobí, že merateľné fyzikálne veličiny získajú z nekonečného spektra možností konkrétne hodnoty. V známom Everettovom ponímaní si vlastne každá inteligentná bytosť generuje sama svoj vlastný svet. Aj preto sa takáto interpretácia kvantovej fyziky nazýva „idea mnohých svetov“. Bez „ducha“ nemá teda vesmír nijaký zmysel a chýba mu konkrétnosť.38A

Aj keď tieto názory netreba preceňovať a objavujú sa aj snahy o ich prekonanie, predsa len je pozoruhodné, že aj skúmanie neživej prírody privádza k záveru o nevyhnutnosti existencie „ducha“ a to nezávisle od „hmoty“. Dalo by sa konštatovať aj tak, že reálny zmysel má len vzájomná koexistencia ducha a hmoty, čo už bezprostredne nadväzuje na názor, podľa ktorého do riešenia problému, prečo existuje vesmír, nezastupiteľne vstupuje aj duchovná stránka.

Záverom tejto kapitoly môžeme teda konštatovať, že napriek tomu, že Biblia si nerobí nároky na prírodovedeckú kompetenciu, jej základné a väčšinou literárnym štýlom prezentované tvrdenia nie sú v zásadnom rozpore s výdobytkami modernej exaktnej vedy a že teda neobsahuje vedecké bludy.

***6. Pôvod života z pohľadu fyziky***

Všetci ľudia bez rozdielu veku, pohlavia či úrovne vzdelania sa bezvýhradne zhodujú v názore, že život je to najdôležitejšie a najcennejšie, čo na našej planéte – a možno aj ako jedinečný fenomén v celom vesmíre – vzniklo. Určitým paradoxom je to, že takéto presvedčenie vyznávame napriek tomu, že doteraz vlastne nikto nevie povedať, čo je život. Dosť dobre si uvedomujeme, o čo by sme prišli, keby sme ho stratili, ale zďaleka nevieme jednoznačne povedať, v akej úrovni ešte možno hovoriť o strate života. Celkom konkrétne sa môžeme pýtať, či napríklad aj vírus je živý tvor. Ak áno, potom aj tzv. viroid (vyvoláva v podstate rovnaké účinky ako vírus a vlastne predstavuje už len „holú“ chemikáliu, konkrétne RNA kyselinu, ktorú možno aj laboratórne vyrobiť) by sa vlastne tiež mal považovať za živý systém.39) To sú otázky, ktoré trápia najmä biológov a od nich sa aj čaká vyriešenie týchto nejasností. Nám teraz pôjde najmä o problém, ako sa mohol taký div, akým je život, objaviť na Zemi.

Boli časy, keď nášmu vesmíru vládla len fyzika, pretože nič iné okrem fyzikálnych objektov v ňom nebolo, takže ak sme naklonení myšlienke uznať teóriu, podľa ktorej sa život na našej planéte vyvinul, potom sa to muselo stať v lone fyziky. Polemika okolo tejto otázky bude hlavnou náplňou našich nasledujúcich úvah. Skôr ako sa do nich pustíme, musíme si ujasniť určité filozofické východiská.

*6.1 Filozofické východiská*

V otázke názoru na život a jeho pôvod sa vykryštalizovali v podstate dve opozičné stanoviská: materialistické (evolučné) a idealistické (kreačné). Ide tu teda o stret evolucionizmu a kreacionizmu a o tom, že tieto dve ideológie ešte aj v súčasnosti zvádzajú tvrdé boje, sme už na inom mieste písali. Materialistický pohľad na život a jeho vznik sa často chápe ako pohľad vedy, kým kreacionizmus patrí organicky do sféry viery, preto uvedený konflikt sa týka vlastne vzťahu medzi vedou a vierou. K tomu však treba dodať, že súčasná progresívne chápaná viera zásadne neodmieta evolúciu a preto nie je už pravdou, že by náboženský svetonázor bol apriórne nevedecký.

V tejto súvislosti treba spomenúť aj koncepciu tzv. vedeckého kreacionizmu, ktorým sme sa už podrobnejšie zaoberali. Zástancovia tejto koncepcie spochybňovaním výsledkov exaktných prírodných vied a ich metód skúmania minulosti takmer úplne popierajú existenciu evolúcie. Tým „vedecky“ dokazujú existenciu jednorazového aktu stvorenia sveta i všetkého, čo v ňom je, a to v rozpätí asi 10 tisíc rokov. Vzhľadom na početné paleontologické nálezy a na objektívnosť i spoľahlivosť stanovenia veku rozličných objektov treba vedecký kreacionizmus v súčasnosti považovať za priveľmi naivný.

Materialistický názor vychádza z tézy, že na svete nejestvuje nič okrem hmoty, preto sa aj život musel objaviť ako výsledok jej vývoja. Prírodná veda existenciu vývoja spoľahlivo dokázala a stále dokazuje, otázkou len je, či dokáže vysvetliť všetky záhady tohto procesu. Určitým priliatim oleja do ohníka optimizmu, že veda napokon objasní celý proces vzniku a vývoja života spontánnou evolúciou, bol citát známeho vedca I. Prigogina: „Zo zavedenia disipatívnych systémov a postupnosti nestabilit vyplýva, že hádam môžeme dúfať, že život je možné vyvodiť v podstate z prvých princípov.“40)

Keby to tak naozaj bolo, jednoznačne by sa uprednostnil evolucionizmus pred kreacionizmom. Vieme však, že život je nesmierne komplikovaný fenomén a že detaily vzniku života nebudú človeku nikdy známe, preto tu vždy zostane pôda aj pre kreacionizmus, čiže pre božskú intervenciu. Nemožno nepostrehnúť, že takáto argumentácia zaváňa chápaním Boha ako „Boha medzier“ (God of gaps). Podľa neho postulovanie Boha je nevyhnutné tam, kde ešte nevieme čosi vysvetliť.

V modernejšie chápanom náboženstve Boh nevystupuje ako Boh medzier, ale ako Bytosť, ktorá dáva zmysel všetkej realite. Všeobecne prijímaný tzv. štandardný model vesmíru dosť naliehavo a presvedčivo rieši starú filozofickú otázku, či je náš vesmír „kontingentný“ alebo nevyhnutný fenomén v prospech prvej verzie. Potom sú zmysluplné aj ďalšie otázky, prečo vznikol, ale najmä prečo vznikol taký, aký vznikol, a nie nejaký inakší. Posledná otázka je preto taká dôležitá, že bezprostredne súvisí s problémom života. Je totiž jasné, že v inakšom vesmíre by život vzniknúť nemohol.

Zdá sa, že ak chceme mať na všetky otázky odpovede, potrebujeme postulovať existenciu určitej metafyzickej reality, teda Boha. Tak sa do vedeckej metódy skúmania celkom prirodzene a logicky popri evolucionizme dostáva aj kreacionizmus, čím sa tieto dva prístupy prestávajú vzájomne vylučovať a začínajú tvoriť známu Bohrovu komplementarnosť. Podľa nej, ako sme už uviedli, komplexné poznanie reality si vyžaduje vždy dve polárne bázy, v tomto prípade materiálnu a spirituálnu. Také je vyznanie mnohých svetoznámych prírodovedcov, napríklad slávny fyzik V. Weiskopf doslova píše: „…existuje Bohrova komplementarnosť medzi vedou a náboženstvom.“ Tá vôbec nebráni, aby sa prírodná veda rozvíjala predovšetkým na materiálnej báze, a tak skúmala nie to, prečo to všetko vzniklo, ale najmä to, akou „technológiou“ sa to realizovalo. Keby sme všetko (alebo aspoň časť diania súvisiaceho s generovaním sveta v dnešnej podobe) prisudzovali len konkrétnej božskej intervencii, ktorá nemusí rešpektovať nijaké prírodné zákony, automaticky by sme sa vzdali nádeje na vedecké preskúmanie reality. V tejto súvislosti sme už upozornili na známy citát S. Weinberga, ktorý tu pripomenieme: Jediná cesta, ktorou možno každej vede zaručiť jej napredovanie, je predpokladať, že nejestvuje božská intervencia, a hľadať, ako ďaleko sa možno bez nej zaobísť.“

Naším cieľom bude skúmať, do akej miery sa možno v otázke vzniku a vývoja života zaobísť bez božskej intervencie. To vôbec nemusí znamenať, že vedeckým preskúmaním tejto problematiky sa dokáže, že Boh nemusí byť v stvorení imanentné prítomný.

*6.2 Vznik anorganických látok*

Existenciu života podmieňuje určitá materiálová báza. Sú *to* anorganické látky, ktoré sa mohli neskôr stať východiskom pre vznik organických látok, ktoré môžu byť skutočným nosičom života. Ako sa teda náš svet zaplnil anorganickými látkami?

V článku 4.3 sme sa dosť podrobne zaoberali udalosťami počas prvých zlomkov sekundy po Veľkom tresku. Dozvedeli sme sa, že po tzv. 1. vesmírnom fázovom prechode zostali v našom vesmíre už len základné častice, a to kladné protóny, neutrálne neutróny a záporné elektróny. Ich počty sa spočiatku ešte menili, pretože v dôsledku stále veľmi vysokej teploty sa mohli vzájomne premieňať, resp. priamo generovať z „polovej“ formy hmoty, t. j. zo žiarenia. Tento proces sa zastavil po niekoľkých desiatkach sekúnd po Veľkom tresku, keď sa zloženie vesmíru na asi 300 tisíc rokov stabilizovalo. Vtedajší vesmír pozostával najmä z protónov, héliových jadier, elektrónov a asi miliárdkrát energetickejšieho žiarenia.

Protóny, héliové jadrá a elektróny ešte nepredstavujú anorganický svet. Ten vyžaduje prítomnosť chemických prvkov aj nad „héliovou“ bariérou. Dnes už vieme, že tieto prvky nemohli vzniknúť v dramatickej prechodnej etape nášho vesmíru, pretože – jednoducho, ale pravdivo povedané – nebol na to čas. Teplota vtedajšieho vesmíru následkom jeho rozpínania totiž veľmi rýchlo klesla pod prahovú teplotu umožňujúcu syntézu aj ťažších chemických prvkov z ľahších. Tá sa pohybuje rádovo okolo niekoľkých miliónov kelvinov. Keby sa už nikde vo vesmíre takáto teplota neobjavila, vesmír by nemal nádej zaplniť sa anorganickými látkami, a teda stať sa príbytkom života a človeka. Fyzikálne konštanty a fyzikálne zákony boli však tak dobre „zvolené“, že v určitých lokalitách vesmíru sa naštartoval obrátený proces, t. j. proces rastu teploty. Dialo sa to vnútri hviezd, kde sa vytvorili podmienky pre syntézu aj všetkých ostatných prvkov Mendelejevovej periodickej sústavy okrem už existujúcich –vodíka a hélia.41’

Pokiaľ si slnká zachovali svoju stabilitu, všetky vyprodukované chemické prvky zostali v nich uväznené. Po vyčerpaní všetkého paliva dochádza v nich ku kolapsu, slnká pod vplyvom nesmierne veľkých a ničím už nekompenzovaných gravitačných síl vybuchujú ako tzv. supernovy, čím sa v ich vnútri vytvorené chemické prvky dostávajú v podobe plyno-prachovej hmoty do medzihviezdneho priestoru. Keď sa potom z tejto suroviny vytvárajú slnká (a celé slnečné sústavy) mladšej generácie, tieto objekty už obsahujú všetky chemické prvky a tvoria bázu pre anorganický svet.

Jedným z mimoriadne dôležitých chemických prvkov, ktoré sa takýmto mechanizmom dostal do vesmíru, bol aj uhlík. V neskoršom vývoji sa stal bázou pre vznik aj organických látok. O „šťastí“, ktoré pri tomto procese postretlo náš vesmír, sme už hovorili.

Chemické prvky začali medzi sebou interagovať, čím sa v určitých lokalitách začalo vytvárať nepreberné množstvo chemických zlúčenín vytvárajúcich anorganický svet. Tento svet predstavuje najnižší stupienok na ceste k vzniku života. Ďalší stupienok – vytvorenie organickej bázy – predstavoval pre vedu pomerne tvrdý oriešok.

*6.3 Vznik organických látok*

Vieme, že život môže existovať len na báze organických látok, preto evolučná teória vzniku života musí objasniť, ako sa mohli z anorganických látok spontánnym vývojom vytvoriť organické. Dlho vládlo presvedčenie, že všetky organické látky sú výlučne produktom živých systémov a nemožno ich získať syntézou anorganických látok. Bariéra sa prekonala, keď sa nemeckému chemikovi F. Wôhlerovi podarilo vyrobiť z anorganických látok organickú zlúčeninu –močovinu. Tým sa v podstate problém ešte nevyriešil, pretože takáto syntéza vyžadovala špeciálnu technológiu a komplikovanú aparatúru. Tie, samozrejme, v prebiotickej ére k dispozícii neboli.

Na základe už známej a dobre rozpracovanej teórie vznikania nových kvalít, tzv. synergetiky, však vieme, že k zmene kvality systému môže dôjsť vtedy, keď sa dostane do stavov „dostatočne vzdialených od rovnováhy“ a objaví sa vhodná porucha (fluktuácia). Z tohto poznatku bolo možné dedukovať, že v búrlivej ére tvarovania planéty, keď sa anorganické systémy celkom prirodzene dostávali do stavov vzdialených od rovnováhy, mohlo dochádzať ku zmene ich kvality, t. j. aj k vzniku organických látok. Anorganické systémy, ktoré boli vtedy k dispozícii, boli najmä systémy zložené z vody, vodnej pary, metánu, amoniaku a vodíka. Príčinami, ktoré ich privádzali do stavov vzdialených od rovnováhy, mohli byť napríklad elektrické výboje, výbuchy sopiek, veľké mechanické tlaky a pod. O tom, že nejde len o planú špekuláciu, nás presvedčili experimenty amerického biológa S. L. Millera, pri ktorých nechal na uvedené systémy dlhodobo pôsobiť elektrické výboje. Asi po týždni zistil, že v banke, v ktorej boli skúmané látky uzavreté, sa okrem anorganických látok objavila aj desiatka rozličných organických látok (aminokyselín). To sú už vlastne zárodky všetkých organických substancií potrebných pre život.

Skôr, ako sa na báze spontánne vznikajúcich aminokyselín mohli začať formovať základy živých systémov, museli sa uskutočniť ešte dva veľmi dôležité procesy: Po prvé homogénny fyzikálno-chemický systém sa musel „podrobiť“ prvotnej štrukturalizácii, ktorá sa prejavila vznikom tzv. koacervátov, a po druhé fyzikálno-chemické systémy museli vygenerovať nový fenomén, bez ktorého si „fungovanie“ živých systémov nemožno predstaviť. Tento proces sa nazýva autokatalýza. Obidva fenomény si vyžadujú podrobnejšiu analýzu.

*6.4 Prvotná štrukturalizácia a autokatalýza*

Medzi biológmi sa ešte stále vedú diskusie o tom, čo je to vlastne život a kedy sa na našej planéte začal. Odpoveď na tieto otázky sa veľmi pravdepodobne nikdy nedozvieme, pretože sa ukazuje, že hranice medzi živým a neživým nie sú „ostré“. Keď postupne prechádzame od najzložitejších biologických systémov k jednoduchším a primitívnejším a dorazíme až na úroveň atómov, kdesi zrejme prekročíme onú magickú hranicu medzi živým a neživým. Už sme spomenuli, že podľa súčasných predstáv naj primitívnejším tvorom, ktorému by sa ešte dali prisúdiť akési primitívne znaky života, je viroid. Je to však v podstate už len úlomok ribonukleovej kyseliny (RNA). Problém je v tom, že tento systém začína prejavovať známky života až vtedy, keď sa mu umožní preniknúť do živej bunky a zneužiť jej mechanizmy na svoje vlastné rozmnožovanie. Z toho vyplýva, že viroid určite nemožno považovať za prvého tvora v oblasti živej prírody, ak ho vôbec možno považovať za nosič života. Z hľadiska problému vzniku života sa preto musíme orientovať na bunku a jej prehistóriu, teda na predbunkovú evolúciu.

Isté je, že predbunková evolúcia si vyžaduje vhodnú materiálovú bázu. Bola ňou organická príroda spolu s anorganickými látkami, z ktorých vznikla spontánnou evolúciou. Ako východiskovú situáciu si môžeme predstaviť určitý homogénny systém, ktorý pozostáva z kvapalného nosiča (vody) a zo zvyškov aminokyselín, ktoré v nej voľne plávali. Ak sa z tejto „prapolievky“ malo vyvinúť čosi, čo malo nádej ďalšou evolúciou vyústiť do vzniku živých systémov, potom sa nevyhnutne musel uskutočniť proces „dehomogenizácie“, t. j. proces primárnej štrukturalizácie. Aminokyseliny sa museli skoncentrovať do zhlukov, ktoré nazývame koacerváty. Tie sa interakciou s okolitým prostredím prostredníctvom primitívneho „dráždenia“ začali postupne transformovať na autonómne jednotky.

Pre chemikov a biológov bolo donedávna dosť veľkým problémom vysvetliť tento proces „koacervatizácie“. Pre fyziku v súčasnosti to už problémom nie je, tá je schopná ponúknuť prinajmenšom dva mechanizmy, ktoré by mohli viesť k vzniku koacervátov. Prvá z nich bazíruje na tom, že východiskový systém je dvojzložkový (voda a zvyšky aminokyselín), pričom jeho komponenty sa vyznačuje značne odlišnou hodnotou difúzneho koeficientu. Už spomínaná synergetika dokazuje, že práve v takýchto systémoch je vznik štrukturalizácie možný a pravdepodobný. Takýmto mechanizmom vznikajú aj iné v praxi ľahko pozorovateľné štruktúry, napríklad snehové záveje, pieskové duny, „baránky“ na nebi a pod. Mysliteľný je aj iný mechanizmus. Vychádza z dynamiky realizovanej postupne sa meniacimi rýchlosťami. S takou situáciou sa môžeme stretnúť napríklad na pobrežiach morí a jazier, kde voda vetrom či prílivom hnaná smerom k brehu postupne stráca rýchlosť. Pritom vizuálne pozorujeme zhromažďovanie rozličných ľahších plávajúcich predmetov v celkom presne definovaných lokalitách. Takéto vysvetľovanie vzniku koacervátov by mohlo podporiť názor, podľa ktorého sa život vyvinul v blízkosti brehov teplých morí či jazier.

Proces transformácie zhlukov koacervátov na systémy, ktoré vykazujú už určité primitívne znaky života, však vyžaduje, aby sa v nich vytvorili podmienky na realizáciu primitívnych životných prejavov. Patria k nim najmä látková výmena, schopnosť generovať časové oscilácie a priestorovú segmentáciu, schopnosť uskutočňovať selekciu už na molekulárnej úrovni a schopnosť generovať, uchovávať a prenášať informáciu prostredníctvom génov. Otázkou je, či každý z týchto prejavov sa generoval svojou vlastnou špecifickou cestou, alebo či sa neobjavil najprv na rozhraní medzi neživým a živým svetom nejaký nový fenomén ako ich spoločný predchodca. V súčasnosti už dosť spoľahlivo vieme, že okrem génového mechanizmu všetky ostatné fundamentálne prejavy môžeme prisúdiť spoločnej prapríčine – autokatalýze. Isté je, že keby tento proces neprebiehal už na molekulárnej úrovni, život v rozvinutej forme by nemohol existovať.

Čo je autokatalýza? Ľahko ju možno definovať a pochopiť, ak si najprv vysvetlíme pojem „katalýza“. Je to proces, pri ktorom sa účinkom vhodnej látky zvyšuje rýchlosť syntézy nejakého produktu, čiže jej efektívnosť. Látky, ktoré to spôsobujú bez toho, aby sa pri tom chemicky menili, sa nazývajú katalyzátory. Takéto procesy zrejme prebiehajú v živých systémoch, no len to by na ich funkčnosť nepostačovalo. Biologický systém pre realizáciu svojich životne dôležitých funkcií vyžaduje podstatne efektívnejší spôsob ovplyvňovania účinnosti syntézy určitých látok. Spočíva v tom, že funkciu katalyzátora si vykonáva sama syntetizovaná látka. Inými slovami, látka je sama sebe katalyzátorom, čo značí, že o čo viac sa jej vyrobilo, o to väčšou rýchlosťou prebieha ďalšia syntéza. Otázkou je, či je to „technicky“ možné.

Každému je jasné, že rýchlosť syntézy vody z vodíka a kyslíka nemôže závisieť od toho, koľko vody sa už vyrobilo. Keby sme nenašli uspokojivé riešenie problému, kde sú príčiny autokatalýzy a či sa tento fenomén mohol vyvinúť spontánnym vývojom, museli by sme sa zmieriť s konštatovaním, že život nemohol vzniknúť evolúciou z anorganickej hmoty. Uspokojivé riešenie tohto problému v súčasnosti poskytuje tzv. Korzuchinova teoréma. Podľa nej možno zostaviť taký komplex chemických paralelne prebiehajúcich reakcií, v ktorom určitej látky pribúda podľa ľubovoľnej funkcie, teda aj autokatalyticky. Autokatalýza je teda proces, ktorý nie je vlastný „sólovým“ chemickým reakciám, ale ich komplexu. To je aj filozoficky prijateľné vysvetlenie, pretože potvrdzuje tézu, že celok je vždy obsahovo bohatší, ako prostý súčet jeho častí.

Keď chemická báza nášho vesmíru v určitých lokalitách (na vhodnej planéte) dostatočne skomplexnela a začali tam prebiehať vzájomne prepojené komplexy chemických reakcií, celkom prirodzene sa mohla objaviť autokatalýza, ktorá predstavovala „most“ medzi neživým a živým svetom. Tá podmienila vznik niektorých podivuhodných vlastností systémov, ktoré sa spontánne začali meniť na systémy s charakteristickými znakmi života.

*6.5 ,,Zázraky“ autokatalýzy*

Látková výmena je jednou zo základných vlastností živých systémov, ale na jej uskutočňovanie nie je nutná autokatalýza, hoci jej prítomnosť túto výmenu značne zdokonaľuje. Čo bez autokatalýzy existovať nemôže, sú schopnosti systému generovať časové oscilácie a priestorovú štrukturalizáciu. Naj prekvapujúcejšie je, že aj selekciu. Vieme, že veľa významných procesov v živých systémoch prebieha v periodickom rytme, napríklad glykolýza (transformácia potravy na látky bohaté na energiu) a proces fotosyntézy (transformácia svetelnej energie na chemickú s produkciou kyslíka). Isté je, že tu nepôsobí „princíp práce a oddychu“, ktorý sa často cituje v biologickej odbornej literatúre, ale že je to dôsledok vlastností procesov na molekulárnej úrovni.

Aj pomerne jednoduchou matematikou možno dokázať, že systémy, v ktorých prebieha autokatalýza, musia vykazovať časové oscilácie. Ak sa tieto oscilácie uskutočňujú v režime tzv. limitného cyklu, predstavujú jeden z najspoľahlivejších a najstabilnejších režimov činnosti systémov. Stretávame sa s nimi aj na vyššej úrovni organizácie živých systémov, napríklad pri riadení srdcových pulzov, mozgových biorytmov a i.

Rovnako dôležitá, ak nie dôležitejšia, je spôsobilosť systému spontánne sa strukturalizovať, čiže organizovať životne dôležité funkcie v rámci priestorovo rozložených subsystémov. Čo núti pôvodne homogénny systém, aby začal vytvárať podmienky pre určitú priestorovú distribúciu hmoty či elektrického náboja a aby v rámci tohto procesu umožnil určitú výhodnú separáciu životne dôležitých aktivít? Aj v tomto prípade možno matematicky dokázať, že systém, ktorý sa vyznačuje autokatalýzou, je predurčený na to, aby sa pri splnení určitých podmienok spontánne „rozsypal“ na kompartmenty, v ktorých sa začnú produkovať autonómne procesy. Do tejto kategórie patria aj také fundamentálne procesy, akými sú distribúcia živých systémov na bunky, vnútorná diferencovanosť buniek, vznik tvarov (morfogenéza), pôvod mozaikového sfarbenia živočíchov a pod. V poslednom prípade sa podarilo dokázať, že mozaikové sfarbenie rastlín a živočíchov nie je zakódované v génoch, ale je produktom distribúcie farbiva pri jeho transporte organizmom, ktoré je výsledkom vzájomnej súhry autokatalýzy (pri syntéze tzv. aktivátorov a inhibítorov) a ich difúzie.

Obdivuhodným produktom autokatalýzy je selekcia.42) Vieme ju ľahko pochopiť a vysvetliť na druhovej úrovni, kde je výsledkom konkurenčného boja, ale – ako uvidíme neskôr –musí existovať aj na molekulárnej úrovni. Čo ju zapríčiňuje? Aj v tomto prípade musíme len konštatovať, že táto vlastnosť vyplýva ako samozrejmosť pri matematickom formulovaní problému syntézy za prítomnosti autokatalýzy a jeho riešení. Výpočet vedie k záveru, že v systéme, v ktorom prebieha autokatalytická syntéza „n“ produktov, existuje presne „n“ možností realizácie ustáleného stavu. Z nich je však len jeden stav stabilný, čo značí, že pri pokusoch o jeho destabilizáciu prostredníctvom rozličných porúch si systém sám spontánne obnovuje svoje stacionárne parametre. Všetky ostatné možnosti sú nestabilné, t. j. také, že aj pri nepatrnom porušení stacionárneho stavu sa tieto režimy nenávratne likvidujú.

Systém si teda za uvedených podmienok selektuje taký režim, ktorý sa vyznačuje stabilitou. Je to stav, ktorý je najlepšie prispôsobený vonkajším okolnostiam, preto možno tvrdiť, že aj totálne neživý (molekulárny systém) sa správa tak, ako keby si z viacerých možností vybral tú najlepšiu. Tento proces, ktorý existuje vďaka autokatalýze, zohral v evolučnom procese veľmi dôležitú úlohu.

Poznáme aj iné procesy, ktoré existujú len vďaka autokatalýze, ale najvýznamnejšie sú tie, ktoré sme uviedli. Ľahko pochopíme, že bez nich by život nebol životom. V súčasnosti sa dosť všeobecne tvrdí, že život nie je možný ani bez génov. Je však takmer isté, že gény nevznikli ako prvé, ba dokonca možné, že ich vznik je viac náhodný ako zákonitý proces, preto fyzika nemôže k tomuto problému povedať nič mimoriadne.

*6.6 „Príroda jednoducho stratila trpezlivosť“*

Vieme, že živé systémy potrebovali na svoj vznik približne tri až štyri miliardy rokov. Na prvý pohľad je to – merané ľudskými mierkami – veľmi dlhá doba, ale keď si uvedomíme, čo všetko sa muselo uskutočniť, aby sa na Zemi konečne objavil život, a najmä ak prihliadneme na skutočnosť, že vývoj, ktorý nie je riadený „zhora“, prebieha náhodne a preto veľmi pomaly, prídeme k záveru, že uvedená doba je až neuveriteľne krátka na to, aby príroda mohla uskutočniť tento výnimočný výkon. V literatúre nechýba pokus o približný odhad časového úseku potrebného na zrod najjednoduchšieho živého tvora (vírusu) na základe počtu pravdepodobností.

Vyjdeme zo známeho faktu, že poznanie vírusu si vyžaduje približne 1 000 bitov informácií. (Pripomeňme, že 1 bit informácií predstavuje poznanie jednej z dvoch možností.) Na základe vzťahu medzi počtom informácií v bitoch a pravdepodobnosťou výskytu určitého fenoménu (H ~ In p) možno vypočítať, že pravdepodobnosť vzniku uvedeného vírusu náhodným zoskupením je približne p = 2“1000 = 10 „300. Ak realisticky predpokladáme, že čas potrebný na „spustenie“ potrebného chemizmu je približne 1 hodina, potom počet všetkých za jednu hodinu vzniknutých vírusov (za predpokladu, že tento proces prebiehal v oceánoch) by sme dostali vynásobením uvedenej pravdepodobnosti faktorom Voceán/Vvírus ~ 1033, kde písmeno V značí objem. Počet všetkých od Veľkého tresku vytvorených vírusov by sme získali ešte vynásobením počtu hodín, ktoré ubehli od tohto okamihu (1013). Tak dostaneme výsledok, že náhodným 300 33 13 zoskupením malo šancu vzniknúť len asi 10“ x 10 x 10 = 10’254 vírusov. Z toho vyplýva, že na to, aby sa od Veľkého tresku doteraz vytvoril aspoň jeden celý vírus, muselo by uplynúť ešte 10254-krát viac hodín ako uplynulo od začiatku doteraz. Prakticky to značí, že takýmto mechanizmom by sa to nemohlo stať nikdy. A predsa to príroda dokázala za necelé štyri miliardy rokov!

Uvedený odhad možno komentovať dvojakým spôsobom: Po prvé – konštatovať, že v tomto prípade bola nutná externá (napríklad mimozemská) intervencia, alebo – po druhé –hľadať mechanizmy, ktorými bola príroda schopná radikálne urýchliť vývojový proces. Druhý variant vtipne komentoval jeden biológ: „Minulosť prírody sa dá veľmi ľahko vysvetliť –jednoducho stratila trpezlivosť.“ Reálna skutočnosť je taká, že poznáme aspoň dva mechanizmy, ktoré pomáhali prírode veľmi efektívne odhodiť „balast“ a ponechať vo vývoji len to, čo sa ukázalo ako životaschopné. Obidve sme už v predchádzajúcom texte spomenuli. Jedným z týchto mechanizmov je selekcia, ktorá prebieha (vďaka autokatalýze) už na molekulárnej úrovni a tým zrýchľuje evolúciu už v prebiotickej ére.

Druhým veľmi efektívnym procesom z tohto hľadiska sú fázové prechody, čiže kvalitatívne zmeny. Pri nich *vidy* dochádza k radikálnej redukcii tzv. stupňov voľnosti. Tento problém si môžeme *názorne* ilustrovať.

Predstavme si strunu na husliach. Pomocou sláčika ju dostávame do stavov „vzdialených od rovnováhy“, v ktorých už stratila stabilitu. V tom okamihu sa v nej začne generovať obrovské množstvo rozruchov, ktoré jej vnucujú určitý časový premenlivý rytmus. Tieto rozruchy sa veľkou rýchlosťou šíria po strune k bodom upevnenia, odtiaľ sa odrážajú späť a interferujú s pôvodnými rozruchmi. Ak majú nevhodné vlnové dĺžky, tak sa po niekoľkonásobnom odraze vzájomnou interferenciou úplne zlikvidujú. „Víťazom“ tohto konkurenčného boja, ktorý sa odborne často nazýva „princíp zotročenia“, sa stáva ten rozruch, ktorý má v daných podmienkach optimálnu vlnovú dĺžku. Je to taká vlnová dĺžka, že sa na celú strunu zmestí presne celočíselný násobok polovín.

Celý „zotročovací“ proces43) prebehne za kratší čas ako asi 0,1 s, takže ľudské ucho ho vôbec nezaregistruje a vníma len výsledný „mod“, napríklad tón „a“. Človek si tu vôbec neuvedomuje, že príroda uskutočnila – vďaka platnosti zákonov dynamiky – úžasne efektívny selekčný proces, v ktorom sa spontánne zlikvidoval nesmierne početný balast a zostala len jedna (resp. niekoľko) životaschopných konfigurácií.

Podobne to prebieha aj pri iných náhlych kvalitatívnych zmenách a čosi podobné sa mohlo uskutočniť aj v súvislosti so vznikom génov. Príroda teda nebola nútená odskúšať všetky možné a mysliteľné varianty, ale efektívnou selekciou uprostred veľkého balastu sa mohla neuveriteľne rýchlo uberať k novým životaschopnejším kvalitám. Príroda na svojej ceste k životu používala –obrazne povedané – nie obyčajné, ale „sedemmíľové“ čižmy.

Napriek týmto presvedčivým „fyzikálnym“ argumentom zostáva časť biológov skeptická v otázke, či sa život mohol skutočne zrodiť na Zemi spontánnou evolúciou, pretože čas, za ktorý by to príroda musela zvládnuť, sa im zdá veľmi krátky. Aj preto rátajú s možnosťou, že život mohol byť na Zem prinesený z iných vesmírnych regiónov, čo by napokon mohlo osvetliť aj istú záhadu v „šesťdňovom“ scenári kreácie sveta, na ktorú sme už upozornili.

*6.***7 „** *Barok“prírody*

Ak odhliadneme od lokalít nepriaznivo postihnutých vonkajšími okolnosťami a podmienkami (púšte, ľadom pokryté a preto večne zamrznuté miesta a pod.), musíme konštatovať, že príroda je krásna a nesmierne pestrá. Keby sme hľadali paralely medzi ňou a umeleckými smermi reprezentovanými umelými výtvormi človeka, zistili by sme, že sa asi najviac podobá baroku. (Označenie „barok“ prírody použil ako prvý ekológ R. Margalef.) 44) Podobnosť je v tom, že aj v prírode nachádzame prekrásne štruktúry a zároveň ohromnú pestrosť. Tieto štruktúry nie sú jednotvárne ani navzájom identické. Platí to o anorganickej, ale najmä o živej prírode.

Biológ sa spravidla uspokojí úžasom nad krásou a pestrosťou prírody, ale fyzik si kladie otázku, prečo je príroda taká, aká je, a akou „technológiou“ bola vytvorená. Tomuto problému sme už venovali dostatok pozornosti, preto na tomto mieste už len pripomenieme niekoľko podstatných poznatkov z tejto oblasti. Fenomén, ktorý je za uvedené atribúty prírody („krásna“ a „pestrá“) zodpovedný, možno všeobecne nazvať „synergia“ subsystémov. Vedná disciplína, ktorá sa týmito efektmi zaoberá, sa aj preto nazýva „synergetika“. Synergia subsystémov vyjadruje skutočnosť, že subsystémy nejakých systémov vzájomne aktívne interagujú, čo ich môže zákonite priviesť ku kvalitatívnym zmenám. Jednou z týchto nových kvalít môže byť „samoorganizácia“, ktorá je zodpovedná za vznik nejakej novej štruktúry v systéme (napríklad časových oscilácií či priestorovej distribúcie), alebo vyprodukovanie tzv. režimu deterministického chaosu, ktorý sa prejavuje veľkou citlivosťou systému na „počiatočné podmienky“. Stručne, ale nie veľmi exaktne možno tvrdiť, že prvý zo spomínaných fenoménov (samoorganizácia) je zodpovedný za „krásu“ prírody, druhý (deterministický chaos) za neobyčajnú pestrosť jej prejavov.

Hodný povšimnutia je v tejto súvislosti poznatok, že obidva fenomény si príroda generuje sama vďaka dynamike, ktorú jej zaisťujú silové interakcie (v súvislosti so skúmaním evolúcie sme ich nazvali „hybné sily evolúcie“). Určitým nepríjemným dôsledkom tejto dynamiky môže byť to, že evolúcia sa stáva nepredikovateľnou. Spoznali sme to na príklade klimatologických systémov, kde sme museli konštatovať, že dlhodobá predpoveď počasia zostane navždy len ilúziou. Literárnym vyjadrením tejto skutočnosti je známy „motýlikový efekt“.45’

Možno, že v súvislosti s diskusiou o „baroku“ prírody by bolo zaujímavé uviesť niekoľko ďalších informácii, ktoré začínajú intenzívnejšie prenikať aj do laickej sféry. Ide o také zvláštne termíny ako napríklad „fraktál“, „fraktálová štruktúra“ a pod., ktoré už prenikli aj do hovorovej reči, ale len málokto z užívateľov týchto „exotických“ slov vie, o čom je reč. Sú to výrazy, ktoré sa zrodili v súvislosti s poznaním, že reálne prírodné procesy prebiehajú zvyčajne v režime deterministického chaosu. Matematici sa už dávno pokúšali tento chaos aj kvantifikovať a pri týchto pokusoch dospeli k prekvapujúcemu poznatku, že obrazom chaotických režimov sú tzv. sebepodobné štruktúry. Ak si znázorníme časový priebeh základných charakteristík týchto procesov v určitom hypotetickom priestore, objaví sa nám obrazec, ktorý pripomína klbko nití. Jeho štruktúra (ak je vytvorená náhodným navíjaním) sa v malých dimenziách kvalitatívne nijako nelíši od jeho štruktúry pozorovanej z väčšej vzdialenosti. Možno, že lepším príkladom by bol často uvádzaný príklad s nórskym pobrežím. Jeho profil pozorovaný z rozličných vzdialenosti poskytuje ten istý obrazec. Typ pozorovanej štruktúry sa teda na rozličných úrovniach pozorovania (čiže na rozličných „škálach“) opakuje. Práve táto vlastnosť sa nazýva „sebepodobnosť“ a je charakteristickým znakom systémov, ktoré pracujú v režime deterministického chaosu. V odbornej literatúre sa pre takéto štruktúry ujal názov „fraktál“.

S ohľadom na predchádzajúce vysvetlenie môžeme konštatovať, že náš reálny svet je plný fraktálov. Matematici sa naučili takéto štruktúry kvantifikovať (pomocou tzv. fraktálnej dimenzie, ktorou v tomto prípade býva vždy nie celé číslo), preto môžeme do určitej miery kvantifikovať aj „pestrosť“ prírody. Pre zaujímavosť možno uviesť, že napríklad fraktálová dimenzia stredoslovenského terénu je asi 1,2, Vysokých Tatier asi 1,3 a Himalájí asi 1,4. Čo je ešte zaujímavejšie, je poznatok, že ľudské zmysly vnímajú prírodné javy ako „príjemné“ vtedy, keď sú fraktálovo zosúladené a ako rušivé, ak sa pozorované objekty vo svojich fraktálových dimenziách značne odlišujú. Tak sa nám ako vzájomne zladené javí, ak sa do egyptských púští zasadí pyramída a do východoázijských džunglí cikcakovitá pagoda, pretože fraktálové dimenzie týchto objektov a terénu sú si veľmi blízke.

Tieto „technické“ informácie uvádzame len preto, aby sme dokumentovali, že vcelku nezáživné prírodné vedy môžu poskytnúť zaujímavé a netriviálne informácie aj pre humánne vedy.

*6.8 Mimozemské civilizácie*

Na záver našich úvah o možnosti vzniku života na Zemi sa žiada povedať niečo aj o možnostiach života v iných lokalitách vesmíru. Prekvapujúco veľký počet biológov –o laikoch ani nehovoriac – je presvedčený o tom, že vo vesmíre existuje relatívne veľký počet systémov, ktoré sa vyznačujú životom a prípadne aj inteligentnými tvormi. Z toho pramenia informácie o „ufónoch“ a masové aktivity v oblasti „urológie“. Čo na to fyzika? Ak by sme predbehli analýzu argumentov pre a proti, mohli by sme konštatovať, že hoci principiálne nemožno výskyt mimozemšťanov absolútne vylúčiť, seriózna vedecká analýza problému vedie k záveru, že takáto realita je málo pravdepodobná.

Vyjdeme z faktov, o ktorých sotva možno pochybovať. Predovšetkým fyzika môže na základe informácií, ktoré nám z celého pozorovateľného vesmíru prinášajú rozličné žiarenia, kompetentne tvrdiť, že v celom našom vesmíre sa vyskytujú len také elementárne častice a chemické prvky, aké sú na našej Zemi. Z druhej strany (prostredníctvom chémie a biológie) vieme, že život ako neobyčajne zložitý fenomén pre svoju existenciu si vyžaduje obrovskú variabilitu chemických zlúčenín. Je len jediný chemický prvok, ktorý môže takúto variabilitu poskytnúť, a je ním uhlík. Ale ak má vzniknúť život na báze uhlíka, potom si to žiada splnenie veľmi prísnych podmienok z hľadiska „technických“ parametrov lokality, v ktorej by sa to malo uskutočniť. Nesmú byť v ničom veľmi odlišné od tých, ktoré vládnu v našej slnečnej sústave a na Zemi. Pomerne jednoduchými argumentmi možno dokázať, že keby sa tieto parametre len trošku líšili od tých, aké tu naozaj boli a sú, život (a o to menej človek) by neboli vznikli. Keby sme teda chceli nájsť život aj v extraterestriálnych priestoroch, museli by sme dokázať, že aj inde existujú slnečné sústavy (s planétami resp. s planétou) takmer identické s našou. O tom, že podobných systémov môže byť vo vesmíre veľa, niet pochýb, ale aká je pravdepodobnosť, že sú vo všetkých aspektoch našou dokonalou napodobeninou?

Skladba planét našej slnečnej sústavy (postupný nárast hmotnosti smerom od Slnka až po Jupiter, potom zasa pokles) by mohla svedčiť o tzv. katastrofickom pôvode našej slnečnej sústavy. Pred vyše štyrmi miliardami rokov došlo asi ku (nám doteraz neznámej) kolízii prahmoty našej slnečnej sústavy s iným vesmírnym objektom, pri ktorej sa časť tejto pralátky vytrhla a ďalšou evolúciou, ktorej detaily už vieme dosť dobre opísať, sa sformovala do planét spolu s našou Zemou. Ak pre vznik života a jeho existenciu si príslušná uhlíková báza vyžaduje viac-menej presne takú planétu, akou je naša Zem, môžeme sa pýtať, aká je pravdepodobnosť, že by sa aj niekde inde vo vesmíre mohla zopakovať taká istá katastrofa s dokonale rovnakými dôsledkami ako v našom prípade (nemôžeme zabúdať ani na to, že aj príslušné Slnko musí byť takmer presne také ako naše). Pravdepodobnosť takej udalosti vo vesmíre je nesmierne malá.

Stanovisko fyziky k možnostiam extraterestriálneho života je preto veľmi skeptické a väčšina fyzikov a biofyzikov zastáva názor, že život a jeho koruna – človek – sú fenomény, ktoré veľmi pravdepodobne existujú len v jedinej lokalite. Na našej planéte. To však nemusí vylučovať prítomnosť nejakých primitívnych zárodkov života aj v iných lokalitách, dokonca ich možné prenesenie na našu Zem, o čom sme sa už zmienili. No na to, aby sa z primitívnych zárodkov vyvinulo aj živočíšne a inteligentné tvorstvo, bolo potrebné splniť celý rad ďalších veľmi náročných podmienok.

Záverom celej kapitoly o vzniku života treba povedať, že od fyziky nemožno žiadať, aby vyriešila všetky záhady spojené s jeho vznikom a vývojom. Je pravdou, že fyzika ešte nevie dať vyčerpávajúcu odpoveď na otázku, čo všetko je v rámci fyzikálnych zákonov možné, ale dosť kompetentne vie povedať, čo možné nie je. Z tohto hľadiska sa možno fyziky spýtať, či mohol alebo nemohol život vzniknúť spontánnou evolúciou? Pokúsili sme sa naznačiť, že odpoveď na túto otázku by mohla byť aj kladná. Nepoznáme už totiž bariéru, pre ktorú by sa evolúcia nemohla principiálne prepracovať až k oživeniu mŕtvej hmoty. Tento záver je prijateľný tak pre ateistu, ako aj pre veriaceho človeka. Ateista to môže chápať ako potvrdenie idey, že príroda – ak sa už raz prebudila z vákua –mohla sa vlastnými „silami“ dopracovať k životu. V prípade veriaceho to môže viesť k presvedčeniu, že Boh hneď na začiatku vložil do prahmoty také presné „inštrukcie“, že si príroda sama kreovala fenomény, ktoré chcel v nej mať. Aby to mohla dokázať, musel v nej trvalé udržiavať potrebnú dynamiku.

*6.9 Kauza „ Život“*

Už niekoľkokrát sme spomenuli, že v súčasnosti sa opäť generuje určité pnutie medzi vedou a vierou. (Zdôraznime však, že sa to týka prakticky len katolíckej vetvy kresťanstva, ostatné majú k problematike značne tolerantnejšie stanoviská.) Týka sa podstaty ľudského života a možnosti manipulácie s jeho „primárnymi“ súčiastkami – kmeňovými bunkami. Preskúmali sme už všeobecné podmienky možnosti vzniku života evolúciou, ale problém skutočného žitia živých organizmov, predovšetkým človeka, na vysoko rozvinutej úrovni tohto fenoménu si vyžaduje viaceré ďalšie konkrétne informácie. Predovšetkým je potrebné oboznámiť sa so základnými pojmami molekulárnej biofyziky.

6.9.**7** *Základné pojmy molekulárnej biofyziky*

Základom každého živého organizmu sú makromolekuly nukleových kyslín, bielkovín a polysacharidov. Možno k nim ešte prirátať tuky, ale tie neurčujú základné vlastnosti živých systémov.

Aj makromolekuly majú svoju štruktúru, nemožno ju však opísať tak jednoducho ako štruktúru kryštalických látok. Je zvykom rozoznávať primárnu, sekundárnu, terciárnu a kvartérnu štruktúru makromolekul. Primárnu štruktúru určuje lineárna sekvencia základných zložiek makromolekuly, sekundárna štruktúra je určená priestorovým rozložením atómov v danom type polymérneho reťazca. Túto štruktúru možno skúmať rovnakými metódami ako kryštalickú štruktúru. Celý reťazec s určitou sekundárnou štruktúrou môže byť rozličným spôsobom stočený. Toto postáčanie reťazca determinuje terciárnu štruktúru. O kvartérnej štruktúre hovoríme vtedy, keď sa jednotlivé makromolekuly určitým spôsobom skladajú do samostatných väčších celkov.

Nukleové kyseliny sú polyméry nukleotidov, ktoré pozostávajú z troch zložiek: purínovej, prípadne pyrimidinovej bázy, cukru a kyseliny fosforečnej. Kostru reťazca týchto kyselín tvorí kyselina fosforečná a cukry a na ňu naviazané purínové, prípadne pyrimidinové bázy. Cukrovou zložkou môže byť ribóza alebo deoxyribóza. V prvom prípade hovoríme o ribonukleovej kyseline (RNA), v druhom prípade o deoxyribonukleovej kyseline (DNA). Význam týchto kyslín spočíva v tom, že sú nosičmi dedičnej informácie (RNA len výnimočne). Tvoria teda gény. Ich funkciu si predstavujeme takto: Každá DNA sa skladá z dvoch antiparaleIných reťazcov, ktoré sú stočené okolo spoločnej osi tak, že ich bázy sú orientované do stredu a spájajú obidva reťazce tzv. vodíkovými väzbami. Tieto väzby môžu vytvárať len dve rozličné kombinácie báz: tymín s adenínom a guanín s cytozínom. Sled týchto zložiek DNA v jednom reťazci predstavuje genetický kód a zabezpečuje „program“ tvorby jedného druhu bielkoviny.

Celý proces tvorby bielkoviny prebieha tak, že v základnom elemente každého živého organizmu, v bunke, sa na základe pôvodnej matrice DNA tvoria rovnaké nové reťazce v dôsledku chemickej afinity spomínaných báz. Pôvodný dvojitý závit sa rozpletie a na každý tymín (guanín) sa naviaže adenín (cytozín). Tomuto druhu syntézy hovoríme replikácia. Bielkoviny sa nemôžu tvoriť takýmto jednoduchým mechanizmom, pretože ich matrica je odlišná od matrice DNA. Prostredníkom medzi genetickým kódom zapísaným v DNA a bielkovinami sú molekuly transferovej RNA, ktoré jednou časťou „čítajú“ informáciu z DNA a druhou dávajú príkazy na syntézu daného druhu bielkoviny. Celý proces regulujú zložité bielkovinové makromolekuly, ktoré nazývame enzýmy. Na určitom stupni rastu sa bunka rozdelí. Nová bunka obsahuje tú istú DNA ako materská a s ňou všetky informácie na tvorbu nových buniek. Keďže na základe týchto informácií sa syntetizujú rovnaké bielkoviny, ktoré sú nosičmi základných vlastností živých organizmov, všetky organizmy jedného druhu majú rovnaké fyziologické a morfologické vlastnosti.

Prítomnosť niektorých látok alebo vonkajší zásah

(napríklad žiarenia) môžu zapríčiniť nesprávne spaľovanie štyroch základných báz DNA. Vzniká mutácia. Jej dôsledkom je zmena genetického kódu, teda to, že sa v ďalšom procese syntetizuje iná bielkovina chybným zaradením aminokyseliny v reťazci. Dochádza k zmene v genetickom kóde. K rovnakému výsledku vedie aj preniknutie vírusu do bunky. Vírus prenesie do bunky svoju DNA, čím poruší genetický kód. Táto porucha môže niekedy potláčať všetky iné funkcie bunky okrem regeneračnej, čo môže viesť k vzniku nádorov.

Bielkoviny sú polyméry aminokyselín pospájaných navzájom peptidovou väzbou. Na základný reťazec polyméru sú pripojené bočné reťazce, ktoré špecifikujú druh aminokyseliny. Podľa štruktúry delíme bielkoviny na skleroproteíny (s vláknitou štruktúrou) a sféroproteíny (s globulárnou štruktúrou). Niektoré sféroproteíny sa vyznačujú tým, že k ich polypeptidovým reťazcom je pripojená nebielkovinová zložka, dôležitá pre určitú biologickú funkciu (napríklad zložka podmieňujúca tvorbu červeného krvného farbiva).

Polysacharidy sú polyméry rôznych cukrov s význačnými fyzikálnymi vlastnosťami a slúžia v živom organizme ako látky podporné (celulóza) alebo rezervné (glykogén a škrob).

Dôležitú úlohu v živých organizmoch so zaujímavými fyzikálnymi vlastnosťami majú membrány. Oddeľujú bunky, prípadne aj iné samostatné celky od okolia a zároveň s ním zabezpečujú styk. Bunky cez ne prijímajú látky nevyhnutné pre život a vylučujú splodiny látkovej výmeny. Základom membrány je vrstva tuku z obidvoch strán pokrytá vrstvou bielkovín, ktoré sú na vonkajšej strane hydrofilné (nasýtené vodou) a na vnútornej strane hydrofóbne (vypudzujú vodu). Povrchy buniek sú preto vždy zmáčané. Vrstvy sú prerušované kanálmi, ktoré sú obložené vrstvou bielkovín a majú dôležitú úlohu pri transporte látok do buniek.

Prenos vzruchov v živom organizme zabezpečuje nervová sústava, t. j. systém elektricky vodivých ciest, pripomínajúcich dlhé valcové kondenzátory. Nervy sú výbežkami nervových buniek (neurónov), ktoré zabezpečujú v živých organizmoch nižšiu, prípadne vyššiu (rozumovú) nervovú činnosť. Neuróny sú teda akési základné prvky biologického elektrického systému. V porovnaní s umelými elektronickými systémami však pracujú oveľa úspornejšie a pri plnení ekvivalentných úloh (prenos, spínanie, detekcia, zosilňovanie, ukladanie do pamäti) zaberajú podstatne menší priestor. Najmä preto sa pozornosť súčasnej elektroniky zameriava na biologickú elektroniku.

Vidíme, že až na vyššiu rozumovú činnosť možno podstatu živých systémov pomerne dobre pochopiť v rámci fyziky, chémie a biológie.

*6.9.2 Termodynamický pohľad na život*

Slávny fyzik, nositeľ Nobelovej ceny za fyziku E. Schrôdinger napísal (1935) knihu s názvom Čo je život? Na základe vtedy dostupných informácií sa pokúsil aplikovať zákony termodynamiky na živé systémy a jeho úvahy na túto tému sumarizuje výrok: „Živý systém sa kŕmi negatívnou entropiou.“ Laikovi vo fyzike tento výrok nič nehovorí, ale nie je až taký veľký problém pretransformovať ho do zrozumiteľnej reči. Všetky prírodné systémy sa vyznačujú určitou úrovňou svojej vnútornej organizácie. Jej mierou je fyzikálna veličina nazývaná „entropia“. Čím je systém organizovanejší, tým nižšou entropiou sa vyznačuje. Ak sa živý organizmus vyvíja od menej organizovaného na organizovanejší, musí entropiu „vydychovať“ do okolia, inými slovami – musí odkiaľsi prijímať „negatívnu entropiu“, aby sa jeho celková entropia mohla zmenšovať. Mechanizmus týchto procesov dlho zostával neznámy.

Určité svetlo do tejto problematiky vniesol ďalší slávny vedec I. Prigogine, ktorý za svoj prínos do vedy získal Nobelovu cenu. Zistil, že za určitých okolností sa systém môže „samoorganizovať“, čiže znížiť svoju entropiu. Keďže však platí univerzálny zákon, podľa ktorého entropia uzavretého systému môže spontánnymi procesmi vo svojom vnútri len rásť, musí sa uvedený (lokálny) pokles entropie vykompenzovať rýchlejšou degeneráciou okolia. V bežnej reči tomu hovoríme „devastácia okolia“. Je to cena, ktorou sa platí za to, že nejaký systém sa môže samoorganizovať. Akými mechanizmami?

Je zrejmé, že určitú organizáciu možno do systému vniesť aj zvonku. Bežne sa to deje v sociálnych systémoch, v ktorých sa organizácia realizuje vnášaním určitých pravidiel (zákonov) generovaných riadiacimi orgánmi. Analogické procesy možno realizovať aj v neživej sfére. Umelecké obrazy na oknách môže vytvoriť umelec, ale môžu vzniknúť aj spontánne, ak zabezpečíme vhodné podmienky – potrebnú vlhkosť a primeranú nízku teplotu. Do kategórie priameho zníženia entropie v systéme treba zaradiť aj akty kreácie.

S ohľadom na uvedené fakty si môžeme položiť zmysluplnú otázku: Výsledkom akých procesov je človek. Je za tým čisto kreatívny zásah „zvonku“, alebo len spontánny vývoj, resp. obidvoje? V odpovediach na túto otázku ešte vždy súperia tri skupiny vzdelancov: kreacionisti, „vedeckí kreacionisti“ a evolucionisti. Podľa prvých je človek so všetkým, čo v ňom je, produktom Kreátorovej interakcie „ad hoc“, druhá skupina pripúšťa aj určitú evolúciu, ale podstatné zmeny pripisuje aktivitám Boha, zatiaľ čo tretia skupina sa nazdáva, že všetko, čím človek disponuje, mohlo vzniknúť spontánnou evolúciou. Posledný názor sa nemusí nutne viazať len na materialisticky orientovaných mysliteľov. Je známe, že teológ a súčasne paleontológ Teilhard de Chardin vyhlasoval, že „…všetko počínajúc neživou matériou a končiac ľudskou dušou podlieha evolučnému procesu.“ Inak povedané: Boh pri kreácii človeka mohol túto úlohu bezo zvyšku zveriť „evolučnej technológii“.

Takýto názor zastáva aj I. Prigogine, ktorý napísal, že „nepoznáme prekážku, pre ktorú by život nemohol vzniknúť spontánnou evolúciou z neživej hmoty“. Môže byť teda aj ľudská duša produktom evolúcie? To je veľmi vážna otázka a zasluhuje si hlbšiu analýzu.

*6.9.3 Dichotomický a trichotomický model človeka*

Čo je to vlastne človek? – to je hamletovská otázka, na ktorú sotva budeme raz poznať vyčerpávajúcu odpoveď.

V praxi sa doteraz uplatňujú dva modely: dichotomický a trichotomický. Dichotomický model, všeobecne vyznávaný tradičnými teológiami, predpokladá, že človek je (psychosomatická) jednota dvoch entít: tela a duše, trichotomický model vidí v ňom jednotu troch entít: tela (body), duše (soul) a ducha (spirit). Zdá sa, že práve takéto chápanie majú znamenať slová z Biblie: „Utvorme človeka na náš obraz, nám podobný.“ Podobné svedectvá nájdeme aj na iných miestach Biblie, napríklad v Izaiášovi (26, 9) čítame: „Duša moja (nefeš) dychtí po Tebe v noci, aj môj duch (rúach) Ta vrúcne hľadá“ a rovnako hovorí aj kniha Jób: „V jeho ruke je duša (nefeš) všetkého živého a duch (rúach) každého ľudského tela.“

V takomto duchu píše aj moderný kresťanský spisovateľ R. Guardini: „Človek môže existovať vo vonkajšom priestore, lebo má telo, v priestore života, lebo má dušu a v priestore pravdy a krásy, lebo má ducha.46’ Náznaky takýchto názorov nachádzame dokonca aj u Sv. Pavla v Novom zákone.

Na svetovej konferencii zástupcov všetkých významnejších náboženstiev (kresťanských i nekresťanských) vo Freisingu (1994) sa všeobecne zdôrazňovalo, že adekvátnejší je trichotomický model človeka. V ňom sú zreteľne zakotvené tri hlavné charakteristiky človeka: materiálne bytie (telo), žitie (duša) a myslenie (duch). V takejto „klasifikácii“ sa nám celá realita zreteľne javí tak, že vykazuje tri oblasti: neživá príroda (má len telo, ale nemá dušu ani ducha), rastliny a zvieratá (majú telo i dušu, ale nemajú ducha) a človeka, ktorý má telo, dušu i ducha. Nesmrteľnosťou sa v tejto interpretácii vyznačuje len bytosť, ktorá obsahuje všetky tri zložky a tie si – nerozdelené – odnáša aj do večnosti, pričom materiálne telo sa podľa prísľubu mení na „oslávené“. Ostatné dve kategórie prírodných systémov túto vlastnosť nemajú. V trichotomickej interpretácii človeka nemožno preto tvrdiť, že pri jeho smrti sa „duša oddelí od tela“ a samostatne pokračuje v ďalšom živote. Tým sa automaticky vylučuje možnosť reinkarnácie a je zaručené, že človek si svoju identitu zachováva aj po smrti.

Po týchto informáciách môžeme pristúpiť k otázke, čím a ako môže k uvedenej problematike prispieť súčasná prirodovéda, najmä fyzika a biológia. Od čias M. Plancka a E. Schrôdingera, ako aj od revolučných objavov I. Prigogina, sa totiž ľudské poznanie posunulo o míľové kroky vpred. Človek sa zmocnil prostriedkov, ktoré mu umožňujú nazrieť hlboko do vnútra hmoty a tak preniesť svoje úvahy z „fenomenologickej“ roviny do úrovne samotných jedincov zodpovedných za „fenomenologické“ správanie. (Len ako zaujímavosť pripomeňme, že slávni objavitelia génov F. Crick a J. Watson sa k svojim výsledkom dopracovali v určitom zmysle vyprovokovaní citovanou prácou E. Schrôdingera.) Už sa nielen domnievame, ale priamo vidíme, ako si v skúmaných systémoch počínajú jednotlivé elektróny, atómy, molekuly či celé biomolekuly. Objavili a rozluštili sme genetický kód, čím sme sa dozvedeli, ako sa konkrétne vnáša „negatívne entropia“ do systému a ujasnili sa nám aj niektoré procesy súvisiace s myslením, takže sa naozaj rysujú možnosti pozrieť bližšie na základné činnosti živých systémov. S omnoho väčšou nádejou na zmysluplné odpovede si teda môžeme klásť aj otázky, ktoré ešte donedávna patrili do ríše záhad a tajomstiev. Sú to napríklad otázky typu: Čo je život?, Kedy sa začína život?, Kde sídli duša?, Kedy sa duša dostáva do tela?, Odkedy už platí zákon „nezabiješ“!? a pod. Sú to otázky, ktoré tvoria modernú kauzu stretu vedy a viery. A je nanajvýš žiaduce oboznámiť sa s faktami, ku ktorým dospela veda, aby sme sa vedeli v tejto zložitej a ťažkej problematike zodpovedne orientovať.

Skôr, ako sa dostaneme ku konkrétnostiam, pokúsime sa pomôcť si určitou analógiou. Väčšina veriacich ľudí ešte stále chápe dušu ako určitú autonómnu entitu, ktorú Boh vkladá do počatej ľudskej bytosti samostatným aktom. Pri takejto interpretácii sa automaticky generuje otázka, kedy sa to stane? Hneď pri počatí, čiže po spojení ženského vajíčka s mužskou spermiou? Alebo niekedy neskôr? Vieme, že v histórii teológie sa na túto otázku vyskytli rozličné odpovede, niektoré z nich obsahovali dokonca aj presné časové údaje, kedy sa tak stane. Keby to tak naozaj bolo, potom by sme sa mohli stretnúť aj s mnohými veľmi zvláštnymi situáciami. Vieme, že v súčasnosti sa už uskutočňujú rôzne spôsoby umelého počatia. Aj v týchto prípadoch zosiela Boh dušu? Zdá sa, že by sme sa podobným problémom mohli vyhnúť tak, že by sme sa stotožnili so stanoviskom Teilharda de Chardin, podľa ktorého aj duša v človekovi podlieha evolučnému procesu a to už od svojho samého počiatku. Inými slovami: aj každá kmeňová (ešte nešpecifikovaná) ľudská bunka, čiže tzv. totipotentná bunka obsahuje v sebe potencionality na vývoj toho, čo nazývame ľudská duša (či už v dichotomickom alebo trichotomickom ponímaní človeka).

Vo všeobecnej polohe sa hovorí, že človek sa líši od ostatných živočíchov tým, že má dušu. Je teda medzi živočíchmi výnimočný tvor. V tejto súvislosti sa môže vyskytnúť aj otázka, či sa to nejako pozná aj v biologickej rovine? Dominantným faktorom v živých systémoch sú gény, preto by sa mohlo zdať, že dobrou charakteristikou odlišnosti jednotlivých reprezentantov živých systémov by mohol byť počet génov. To však možno jednoznačne zamietnuť, pretože je známe, že počet génov sa nepredvídateľne mení od najjednoduchších po najzložitejšie tvory. Nielen niektoré živočíchy, ale dokonca aj niektoré rastliny majú väčší počet génov ako človek. Je teda otázne, či v biologickej rovine možno nájsť nejaký ukazovateľ, ktorý by vykazoval jeho signifikantný monotónny, prípadne aj skokový rast od najjednoduchších tvorov až po človeka.

V poslednej dobe sa ukazuje, že takýto ukazovateľ by mohol existovať. Mohlo by to byť percento génov, ktoré sa skutočne využíva na kódovanie proteínov. Výskum ukázal, že na túto činnosť využívajú prokaryoty asi 80 percent všetkých svojich génov, jednobunkové eukaryoty asi 60, rastliny asi 30, bezstavcovce asi 20, chordaty asi 15, vertebráty asi 10, ale človek len asi 1,5 percenta všetkých svojich génov. Celkom prirodzene sa núka otázka, čo robia ostatné gény? Zdá sa, že ich funkcia je v regulačnej sfére. Ak si uvedomíme, že počet regulačných prvkov potrebných pre riadenie nejakého systému pozostávajúceho z „n“ prvkov rastie približne s druhou mocninou tohto čísla, potom je zrejmé, že enormne vysoký počet ľudských génov angažovaných v regulačnej oblasti je mierou vysokej zložitosti ľudského organizmu. Pozoruhodné pritom je, že nemožno hovoriť o nejakom „skoku“ spomínaného ukazovateľa medzi zvieratami a človekom, čo by mohlo korelovať s pohľadom sekulárnej vedy, podľa ktorej človek j e „psychosomatickou“ jednotou a nemožno v ňom nájsť separátne „telo“ a „dušu“. Tento pohľad koreluje aj so spomínaným názorom Teilharda de Chardin, podľa ktorého je aj ľudská duša produktom vývoja každého ľudského organizmu a je nejakým spôsobom zakomponovaná už v génovej výbave človeka.

Na druhej strane uvedený poznatok svedčí o tom, že je zreteľne definovaný rozdiel medzi kmeňovými bunkami jednotlivých druhov živých systémov a že tieto bunky nie sú vo všeobecnosti vzájomne zameniteľné.

Laik sa v tejto komplikovanej situácii môže celkom logicky opýtať, ako sa môžu do jedinej (nepredstaviteľne malej) bunky zmestiť všetky informácie a „súčiastky“ potrebné pre vznik takého zložitého fenoménu, akým je ľudská duša? Pri hľadaní odpovede by nám mohol pomôcť už avizovaný príklad.

Na začiatku si uvedomme, že každý ľudský organizmus obsahuje veľa miliárd buniek a každá bunka asi 80 miliónov molekulových komplexov, schopných vykonávať určité konkrétne úlohy. V každej bunke je teda prítomných asi toľko „agensov“, koľko obyvateľov má celé Nemecko. Čo všetko je schopné urobiť celá nemecká pospolitosť? Predstavme si, že všetci sú ešte nevyprofilovaní a schopní vývoja. Jedna časť z nich absolvuje len základné školy a stanú sa z nich robotníci, iní skončia stredné školy a budú z nich technici a úradníci, značná časť sa dostane na vysoké školy a budú z nich inžinieri, politici, vedci, umelci a podobne a relatívne malá časť sa prihlási na bohoslovecké fakulty a stanú sa z nich teológovia. Keby sa však nejaká časť vyčlenila za polárny kruh a znemožnil by sa im kontakt s kultúrnym svetom, naučili by sa asi len chytať tulene a ryby. Keby sa niekto z nich zatúlal medzi zvieratá a vyrastal medzi nimi, neosvojil by si prakticky nijaké vlastnosti, ktoré charakterizujú ľudské duševno. Podľa toho, do akého prostredia by sa „zasadili“, rozvinuli by sa v nich také alebo onaké potencie, prípadne aj nijaké.

Tak nejako je to aj s ľudskými bunkami. Na začiatku pri splynutí dvoch buniek sú tieto bunky (spolu s niekoľkými generáciami následných buniek vzniknutých delením) schopné zmeniť sa podľa okolností na akékoľvek vysoko špecializované bunky – hovoríme, že sú „totipotentné“. Po niekoľkonásobnom rozmnožení sa už začínajú účinkom interakcií s okolím špecializovať a menia sa na „pluripotentné“, neskôr na „multipotentné“ a v ďalšom procese sa už z nich stávajú vysoko špecializované bunky. Tieto bunky sú teda odvodené z časti pôvodného embrya, ktoré je potenciálne schopné dať vznik celému organizmu.

Podrobnejší scenár vývoja buniek vyzerá nasledovne: Menej ako týždeň po oplodnení vajíčka rozvíjajúce sa embryo obsahuje 100 až 150 buniek, ktoré sa majú následne diferencovať. Embryo je holá „loptička“ zvaná blastocyst a obsahujúca len vonkajšiu vrstvu buniek, ktorá sa v priebehu tehotnosti transformuje na placentu a vnútornú hmotu, ktorá sa stáva plodom. V treťom týždni sa začínajú bunky špecializovať. Embryo v tomto stave, tzv. gastrula, vygeneruje tri vrstvy (endodermu, mezodermu a ektodermu), z ktorých vznikajú stovky špecializovaných buniek. Endoderma generuje bunky pre pankreas, pečeň, pľúca a i., mezoderma pre kosti, srdcové svaly a pod. a ektoderma pre kožu, neuróny, oči, uši, atď.

Z blastocytu sa môže v laboratóriu odstrániť povrchová vrstva, vnútrajšok sa uloží na platničku s vyživou a za niekoľko dní sa vytvorí kolónia kmeňových buniek.47)

Ak sa po týchto informáciách opýtame, v ktorom okamihu sa začal život smerujúci k vývoju jedinca, odpoveď je dosť jednoduchá – v okamihu, keď sa začal proces delenia buniek. V tejto súvislosti sa žiada pripomenúť, že podľa biologických kritérií nezačína embryo takto žiť ihneď po splynutí spermie s vajíčkom, teda od počatia (ak ho takto definujeme), preto príkaz „…život treba chrániť od samého počatia“ nemá logiku. Stane sa to po jeho pripojení sa k maternici, od ktorej dostane signál (elektromagnetický?), že sa môže začať proces delenia. Pripomína to situáciu, keď sa horľavý materiál dostane do styku so zápalkou. Tento systém ešte nehorí –čaká sa, že ktosi zvonka túto zápalku zapáli. Keď sa tak stalo, môžeme sa opýtať, či od začiatku to bola už ľudská bytosť? Tu narazíme na problém. Ak človeka chápeme dichotomický, potom musíme odpovedať „áno“, pretože systém už žije. V prípade trichotomického modelu je odpoveď trochu inakšia: ten systém má už telo aj dušu, ale nemá ešte ducha, len potenciu na jeho objavenie sa, keďže ide len o totipotentné, teda ešte vôbec nevyšpecifikované bunky. (Obrazne by sme povedali, že „školy ich ešte len čakajú“.) Dôležitým slovom je tu slovo „potencia“. Tu sme v podobnej situácii ako v prípade už spomínaného viroidu. Je to len kus neživej kyseliny DNA a keby sme ho ponechali v izolácii, nikdy by neprejavil známky života. Keby sme ho v takejto podobe zlikvidovali, mohli by sme tvrdiť, že sme zničili živého tvora?

Vidíme, že keď vnímame človeka trichotomický, nemôžeme tvrdiť, že v etape totipotentných buniek je to už ľudská bytosť, pretože jej chýba tretia podstatná entita –duch. Je teda otázne, či by sa aj na túto etapu mal aplikovať striktný príkaz „Nezabiješ!“ (Keď hodíme do ohňa kus dosky, to ešte neznačí, že sme zlikvidovali stôl, aj keď je pravda, že po ďalšom spracovaní by táto doska mohla predstavovať časť stola.)

Z uvedených poznatkov by mohlo vyplynúť konštatovanie, že využívanie kmeňových buniek na rozumné lekárske účely s cieľom zachrániť už vyspelý živý ľudský organizmus by nemuselo byť predmetom striktného zákazu. Súhrnne by sme mohli povedať, že keď sa na človeka pozeráme „trichotomickými očami“, zistíme, že život síce existuje už hneď po začiatku delenia oplodneného vajíčka, ale človekom sa embryo stáva až potom, keď sa bunky začnú špecializovať, čiže až po etape totipotentných buniek. Tento záver sa absolútne nedotýka stanoviska cirkvi k interrupciám, len trošku modifikuje postoj k manipuláciám s kmeňovými bunkami. Podľa neho by využívanie týchto buniek mohlo byť v odôvodnených prípadoch povolené. Ich prípadné znehodnotenie by sa nemuselo kvalifikovať ako zabíjanie ľudských plodov. Ak by sme to nepripustili, potom s ohľadom na to, že aj z každej jedinej kmeňovej bunky by mohol povstať ľudských jedinec, by sme museli konštatovať, že pri vývoji embrya, čiže pri premene totipotentných buniek na vysoko špecializované bunky, príroda húfne zabíja ľudské jedince.

Vidíme, že problémy, ktoré tvoria podstatu sporov okolo samotného začiatku života človeka, sú ešte otvorené a zrejme ešte ubehne nejaký čas, kým sa nájde riešenie akceptovateľné obidvoma „súperiacimi“ stranami, čiže sekulárnou vedou a (katolíckou) teológiou. Samozrejme, možno zaujať aj určité únikové stanovisko v tom zmysle, že to všetko je Božie tajomstvo a nevnucujme Bohu svoje vlastné nedokonalé predstavy. Proti tomu hovorí skutočnosť, že progres vedy sa nedá zastaviť a že liberálnejšie orientovaní výskumníci budú intenzívne pracovať (a už aj pracujú) na ľudstvu prospešnom využití kmeňových buniek. Je zrejmé, že sa tu naozaj vygeneroval okruh problémov, ktorý zreteľne vykazuje všetky atribúty „káuz“. Treba si len želať, aby vyriešenie tejto kauzy, ktorá sa môže výstižne pomenovať ako kauza Život, netrvalo veľmi dlho.

**7. *Komunikácia Boha s človekom***

Ateisti a deisti nemajú problémy s komunikáciou medzi Bohom a človekom. Tí prví preto, že Boha neuznávajú, druhí preto, že mu prisudzujú aktivitu len na začiatku. Podľa nich Boh po stvorení sveta a človeka už viac so svojím stvorenstvom neinteraguje. Teisti – a tých je medzi veriacimi väčšina – však veria, že Boh svet nielen stvoril, ale je s ním aj naďalej v kontakte, teda s ním nejakým spôsobom komunikuje. Ale ako? To je problém, ktorý vôbec nie je jednoduchý a vyžaduje si hlbšiu analýzu.

Najjednoduchšia sa zdá byť situácia opísaná v Starom zákone. Vtedy Boh komunikoval s ľuďmi priamo, dokonca ľudskými prostriedkami. Boha síce priamo nikto nevidel, ale na mnohých miestach starozákonného zjavenia sa dozvedáme, že bolo počuť jeho hlas, zjavoval sa prostredníctvom ohňa, vysielal k ľuďom svojich anjelov… Oprávnene sa však môžeme domnievať, že pri všetkých zmienkách tohto druhu musíme mať na zreteli metaforickú povahu biblických textov, v ktorých sa síce zjavuje nejaká dôležitá myšlienka, ale spôsob jej sprostredkovania sa nemusí stotožňovať s realitou. Tento „starozákonný“ spôsob komunikácie Boha s človekom nemôžeme preto chápať ako realistický a musíme sa zamýšľať nad takými spôsobmi tejto komunikácie, ktoré by boli prijateľné aj pre vzdelanejšie vrstvy.

Na iný spôsob komunikácie Boha s človekom nás upozorňuje sv. Tomáš Akvinský, ktorý zdôrazňuje, že

Boh, keďže je duchovná bytosť, musí na svet pôsobiť priamo svojou vôľou, aby ho uviedol „do pohybu“. Je to komunikácia, ktorú by sme mohli kvalifikovať ako komunikáciu prostredníctvom zázrakov, pretože ide o zjavné porušenie prírodných zákonov. Na to poukazuje aj známy prírodovedec – teológ J. Polkinghorn, keď píše: „Populárna bola idea, že Boh účinkuje iba prostredníctvom Božského vplyvu na ľudí.“48) Teda komunikuje prostredníctvom zázrakov. Ale porušuje Boh pri každej interakcii so stvorenstvom zákony, ktoré mu sám ustanovil a vďaka ktorým si svet udržuje svoju stabilitu? Zdá sa, že musí existovať ešte aj iná možnosť komunikácie, ktorá by netrpela nedostatkami prvých dvoch a ktorá by uspokojivo vysvetľovala fakt, že Boh môže byť permanentne v kontakte so svojím stvorenstvom a nemusí sa pri tom správať ani ako človek, ani ako Boh porušujúci svoje vlastné zákony. Aj keď niektorí myslitelia dávajú v tomto prípade prednosť konštatovaniu, že tu ide v podstate o tajomstvo tzv. „top-down“ interakcie (t. j. interakcie z vyššej úrovne na nižšiu), ktoré človek nemôže pochopiť, predsa len (v súlade s pokusmi iných prírodovedcov-teológov) sa pokúsime vytvoriť progresívne modely tejto komunikácie, ktoré by boli v súlade s poznatkami modernej prírodovedy a ktoré by mohli byť prijateľné aj pre prírodovedné vzdelaných jedincov.

*7.1 „ Holistický“a „ chaotický“ mechanizmus komunikácie*

Pojmy „holizmus“, „holistický“ a iné varianty mali v minulosti miesto len vo filozofii a vyjadrovali určitý globálny spôsob myslenia. Skúmaný systém v ňom vystupoval vždy ako celok, ktorého súčasti sú vždy prepojené tak, že ich nemožno oddeliť a dianie v jednej časti nemožno vysvetľovať bez toho, aby sme nebrali do úvahy celý komplex. Fyzika vyjadruje tieto aspekty pojmami „lokálnosť“, resp. „nelokálnosť“. Možno konštatovať, že celá klasická fyzika bola „lokálna“, pretože umožňovala riešiť problémy (kvalitatívne aj kvantitatívne) určitej vymedzenej lokality bez toho, aby sa musel brať do úvahy aj ostatný priestor. Umožňoval to najmä fakt, že základné „zákony zachovania“ (napríklad zákon o zachovaní energie, hybnosti a momentu hybnosti) možno formulovať ako lokálne zákony. Túto skutočnosť by sa dalo v laickej reči formulovať aj tak, že procesy v jednotlivých lokalitách prebiehajú tak, že „neberú na vedomie“ to, čo sa odohráva mimo nich.

Prvý, kto spochybnil lokálny princíp, bol A. Einstein. Z jeho všeobecnej teórie relativity vyplynulo, že zákon zachovania energie má nelokálnu povahu, ale toto spochybnenie nemalo ešte nejaký zásadný vplyv na myslenie v oblasti humánnych vied. Omnoho drastickejšiu zmenu v myslení si vynútil objav kvantovej mechaniky (1926), a to nezávisle dvoma význačnými fyzikmi, Erwinom Schrôdingerom a Wernerom Heisenbergom.49) O dosiaľ najviac uznávanú interpretáciu tejto „novej fyziky“ sa zaslúžili ďalší dvaja velikáni teoretickej fyziky Max Born a Niels Bohr, ktorí obhajovali štatistickú a nelokálnu povahu kvantovej teórie. Obhajovali ju – a možno povedať, že úspešne – proti takým veľkým osobnostiam, akou bol A. Einstein, ktorý paradoxne najviac prispel k vzniku a uznaniu kvantovej fyziky, ale až do svojej smrti sa nezmieril s „bohrovskou“ pravdepodobnostnou interpretáciou. Všeobecne sa v tejto súvislosti cituje jeho slávny výrok: „Boh nehrá kocky.“ V čom je problém?

Formalizmus kvantovej fyziky naznačoval, že pri meraní fyzikálnych veličín sa vyskytujú laicky nepochopiteľné veci, napríklad také, že keď nejaký subjekt vykonáva meranie určitej vlastnosti na jednom mieste, výsledkami jeho merania ako keby boli ovplyvnené merania tej istej veličiny uskutočňované iným subjektom na inom mieste. Podľa Einsteinovej deterministickej filozofie nič také nie je možné, a ak k takému záveru vedie kvantová mechanika, potom to musí implikovať jej neúplnosť či dokonca neplatnosť. Spor vyústil do takého štádia, že Einstein s B. Podolským a N. Rosenom vymysleli dosť rafinovaný myšlienkový experiment (známy ako EPR paradox),50) ktorý mal usvedčiť zástancov kvantovej teórie z neadekvátnej interpretácie. Myšlienku „experimentu crucis“ rozpracoval John Bell do podoby určitých nerovností (tzv. Bellove nerovnosti). Keby sa ukázali ako platné, pravdu by mal Einstein, v opačnom prípade by sa pravda ocitla na strane zástancov Bohrovej interpretácie. Experimenty uskutočnené roku 1981 Alainom Aspecton! ukázali, že Bellove nerovnosti sú porušené, pravda je teda na strane bohrovskej interpretácie kvantovej mechaniky.

Aspectove merania potvrdili to, že keď sa robí meranie na jednom mieste, ovplyvní to výsledky meraní na inom mieste. Tie „iné miesta“ však predstavovali dva laboratórne stoly v tej istej miestnosti, preto vznikli pochybnosti, či „nelokálnosť“ môže siahať aj ďalej ako na vzdialenosť rádu 1 m. To viedlo Nicolasa Gizina k tomu, aby uskutočnil (roku 1997) podobný experiment tak, že príslušné laboratórne stoly umiestnil do vzdialenosti asi 10 km od seba (jeden v Bellevue, druhý v Bernexe). Merali sa vlastnosti fotónu, ktorý sa v sodíkovo-niobátovom kryštáli rozdelil na dve časti, pričom každá smerovala do uvedených laboratórií. Podľa klasickej fyziky fotón v Bellevue nemôže ovplyvniť fotón detegovaný v Bernexe, ale kvantová fyzika predpovedala niečo iné. Čo sa naozaj pozorovalo, komentuje Gizin slovami: ‚Je to tak, ako keby ste hádzali mince na jednom mieste a váš kolega na inom mieste a vždy, keď náhodne chytíte letiacu mincu a zistíte, že je to ‚hlava’, minca vášho kolegu sa simultánne prestane točiť tak, že váš kolega tiež nájde ‚hlavu’. A to sa opakuje tisíckrát po sebe.“51) (V uvedenom prípade sa meral spin fotónu.)

Experimentálne výsledky teda nespochybniteľné ukázali, že elementárne častice „o sebe vedia“, nech by boli od seba akokoľvek vzdialené. Svet sa teda správa „holistický“. Vyzerá to tak, ako keby sa medzi jednotlivými substanciami permanentne šírila nejaká informácia (dokonca nadsvetelnou rýchlosťou), takže reálny svet tvorí vlastne jeden nerozdeliteľný celok. Práve tento poznatok predstavoval (a predstavuje) určitú výzvu pre teológiu, aby sa na jej základe pokúsila formulovať nové tézy o korelácii medzi náboženskými textami a výsledkami modernej fyziky a o možnej komunikácii Boha s človekom na tomto základe.

Na potvrdenie reálnosti uvedenej „výzvy“ uveďme niekoľko výrokov kompetentných osobností. Tak napríklad N. Bohr konštatuje: „Existuje holistická interakcia medzi pozorovateľom a pozorovaným.“ Yan Barbour zasa tvrdí: „Kvantová fyzika poskytuje veľmi presný zmysel konštatovania, že celok je viac ako suma jeho častí.“

Kvantová fyzika prezentuje svet ako objektívnu realitu, v ktorej jestvuje akési tajomné prepojenie, všetky „údy“ o sebe vedia. V tomto zmysle fyzika poskytuje teológii podopretie známych citátov z Biblie, napríklad citátu: „Všetky veci sú stvorené a navzájom pospájané.“ Alebo citátu, ktorého autorom je R. J. Russell: ‚Je tu pozoruhodná rezonancia medzi holistickým charakterom kvantových korelácií a transcendentným, neviditeľným a zjednocujúcim charakterom tela Kristovho.“52)

Z uvedených konštatovaní dosť zreteľne vyplýva záver, že Boh nemusí interagovať so stvorenstvom „lokálne“, t. j. akosi „ad hoc“ v každom jednotlivom prípade, ale prostredníctvom „holistickej informácie“, ktorou je prepojený celý reálny svet. To je podstata „holistického“ mechanizmu komunikácie Boha s človekom, ktorú sme uviedli v nadpise tohto článku.

Okrem holistického nazerania na svet však kvantová fyzika priniesla ešte jednu novú „paradigmu“ – náhodnosť –ako „ontologický“ fenomén našej reality. Všetko dianie v mikrosvete má náhodný charakter a jeho charakteristiky možno vypočítať len s určitou pravdepodobnosťou. To čo sa naozaj uskutoční, je teda súhra determinizmu a náhodného čitateľa, za ktorý je v mikrosvete zodpovedný určitý „vákuový chaos“. Konkrétnu realitu možno preto v princípe ovládať nielen prostredníctvom deterministických zákonov, ale aj prostredníctvom chaosu, čo pre Kreátora značí vlastne nový spôsob komunikácie so svetom. Môže v stvorenstve aktívne pôsobiť prostredníctvom malých fluktuácií bez toho, aby narúšal prísne deterministické zákony, ktoré tomuto svetu sám ustanovil.

Tu sa rysujú nové kauzálne príčiny, o ktorých (dosť komplikovane) hovorí J. Polkinghorn: „Realistická reinterpretácia epistemologickej nepredikovateľnosti chaotických systémov vedie k hypotéze ontologickej otvorenosti, v rámci ktorej sa môžu realizovať nové kauzálne príčiny. … Tu vidíme, ako boh môže uskutočňovať prozreteľnú interakciu so stvorením.“ Trošku jednoduchšie sa v tomto smere vyjadruje R. J. Russell: „Kvantová fyzika tým, že poukázala na dôležitosť chaosu, uvádza prirodzene do problému teodícey a zmyslu lásky a vykúpenia. Ak tvrdíme, že Boh ako Stvoriteľ môže pôsobiť prostriedkami náhody, aktuálnym sa stáva problém druhov náhody, skrz ktoré Boh pracuje“.

V súvislosti s posledným citátom sa javí ako vhodné upozorniť, že zatiaľ čo v mikrosvete funkciu spomínaného chaosu má „vákuový“ chaos, v makrosvete preberá túto funkciu deterministický chaos. S obidvoma druhmi chaosu sme sa už stretli a teraz nám poslúžia pri pokuse o prijateľné vysvetlenie problémov spojených s takými kategóriami, akými sú dobro, zlo, modlitba a podobne, kde – ako uvidíme –by mohol mať „chaotický“ mechanizmus komunikácie Boha s človekom dominantnú úlohu. A. R. Peacock v súvislosti s tým však upozorňuje na zaujímavý problém.53) Pokiaľ by sa tento mechanizmus týkal vákuového chaosu, mohli by principiálne vzniknúť dve možnosti:

1. Ak príčina vákuového chaosu je v tzv. skrytých parametroch, čiže v určitých, hoci zatiaľ ešte nepoznaných, reálnych parametroch ovplyvňujúcich dynamiku mikrosveta, potom Boh ako vševediaca bytosť by nebol nijako obmedzený nemožnosťou predikcie, pretože pozná príčiny i dôsledky každej eventuálnej fluktuácie a mohol by ich preto cieľavedome využiť pri ovplyvňovaní procesov. V takom prípade je teda mechanizmus interakcie Boha so stvorenstvom prostredníctvom kvantovej chaotickej dynamiky reálne možný.
2. Ak skryté parametre nejestvujú a kvantová neurčitosť (Pá principiálny charakter, potom podľa Peacocka Boh.tým, že stvoril takýto svet, Jeho všemohúcnosť a vševedúcnosť sa stala sebalimitujúcou (self-limited) “. V takejto situácii by bol preto pravdivý na prvý pohľad kacírsky výrok, že ani sám Boh nevie, ako sa budú vyvíjať systémy ovplyvnené kvantovými fluktuáciami. Z tohto dôvodu by ich ani nemohol využiť na cieľavedomú intervenciu.

Určitým paradoxom je skutočnosť, že väčšina fyzikov sa hlási k druhej interpretácii kvantovej fyziky, takže by v tomto zmysle vlastne spochybňovali Božiu vševedúcnosť. Proti takýmto záverom D. Edward54’ stavia argument, že Boh „nevníma“ svet „per partes“, t. j. podľa toho ako plynie čas, ale súčasne a naraz registruje minulosť, súčasnosť i celú budúcnosť, preto u Neho nepredikovateľnosť nemá miesto. Aj keby táto obmedzenosť mala určité opodstatnenie v prípade kvantovomechanických systémov, takéto nebezpečenstvo nehrozí v prípade deterministického chaosu, pretože tam sú skryté parametre realitou. Možno preto konštatovať, že nič nebráni tomu, aby Boh mohol využívať dynamiku uskutočňovanú v režime deterministického chaosu na realizáciu svojej interakcie so svetom. Väčšina moderných kresťanských mysliteľov-prírodovedcov sa domnieva, že túto interakciu Boh uskutočňuje prostredníctvom informácie.

Niekedy sa proti takýmto záverom argumentuje aj tak, že

priama interakcia Boha skrz prírodné zákony a intervencia, ktorá spočíva vo využívaní chaotických fluktuácií, sú božské akty a pre všemohúceho a vševediaceho Boha nemôže byť problémom realizovať jedno či druhé. Zaiste, ale medzi obidvoma mechanizmami môže byť nesmierne veľký rozdiel. Uveďme konkrétny príklad: Na to, aby sa mechanickým zásahom zmenil smer klimatického frontu transportujúceho vodu zo smeru, kde je jej dosť, do smeru, kde nato čaká vyprahnutá krajina, by bola potrebná energia mnoho miliárd jouleov, zatiaľ čo pri využití „motýlikového efektu“ stačí nato „vnuknúť“ motýlikovi, aby vhodne zamával krídelkom, čo prakticky nevyžaduje nijakú energiu. Vo svetle týchto informácií môžeme preto tvrdiť, že komunikácia Boha s človekom sa môže realizovať v „informačnej“ úrovni bez toho, aby sa muselo manipulovať s prírodnými zákonmi, či dokonca priamo ich porušovať.

Podmienkou takejto interakcie je, aby svet bol „otvorený“, čo značí, že prostredníctvom malých stimulov sa môže uberať v podstate nepredikovateľným smerom, pričom všetky možné smery vývoja makroskopických systémov sa nachádzajú v rámci možností, ktoré dovoľujú deterministické zákony a preto ich netreba meniť.

Úvahy v tomto článku zakončíme dvoma citátmi, ktoré veľmi dobre potvrdzujú ich obsah. Častejšie citovaný Peacock píše: „Zákon a náhoda sú dva nástroje Božskej kreatívnej vôle.“ A W. Pollard k tomu dodáva: „Rozumieme čosi z Božskej aktivity vo svete, keď vnímame Boha ako ovplyvňovateľa našej vôle bez toho, aby narušil zákony, ktoré sa príslušných procesov dotýkajú.“

*7.2 Problém zázrakov*

Možno očakávať, že nadpis tohto článku vzbudí podozrenie, že fyziku možno použiť na vysvetľovanie záhad a zázrakov, ako aj všetkých tajomstiev viery. Treba však hneď v úvode potvrdiť, že nič také nebude cieľom nasledujúcich úvah. Keby sa to naozaj podarilo, potom by zázraky prestali byť zázrakmi a tajomstvá tajomstvami. Naším hlavným cieľom bude len poukázať na to, že v prípade mnohých zázrakov nemusí nutne ísť o porušenie fundamentálnych prírodných zákonov, ktoré boli na začiatku prisúdené vesmíru.

*7.2.1 Paradoxy času*

V praxi sme dosť často svedkami toho, že zázraky a tajomstvá viery vyvolávajú u časti veriacich a prakticky u všetkých neveriacich pochybnosti o ich reálnej existencii, pretože sú v rozpore s prírodnými zákonmi, v rozpore so „zdravým rozumom“ a často predstavujú „holú nemožnosť“. Pokúsime sa na viacerých príkladoch ukázať, že mnohé z nich naozaj záhadami sú, ale nie v tom zmysle, že by ich bolo potrebné apriórne odmietnuť ako vonkoncom nemožné a nezmyselné. Začneme hneď najhlavnejšou záhadou –existenciou Boha. Veľmi často sa stáva, že po prednáškach, ktoré smerujú k podpore myšlienky o existencii Boha sa zdvihne diskutér a triumfálne položí otázku: „A kto stvoril Boha?“ V presvedčení, že tým vyvrátil všetky prednášateľove argumenty. Odpoveď teológov na takúto otázku je známa –Boh je sám sebe príčinou svojej existencie, preto nepotrebuje byť stvorený inou bytosťou. Takáto odpoveď človeka zvyknutého na pragmatickú kauzalitu veľmi neuspokojí. Fyzika však vie k takto postavenému problému navodiť situáciu, v ktorej problém „samopríčiny“ sa prakticky nevyskytne.

Problém kauzality vždy predpokladá časovú následnosť dejov, pričom predchádzajúci dej môže byť príčinou nasledujúceho. Môžeme preto tvrdiť, že predpokladom príčinnej súvislosti je plynutie času. Keby čas neplynul, nemalo by zmysel hľadať príčinné súvislosti existujúcich fenoménov, tie by existovali ako večné a nemenné súcna. U Boha čas neplynie, preto ani nemá zmysel pýtať sa na príčinu jeho vzniku. Toto tvrdenie môže celkom prirodzene vyprovokovať ďalšiu otázku: Ako si možno predstaviť skutočnosť, v ktorej neplynie čas? Práve v tomto bode uvažovania môže prísť na pomoc fyzika, pretože pre ňu nie je nijakým problémom „zariadiť“, aby čas neplynul.

Opomenieme situácie, v ktorých naozaj nemá zmysel hovoriť o plynutí času. Sú to situácie súvisiace s tzv. termodynamicky rovnovážnym stavom systémov, v ktorých sa všetko odohráva dokonale chaoticky a reverzibilne, *takže* nič nesvedčí o tom, že by sa systém uberal nejakým význačným smerom determinujúcim plynutie času. Fyzika však vďaka moderným teóriám pozná aj omnoho atraktívnejšie a zaujímavejšie situácie, v ktorých sa s časom deje čosi nezvyklé.

Je nezvratné dokázané, že plynutie času sa v okolí veľkých hmôt spomaľuje a to podľa presných a exaktne odvodených vzťahov, ktoré možno nájsť v každej serióznej učebnici teoretickej fyziky. Zaujímavosť týchto vzťahov je v tom, že podľa nich existujú (teoreticky) také hmotnosti objektov, pre ktoré sa každá udalosť javí ako nekonečne dlhá. To značí, že pozorovateľovi sa na takom objekte každý proces javí ako nekonečne pomalý a v tejto situácii mu teda čas neplynie vôbec. Prekvapujúcou skutočnosťou je to, že takéto čudesné objekty naozaj existujú a nazývajú sa čierne diery. Pozorovateľom na ich povrchu, presnejšie v miestach vymedzených tzv. Schwarzschildovym polomerom, čas vôbec neplynie.55)

Relatívnosť plynutia času, na ktorú sme práve upozornili, nám umožňuje lepšie porozumieť aj niektorým veľmi záhadným textom z Biblie, napríklad textu: „U Boha je jeden deň ako tisíc rokov a tisíc rokov ako jeden deň.“ Z fyziky vieme, že čas, ktorý plynie v pohybujúcej sa sústave, sa v závislosti od jej relatívnej rýchlosti pohybu voči inej vzťažnej sústave predlžuje alebo spomaľuje, preto by bolo možné presne vypočítať, akou rýchlosťou by sa určitá sústava mala pohybovať vzhľadom na pokojovú sústavu, aby všetky v nej merané časové intervaly boli voči intervalom meraným v pokojovej sústave v takom pomere, v akom je tisíc rokov voči jednému dňu. V princípe je teda človek schopný uvedenú „záhadu“ z Biblie experimentálne verifikovať.

S relatívnosťou plynutia času súvisí ďalšia otázka, ktorú často kladú hĺbavejší poslucháči: čo robí duša medzi opustením tela a Posledným súdom? Až tam sa totiž dozvie, či patrí do ríše oslávenia alebo zatratenia. Tento problém intenzívne zamestnával a zamestnáva aj teológov a venuje sa mu nemálo polemík. Z pohľadu fyziky tento problém vlastne ani problémom nie je, pretože

ako sme sa už vyššie dozvedeli – existujú stavy, v ktorých čas neplynie a v takom stave sa nachádza aj duša. Plynutie času je totiž bezpodmienečne spojené s hmotou. A duch je nehmotný. Duša preto vôbec nezaregistruje, že medzi opustením konkrétneho tela a Posledným súdom uplynul nejaký čas. Tento problém vníma ako problém iba bytosť, ktorá má materiálnu podstatu.

*7.2.2 Zázraky a prírodné zákony*

Po „paradoxoch“ s časom prejdeme teraz na rovnako zaujímavé záhady súvisiace s javmi, ktoré sa bežne označujú ako zázraky. Čo sú to vlastne zázraky? Vo všeobecnosti ich definujeme ako javy, pri ktorých zjavne dochádza k porušeniu zákonitostí, na ktoré sme v bežnom živote zvyknutí. Javí sa to tak, ako keby Boh pri nich porušil platnosť zákonov, ktoré sám ustanovil. Ako všemohúci Boh to iste urobiť môže, ale otázkou je, či to naozaj robí. Nositeľ Nobelovej ceny za fyziku Newill Mott napísal zaujímavý článok Viera bez zázrakov,56) v ktorom sa pokúša pozerať na zázraky nie ako na porušovanie základných prírodných zákonov, ale ako na zvláštne procesy, ktoré človek síce nedokáže uskutočniť, ale ktoré nepredstavujú zrušenie platnosti fundamentálnych zákonov.

Všimnime si napríklad zázračné uzdravenia. V princípe ide o náhle obnovenie normálnej funkcieschopnosti orgánov (slepí vidia, chromí chodia) z podnetu „slova“, či nejakej inej duševnej aktivity. Je to zázrak v tom zmysle, že sa vymyká z bežnej praktickej činnosti človeka, ale samotný proces nemožno označiť ako „holú nemožnosť“, ako sa to snažia interpretovať odporcovia zázrakov, pretože analogické „zázračné“ procesy sa v našom živote permanentne uskutočňujú. Každý konkrétny mechanický úkon človeka, napríklad zdvihnutie nejakého predmetu, sa začína v duchovnej sfére úmyslom to alebo ono urobiť. Tento nehmotný úmysel sa (pre nás ešte vždy záhadným spôsobom) pretransformuje do hmotných nervových vzruchov (bioprúdov), ktoré vyvolávajú konkrétny mechanický pohyb príslušných svalov, na konci ktorého je spomínané dvihnutie predmetu. Je zaujímavé, že tieto „zázraky“ chápeme ako samozrejmosť, kým podobné procesy, ktoré sa napríklad v súvislosti so zázračným uzdravením uskutočnia z vôle Božej, človek zavrhuje ako holú nemožnosť, pretože je vraj v rozpore s prírodnými zákonmi.

Z takého pohľadu sa nám zrazu v inom svetle predstaví aj neveriacimi často znevažovaná a vysmievaná udalosť počatia z Ducha svätého“. To, že sa tu „Slovo telom stalo“, neveriacim prekáža ako holá nemožnosť, no to, že v každom ich telesnom úkone sa tiež „slovo stáva hmotným procesom“, to je pre nich každodennou samozrejmosťou, ktorou sa nehodno zapodievať. Navyše tu možno pripomenúť, že v posledných rokoch sa experimentálne potvrdila možnosť „vypestovania“ jedinca z bunky len jedného zástupcu určitého živočíšneho druhu (známy prípad škótskej ovce), čo ešte viac uľahčuje akceptáciu uvedenej záhady, ktorú treba samozrejme chápať ako Boží akt, ale nie ako počin, ktorý má z ľudského pohľadu povahu absolútnej nemožnosti.

Pri uvedenom pohľade na mechanizmus zázračného uzdravovania treba dávať pozor, aby to nevyznelo ako podpora rozličných alternatívnych metód liečenia, v ktorých má rozhodujúcu úlohu psychika a verbálne pôsobenie liečiteľa. Nemožno vylúčiť, že v určitých prípadoch môže mať tento prístup úspech, ale sú to len jednotlivé a náhodné prípady. V nijakom prípade nemožno takúto činnosť profesionalizovať a generalizovať na ľubovoľne široké spektrum chorôb.

Z uvedenej kategórie zázrakov, ktoré spočívajú v zázračnom uzdravení, sa zreteľne vynímajú zázraky, ktoré sa nám takmer s istotou javia ako porušenie prírodných zákonov. Máme na mysli napríklad zázračné rozmnoženie chlebov a rýb, o ktorom sa dozvedáme v novozákonnom posolstve. Pri tomto zázraku išlo doslova o generovanie potravín z ničoho. Zázrak tohto druhu – len v nekonečne veľkolepejšom „prevedení“ – sa stal na samom začiatku nášho sveta, keď Boh stvoril svet z ničoho. Sú to bezpochyby veľké zázraky, ale vôbec nie je absolútne samozrejmé, že pri nich došlo k porušeniu najzákladnejších zákonov nášho vesmíru, a to zákona o zachovaní hmoty a energie. V súčasnosti – ako sme už na to upozornili – ani materialisticky rozmýšľajúci fyzici v podstate nič nenamietajú proti tvrdeniu, že vesmír mohol povstať z ničoho. Existuje vo všeobecnosti zatiaľ nepotvrdená hypotéza, že vesmír je ovládaný tzv. zákonmi zachovania s „nulovou pravou stranou“. Takým je napríklad zákon o zachovaní hybnosti izolovanej sústavy, či zákon o zachovaní elektrického náboja. Ak je celková hybnosť izolovanej sústavy na začiatku nulová, potom takou zostáva vždy, nech by sa v jej vnútri dialo čokoľvek. Preto je únik plynov z nej jedným smerom vykompenzovaný pohybom celého systému, napríklad rakety, opačným smerom. Vzdialený pozorovateľ by sa mohol čudovať, že sa tu z ničoho bez vonkajšieho zásahu zrodil pohyb. Takisto keby platilo, že súčet celkovej hmoty vo vesmíre sa rovná nule, čo samozrejme predpokladá, že vo vesmíre je prítomná „kladná“ i „záporná“ hmota, potom by nič nebránilo tomu, aby sa v určitom okamihu vygenerovalo z „ničoho“ ľubovoľné množstvo kladnej a súčasne aj zápornej hmoty. Sú určité dôvody predpokladať, že pokiaľ ide o energiu, tam by predpoklad o existencii kladnej a zápornej energie vo vesmíre mohol byť plauzibilný – kladnú energiu reprezentuje látka, zápornú gravitačné pole.

V súvislosti s podozrením o porušení platnosti zákona o zachovaní hmoty a energie možno pripomenúť ešte zaujímavý poznatok modernej fyziky, podľa ktorého možno látku priamo získavať z „poľa“. Poznáme javy, pri ktorých sa „anihiluje“ látka a „materializuje“ fotón. V prvom prípade ide o premenu častice a antičastice na polovú formu hmoty, v druhom o premenu fotónu (pri jeho prudkom zabrzdení) na časticu. Tým vonkoncom nechceme tvrdiť, že by Kristus pri zázračnom rozmnožení chleba a rýb tvoril tieto substancie z „poľa“, len by sme radi pripomenuli, že príroda aj v rámci platnosti tvrdých fundamentálnych zákonov „zachovania“ dovoľuje realizáciu javov, ktoré nám na prvý pohľad pripadajú ako divy alebo dokonca priamo ako zázraky.

Úmyselne sme sa zatiaľ nedotkli najväčšieho zázraku v kresťanskej ideológii, zázraku zmŕtvychvstania Krista. Tu nám naozaj nepomôžu nijaké vedecké „špekulácie“ a zrejme nejestvuje iné vysvetlenie okrem toho, že je to prejav Božej všemohúcnosti. Na tomto zázraku vlastne stojí celé kresťanstvo, ako o tom píše apoštol sv. Peter: „Keby nebolo zmŕtvychvstanie, daromné by bolo naše kázanie.“ Sú kresťania, ktorí svoju vieru opierajú len o tento zázrak a zmienky o iných zázrakoch buď považujú za symbolickú reč, alebo ich považujú za udalosti, pri ktorých nedošlo k porušeniu prírodných zákonov, takže vlastne o nijaké zázraky nešlo.

Možno ešte doložiť, že ľudia často považujú za zázraky aj rozličné vyslyšanie prosieb, napríklad prosieb za uzdravenie, za úspech pri určitých aktivitách, za ochranu pred možným nešťastím a pod. Sú to zázraky v tom zmysle, že je v nich zainteresovaný sám Boh, ale ako uvidíme v neskoršom texte, poväčšine ich možno prisúdiť využívaniu chaotickej dynamiky.

*7.3 Fyzika a modlitba*

Názov článku je nezvyklý a iste vyvolá otázky typu: čo môže mať fyzika spoločné s modlitbou? Každé je predsa o niečom inom: modlitba je fenomén z duchovnej sféry a fyzika je veda o reálnom materiálnom svete. Ako uvidíme, nie je to celkom tak a pri hlbšom zamyslení nad problémom ľahko prídeme k záveru, že aj v tejto oblasti kontaktov medzi vedou a vierou sa môže zaiskriť. Vyplýva to z najčastejšieho obsahu modlitieb a z možností, ktoré sa ponúkajú na ich vyslyšanie. Vopred môžeme konštatovať, že v súčasnosti sa už objavujú uspokojivé modely na riešenie spomenutej paradigmy.

*7.3.1 Modlitbový paradox*

V 3. kapitole sme dospeli ku konštatovaniu, že evolúcia ako spôsob kreácie nášho sveta sa už stala uznávanou doktrínou nielen svetskej, ale aj cirkevnej hierarchie. Jej základom sú univerzálne platné prírodné zákony, ktoré spolu s dynamikou systémov, spôsobenou do nich vloženými silovými interakciami, zapríčiňujú spontánne generovanie nových kvalít, ktoré vo vesmíre okolo seba (vrátane seba) registrujeme. Úspešná realizácia tejto evolučnej technológie nášho vesmíru však predpokladá, že prírodné zákony platia vždy a bez výnimky, nikdy a nikde sa neobjavujú ich narušenia. Fyzici veľmi dobre vedia, že akékoľvek narušenie platnosti fyzikálnych zákonov by mohlo spôsobiť katastrofu.

Aj Kreátor, ako „autor“ tejto technológie, rešpektuje univerzálnosť a všeobecnú platnosť prírodných zákonov. Aj keď vzhľadom na svoju všemohúcnosť by ich mohol kedykoľvek porušiť, prípadne aj úplne zrušiť, experimentálnym pozorovaním diania vo vesmíre zisťujeme, že to nerobí, a ak, tak len veľmi zriedka. Ak sa to stane, hovoríme o zázrakoch. Práve uvedomením si týchto skutočností prichádzame k poznatku, že medzi fyzikou a modlitbou sa naozaj môžu vyskytnúť neriešiteľné problémy. Ak si totiž uvedomíme, že v prevažnej časti modlitieb ide o prosbu o nejakú konkrétnu pomoc, ich analýzou ľahko zistíme, že sa v nich Boh žiada o to, aby porušil niektorý zo základných prírodných zákonov, ktorých je autorom. To si všimli aj niektorí literáti, napríklad ruský spisovateľ I. S. Turgenev píše: „Za čokoľvek sa človek modlí, vždy prosí o nejaký zázrak.“ Možno uviesť niekoľko konkrétnych príkladov.

Keď sa horolezec v zasnežených horských terénoch modlí, aby ho Boh ochránil pred lavínami, tak ho v podstate žiada o to, aby v lokalite, v ktorej sa pohybuje, zrušil platnosť gravitačného zákona a tým zabezpečil, aby sa naňho nezrútili snehové masy. Alebo keď sa človek pohybuje v teréne za prudkej búrky a prosí Boha o ochranu pred bleskom, v skutočnosti sa domáha toho, aby Boh zrušil platnosť základných elektromagnetických zákonov a tak zamedzil vznik elektrického výboja v miestach, v ktorých sa spomenutý človek práve nachádza. Keď dlho neprší a široko-ďaleko nevidieť ani náznak mračna a celý národ sa modlí za vlahu, tak vlastne prosí Boha, aby z ničoho stvoril dažďové kvapky a pokropil nimi zem a tým porušil najzákladnejší prírodný zákon – zákon o zachovaní hmotnosti a energie.

Možno však uviesť príklady modlitieb aj z inej oblasti. Matka sa modlí za uzdravenie svojho dieťaťa. V podstate žiada od Boha, aby v tomto prípade zrušil fyzikálno-chemicko-biologické zákony a tým zabezpečil vyzdravenie. Napokon možno uviesť aj príklad modlitby z čisto duchovnej sféry: rodič sa napríklad modlí za to, aby jeho dieťa úspešne vykonalo skúšku, v skutočnosti teda žiada od Boha, aby v tomto prípade nerešpektoval všetky tie zákony, ktoré ovládajú mechanizmy zbierania, uskladňovania a vybavovania informácií, aby jednoducho vložil tieto informácie adeptovi skúšky do hlavy vtedy, keď ich bude akútne potrebovať.

Najproblematickejším v celej tejto „kauze“ je fakt, že o zrušenie platnosti prírodných zákonov žiada nie jeden ani dvaja žiadatelia, ale denne milióny ba miliardy ľudí, navyše každý z nich má spravidla nie jednu, ale plejádu žiadostí. Keby ich mal Boh naozaj vyslyšať, znamenalo by to, že by musel každú sekundu miliónkrát narušiť platnosť svojich zákonov, ktoré prírode dal na to, aby mohla nerušene fungovať a sledovať cieľ, ktorý *jej* ustanovil. Takýmto častým porušovaním vlastných zákonov by vlastne postupoval sám proti sebe a ľahko by sa mohlo stať, že v dôsledku takýchto rušivých zásahov by vesmír nakoniec skolaboval.

Aby bol problém ešte vypuklejší, pripomeňme si, že sám Boh vyzýva ľudí, aby sa naňho obracali svojimi prosbami a sľubuje im, že budú vyslyšaní. („Čokoľvek budete prosiť v mojom mene, Otec nebeský vám dá“ alebo „Proste a dostanete“ a pod.) Celkom spontánne si na tomto mieste povzdychneme: „Pane, ako to chceš urobiť, aby si nenarušil ‚tvárnost“ zeme a súčasne vyslyšal prosby svojich prosebníkov, ktorí Ťa vlastne o takúto degradáciu žiadajú?“ Z tejto dilemy iste existuje nejaké východisko, ale aké? Je zaujímavé, že až veda v 20. storočí je schopná ponúknuť určité akceptovateľné riešenie tohto problému.

**7.***3.2 Možnosť yyslyšania prostredníctvom chaotickej dynamiky*

V článku 7.1. sme upozornili na reálnu možnosť komunikácie Boha s človekom prostredníctvom chaosu. Základné informácie o ňom sme získali v článku s názvom Harmónia kontra chaos. Teraz si niektoré poznatky znovu pripomenieme s cieľom konkrétnejšie vysvetliť algorytmus ovládania makroprocesov prostredníctvom malých fluktuácií.

Už sme spomenuli, že pred vyše tridsiatimi rokmi začal klimatológ-matematik E. Lorenz riešiť problém dlhodobej prognózy počasia. Celú dynamiku klimatických systémov sa mu podarilo „vtesnať“ do troch diferenciálnych rovníc, ktoré výkonnejší počítač dokázal bez problémov riešiť. Skutočne dokázal vyprodukovať dlhodobú prognózu počasia, lenže sa ukázalo, že táto prognóza je nesmierne citlivo závislá od „vstupných“ údajov. Stačilo napríklad zmeniť „počiatočnú“ teplotu o milióntinu stupňa a dlhodobá prognóza počasia sa radikálne zmenila. Takúto zmenu však dokáže zapríčiniť motýlik mávnutím svojich krídel, preto sa nedivme, že sa v tejto súvislosti sformuloval v súčasnosti už takmer všeobecne známy „motýlikový efekt“. Pozri aj poznámku45).

Potom sa ukázalo, že nielen počasie, ale v podstate všetky reálne prírodné systémy „pracujú“ podobne, teda o tom, ako bude vyzerať ich vývoj v budúcnosti, rozhodujú nepatrné podnety (fluktuácie). Režim, v ktorom takéto systémy „pracujú“, sme nazvali deterministický chaos. Ako sme sa presvedčili, tento režim činnosti reálnych systémov je zodpovedný za to, že príroda je nesmierne pestrá, ako aj za to, že jej živé produkty (zvieratá a ľudia) sa správajú ako indivídua. Teraz mu však priradíme aj ďalšiu významnú funkciu – predstavuje „technickú“ možnosť vyslyšania ľudských prosieb Bohom bez toho, aby pri tom musel porušovať fundamentálne prírodné zákony. Môže to vykonať tak, že ovplyvní priebeh prírodných procesov prostredníctvom malých (inakšie bezvýznamných) fluktuácií. Tie môžu zvrátiť vývoj makroprocesov tak, že neublížia človeku, ale naopak mu pomôžu, pričom sa vôbec nemusí siahnuť na platnosť univerzálnych zákonov. O tejto alternatíve uvažuje aj J. Polkinghorm, keď píše: „Bolo by bláznovstvo modliť sa za to, aby sa Slnko v letnej horúčave presunulo do jarnej polohy, ale má zmysel prosiť o dobré počasie, pretože v procese jeho tvorby sa uplatňuje chaotická dynamika.“ (Pozri pozn. 48.)

Pozrime sa teraz konkrétnejšie na to, ako sa to môže uskutočniť v prípade spomínaných ilustratívnych príkladov. Horolezec, ktorý žiada ochranu pred lavínou, nemusí prosiť o zrušenie gravitačného poľa v miestach, ktorými práve prechádza, ale len o to, aby Boh nedopustil nejakú malú (inakšie absolútne neškodnú) poruchu (napríklad rozvírenie snehu nejakým zvieratkom), ktorá by mohla iniciovať spustenie lavíny. Podobne človek v búrke nemusí prosiť o zrušenie platnosti základných zákonov elektromagnetizmu v priestore, kde sa práve nachádza, ale len o to, aby sa porucha stimulujúca vznik atmosferického prierazu neutvorila presne nad ním.

Keď prosíme o dážď, nemusíme mať na mysli stvorenie vodných kvapiek z ničoho, ale symbolicky môžeme prosiť Boha, aby – obrazne povedané – vnukol vhodnému motýlikovi, aby zamával svojim krídelkom tak, aby podnietil vznik klimatického prúdu požadovaným smerom. Ak prosíme o uzdravenie, tak isto nemusíme požadovať zneplatnenie zákonov determinujúcich činnosť živého systému, ale napríklad len to, aby sa v organizme objavila fluktuácia, ktorá jeho vývoj nasmeruje tak, aby nastalo uzdravenie. O tom, že je to naozaj možné, svedčí skutočnosť, že mnohé nebezpečné choroby napríklad leukémia, AIDS a pod. „fungujú“ tiež v režime deterministického chaosu, preto je principiálne možné ich priebeh ovplyvniť malými fluktuáciami tak, aby výsledkom spontánneho procesu bolo nie rozmnoženie škodcov, ale ich vymretie. Napokon aj v prípade prosby za úspešné vykonanie skúšky sa nemusí žiadať, aby Boh priamo osvietil skúšaného, aby vedel aj to, čo sa nenaučil, ale prosiť len o to, aby sa v mozgu skúšaného vyskytla v prípade potreby taká fluktuácia, ktorá spôsobí prepojenie toho biookruhu, v ktorom je zakódovaná potrebná a žiadaná informácia.

Vidíme, že Boh naozaj disponuje mocnou a reálnou zbraňou, ktorá mu umožňuje vyslyšať prosby bez toho, aby musel porušovať či dokonca rušiť fundamentálne prírodné zákony. O mechanizmoch, ktorými privoláva potrebné fluktuácie, sa môže, samozrejme, diskutovať.

V predchádzajúcom článku sme však upozornili na to, že aj človek je obdarený schopnosťou „prevádzať“ myš lienkové podnety do materiálneho sveta, napríklad pri potrebe uvádzať do pohybu údy ľudského tela, preto by sme sa nemali veľmi pozastavovať nad tým, že to dokáže Boh. Viacerí význační myslitelia tvrdia, že Boh zapája do tohto procesu informatiku.

V tomto článku sme dozvedeli, že pre existenciu prírody a ľudstva sú rovnako dôležité obidva zdanlivo protichodné fenomény: harmónia aj chaos. To prvé umožnilo Bohu človeka stvoriť a druhé mu umožňuje jeho prosbám načúvať aj ich vyslyšať. Záver skúmania „paradoxu modlitby“ možno teda sformulovať do tvrdenia: Boh môže interagovať s človekom v dvoch rovinách, a to v rovine prírodných zákonov a v rovine „sekundárnych“ príčin, za ktoré sú zodpovedné malé podnety (fluktuácie).

V tejto druhej rovine je Boh imanentné spojený s človekom a môže podľa prísľubu vyslyšať jeho prosby. Vyslyšanie prosieb v prvej rovine si žiada narušenie prírodných zákonov, teda urobenie zázraku a to, ako pozorujeme v realite, sa uskutočňuje len veľmi zriedkavo.

*7.4 Problém dobra a zla*

Fyzika nepozná pojem dobra ani pojem zla. Všetky procesy v reálnom svete sa odohrávajú podľa prísnych a presných zákonov, ktoré platia pre materiálny svet nezávisle od toho, ako sa javia mysliacemu subjektu. Tieto pojmy patria do duchovnej sféry, ktorá sa od materiálnej principiálne odlišuje, preto sa – aspoň na prvý pohľad –zdá, že fyzika nemôže k problému dobra a zla nič netriviálne povedať. Treba si však uvedomiť, že dobro a zlo nie sú – aspoň vo svoje prevažnej časti – „a priori“ dané ako hotové a raz navždy dané fenomény, ale že sú to kategórie, ktoré sa generujú až ako dôsledky určitých procesov, pričom sa môže ten istý proces podľa okolností javiť raz ako dobro, inokedy ako zlo. Veľké množstvo dažďa sa v určitej lokalite vníma ako zlo (povodeň), zatiaľ čo ten istý jav, keby sa realizoval vo vyprahnutej krajine, by sa javil ako požehnanie.

Veci a javy sa teda vyprofilujú ako dobré či zlé (posudzované z ľudského stanoviska) až v procese „stavania sa“ za určitých konkrétnych okolností, takže predstavujú kategórie, ktoré súvisia s dynamikou procesov, uskutočňujúcich sa pri určitých konkrétnych „hraničných“ a „začiatočných“ podmienkach. Takto formulovaný problém charakterizuje jednu zo základných úloh fyziky: na základe známych zákonov nájsť pri presne formulovaných hraničných a začiatočných podmienkach stavy, ktorými bude systém prechádzať v procese svojej evolúcie. Zdá sa preto, že výsledky, ku ktorým sa fyzika v tomto úsilí dopracovala, by mohli byť aspoň do určitej miery poučné aj pre úvahy, ktoré sa týkajú všeobecnej polemiky okolo kategórií dobra a zla. Pokúsime sa ukázať, že fyzika môže naozaj prispieť k nej zaujímavými a prekvapujúcimi „výstupmi“.

*7.4.1 Mechanizmy,, stavania sa“*

Začneme znovu citátom A. Einsteina, ktorý sme už raz uviedli: „Najnepochopiteľnejšie na našom vesmíre je to, že je pochopiteľný.“ Treba tomu rozumieť tak, že v našom vesmíre platí kauzalita, t. j. všetko dianie v ňom má svoju logickú príčinu, poznanie ktorej nám umožňuje nájsť jednoznačné dôsledky jej pôsobenia. Nesmierne širokú škálu rozličných príčin možno redukovať na relatívne malý počet fundamentálnych princípov. Niektoré už veľmi dobre poznáme a pomocou nich dokážeme vysvetliť veľa z toho, čo sa v našom svete odohralo a odohráva. Do „hry“ však vstupuje ešte jeden nezanedbateľný činiteľ. O tom, čo sa naozaj realizuje, rozhodujú nielen samotné princípy, ale aj okolnosti, za ktorých sa príslušný proces uskutočňuje a štartovacie podmienky. Vo formalizme, ktorý používame pri kvalitatívnom i kvantitatívnom spracovaní rozličných procesov a javov, sa to odzrkadľuje tak, že existujúce princípy formulujeme pomocou určitých (tzv. diferenciálnych) rovníc a okolnosti a štartovacie podmienky vyjadrujeme pomocou tzv. hraničných a začiatočných podmienok. Samotný výpočet toho, čo sa naozaj uskutoční, prebieha tak, že najprv nájdeme riešenia príslušných rovníc (tých býva často aj nekonečne mnoho) a hraničné podmienky spolu so začiatočnými z nich potom vyselektujú jediné riešenie, ktoré zodpovedá tomu, čo sa v praxi naozaj pozoruje.

Uvedený matematický formalizmus celkom logicky navodzuje myšlienku, že pri známych prírodných zákonoch a zadaných podmienkach možno vždy nájsť jednoznačný stav systému v ľubovoľnom čase, čiže je možná predikcia vývoja systému. To je základ už spomínaného tzv. laplasovského determinizmu, podľa ktorého ak poznáme prírodné zákony a vieme formulovať hraničné a začiatočné podmienky, môžeme suverénne predpovedať budúcnosť. Veľmi dobre však vieme, ako sa to s tým laplasovským determinizmom skončilo. Stroskotal na tom, že sa v evolúcii systémov na určitej úrovni ich vývoja začne uplatňovať zvláštny mechanizmus, ktorý môže optimistický laplasovský *názor* totálne narušiť. Činnosť systému sa stane závislou od prítomnosti malých fluktuácií. Odozva systému na ich prítomnosť môže byť taká, že si sám tieto poruchy zlikviduje, alebo taká, že to nedokáže a potom nezabráni tomu, aby sa takáto porucha začala vzmáhať a vynútila si tak kvalitatívnu zmenu.

V prvom z uvedených prípadov si systém zachováva stabilitu a to umožňuje predvídať jeho vývoj, v druhom prípade sa stáva veľmi citlivý na malé poruchy, a pretože tých je vždy prakticky nekonečne mnoho a každá z nich je potenciálne schopná vnútiť systému špecifickú kvalitu, vývoj systému sa stáva nepredikovateľný. Táto nepredikovateľnosť nie je však „ontologickej“ povahy, pretože príčiny chaotického režimu sú známe a dobre definované. Problém je len v tom, že je ich nespočítateľné mnoho, preto spracovanie vývoja systému za prítomnosti takýchto fluktuácií, ak sa nachádza v režime deterministického chaosu, sa vymyká všetkým technickým i psychickým možnostiam.

Môžeme teda konštatovať, že vývoj reálnych systémov má vždy dve stránky: deterministickú a chaotickú. Obidve stránky sú pre náš svet nevyhnutné. Ak však chceme využiť tieto poznatky pri riešení problému dobra a zla, budeme musieť ukázať, že to čo sme spoznali v materiálnom svete, platí rovnako aj v duchovnej sfére.

*7.4.2 „Mechanizmy“ aktivity v duchovnej sfére*

Podľa *známej* „triálnej“ koncepcie človek predstavuje jednotu troch entít: tela, duše a ducha. Telo reprezentuje materiálnu bázu, duša ju oživuje a duch predstavuje schopnosti myslieť, slobodne sa rozhodovať a tým robí človeka zodpovedným za svoje skutky. Zďaleka ešte nepoznáme spôsoby práce mozgu v duchovnej sfére57) –a sotva to niekedy budeme vedieť –, ale dosť dobre už vieme formulovať „conditio sine qua non“ činnosti mozgu mysliacej bytosti, t. j. „technické“ podmienky, ktoré umožňujú ľudskej bytosti realizovať svoje výnimočné spôsobilosti. Jednou z prekvapujúcich a nezastupiteľných podmienok činnosti mozgu slobodne mysliacej bytosti je chaoticky režim jeho činnosti. Keby totiž táto činnosť spočívala len na deterministických mechanizmoch, všetci ľudia by sa správali ako roboty – mysleli by rovnako, rozhodovali by sa rovnako, preto by nemohli realizovať svoju slobodnú vôľu, takže v konečnom dôsledku by neboli za svoje skutky zodpovední.

Podmienkou správania človeka ako indivídua je, aby jeho mozog trvalé generoval rozličné varianty možných realizácií (v spánku aj v bdelom stave), z ktorých si potom podľa vlastného uváženia vyberá ten variant, ktorý sa mu javí ako optimálny. Takéto generovanie rozličných myšlienkových situácií sa uskutočňuje náhodným „spájaním“ biookruhov, v ktorých sú prítomné rozličné informácie. V tomto procese sa zrejme okrem deterministického chaosu uplatňuje aj chaos, ktorý je prítomný na najhlbšej úrovni našej reality a ktorý sme nazvali vákuový chaos.

Podobne ako v systémoch, ktoré pracujú v režime deterministického chaosu, majú aj v činnosti mozgu dominantnú úlohu fluktuácie, ktoré môžu tejto činnosti vnútiť konkrétny obsah. Vďaka ich náhodnému výskytu je výsledok tohto procesu u každého jednotlivca špecifický a u všetkých ľudí vzájomne odlišný. Preto sa ľudia správajú ako individuality obdarené schopnosťou slobodne sa rozhodnúť pre niektorý variant vytvorený mozgom.

Môžeme preto konštatovať, že keď sa Boh rozhodol pre „komprehensibilný“ svet, t. j. pre svet generujúci si svoje nové kvality evolučným procesom na základe kauzálnych zákonov, ktoré mu na začiatku ustanovil, a keď chcel, aby sa v tomto svete objavila aj jemu podobná slobodná a mysliaca bytosť, potom nemal inú možnosť, ako pripustiť nielen deterministickú, ale aj chaotickú dynamiku. Boh teda nestvoril len harmóniu, ako sa to často zdôrazňuje, ale v záujme človeka musel dopustiť aj chaos. Práve táto skutočnosť je veľmi zaujímavá pre polemiku o pôvode dobra a zla.

*7.4.3 Stvoril Boh aj zlo?*

Jednoduchá logika hovorí, že ak všetko na svete má svojho pôvodcu a zlo na svete objektívne existuje, potom Boh musel stvoriť aj zlo. Ako však mohol nekonečne dobrý Boh stvoriť zlo? To je otázka, ktorá zamestnávala a stále zamestnáva mysle mnohých laikov i vzdelaných mysliteľov. V histórii sa sformulovala celá jedna teologická disciplína, tzv. teodicea, ktorá sa zaoberá problémom ospravedlňovania Boha za to, že stvoril (či dopustil) aj zlo. Pozoruhodný výrok na túto tému nájdeme aj v Starom zákone (Jz 45, 7): ‚Ja vytváram svetlo a tvorím tmu, pôsobím pokoj a tvorím zlo. Ja Hospodin konám všetky tieto veci“.

Vo svetle predchádzajúcich poznatkov sa celý tento problém posúva do inej roviny. Keď sme konštatovali, že úmysel Kreátora mať vo vesmíre slobodnú mysliacu bytosť si vynútil aj existenciu deterministickej aj chaotickej dynamiky, potom problém „stavania sa“ dobra či zla sa posúva do oblasti rozličných malých podnetov (fluktuácií), ktoré sú za určitých priaznivých (či niekedy viac nepriaznivých) okolností schopné naprogramovať vývoj systémov určitým konkrétnym smerom. V uvedenom príklade s prívalom vody to môžeme ilustrovať veľmi názorne: keby bol „motýlik“ nad oceánom (či inou veľkou vodnou plochou) zamával tak, že príslušný klimatický front nasmeroval do vyschnutej krajiny, stala by sa táto dynamika „dobrou“. Keby si však toto (symbolické) zamávame vynútilo presun dažďových mrakov do vodou dostatočne nasýtených lokalít, vznikla by povodeň a človek by túto dynamiku hodnotil ako zlo. Obrazne povedané – o tom, či sa v uvedenom konkrétnom príklade zákonitý proces vyvinie v dobro alebo v zlo, rozhoduje „motýlik nad oceánom“.

Takto to funguje úplne všeobecne a univerzálne, a to tak v materiálnej ako v duchovnej sfére. Pripomeňme si znovu, že aj určité choroby (napríklad leukémia a AIDS) prebiehajú v režime deterministického chaosu. Prakticky to znamená, že nepatrná fluktuácia, ktorých je vždy nespočetné mnoho, môže tieto choroby nasmerovať do celého širokého spektra možností. Niektoré z nich môžu predstavovať aj vyhynutie vírusov, čiže uzdravenie. Zatiaľ, čo u niektorých pacientov znamenajú tieto podnety rozvinutie ochorenia a v konečnom štádiu smrť, iné fluktuácie majú za následok uzdravenie (bez liečenia), čo postihnutý človek kvalifikuje ako dobro. Uvedené prípady sa v klinickej praxi skutočne pozorujú.

Tak prichádzame k záveru, že Boh priamo nestvoril ani dobro, ani zlo (aspoň nie v niektorých ich konkrétnych podobách), ale „technológia“ ním použitá pri imanentnej kreácii sveta s úmyslom mať v ňom aj mysliacu, sebe podobnú bytosť vedie prostredníctvom malých popudov k tomu, že príslušný fenomén sa z hľadiska tejto bytosti môže vyvinúť ako dobro, resp. ako zlo. V oblasti morálnych kvalít je situácia komplikovaná tým, že do „hry“ vstupuje aj slobodná vôľa rozumnej bytosti. Genézu treba teda hľadať v evolučnej „technológii“. Jasne to tvrdí Teilhard de Chardin, keď píše: „Ak je evolúcia jediný spôsob, ktorým Boh kreoval svet, potom je zlo nevyhnutným sprievodným javom.“

V mozgu každého človeka spontánne vznikajú konštrukcie, ktoré sa potenciálne môžu pretransformovať do morálneho dobra alebo morálneho zla, napríklad pri stretnutí s iným človekom sa spontánne vygeneruje idea pomôcť mu alebo ho ozbíjať. Boh však obdaroval človeka schopnosťou slobodne sa pre niektorý variant rozhodnúť, pričom v tejto fáze mu poskytuje návod na konanie celé spektrum rozličných faktorov: výchova, vzdelanie, prostredie, získané i zjavené informácie a i. To všetko spolu rozhodne o tom, či bude človek konať morálne alebo amorálne, t. j. či bude prezentovať dobro alebo zlo. Boh teda nestvoril „dobrého Ábela“ a „zlého Kaina“, ale obidva tieto prípady sa vygenerovali v rámci mechanizmu, ktorý Boh s jasným úmyslom a cieľom tomuto svetu určil.

Pre uvedené vysvetlenie nájdeme krásne zdôvodnenie a potvrdenie v samotnom sv. Písme. Boh nestvoril priamo pšenicu ani kúkoľ. Oboje vzniklo ako produkt evolúcie anorganickej a organickej prírody, prvé predstavuje pre človeka dobro, druhé zlo. Možno sa pýtať, prečo Boh nezabezpečil, aby sa fluktuácie, ktoré vedú k zlu, nevyskytli. V rámci univerzálnej dynamiky, ktorá je charakteristická pre náš svet, by to značilo priamu božskú intervenciu do vesmírneho diania, čiže zázraky. Prečo to Boh nerobí? Aj na to nájdeme vo Svätom písme vyčerpávajúcu odpoveď. V určitej, trošku pretransformovanej podobe sa tam hovorí: „Nechajte rásť pšenicu aj kúkoľ, aby ste pri ničení kúkoľa nepošliapali náhodou aj pšenicu.“ Skutočne, keby Boh chcel zabrániť vzniku kúkoľa, musel by zlikvidovať chaotickú dynamiku, ale tým by znemožnil aj vznikanie dobra, a to zrejme nechce. Čo teda s problémom dobra a zla vo svete? Aj tu existuje jasná inštrukcia: „V čase žatvy sa kúkoľ oddelí od pšenice a sa spáli.“ Človek má teda akceptovať mechanizmy vznikania dobra aj zla, ale keď už vzniklo to i ono, má zapudiť zlo a uskutočňovať dobro. Dostal na to od Boha dar slobodnej vôle i dostatok potrebných informácií a milosti, záleží už len od neho, ako sa rozhodne.

Pokúsili sme sa ukázať, že problém dobra a zla – aspoň v jeho parciálnej časti – sa nemôže riešiť v „statickej“ rovine (t. j. v rovine „a priori“ jestvujúcich kategórií), ale v dynamickej rovine, t. j. v rovine „stavania sa“. Tento prístup nám poskytuje určité indície na uspokojivé riešenie tohto problému z hľadiska genézy dobra a zla. Netreba ich považovať za fenomény stvorené „ad hoc“ (nediskutujeme tu, samozrejme, o dobre a zle ako o absolútnych kategóriách), ale za produkty dvoch základných mechanizmov vznikania nových kvalít: deterministického a chaotického. Samotná existencia človeka ako slobodnej mysliacej bytosti si vynucuje obidve „technológie“, avšak spôsob, ktorý umožnil a trvalé umožňuje božskú kreatívnu činnosť, môže spontánne vygenerovať dobro aj zlo. Zabránenie vzniku zla by súčasne zabránilo vznikaniu dobra, preto – ako vraví sv. Písmo – treba nechať rásť vedľa seba pšenicu aj kúkoľ. A až v príhodnom čase kúkoľ spáliť.

*7.5 Sekulárne postoje k problematike*

Sekulárna veda, ktorá sa usiluje vysvetľovať dianie v našom svete bez postulovania božskej existencie, má prirodzene k obsahu predchádzajúceho textu svoje námietky a komentáre. Týkajú sa najmä zázrakov a vyslyšiavania prosieb. Ale nielen sekulárna veda, často aj veriaci ľudia si kladú otázku, prečo Boh pri početných tragédiách, prírodných katastrofách, rozličných násilnostiach a iných nepríjemných udalostiach „mlčí“, a to napriek tomu, že Ho o pomoc úpenlivo prosia? Ako sa k týmto otázkam stavia teologická veda?

Už sme sa na príslušných miestach pokúšali uviesť niektoré náboženské skúsenosti do súladu so sekulárnou vedou, ale niektoré otázky zostali ešte nezodpovedané. Azda najčastejšie medializovanou je otázka, prečo Boh, keď je všemohúci, len veľmi zriedkavo demonštruje túto potenciu a neochraňuje „svojich“ ľudí od rozličných nešťastí? Prečo napríklad dopustil, aby sa zem zatriasla práve vtedy, keď boli ľudia v kostole na bohoslužbách, následkom čoho sa kostol zrútil a pochoval pod sebou stovky veriacich? Alebo prečo nezabránil havárii autobusu s ľuďmi na púť k jeho oslave a nezachránil viacero pútnikov od smrti a mnohých ďalších od zranenia? „Ako mohol Boh, ak existuje, dopustiť holocoust?“ pýtajú sa najmä Židia, ale aj iní ľudia.

Odpoveď na tieto a podobné otázky nie je ľahká. Najčastejšie sa stretávame so stanoviskom, že je to božie tajomstvo a nemali by sme od Boha žiadať, aby sa nám zveroval so svojimi úmyslami a činmi. Okrem tohto trošku alibistického stanoviska však existuje názor, ktorý je pre veriacich ľudí ľahšie prijateľný. Z fyzikálneho pohľadu je jasné, že keby sa pričasto narúšala platnosť univerzálnych prírodných zákonov, mohlo by to ohroziť stabilitu prostredia, v ktorom žijeme, ba aj stabilitu vesmíru ako celku. Hoci možno namietať, že všemohúca bytosť môže túto stabilitu ustavične obnovovať, experimentálne sledovania procesov v našom svete svedčia o tom, že takéto narušovania sa prakticky nevyskytujú. Prijateľnejšie sa nám preto javí vysvetlenie založené na rešpektovaní faktu, že Boh poskytol človeku absolútnu slobodu v tom, či sa rozhodne v Neho veriť alebo Ho ignorovať. Čo to konkrétne znamená, možno ilustrovať aj na príklade.

Modelár, ktorý si púšťa lietadielko, je s ním stále prepojený šnúrou alebo prostredníctvom elektromagnetického poľa a kedykoľvek chce, prinúti ho, aby sa k nemu vrátilo. Boh si tiež stvoril takéto „lietadielka“, ale keď ich vypúšťal do šíreho sveta, prestrihol nite, ktoré Ho s nimi viazali a čakal, či sa na základe svojho slobodného a dobrovoľného rozhodnutia vrátia k nemu ako k svojmu tvorcovi. Akékoľvek úsilie o ich návrat by značilo ovplyvňovanie ich slobodnej vôle, a to si zrejme neželal.

Keby Boh prostredníctvom permanentných zázrakov demonštroval svoju existenciu a moc, predstavovalo by to ovplyvňovanie slobodnej vôle človeka a vynucovanie si viery v jeho jestvovanie. Keby napríklad kresťanský Boh vyplnil (zázrakom) prosby každého kresťana, príslušníci ostatných ideológií by iste ochotne prestúpili na kresťanskú vieru a bol by naozaj Jeden ovčinec a jeden pastier“, lenže *to* by už nebola viera, ale prosté uznanie existencie Boha na základe zreteľnej demonštrácie jeho sily. To by bolo v rozpore s jeho vôľou dať človeku absolútnu slobodu v rozhodovaní, či v Neho veriť alebo nie. Slobodná viera je nielen základom kresťanského učenia, ale aj bázou pre „odmenu“ v podobe spasenia a „trestu“ v podobe zatratenia. „Kto neverí, už je odsúdený“ – čítame v evanjeliu.

Boh sa teda pred človekom zdanlivo schoval a nechal, aby svet bežal podľa zákonov, ktoré mu predpísal, hoci to človeka mnohokrát bolestivo zasiahne. Boh „mlčí“, ale nie úplne, primerane často dáva človeku na vedomie svoju prítomnosť a ochotu mu pomôcť. A je len na samom človeku, či to pre svoju vieru považuje za dostatočné alebo nie. V konečnom dôsledku viera bude vždy predstavovať určitú obetu rozumu a aj preto sa v kresťanskom učení často zdôrazňuje, že viera je Boží dar.

Občasná božská intervencia do pozemského diania sa kresťanskému spoločenstvu javí ako zázraky, pretože predstavuje nevysvetliteľné narušenie prísnych prírodných zákonov. Snahou sekulárnej vedy je vyvrátiť názor, že sa pri tom porušujú prírodné zákony. Na to možno reagovať konštatovaním, že sa v mnohých prípadoch v takýchto situáciách ustanovila komisia z neutrálnych špecialistov a záver takýchto komisií veľmi často znel tak, že ide o ľudských rozumom nevysvetliteľný jav. Aj v takých prípadoch však možno namietať, že čo nie je vysvetliteľné dnes, môže sa vysvetliť zajtra, takže vždy sa môžu naformulovať argumenty tak pre vieru, ako pre nevieru. Bez toho by však pojem viery nemal zmysel, pretože inakšie by sme s absolútnou istotou vedeli, či je to tak alebo onak.

Konfrontácia sekulárnej vedy s teologickým názorom v prípade „interakcie“ medzi Bohom a človekom vedie teda k záveru, že život poskytuje argumenty pre aj proti. Tieto argumenty nie sú – a zrejme nikdy ani nebudú –absolútne. Aj keď je zrejmé, že len jeden z týchto názorov môže byť pravdivý („tertium non datur“), vždy tu zostane pôda aj pre vieru. Náboženstvo nemožno odpisovať ako kontingetný fenomén, ktorý raz z ľudských dejín vymizne. Ako najmúdrejší variant žitia ľudstva sa javí vzájomná tolerancia.

Na dokreslenie polemík okolo problému komunikácie a interakcie Boha s človekom možno uviesť dialóg, ktorý sa odohral medzi fyzikom-ateistom S. Weinbergom a fyzikom –kňazom J. Polkinghornom na jednej vedeckej konferenci.58) Weinberg provokatívne položil otázku, prečo Boh vtedy, keď on obhajuje ateizmus nepreukáže svoju existenciu a moc tým, že by zoslal ohnivý meč a ho zlikvidoval? Na to mu Polkinghorn odpovedal slovami: „Pán profesor, pevne verím, že sa to nikdy nestane a keby sa to stalo, potom ja by som prestal veriť, pretože kresťania neuznávajú takého Boha.“

Zdá sa, že najvýstižnejšiu a súčasne aj naj lakonickejšiu odpoveď na otázku, prečo Boh mlčí, keď je človek sužovaný chorobami, bolesťami, tragédiami a katastrofami, vyriekol jeden laik – sám sústavne postihovaný trápením a nešťastím – keď povedal: „Bože, verím v Teba napriek tomu, že sa vytrvalo snažíš o to, aby som v Teba neveril.“

***8. „ Trinitársky“ model***

Všetko, čím sme sa v doterajšom texte zaoberali, možno považovať za polemiku o stopách Kreátora, ktoré môžeme nájsť vo vesmíre. Všetky dosiaľ uvedené argumenty sa však vzťahujú len na principiálnu otázku jeho existencie, neusilovali sme sa hľadať aj odpovede na otázku, aký je tento Kreátor. To bude obsahom tejto kapitoly.

*8.1 Súvislosti medzi rozličnými náboženskými koncepciami a charakteristikami vesmíru*

V poslednom čase nie sú zriedkavé pokusy užšie prepájať náboženské predstavy s realitou, prípadne priamo dedukovať základné charakteristiky nášho sveta zo základných prameňov konkrétnych náboženstiev. V tejto súvislosti možno spomenúť najmä aktivity, ktoré sa viažu na východoázijské myšlienkové prúdy. Americký fyzik Fritjov Capra sa stal známym svojou publikáciou TAO fyziky,59A v ktorej sa pokúsil dokazovať, že také fundamentálne charakteristiky materiálneho sveta, akými sú relatívnosť priestoru a času, rozmazanosť kontúr elementárnych častíc nášho sveta a iné, vyplývajú priamo z taoistického náboženstva. Treba však otvorene povedať, že dokazovanie týchto tvrdení nie je veľmi presvedčivé. Každý z nás bez vážnejších námietok pripustí fakt, že v hlbokej meditácii, ktorá je základom taoistickej filozofie, sa prítomnosť zlieva s minulosťou a presakuje do budúcnosti, že telesá strácajú svoje kontúry a svet sa javí viac ako bezštruktúrne médium, ako prostredie s prísne determinovanými tvarmi a pod.

Podobne aj čínski fyzici Fang Li Zhi a Li Shu Xian vo svojej knihe Creation of the Universe60) citujú dosť veľa poučiek zo starých náboženských prameňov, ktoré sa viažu napríklad na otázky statiky či dynamiky vesmíru, jeho konečnosti či nekonečnosti a pod. Skutočne v nich možno nájsť zmienky o tom, že na začiatku bolo nebo spojené so zemou, potom sa od nej oddelilo a trvalé sa od nej vzďaľuje, čo podľa spomínaných autorov neklamné dokumentuje tézu o rozpínaní vesmíru. Základné symboly staročínskej filozofie ‚Jin“ a ‚Jang“ zasa poukazujú na polárny charakter väčšiny fenoménov pozorovaných v reálnom svete.

Podobných pokusov o vysvetľovanie prírody prostredníctvom náboženských textov možno nájsť viac, ale prekvapuje, že na pôde kresťanského učenia sa s podobným úsilím stretávame len veľmi zriedkavo. Nemáme teraz na mysli informácie, ktoré nám poskytujú kresťanské pramene napríklad o začiatkoch vesmíru, ale skutočnosť, že chýbajú úvahy na tému, či kresťanský Boh nechal vo svojom stvorenstve svoju „pečať“ alebo nie. Ak totiž vychádzame zo známej pravdy, že autor zvyčajne poznamenáva svoje dielo svojou individualitou, potom je zmysluplná otázka, či vo vesmíre možno nájsť aj stopy či odraz kresťanského Boha. Zmysel tejto otázky je podložený najmä skutočnosťou, že kresťanský Boh (Boh v kresťanskom ponímaní) sa odlišuje od Bohov iných náboženstiev a tak – ak je pravda to, čo sme uviedli vyššie – príroda by v istom zmysle mala podať svedectvo o tom, aký Kreátor ju stvoril.

Špecifikum Boha v kresťanskom ponímaní je to, že je Trojjediný, čo značí, že má jednu božskú podstatu a v nej sú prítomné tri Božské osoby: Boh Otec, Boh Syn a Boh Duch Svätý. V Katechizme katolíckej cirkvi sa explicitne zdôrazňuje: „Boh určite zanechal stopy svojej trojjedinosti vo svojom stvorenom diele.“ Ľudský mechanizmus myslenia priamo vyzýva na hľadanie stôp tejto trojjedinosti v reálnom svete, pretože ak existujú, potom by to mohlo slúžiť ako určitý nástroj na selekciu správností rozličných náboženských koncepcií, ktoré sa týkajú sveta okolo nás i v nás. Neprekvapuje preto, že v histórii sa už vyskytli pokusy o objavenie „Trinity“ princípu v prírode, ale neboli úspešné. Veľký astronóm J. Kepler bol presvedčený o tom, že usporiadanie slnečnej sústavy dokumentuje nejakým spôsobom prítomnosť tohto princípu, ale napokon sa tejto myšlienky musel vzdať. Dnes vieme, že tento pokus nemohol byť úspešný, pretože Kepler hľadal stopy trojjedinosti na nesprávnej úrovni. Na pôde teológie sa však myšlienke Trojjediného Boha venovala veľká pozornosť. Zdá sa však, že význačný kresťanský mysliteľ Sv. Augustín svojou tézou „opera trinitatis ad extra indivisa sunt“ (skutky Sv. Trojice sú navonok nerozdeliteľné) ovplyvnil myslenie v tom zmysle, že jednotlivé Božské Osoby nemajú svoju vlastnú autonómnu úlohu. Napriek tomu v minulosti nájdeme náznaky hľadania špecifických funkcií jednotlivých Osôb Božskej Trojice v stvorení. Tak napríklad Sv. Bonaventura vychádza explicitne z tézy, že „univerzum je kniha reflektujúca, reprezentujúca a opisujúca svojho Tvorcu“, pričom možno v ňom nájsť tri zreteľné prejavy: stopy, obraz a podobnosť. Stopy nesie každé stvorenie, obraz je viditeľný v intelektuálnom stvorení a podobnosť iba u tých, ktorí sú s Bohom v „konformnom vzťahu“. Sv. Bonaventura vidi úlohy jednotlivých Osôb Najsvätejšej Trojice rozdelené tak, že Prvá Božská Osoba dáva stvoreniam bytie, druhá múdrosť a tretia lásku. V tom zmysle vesmír je „sebareflexia“ Trojjediného Boha a táto myšlienka sa zdôrazňuje aj v súčasnej teológii.

Pokiaľ ide o využívanie sekulárnej vedy v úsilí o vytvorenie čo najadekvátnejšieho modelu fenoménu Najsvätejšej Trojice, nemožno nespomenúť filozofa M. Kuzánskeho, ktorému na tento účel poslúžila matematika. Vhodnú analógiu trojjedinosti našiel v trojuholníku. Ten má tri vrcholy, tri strany a tri uhly a pritom je to jeden objekt. Píše:61’ „Trojuholník je podstata v trojitosti, v skutočnosti však v jednote.“ Nevýhodou tohto modelu je to, že je statický. Nič nevypovedá o procese, v ktorom sa Najsvätejšia Trojica prezentuje v dejinách spásy.

Tento, tzv. ekonomický aspekt Najsvätejšej Trojice, neodráža ani ďalší model odpozorovaný z bežného života. Voda (chemický vzorec H20) vystupuje v troch skupenstvách: v podobe pary, kvapaliny a ľadu, pričom stále je to rovnaká podstata. Chýba tu aj demonštrácia imanentnej a súčasnej prítomnosti všetkých troch „osôb“. K tomuto problému sa ešte vrátime a ukážeme si, že moderná fyzika ponúka aj podstatne dokonalejší model Najsvätejšej Trojice.

V súčasnosti sa k myšlienke „Trinity“ modelu hlásia viacerí kresťanskí myslitelia, medzi nimi napríklad švajčiarsky teológ K. H. Reich,62’ ktorý sformuloval základné myšlienky takého modelu a poukázal na konkrétne vlastnosti, ktoré veľmi dobre korelujú s fenoménmi pozorovanými v našom reálnom svete. Treba však povedať, že jeho argumenty v prospech správnosti takého modelu sa opierajú v podstate len o svet „homo sapiens“ a nehľadá zreteľné stopy trojjediného Boha aj v neživom svete, ako sa o to pokúšajú spomenuté východoázijské relígie. Pokúsime sa ukázať, že moderná fyzika a biológia prinášajú k tejto problematike nemálo veľmi zaujímavých a presvedčivých poznatkov, ktoré neklamné svedčia o tom, že v samom základe nášho sveta spočíva prekvapujúci „3-model“, takže možno konštatovať, že až fyzika 20. storočia umožnila prakticky realizovať snahy starých kresťanských vedcov o nájdenie konkrétnych stôp Trojjediného Boha vo vesmíre.

*8.2 „ Trinity“ model vo fyzikálnom a biologickom svete*

Hneď na začiatku našich úvah treba poznamenať, že v nich nepôjde o hľadanie argumentov v prospech „Trinity“ modelu za každú cenu, preto sa pokúsime poukázať len na nezvratné faktografické informácie s tým, že úsudok o ich relevantnosti ku skúmanej problematike si musí každý čitateľ urobiť sám. Niektoré z nich sú – aspoň na prvý pohľad – triviálne, ale o niektorých ďalších sa to určite povedať nedá.

Ako úplne samozrejme vnímame skutočnosť, že náš svet je trojrozmerný – možno v ňom vyznačiť práve tri na seba kolmé smery. Ukázalo sa však, že to vôbec nie je až taká samozrejmosť. Z teórie vyplýva, že na začiatku svojej existencie mohol byť svet viacrozmerný (pravdepodobne desaťrozmerný), no vývojom sa počet priestorových dimenzií stabilizoval na tri. To je vlastne aj jediný variant, ktorý umožnil vznik života a teda aj existenciu človeka. Ako dvojrozmerný by život nemohol existovať, pretože „kanál“ od prijímania potravy k odvodu zvyškov do okolia by musel každý živý objekt rozdeliť na dve nesúvislé časti. Je však dokázané, že ani viac ako trojrozmerný svet by nemohol poskytnúť vhodné podmienky pre život, pretože v takom prípade by gravitačné a elektromagnetické sily, na ktorých spočíva tento svet, klesali so vzdialenosťou prudšie ako s druhou mocninou, takže by sa nemohla vytvoriť nijaká stabilná štruktúra v mikrosvete (atómy a molekuly), ani v megasvete (vesmírne štruktúry).

Ďalšou pozoruhodnou charakteristikou nášho vesmíru je skutočnosť, že ho determinujú práve tri základné univerzálne zákony zachovania: energie, hybnosti a momentu hybnosti. Vyplývajú z troch základných vlastností nášho časopriestoru: homogenity času a homogenity a izotrópnosti priestoru. Sú známe aj ďalšie zákony zachovania, zhodou okolností opäť tri: zákon zachovania elektrického náboja, tzv. bariónového a leptónového čísla.

Pravdepodobne jedným z naj prekvapujúcejších poznatkov modernej fyziky, ktorý „Trinity“ modelu poskytuje punč určitej dôveryhodnosti, je poznatok, že ako v jednej Božskej podstate existujú tri Božské osoby, tak aj hmota nášho reálneho sveta jestvuje v troch podobách. Známy moderný fyzik G. Kane považuje za jeden z troch najväčších problémov súčasnej fyziky hľadanie odpovede na otázku: Prečo existujú práve tri rodiny elementárnych častíc, keď v princípe len jedna je potrebná na opis nášho sveta? V tom istom článku, uverejnenom v Scientific American (2005) ďalej pokračuje konštatovaním: „Nikto nevie, prečo príroda preferuje práve tri rodiny, keď teória strún ich pripúšťa mnoho.“ Udiv nad faktom, že v samom základe nášho vesmíru dominujú práve tri entity, vyslovuje aj Blatt vo svojej známej učebnici Modern Physics. Z troch fundamentálnych dvojíc kvarkov a troch dvojíc leptónov možno skonštruovať tri druhy látky. Je síce pravdou, že len jedna z nich sa bežne vyskytuje v reálnom svete, ale to vôbec neznačí, že tie druhé sú v nejakom zmysle menej hodnotné. Vidíme, že v rozpore so základmi čínskej filozofie, podľa ktorej sú len dve podstaty (Jin a Jang), ako aj v rozpore s bipolárnou marxistickou filozofiou, ktorá všetko stavia na dvoch protikladoch, je naša realita „trojštruktúrna“, čo veľmi dobre koreluje s „Trinity“ modelom kresťanskej filozofie.

Bolo by možné namietať, že história fyziky v 20. storočí je poznačená hľadaním základných častíc a ich počet sa postupne zväčšoval. Kde máme záruku, že miesto súčasných troch dvojíc kvarkov a leptónov ich v budúcnosti nebude viac? Možno pripomenúť, že keď sa objavil posledný zo spomínaných kvarkov (tzv. top kvark), fyzici tvrdili, že ďalší už nejestvuje. Ako to môžu vedieť? Uskutočnili sa náročné analýzy súčasného zloženia vesmíru a súhlas teórie s experimentom vychádza len pre uvedený počet základných dvojíc. Keby existovali ešte aj nejaké iné, obsah chemických prvkov vo vesmíre by bol iný, ako ho v súčasnosti pozorujeme.

O zvláštnom „3-module“ svedčí aj ďalší fyzikálny problém, okolo ktorého bolo v tomto storočí hádam najviac rozruchu. Je to problém silových interakcií, na ktorých spočíva celá stavba nášho vesmíru. Ešte len celkom nedávno sme sa učili, že vo svete sú štyri základné silové interakcie: gravitačná, elektromagnetická, silná a slabá, a takéto delenie sme už v predchádzajúcom texte niekoľkokrát uviedli. Posledný verdikt vedy je však prekvapujúci: existujú len tri základné silové interakcie, pretože sa dokázalo, že elektromagnetická a slabá interakcia majú spoločný základ. Nazývame ich spoločným slovným spojením „elektroslabé interakcie“.

To, že na úsvite našej vesmírnej éry bola len jedna silová „prainterakcia“, z ktorej sa v nasledujúcej evolúcii postupne vyselektovali tri špecifické interakcie, možno chápať ako veľmi výstižný obraz Najsvätejšej Trojice, pretože aj v nej sa na začiatku existencie nášho vesmíru prejavila kreatívna aktivita Boha Otca a až neskôr sa (z nášho pohľadu) prejavila aktivita aj ďalších dvoch Osôb.

S „tripletom“ v samých základoch našej matérie sa môžeme stretnúť aj v inej podobe. Vieme, že súdržnosť medzi kvarkami obstarávajú tzv. gluóny. Nevieme presne, v čom sa navzájom odlišujú, ale dostatočne presvedčivo vieme, že musia existovať tri druhy gluónov. Aby sa to nejako explicitne vyznačilo, fyzici si celkom formálne zaviedli pojem „farba“ gluónov. Konvenciou sa vybrali tri farby: modrá, červená a žltá. Reálne častice nášho sveta, napríklad protóny a neutróny, pozostávajú z troch kvarkov, pričom predstavujú „bezfarebný“ systém, aj to je pre „Trinity“ model veľmi zaujímavý fenomén: tri farebné častice vytvárajú v symbióze objekt, v ktorom sa strácajú špecifiká jednotlivých subsystémov a predstavujú jedinú entitu.

Modul „3“ nájdeme aj pri skúmaní iných charakteristík našej reality, napríklad celá chemická a biologická realita spočíva na troch časticiach: protónoch, neutrónoch a elektrónoch. A vieme aj to, že všetky pestré farby pozorované v prírode sú vytvorené „miešaním“ troch základných farieb.

Keď prekročíme hranicu anorganického sveta a vstúpime do ríše živých tvorov, upúta nás ďalší fundamentálny „triplet“. Celý súčasný živý svet je založený na génových informáciách a vieme, že ich fundamentálnym nosičom sú tzv. kodóny, ktoré pozostávajú vždy z troch zložiek. Sú to troj kombinácie zo štyroch základných báz, ktorými sú tymín, adenín, guanín a cytozín. Každá trojica kóduje jeden protein, ktoré sú stavebnými kameňmi biologickej hmoty, pretože z nich sa syntetizujú bielkoviny. V organizácii biosveta má teda dominantnú úlohu informačná báza založená na tripletnej schéme.

Je logické a celkom prirodzené, že uvedený „3-modulový“ model nemožno zovšeobecniť na celý vesmír a na všetky fenomény v ňom. Zo skúsenosti vieme, že tu frekventuje celá plejáda čísel odlišných od čísla „3“. Dôležité však je, že s modulom „3“ sa stretávame pri skúmaní najvšeobecnejších charakteristík reálneho sveta a v jeho najhlbších úrovniach. Vznik iných charakteristických čísel možno vysvetliť tým, že všetky štruktúry vznikli vo vesmíre vývojom. A ak tento proces „nabehol“ na režim deterministického chaosu, čo sa reálnym systémom stáva takmer vždy, potom sa môže vytvoriť takmer hocičo.

*8.3 „ Trinity“ model ako obraz všeobecných charakteristík sveta*

Doteraz sme sa zaoberali trinitárskym modelom aplikovaným len na fyzikálny a biologický svet, teraz sa pokúsime zahrnúť do úvah aj človeka s jeho existenciou, myslením a vnímaním okolitého sveta. Iste bude zaujímavé hneď na začiatku pripomenúť, že aj človek ako „homo sapiens“ sa v modernom chápaní prezentuje ako jednota troch princípov: tela, duše a ducha. Telo tvorí materiálny základ, duša má funkciu oživujúcej zložky a duch predstavuje to, čím sa človek odlišuje od všetkého ostatného tvorstva.

Teraz sa budeme podrobnejšie venovať tým všeobecným rysom nášho univerza, ktoré podľa K. H. Reicha veľmi dobre korelujú s vlastnosťami trinitárskeho modelu.

a) Časovosť a večnosť

Najsvätejšia Trojica sa v kresťanskej filozofii chápe ako tajomstvo, ktoré človek svojím rozumom nemôže pochopiť. V laickom chápaní stoja v ňom proti sebe dva na prvý pohľad nezlučiteľné fenomény: fenomén večnej súčasnosti a historickej následnosti. To vzbudzuje dojem, že tu ide o „contradictio in se“, t. j. o rozpor, v ktorom jeden aspekt vylučuje druhý a naopak. Pripomína to známy problém „hranatého kruhu“. Takýto objekt nemôže existovať, pretože podľa definície to, čo je hranaté, nemôže byť okrúhle a naopak. Veriaci kresťan uznáva, že Boh je len jeden a v ňom sú tri osoby: Boh Otec, Boh Syn a Boh Duch Svätý. Navzájom sú si rovné, existujú od večnosti a napriek tomu sa píše, že „…Boh Syn bol zrodený z Otca“. Laik sa pýta, či je možné, aby niečo bolo súčasné a pritom aj chronologicky následné. Podľa ľudskej logiky sa naozaj zdá, že tu skutočne ide o „contradictio in se“. Ako sa má človek postaviť k tejto dileme?

Je zaujímavé, že k tomuto problému má čo povedať fyzika. Podľa nej má tento problém rozumom prijateľné riešenie, len sa naň treba pozrieť aj z „inej strany“. Vo fyzike poznáme najmenej dva prípady, ktoré veľmi pripomínajú uvedený problém a kde sa *tiež* na prvý pohľad zdá, že by takýto fenomén nemal pre svoju vnútornú rozpornosť existovať, a on napriek tomu reálne jestvuje. Prvý problém sa týka vlnových a korpuskulárnych vlastností mikrosveta. Mikročástice sa nám javia ako mikročástice s prísne definovaným tvarom guličky, ale súčasne aj ako vlny, ktoré sa môžu navzájom zosilňovať alebo (pri interferencii) aj úplne zlikvidovať. Pritom je jasné, že „guličky“ nemôžu samy seba bezo zvyšku „požrať“, preto vlnové a korpuskulárne vlastnosti sú v tom istom objekte navzájom nezlúčiteľné. Je to teda tiež „contradictio in se“ a napriek tomu mikrosvet s takými čudnými vlastnosťami reálne existuje.

Aj keď fyzikov veľmi netrápi pátranie po objasnení tohto paradoxu, jeden logicky a rozumom prijateľný prístup k jeho pochopeniu tu existuje. Častica sa vždy správa ako gulička, ale tá sa nikdy nepohybuje v absolútnom vákuu, ale vždy len v tzv. fyzikálnom vákuu, ktoré je charakterizované permanentnou erupciou častíc a antičastíc. Jej interakcia s týmito erupciami jej pridáva aj „vlnové“ vlastnosti, lepšie povedané „cikcakovitý“ charakter pohybu. V tomto chápaní vlnové vlastnosti nie sú vlastnosťami častíc, ale média, v ktorom sa pohybujú. V prenesenom zmysle slova môžeme konštatovať, že paradox vlastností sa objaví až vtedy, keď na častice pozeráme len z hľadiska jedinej „súradnej sústavy“, tj. zo stanoviska samotnej častice. Paradox sa vysvetlí, ak prejavy častice chápeme ako produkt systému častica + médium. Aj keď nie všetci fyzici uznávajú takúto interpretáciu, nič to nemení na skutočnosti, že tento príklad by mohol pomôcť pri rozmýšľaní o paradoxe Najsvätejšej Trojice.

Druhý príklad, ktorý sa nám hodí do týchto úvah, je paradox času, s ktorým sme sa už zaoberali. Pripomeňme si, že plynutie času je ovplyvnené veľkosťou hmoty, v okolí ktorej sa skúmajú nejaké procesy. Ak si zvolíme dve stanoviská v okolí tzv. čiernej diery – jedno spojené s padajúcim objektom a druhé s (mysleným) pevným vzťažným miestom, potom hodnotenie určitého procesu, napríklad padanie nejakého telesa, vyznie pre obidvoch pozorovateľov diametrálne odlišné. Kým prvý z nich zaregistruje pád telesa za konečný čas, druhý bude registrovať večnú súčasnosť, pretože preňho tam čas prestane plynúť. Vidíme, že naozaj môže vedľa seba existovať večná súčasnosť alebo chronologická následnosť a to v závislosti od toho, z akej „súradnicovej sústavy“ príslušný proces hodnotíme.

Vidíme, že aj náš reálny svet nesie v sebe známky charakteristické pre „Trinity“ model. Z hľadiska jedného –duchovného – pohľadu čas neplynie, preto všetky (v rámci tohto pohľadu) skúmané fenomény majú povahu trvalej súčasnosti, čiže sú večné. Druhé stanovisko je ľudské. Je spojené s materiálnou bázou a vzhľadom naň javy získavajú aj chronologickú následnosť. Preto sa človeku zdá, že najprv bol Boh Otec, potom Boh Syn a napokon Duch Svätý.

Domnievame sa, že táto vlastnosť trinitárskeho modelu môže do určitej miery poskytnúť prijateľnú odpoveď aj na stále dosť pálčivú otázku rozporu medzi biblickým a prírodovedeckým scenárom existencie ľudstva.

Podľa prvého bol človek stvorený hneď ako dokonalá bytosť, podľa druhého existuje dlhá evolúcia od primitívnych tvorov až po súčasného vyspelého človeka. Podobne ako v trinitárskom modeli aj tu môžeme konštatovať, že obidva pohľady sú vzájomne zlúčiteľné, len každý je z „inej strany“. Z hľadiska Božskej aktivity je podstatné iba to, že je tu bytosť stvorená na jeho obraz, ktorá zhrešila, preto bola aktuálna jeho záchrana (spasenie). Z pohľadu človeka sa na to všetko treba pozerať ako na dlhú a zložitú reťaz historických udalostí.

b) Jednota a diverzita

Svätá Trojica v kresťanskom chápaní je entita, ktorá predstavuje jednotu i diverzitu súčasne. Každá Božská Osoba je autonómna a predsa sú navzájom Jedno a to isté“. Takúto diverzitu a súčasne obdivuhodnú jednotu pozorujeme aj v našom reálnom svete. Vesmír je úžasne rozmanitý, ale napriek tomu je ovládaný relatívne malým počtom univerzálnych zákonov. S týmto aspektom sa často stretávame aj pri riešení veľmi konkrétnych problémov. Napriek tomu, že „lokálne“ pociťujeme prítomnosť gravitačnej energie, vo všeobecnosti nevieme stanoviť jej lokálnu hustotu a zmysluplné výsledky možno dosiahnuť len v integrálnej rovine, keď berieme do úvahy celý vesmír.

Sú to dôsledky všeobecnej teórie relativity, ale s podobným javom sa stretávame aj v druhej hlavnej fyzikálnej teórii, v kvantovej fyzike, ktorá opisuje mikrosvet. Ako sme už zdôraznili, je to v princípe nelokálna teória, ktorá je schopná poskytnúť všetky detaily správania mikrosveta, no len vďaka záhadnej „kvantovomechanickej“ informácii, ktorá spája celý vesmír.

V súčasnosti sme svedkami úsilia fyzikov o vybudovanie tzv. „teórie všetkého“. Ak sa to podarí, potom (možno) v jedinej všeobecnej rovnici budú zakomponované všetky konkrétnosti nášho vesmíru, takže bude len jeden princíp a nespočítateľná diverzita, ktorá charakterizuje svet. To bude predstavovať takmer dokonalú analógiu trinitárskeho modelu s reálnym svetom z hľadiska aspektu jednota – diverzita.

c) Rozum a viera

Trinitársky model Najsvätejšej Trojice predstavuje entitu, v ktorej sa vzájomne prelínajú vlastnosti prístupné rozumovému skúmaniu a aspekty prístupné len viere. Samotná existencia Trojjediného Boha je zjavená pravda, ktorú nemožno dedukovať z nijakej inej premisy. Na druhej strane rozum môže poznávať určité javy, napríklad mechanizmy vzájomnej interakcie a priraďovanie určitých konkrétnych aktivít konkrétnym Božským Osobám. Presne tak je to aj v reálnom svete. Rozum nám môže poskytnúť odpovede na mnohé otázky typu „čo“ a „ako“, ale často nevie dať uspokojivú odpoveď na otázky „prečo“. Na tomto mieste sa žiada zopakovať to, čím sme sa už v tejto publikácii zaoberali. Keď sme už prakticky bez pochybnosti dokázali, že náš vesmír má svoj začiatok, vynorila sa naliehavá otázka, na ktorú sekulárna veda nemá odpoveď: „Prečo vznikol vesmír?“ Aj druhá otázka je v tejto súvislosti veľmi dôležitá: „Prečo vznikol vesmír práve taký, aký vnikol, a nie inakší?“ Odpoveď na uvedené otázky sme skúmali v rámci úvah o antropickom princípe, pričom sme uviedli viaceré argumenty v prospech myšlienky, že náš vesmír treba považovať za cieľovo orientovaný systém. V súvislosti so skúmaním otázky, prečo vznikol svet, sa v úvahách teológov veľmi často začína používať formulácia, že existenciu vesmíru nevystihujú ani tak často používané slovné spojenia „creatio ex nihilo“ či „creatio continua“, ale najvýstižnejšie sa javí spojenie „creatio ex amore“, t. j. stvorenie z lásky. Vidíme, že pri hľadaní odpovedí na najzákladnejšie otázky nám naozaj nevystačí rozum a treba vziať na pomoc aj vieru. Až oboje spolu nám môžu poskytnúť vyčerpávajúce a uspokojivé odpovede na otázky týkajúce sa vesmíru vôbec. Veľmi výstižne to formuloval fyzik-teológ J. Polkinghorn: „Musíme rozumieť, aby sme mohli veriť, ale musíme veriť, aby sme mohli rozumieť.“63A

*d)* Poznateľnosť a nepoznateľnosť

Svätá Trojica zostane pre človeka navždy tajomstvom v tom zmysle, že jej poznanie rozumom nikdy nebude možné. Trinitársky model je preto veľmi prirodzeným ukazovateľom hraníc poznania reálneho sveta, čiže hraníc vedy. Skutočne, aplikáciou vedy na poznávanie sveta prichádzame k poznatku, že jestvujú bariéry, za ktoré sa nikdy nedostaneme. Už zďaleka nie je to len dobre známy Heisenbergov princíp neurčitosti, ktorý kladie hranice poznateľnosti pre mikrosvet. V poslednom čase sa ukázalo, že analogická neurčitosť spojená predovšetkým s nemožnosťou predikcie evolúcie systémov postihuje makro– i megasvet prostredníctvom deterministického chaosu, ktorý potenciálne vzniká vo všetkých reálnych systémoch. Táto „chaotická technológia“ má svoje pozitívum v tom, že umožnila tvorbu nezvyčajne pestrého sveta a v skutočnosti pripravila „technické“ parametre pre vznik vedomia, myslenia, teda pre existenciu človeka, na druhej strane však zapríčiňuje, že cez určité bariéry sa ľudský rozum nikdy nedostane. Ak sa má skutočná veda vyznačovať troma základnými ukazovateľmi (jasne definovaným predmetom skúmania, systémom fundamentálnych zákonov a pravidiel a možnosťou na základe nich predikovať javy), potom je zrejmé, že existencia deterministického chaosu predstavuje obmedzenie poznateľnosti sveta vedou. S optimistickou tézou dialektického materializmu o tom, že svet je poznateľný, sa preto musíme definitívne rozlúčiť.

Vyzerá to tak, že Boh tým, že zvolil určitú „technológiu“ pre kreáciu tohto sveta s cieľom mať tu aj rozumné bytosti ‚súčasne sa „poistil“ proti tomu, aby mu tieto bytosti mohli –ľudovo povedané – nazerať až do kuchyne.

e) Jednoduchosť a komplexnosť

Trinitársky model zvýrazňuje u Najsvätejšej Trojice na jednej strane jej absolútnu Jednoduchosť“ – je to čistý duch – a na druhej strane jej komplexnosť v tom zmysle, že obsahuje v sebe „štruktúry“, ktoré navzájom interagujú. Touto interakciou je podmienená určitá „božská dynamika“, ktorá sa prejavuje napríklad v tom, že „Boh poslal na Zem svojho Syna“, alebo v zoslaní Ducha Svätého a pod. Reálny svet je aj z hľadiska tohto aspektu verným obrazom svojho pôvodcu. Aj v ňom sa realizuje určitá dynamika, ktorú nazývame vývoj, a to tak, že subsystémy väčšieho systému navzájom interagujú a podmieňujú tým vznik nových kvalít. A tak môžeme konštatovať, že trinitársky model zahŕňa v sebe v istom zmysle aj taký základný rys nášho sveta, akým je spontánny vývoj.

Pozorovateľ, ktorý by nebral na zreteľ fenomény uvádzané v súvislosti s fyzikálnymi a biologickými systémami a zameral by sa len na „polárne“ charakteristiky uvádzané K. H. Reichom, mohol by ľahko prísť k záveru, že náš svet je naozaj poznačený bipolárnymi aspektmi a že teda tak čínska filozofia (so svojimi princípmi Jin a Jang), ako aj materialistická filozofia so svojimi protikladmi vlastne veľmi dobre korelujú s reálnym svetom. Tento záver prenesený do náboženských koncepcií by mohol nadobudnúť obsah formulovaný tvrdením, že pôvodca tohto všetkého – ak objektívne existuje – by mal mať „bipolárnu štruktúru“. Mal by byť preto „dvojjediný“ a nie „trojjediný“. Kresťan však zo zjavenia vie, že Boh je trojjediný. Čo by potom mohla v našom reálnom svete symbolizovať tretia Božská Osoba? Myslíme si, že nie je až taký veľký problém tento tretí atribút objaviť.

V tejto snahe by nám mohol pomôcť výrok, ktorý sme uviedli v predchádzajúcom odseku. Podľa neho bol svet stvorený „ex amore“, čiže z lásky. Ako tretí fenomén, charakterizujúci tento svet, by mohla prísť do úvahy láska. V istej teologickej interpretácii Najsvätejšej Trojice sa uvádza, že medzi Otcom a Synom existuje láska, ktorej zduchovnenú podobu predstavuje Duch Svätý. Môžeme sa preto oprávnene domnievať, že konkrétnym prejavom existencie tretej autonómnej substancie Trojjediného Boha v našom svete je láska, ktorá stojí nad „protikladmi“. Je to láska, s ktorou bol svet stvorený a vďaka ktorej je udržovaný. V určitej primitívnej podobe sa prejavuje už aj v anorganickom a neskôr v biologickom svete, ale skutočné rozvinutie našla až vtedy, keď sa vo vesmíre objavil človek.

V tejto súvislosti možno spomenúť zaujímavú interpretáciu Najsvätejšej Trojice, ktorú spomína D. Edwards.64) Podľa nej Boh ako nekonečná láska sa nemôže realizovať tým, že by ju preukazoval sám sebe, preto je žiadúca prítomnosť inej Božskej Osoby (Boha Syna). „Zhmotnenie“ tejto lásky predstavuje Duch Svätý ako tretia Božská Osoba.

Pokúsili sme sa ukázať, že náš vesmír nesie vo svojej anorganickej, chemickej, biologickej i humánnej úrovni zreteľné stopy kresťansky chápaného Pôvodcu, ktorý má svoje tri „subštruktúry“. V tomto zmysle sa trinitársky model javí ako adekvátny model našej reality.

Uvedomujeme si, že k týmto úvahám je celkom prirodzené očakávať stanovisko teológov asi v takejto podobe: Kresťanská viera nepotrebuje argumenty, ktoré podporujú predstavy o Trojjedinom Bohu.65’ Božská trojjedinosť je zjavená pravda a veľké tajomstvo, ktoré jednoducho treba vziať na vedomie. S tým, či vo vesmíre nájdeme alebo nenájdeme stopy trojjedinosti Tvorcu, kresťanská viera nestojí ani nepadá. Pre kresťana je problém jasný, ale netreba si zakrývať oči a priznať, že aj inoverci majú svoje „zjavené pravdy“, ktoré sú v mnohom odlišné od kresťanských a celkom prirodzene vzniká potom otázka pravdivosti týchto zjavení. Nezaťažený a ničím neovplyvnený subjekt sa pri selekcii jednotlivých koncepcií bude usilovať oprieť o objektívne jestvujúce skutočnosti, ktoré nevyplývajú zo zjavenia, ale z pozorovania reality.

Pokúsili sme sa naznačiť, že v tomto procese hľadania „pravdy“ môže mať svoje ne zastúpiteľné miesto aj sekulárna prírodná veda.

Tým sme do určitej miery vyčerpali stručný výpočet informácií a polemík okolo nich, ktoré sa vzťahovali na vznik a doterajšiu históriu nášho vesmíru. Každého človeka však zaujíma aj celkom samozrejmá otázka – ako to bude ďalej. Týmto problémom sa budeme venovať v nasledujúcej kapitole.

***9*. *Budúcnosť vesmíru***

Až doteraz sme sa pokúšali aplikovať metódy a poznatky rozličných vied (najmä fyziky) na preskúmanie toho, čo bolo a čo je. Na konci tejto cesty sa vynára celkom prirodzene nie menej zaujímavá otázka – ako to pôjde ďalej. Táto problematika je – na poli vedy – predmetom vedeckého prognózovania a v náboženskej sfére predmetom tzv. eschatológie. Skôr ako uvedieme niektoré konkrétne názory a závery, pozrime sa na problém budúcnosti zo všeobecnejšieho stanoviska.

*9.1 Je možná predestinácia?*

Existujú ideológie, v ktorých sa uznáva absolútna predestinácia, čo *značí,* že o všetkom, čo sa má stať, je už vopred definitívne rozhodnuté. Predpokladajme, že je to tak, a pýtajme sa, či je v našich silách dopátrať sa kľúča, ktorý by nám umožnil odkryť toto tajomstvo, a tak sa podrobne dozvedieť o všetkom, čo náš vesmír a nás v ňom v budúcnosti čaká. Pokiaľ ide o informácie získavané z Knihy zjavení, tam je zrejmé, že človek práve tak, ako sa nikdy nedozvie, kedy a ako skončí svoju životnú púť, podobne sa nikdy nedozvie, kedy a ako sa skončí vesmír. Napísané je totiž: „…neviete dňa ani hodiny.“

A ako je na tom veda? Na základe toho, čo sme doteraz už viackrát analyzovali, musíme na otázku možnosti poznania predestinácie odpovedať tiež negatívne. Vývoj systémov, a to tak neživých ako živých, je jednotou determinizmu a náhody. Deterministickú stránku procesov nám umožňujú sprostredkovať (i do budúcnosti) fyzikálne a ostatné prírodné zákony. Náhodný faktor (fluktuácia), ktorý má v kritickej situácii rozhodujúcu úlohu pri tvorbe novej kvality, sa však deterministickému spracovaniu vymyká a spadá do oblasti pravdepodobnosti. To principiálne bráni tomu, aby sme mohli do detailov poznať všetky procesy, ktoré sa budú v budúcnosti realizovať. V tomto zmysle je náš vesmír „otvorený“, na čo sme už neraz upozornili.

Okrem toho je tu aj iná vážna námietka. Hmota sa vývojom dostáva postupne do nových a nových stavov, pre ktoré platia aj nové zákony. Tie budeme postupne objavovať a až po ich objavení a poznaní budeme schopní predpovedať ďalší vývoj. Tak sa dostávame do zložitej situácie: na vedecké prognózovanie by sme potrebovali poznať aj zákony, ktoré sa vývojom hmoty ešte len objavia.

Vidíme, že pri skúmaní budúcnosti sa stretávame s principiálne väčšími problémami, ako pri skúmaní minulostí. Úvahy niektorých serióznych kresťanských prírodovedcov idú dokonca tak ďaleko, že schopnosť predikovať budúcnosť upierajú dokonca aj samému Bohu. Argumentujú tým, že stvorením takého sveta, akého sme svedkami, sa Boh dobrovoľne vzdal tejto možnosti, čím si vlastne sám obmedzil svoju všemohúcnosť. Tento problém sa zreteľne vynára vtedy, keď predpokladáme, že nejestvujú „skryté parametre“, ktoré by mali determinovať dianie v mikrosvete. O tom, i o možných protiargumentech, sme už písali, preto sa už tomu venovať nebudeme. Chceli sme tým len dokumentovať, že chcieť poznať do detailov budúcnosť nie je dopriate Zemi, ale ako sa zdá, možno ani nebesiam.

*9.2 Budúcnosť materiálneho sveta*

Pesimistický záver predchádzajúceho článku sa teraz pokúsime zmierniť konštatovaním, že pokiaľ ide o materiálny svet, tam sa o určitých globálnych rysoch jeho vývoja v budúcnosti možno spoľahlivo dozvedieť. Už sme si ujasnili, že všetko fyzikálne dianie je ovládané relatívne malým počtom fyzikálnych princípov a je len malá pravdepodobnosť, že by sa v budúcnosti objavili iné princípy, ktoré by zásadne narušili platnosť tých, ktoré teraz poznáme. Existujú univerzálne fyzikálne zákony, ktoré platia vždy a nezávisle od fluktuácií, a tie determinujú základné charakteristiky systému aj do budúcnosti. Takými zákonmi sú zákon o zachovaní hmoty, energie, hybnosti a momentu hybnosti, zákon rastu entropie v izolovaných systémoch, ako aj ostatné fundamentálne zákony ako Newtonov gravitačný zákon, Coulombov zákon pre elektrické pôsobenie, atď.

Od prírody pochybovačný človek môže vzniesť námietku, či vývojom fyzikálnych systémov sa nemenia aj fyzikálne zákony. Kde máme záruku, že napríklad Coulombov zákon platil rovnako pre elektróny niekoľko sekúnd po Veľkom tresku ako pre elektróny v našom 21. storočí? Takýmto skeptikom môžeme povedať, že máme na to dôkazy. Konkrétne v súvislosti s Coulombovým zákonom sa robili presné analýzy a dokázalo sa, že tento zákon platí bezo zmeny odvtedy, čo sa v našom vesmíre objavili elektrické náboje. Rovnako to platí o gravitačnom zákone a o ostatných, ktoré sme spomínali.

Tak prichádzame k záveru, že máme všetky predpoklady na pokusy preskúmať globálne osudy nášho vesmíru z hľadiska fyzikálnych procesov aj do ďalekej budúcnosti. Iste to môže byť vzrušujúce dozvedieť sa už teraz, na čo sa máme (samozrejme, myslíme tým ľudstvo ako také, nie konkrétne osoby žijúce v 21. storočí) v budúcnosti „tešiť“. Odpoveď na túto otázku asi veľa nadšenia nevyvolá. Podľa S. Weinberga čaká ľudstvo len dvojaký, v oboch prípadoch smutný koniec: usmaženie v uzavretom alebo totálne zamrznutie v otvorenom vesmíre. Závisí to od toho, či hustota nášho vesmíru je „nadkritická“ alebo „podkritická“.

Kataklizmu uzavretého vesmíru opisuje Weinberg vo svojej známej knihe Prvé tri minúty veľmi pôsobivými slovami: „Keď sa vesmír zmrští na 1/100 svojich rozmerov, začne vládnuť reliktové žiarenie – nočná obloha bude taká jasná ako naša dnešná denná obloha. Po nasledujúcich 70 miliónoch rokov vesmír sa zmenší 10-krát a ľudia, ak budú ešte existovať, zistia, že obloha bude neznesiteľne jasná. Častice v atmosférach planét a hviezd sa začnú rozpadávať na atómy a atómy na voľné elektróny a jadrá. Po uplynutí ďalších 700 tisíc rokov teplota vesmíru stúpne na 10 miliónov kelvinov. Vtedy sa už hviezdy i planéty rozpustia v kozmickej „polievke“ žiarenia, elektrónov a jadier. V priebehu nasledujúcich 12 dní teplota dosiahne 10 miliárd stupňov. Jadrá sa začnú rozpadávať na svoje zložky – protóny a neutróny, ničiac tak celú prácu nukleosyntézy hviezd a kozmu. Krátko na to sa začnú tvoriť obrovské množstvá elektrónov a pozitrónov a kozmický prach neutrin a antineutrín vytvorí zvyšok vesmíru.“

Čo bude ďalej, to sa už Weinberg nepokúša napísať. Vesmír sa dostane do stavu superhustej hmoty a v týchto podmienkach už nemáme právo použiť nijaký v súčasnosti známy fyzikálny zákon, takže od tohto okamihu nasleduje v úvahách už iba fantázia. „Matematický“ koniec takého vývoja je „singulárny bod“, ktorý bol na samom začiatku nášho vesmíru? Či sa potom celá „procedúra“ zopakuje alebo nie, veda to nie je schopná posúdiť.

Podaktorí vedci pripúšťajú, že človek na vysokom stupni vývoja by potenciálne mohol ovládnuť časopriestorovú štruktúru vesmíru tak, že by sa mohol dostať za jeho „hranice“ a tým uniknúť vidine neslávneho konca v pekelnom kotle pri stlačení vesmíru do singulárneho bodu. Mnohí preferujú druhý variant vývoja vesmíru, a to trvalé rozpínanie. Treba priznať, že momentálne majú na to viac dôvodov, lebo podľa astrofyzikálnych odhadov je hustota nášho vesmíru podkritická. Takýto vesmír má len začiatok, je nekonečný čo do hmoty a rozvíja sa do nekonečna. Okrem nebezpečenstva súvisiaceho s trvalým poklesom teploty nehrozí teda životu –aspoň na prvý pohľad –nijaká katastrofa. Naozaj? Pozrime sa najprv na hlavné procesy, ktoré budú determinovať tvárnosť otvoreného vesmíru v ďalekej budúcnosti.66) Potom si uvedieme niektoré najnovšie poznatky, z ktorých vyplýva, že budúcnosť vesmíru (ako celku) má viacero pestrejších variantov.

Chladnutie ako charakteristický sprievodný jav rozpínajúceho sa vesmíru sme už spomínali. Vesmír však bude chladnúť nielen následkom rozpínania, ale drastický pokles teplôt očakáva všetky hviezdy bez rozdielu hmotnosti. Je známe, že hviezdy s podkritickou hmotnosťou po vyčerpaní svojej zásoby jadrového paliva (vodíka a hélia) vychladnú do útvaru, ktorý sa nazýva biely alebo červený trpaslík. Príslušné výpočty dávajú pre čas, za ktorý sa tento proces uskutoční, orientačnú hodnotu asi 1014 rokov. (Je to asi desaťtisíckrát dlhší čas ako doterajšie trvanie vesmíru.) Hviezdy s nadkritickou veľkosťou prejdú do podoby žltého trpaslíka, neutrónovej hviezdy alebo čiernej diery, a to za kratší čas než ľahšie hviezdy.

Ďalší proces, ktorý by mal chronologicky nasledovať za etapou vychladnutia hviezd, je proces rozpadu galaktických systémov. Hviezdne dráhy sa následkom porúch vyvolávaných pohybom ostatných hviezd budú postupne destabilizovať a za čas rádovo 1019 rokov sa všetky hviezdy vymania z galaktickej štruktúry. Keby tento poruchový efekt nestačil rozbiť galaktické sústavy, aj tak by k takému koncu muselo dôjsť následkom vyčerpania energie v dôsledku vyžarovania gravitačných vín. Podľa súčasných odhadov by tento mechanizmus rozpadu galaxií mal trvať najmenej o jeden rád dlhšie, t. j. asi 1020 rokov. Isté je, že keď sa už budú rozpadávať galaxie, nijaká hviezda už nebude mať svoje planéty a nijaká planéta svoje mesiace. Vieme, že náš Mesiac sa vzďaľuje od Zeme každý rok asi o 3 mm, takže za niekoľko miliárd rokov sa od Zeme úplne odpúta. Planéty sa od svojich hviezd odtrhnú následkom rovnakých efektov ako hviezdy od galaxií, ale za podstatne kratší čas.

Pozorovateľ po roku 1020, ak bude ešte existovať, uvidí teda veľmi nevľúdny, tmavý a studený svet pozostávajúci z hustých, prípadne superhustých telies pohybujúcich sa v bezhraničnom priestore podobne ako atómy a molekuly v silne zriedenom plyne. Ak bude mať to šťastie, že sa dožije nepredstaviteľne dlhého veku (rádu 1064 rokov a viac), bude mať nádej pozorovať obrovské záblesky osvetľujúce relatívne veľkú časť priestoru. Týmto signálom budú oznamovať svoj definitívny zánik čierne diery. (O mechanizme tohto vyžarovania pozri poznámku67).) Pre čierne diery s hmotnosťou rovnou približne hmotnosti nášho Slnka je čas života asi 1064 rokov, pre čierne diery s hmotnosťou galaxie až 10100 rokov.

Okrem uvedených deštrukčných procesov možno uvažovať aj o ďalších procesoch, napríklad rádioaktívny rozpad všetkej látky na železný popol (za čas rádu 101500 rokov). Zdá sa však, že vo svetle najnovších fyzikálnych poznatkov, je iluzórne skúmať v látke také deštruktívne procesy, ktoré majú charakteristický čas väčší ako asi 1032 rokov. Ukazuje sa totiž, že ani doterajšia najspoľahlivejšia „opora“ látky – protóny – nie sú večné a spontánne sa rozpadajú s uvedenou „relaxačnou“ konštantou. Ak je to pravda, potom každá látka sa bude postupne spontánne rozpadávať na svoje „prazložky“, takže po čase rovnajúcom sa približne 1032 rokov nebude už vo vesmíre existovať ani jediný atóm. Vidíme teda, že bez ohľadu na to, či žijeme v uzavretom alebo v otvorenom svete, čaká nás v podstate rovnaký osud: totálny rozpad na jednotlivé prazložky. Útechou nám môže byť len skutočnosť, že začiatok takého totálneho rozpadu je od nás strašne-strašne vzdialený.

*9.3 Budúcnosť života*

Teraz sa ešte krátko zameriame na otázky, ktoré sa týkajú budúcnosti života. Ako sa bude ďalej vyvíjať život? Čo bude s človekom? Akými ďalšími kvalitatívne odlišnými štádiami bude ľudstvo prechádzať v nasledujúcich vekoch? To sú otázky, ktoré si každá rozumná bytosť celkom prirodzene kladie a chcela by na ne dostať kompetentné odpovede. Čo teda môže v tomto smere vykonať veda?

Už sme zdôraznili, že predpovedať jednotlivé štádiá v konkrétnostiach a detailoch nie je možné. Dobre si uvedomujeme, že keď sa aj v budúcnosti bude úroveň vedomostí a spôsob života človeka vyvíjať tak rýchlo ako v posledných storočiach, nemôžeme dnes ani len tušiť, ako bude vyzerať človek a spôsob jeho života, povedzme, o tisíc alebo o milión rokov. O evolúcii do takej budúcnosti má zmysel uvažovať tak v uzavretom, ako aj v otvorenom vesmíre. V odbornej i populárnej literatúre nechýbajú názory, ako to bude s mysliacimi bytosťami v ďalekej budúcnosti. Podľa niektorých, život mysliacich bytostí sa vo veľmi vzdialenej budúcnosti bude realizovať na báze medzihviezdnych „čiernych mračien“, čiže na báze drobných hustých zŕn odolných voči kolapsu látky do podoby čiernych dier. Karel Čapek sa stal známy tým, že predvídal éru mysliacich strojov.

Isté je jedno: človek v budúcnosti vyvinie maximálne úsilie na to, aby zdokonalil svoje orgány, aby si predĺžil život, bude vynachádzať nové, vhodnejšie materiály ako náhrady terajších dosť chúlostivých biologických materiálov a čím ďalej, tým väčšmi bude využívať prírodné zákony a vlastnosti hmoty. Otázka je, či sa bude môcť vymaniť z pút svojho tela, t. j. či bude môcť zabezpečiť bytie a myslenie aj na inej báze, ktorá by si nevyžadovala prítomnosť pevných a tekutých biologických materiálov. Odpoveď na túto otázku závisí od toho, čo je skutočnou príčinou vedomia: kvalita látky alebo jej štruktúra? Ak je vedomie a myslenie spojené s kvalitou látky, čiže ak mys*liaca* bytosť potrebuje na svoju existenciu a činnosť konkrétne molekuly, potom je vylúčené, aby sa raz vymanil spod spomínaných okov svojho tela, oslobodil sa od nevyhnutnosti používať biologické materiály, a tak pretransformoval svoje bytie do medzihviezdnych mračien či do mysliacich strojov. Ak podstatou vedomia je usporiadanie častíc čiže štruktúra látky, a nie ich konkrétna kvalita, potom je tu daná reálna možnosť budovať ekvivalentné štruktúry aj na báze menej háklivých materiálov.

Ak základom každého bytia živých systémov navždy zostane biologický materiál, potom bez ohľadu na to, či ide o otvorený alebo uzavretý vesmír, život má zhora ohraničené trvanie. V prvom prípade v dôsledku ochladenia na veľmi nízke teploty, v druhom zase v dôsledku rastu teploty zmršťujúceho sa vesmíru.

Súčasný vedec F. J. Dyson, ktorý je známy svojimi vedeckými prácami z oblasti ďalšieho osudu vesmíru, je, ako sám uvádza, optimista a verí v druhú alternatívu. Prichádza k ešte optimistickejšiemu záveru, že život v otvorenom vesmíre sa bude rozvíjať bez časového obmedzenia nezávisle od toho, ako budú degradovať vesmírne štruktúry. Dodajme len, že táto alternatíva má reálnu nádej len dovtedy, kým si súčasná mysliaca bytosť vlastnou nerozumnosťou neznemožní vývoj do nedozerných diaľok budúcnosti.

Všetko, čo sme doteraz hovorili o možnom „konci sveta“, sa samozrejme vzťahuje len na oblasť materiálneho sveta. Nezaoberali sme sa duchovnými bytosťami, ktoré sú večné, pretože im neplynie čas, ani možnou intervenciou Stvoriteľa, ktorý má právo nielen svet stvoriť, ale aj jeho existenciu ukončiť. To, či dovolí vesmíru, aby prirodzeným spôsobom dožil svoju históriu, alebo sa rozhodne ukončiť jeho existenciu skôr, sa človek nikdy nedozvie, pretože je napísané: „Neviete dňa ani hodiny.“ Kresťanská náuka nás vyzýva žiť tak, aby sme boli na takýto koniec vždy pripravení.

*9.4 Novšie informácie o možnom osude nášho vesmíru*

Scenár vesmíru, zakončený totálnym rozpadom pri teplote veľmi blízkej absolútnej nule, bol založený na predpoklade, že jeho hustota je „podkritická“, čiže menšia ako asi dva protóny v každom kubickom metri. Tento výsledok vyplynul z predstavy, že vo vesmíre je prítomná len tzv. „svietiaca“ hmota, t. j. tá, ktorá dáva o sebe vedieť emitovaným žiarením rozličného druhu, ktoré sme schopní svojimi prístrojmi detegovať. Vlastnosti zistené u reliktového žiarenia, s ktorým sme sa už viackrát stretli, jasne signalizujú, že náš vesmír sa vyznačuje „rovinnou“ geometriou a tá predpokladá, že vesmír má hustotu rovnajúcu sa kritickej hodnote. K tomu však podľa súčasných meraní chýba ešte asi 90 percent všetkej hmoty. Nazývame ju výstižne „tmavá“ hmota, pretože nedáva o sebe vedieť nijakými signálmi. O tom, že určite jestvuje, svedčí aj skúmanie dynamiky hviezd v rámci galaxií. Zatiaľ nevyriešenou otázkou zostáva, čo je podstatou tejto tmavej hmoty.

Na vysvetlenie sa ponúka viac možností. Na prvom mieste sú to „zvyšky“ po hviezdach: trpaslíky, neutrónové hviezdy, čierne diery a pod. Určitý príspevok k tmavej hmote by mohli predstavovať aj neutrina, ale podľa odhadov nie väčší ako 1 percento. Sú zástupcom tzv. WIMP-ov (slabo interagujúcich častíc), iné sa doteraz nepodarilo experimentálne pozorovať. Problém podstaty tmavej hmoty zostáva preto stále nevyriešený a zaraduje sa medzi niekoľko najvýznamnejších nevyriešených problémov súčasnej fyziky a astroŕyziky.

Aj keď energia bezprostredne súvisí s hmotnosťou, často sa v súvislosti s vesmírom skúma ako samostatný problém, pretože do celkovej bilancie energie treba zarátať aj záhadnú energiu zodpovedajúcu Einsteinovej kozmologickej konštante, ktorej najväčšou záhadou je, že môže byť kladná aj záporná.

Hustota celkovej energie vo vesmíre má tri vyhranené zložky: zložku od baryónovej (kvarkovej) hmoty, zložku od reliktového žiarenia a zložku od vákuovej energie, ktorá zodpovedá kozmologickej konštante. Možno dokázať, že prvá z nich klesá s treťou mocninou priemeru vesmíru, druhá so štvrtou mocninou tohto priemeru (teda prudšie) a posledná zostáva konštantná, pretože ju možno vyjadriť pomocou univerzálnych konštánt. Už asi po sto tisíc rokoch po Veľkom tresku klesla hodnota hustoty energie zodpovedajúca žiareniu pod hodnotu hustoty zodpovedajúcu látke, takže vtedy sa skončila dominancia žiarenia a vo vesmíre začala dominovať látka. Tá svojím gravitačným poľom zapríčiňovala spomaľovanie rozpínania vesmíru. Asi pred 5 miliónmi rokov sa aj hustota tejto energie dostala pod úroveň vákuovej hustoty a tá (vďaka tomu, že má zápornú hodnotu) začala rozpínanie urýchľovať. Svedčia o tom najnovšie výsledky experimentálnych meraní.

Na základe uvedených skutočností súčasné modely vesmíru možno roztriediť do troch kategórií. Prvý je známy Einsteinov statický model vesmíru, ktorý je konečný, ale bez hraníc. (Je do seba „uzavretý“.) Druhý je model nekonečného vesmíru s deceleráciou, ktorý sa skončí buď kolapsom, alebo sa bude večne rozpínať. Tretí je model nekonečného vesmíru s akceleráciou, ktorý sa skončí kolapsom, roztrieštením alebo sa tiež bude večne rozpínať. Nie je v silách súčasnej fyziky a astrofyziky rozhodnúť už teraz, ktorý z možných variantov sa bude v budúcnosti realizovať. Isté je len jedno, že štruktúry podmieňujúce život a existenciu človeka v každom prípade pominú, čo bude znamenať aj koniec života v jeho doterajšej podobe. Zmeniť tento scenár môže len interakcia „zhora“, ale o nej sa sekulárna veda nemôže vyjadrovať.

***10. Podporná a selekčná funkcia vedy***

*10.1 „ Večné“ otázky*

Existujú tzv. večné otázky, na ktoré rozumné bytosti hľadajú uspokojivé odpovede. Týkajú sa nášho najširšie chápaného príbytku, nášho vesmíru (nebudeme uvažovať o tom, že by mohli existovať aj iné vesmíre), pôvodu a zmyslu jeho existencie, jeho fundamentálnych charakteristík, pôvodu a zmyslu existencie najdokonalejšieho objektu v ňom, t. j. mysliaceho „inteligentného pozorovateľa“, ďalšieho osudu týchto fenoménov atď. Súbor možných odpovedí na tieto otázky sa zoskupoval do určitých konzistentných systémov, ktoré sa vyprofilovali do rozličných náboženstiev a sekulárnych filozofických prúdov. Mnohí z obyvateľov žijúcich na jednej z veľkého počtu planét, na našej Zemi, zdedili príslušnosť k spomínaným vyhraneným koncepciám od svojich rodičov a bez zakolísania sa ich pridŕžajú, iní sa s nimi úplne rozišli a nepociťujú potrebu takými myšlienkami sa vôbec zaoberať, no sú aj takí, ktorí majú úprimnú snahu dopátrať sa „pravdy“ a osvojiť si takú „filozofiu“, ktorá pravdivo odráža reálny – materiálny i duchovný – svet. Tá im poskytuje odpovede na najvážnejšie otázky ich existencie a tým im zabezpečuje vnútornú vyrovnanosť a psychickú stabilitu.

Uvedená tretia kategória ľudí, ktorá sa grupuje najmä z mládeže, sa celkom prirodzene a logicky usiluje vybrať si z veľmi pestrej ponuky tú správnu náuku a v tomto procese sa veľmi naliehavou stáva otázka, o čo sa pri takomto uvažovaní oprieť. Naším úmyslom bude presvedčiť čitateľa, že v tomto procese môže v súčasnosti zohrať nezanedbateľnú úlohu moderná fyzika. Treba však hneď na začiatku jasne zdôrazniť, že túto úlohu môže plniť len v oblasti, v ktorej je svojou povahou a zameraním kompetentná. Je to oblasť materiálneho sveta, v ktorej sa stretávajú závažné závery sekulárnej vedy a teológie a kde treba rozhodnúť o tom, ktorý z nich je reálnemu svetu adekvátnejší. Nepôjde nám o absolútnu selekciu v tom zmysle, že sa definitívne vyhlási, že tento názor je správny a ten druhý nesprávny.

V prístupe k tomuto problému badať v mnohých súčasných dielach vysokú úroveň tolerancie. Ako príklad možno uviesť dielo pápeža Benedikta XVI. Boh a svet.68’ Podnetná, hoci miestami dosť odvážna, je publikácia známeho teoretického fyzika S. Hawkinga Vesmír v orechovej škrupinke69’ a veľa užitočného materiálu získa čitateľ aj napríklad v publikácii K. Durčeka a M. Blažeka Filozofický a fyzikálny pohľad na kozmológiu.70’ Dôveryhodnú literatúru v tejto oblasti predstavujú najmä práce autorov, ktorí sú súčasne fyzikmi i teológmi. Takým je napríklad známy anglický fyzik-teológ J. Polkinghorn. Z jeho početných publikácií spomeňme aspoň Viera v Boha vo veku vedy.71’ S mnohými užitočnými publikáciami tohto typu sa ďalšom texte ešte stretneme.

70.2 *Široké spektrum ucelených myšlienkových koncepcií*

Všetky významné vnútorne konzistentné myšlienkové koncepcie možno v podstate rozdeliť na teistické a ateistické. K tým prvým patria tzv. veľké náboženstvá, akými sú budhizmus, hinduizmus, šintoizmus, taoizmus, judaizmus, kresťanstvo a islam, aj keď v prípade budhizmu sa v podstate nijaké špecifické božstvo neuznáva. Najvýznamnejším predstaviteľom ateistických koncepcií je známy dialektický materializmus.

Ako zvláštny hybrid teistických svetonázorov možno spomenúť New Age, čo je vlastne pokus o excerpovanie akýchsi všeobecných „právd“ všetkých veľkých náboženstiev. Okrem týchto myšlienkových prúdov sa možno v súčasnej ponuke stretnúť aj s nepreberným množstvom rozličných variácií, modifikácií, ba aj deformácií základných koncepcií, nehovoriac už o názoroch, ktoré sa podobajú viac šamanstvu, ako serióznym ideovým koncepciám. V prípadoch vyslovených deformácií sa hovorí o sektárstve a sektách.

Naším cieľom nie je, samozrejme, podať výklad základných téz spomenutých koncepcií. Budeme si všímať len tie ich aspekty, ktoré sa dotýkajú názorov na vesmír a najmä na jeho „tvárnosť“. Iba v tejto oblasti bude totiž možné, ako uvidíme, posudzovať adekvátnosť ich názorov na základe objektívne zistiteľných skutočností.

Veľmi významným a z hľadiska nášho cieľa zásadným poznatkom, vyplývajúcim zo skúmania obsahu jednotlivých myšlienkových formácií, je fakt, že sú často vo vzájomnom antagonistickom vzťahu, čiže vzájomne sa vylučujú. Značí to, že nemôžu byť súčasne pravdivé. Platí to predovšetkým o názore na existenciu Boha – Boh buď existuje alebo nie, takže nemôže byť súčasne pravdivý teistický i ateistický svetonázor. Analogické dilemy možno nájsť aj pri skúmaní iných aspektov sveta, napríklad jeho večnosti či časovej obmedzenosti, priestorovej konečnosti či nekonečnosti, existencii či neexistencii posmrtného života atď.

Väčšina z veľkých náboženstiev sa odvoláva na tzv. „zjavené pravdy“, t. j. informácie, ktoré nevyplynuli z vlastnej tvorivej činnosti človeka, ale ktoré boli zázračným spôsobom sprostredkované z „nadprirodzenej“ sféry. Sú obsiahnuté v posvätných písomných dokumentoch, ktoré tvoria základ príslušného náboženstva. Prívrženci každého náboženstva považujú tieto dokumenty za neomylné a pravdivé, ale vzájomne si túto pravdivosť často spochybňujú. To platí najmä o postoji prívržencov ateizmu, ktorí považujú všetky takéto pramene za nedôveryhodné. Paradoxne často robia sami to isté, keď pravdivosť svojich tvrdení dokladujú odvolávaním sa na práce svojich význačných reprezentantov.

Veľmi častým argumentom teistov operujúcich so zjavenými pravdami je odvolávanie sa na zázraky. Judaizmus sa opiera o priamu zázračnú interakciu Boha Jahve s izraelským národom, kresťanstvo je založené na zázrakoch, ktoré konal Ježiš Kristus a skrz neho aj jeho nasledovníci. „Zázrakmi“ však oplývajú aj ďalšie veľké náboženstvá, napríklad Budha malíčkom na ruke prenášal celé hory a analogické výjavy nachádzame aj v ostatných veľkých náboženstvách. Dôležitou sa tu stáva otázka podstaty zázrakov a ich dôveryhodnosti.

Z hľadiska ochoty prijať a osvojiť si niektoré myšlienkové koncepcie treba pripomenúť aj ich určité vonkajšie aspekty, ktoré sa môžu „hľadajúcim“ pravdu javiť ako sympatické či odrádzajúce. Napríklad kresťanstvu sa vyčíta, že symbol kríža je veľmi drastický, zatiaľ čo obrazy Budhu vyžarujú vždy akúsi vnútornú blaženosť.

Určitým stimulom pre úvahy, ktoré sú náplňou tejto časti, bolo úsilie autora známej publikácie TAO fyziky72\* dokazovať pravdivosť náboženstva konfrontáciou jeho základných téz s výsledkami modernej prírodovedy, najmä fyziky. Ide o amerického fyzika F. Capru, ktorý sa uvedeným spôsobom usiluje podporiť správnosť taoizmu. Polemika je však v tejto publikácii vedená len na verbálnej úrovni, takže jej chýbajú kvantifikovateľné tvrdenia, čím sa váha príslušných „dôkazov“ podstatne znižuje. V podstate upozorňuje predovšetkým na dva aspekty taoistickej filozofie, a to, že čas sa v nej chápe ako relatívna veličina a že objekty nášho reálneho sveta nemajú „ostré“ kontúry. K takýmto poznatkom dospela aj moderná fyzika, čo má potvrdzovať správnosť taoizmu.

Analogické tendencie možno nájsť v knihe autorov Fang Li Zhi a Li Shu Xiana Creation of the Universe,73\* v ktorej konfrontujú základné kozmologické pozorovania a poznatky súčasnej prírodovedy s informáciami zo starých čínskych mýtov.

Počin F. Capru celkom prirodzene povzbudzuje aj prívržencov ostatných myšlienkových prúdov ku konfrontácii svojich základných téz, ktoré sa týkajú názorov na vesmír, s výsledkami modernej fyziky. (Určitou reakciou na tento podnet u nás bola publikácia Krempaský a kol.: Kresťanstvo a fyzika,74\* v ktorej sa autori usilujú napodobniť F. Capru v oblasti kresťanskej filozofie.)

Vidíme, že v uvedených prácach arbitrom adekvátnosti rozličných myšlienkových koncepcií (aspoň v časti týkajúcej sa reálneho materiálneho sveta) sa stala moderná prírodoveda a to sa nám javí ako podnetná myšlienka, preto sa ju pokúsime podrobnejšie rozpracovať.

70.3 *Prírodná veda ako nástroj na testovanie názorov na vesmír*

Myšlienka, že veda by mohla byť *bázou* na konfrontáciu niektorých náboženských téz, nie je nová. Aj v minulosti sa mnohí významní myslitelia pokúšali logicky vyargumentovať základné tézy svojich názorov na svet. Pripomeňme v tejto súvislosti známych „päť logických dôkazov“ existencie Boha v diele sv. Tomáša Akvinského. Dialekticky materializmus dôsledne o sebe vyhlasuje, že je založený na vede, preto je „a priori“ vedeckým svetonázorom.

Sila modernej prírodovedy nie je ani tak vo verbálnej logike, ako v tom, že dokáže svoje pojmy kvantifikovať, čiže preniesť svoje úvahy do matematickej reči, čím sa poskytuje šanca posudzovať jednotlivé fenomény nielen kvalitatívne ale aj kvantitatívne. Ako ilustrácia takého prístupu nám môže poslúžiť slávna práca známeho matematika K. Godela s názvom Ontologický dôkaz existencie Boha.75\* Jej zvláštnosť je v tom, že hoci je jasné, že takýto absolútny dôkaz nemôže existovať, matematici v tejto práci doteraz neobjavili logickú chybu.

Z uvedeného vyplýva, že pri hľadaní bázy vhodnej na testovanie správnosti jednotlivých myšlienkových zoskupení sa treba orientovať na kvantifikovateľnú vedu, a takou moderná fyzika je, pretože jej rečou je matematika. Je tu však jeden pomerne závažný problém, na ktorý reprezentanti jednotlivých náboženstiev radi upozorňujú. Ich základné „pravdy“ sa už stovky ba tisícky rokov nemenia, zatiaľ čo fyzika v histórii svoje základné predstavy o svete dosť často menila. Je to pravda, ale v súčasnosti je už situácia iná. Fyzika dnes disponuje dvoma teóriami, ktoré priniesli nesmierne veľa nových výsledkov a už takmer sto rokov odolávajú všetkým pokusom o ich spochybnenie. Sú to Všeobecná teória relativity (vypracoval ju A. Einstein roku 1915), ktorá poskytuje informácie najmä o megasvete, čiže o vesmíre ako takom, a kvantová fyzika, ktorej základy takmer súčasne vypracovali E. Schrôdinger a W. Heisenberg roku 1926. Tá opisuje procesy v mikrosvete. Chýba už len vypracovanie akejsi superzjednotenej teórie, ktorá by zahrnovala obidve spomínané teórie do tzv. Teórie všetkého, na čom sa usilovne pracuje. (Podrobnosti o tom možno nájsť napríklad v publikácii S. Weinberga Snení o finálni teórii. 76)

Moderná fyzika na základe uvedených teórii už vypracovala jednak detailný obraz o mikrosvete a podrobný scenár vzniku a vývoja vesmíru (tzv. štandardný model), ktorý najmä po najnovších testoch a výskumoch (prostredníctvom družíc a Hubblovho teleskopu) vykazuje známky stability a vysokej dôveryhodnosti. Jeden z najvýznamnejších súčasných astronómov M. Rees hovorí: „Donedávna som mal 90-percentnú istotu, že tento model je správny, po najnovších výskumoch sa mi táto istota zmenila na 99-percentnú.“ Značí to, že už dozrela doba na to, aby sme sa na všetky doteraz známe teistické i ateistické koncepcie pozreli cez prizmu modernej fyziky a tak objektívne posúdili ich pohľady na vesmír.

V prvom rade bude potrebné posúdiť samotný vzťah jednotlivých svetonázorových koncepcií ku kvantitatívnej vede, čo, ako uvidíme, môže byť veľmi signifikantné z hľadiska ich adekvátnosti.

Keď skúmame, aký vzťah ku kvantitatívnej vede zaujímajú rozličné filozofie, s prekvapením zistíme, že niektoré z nich existenciu takej vedy priamo vylučujú. Čo je totiž nutné, aby mohla existovať kvantitatívna veda? Veľmi jasne to formuluje jeden z najvýznamnejších súčasných fyzikov S. Weinberg slovami: Jediná cesta, ako zabezpečiť proces každej vedy, je predpokladať, že neexistuje nijaká božská intervencia, a hľadať, ako ďaleko sa môžeme bez tohto predpokladu zaobísť.“ Skutočne, ak Boh všetko riadi priamo na základe svojej vôle (či skôr ľubovôle), potom sa môže stať čokoľvek a kedykoľvek, takže „inteligentný pozorovateľ“ nevypozoruje v týchto procesoch nijakú zákonitosť, čím sa vlastne znemožňuje formulácia kvantitatívnych zákonov, a teda kvantitatívnej vedy vôbec. Vieme, že niektoré veľké náboženstvá naozaj zastávajú takéto postoje a tým vlastne posúvajú kvantitatívnu vedu do okrajovej polohy.

Ako ideológiu so zreteľne kladným vzťahom ku kvantifikovanej vede možno označiť dialektický materializmus, a čo je pre mnohých dosť prekvapujúce, aj kresťanskú ideológiu. Kresťanská filozofia totiž, hoci sa to explicitne veľmi nezdôrazňuje, uznáva (a v praxi aj aplikuje) tézu, že Boh kreuje a riadi svet – okrem priamej Božej imanentnej interakcie s týmto svetom – prostredníctvom špecifických nástrojov, ktorými sú jednak univerzálne prírodné zákony a tzv. „sekundárne príčiny“, ktoré moderná fyzika interpretuje ako určité malé podnety („fluktuácie“), ktoré sa realizuje v tzv. chaotickej dynamike. Tým sa v prírode jednoznačne definuje určitá kauzalita vo všetkých materiálnych procesoch, čo je nevyhnutnou podmienkou pre vypracovanie kvantifikovateľnej vedy.

Veľmi jasne sa k tomuto problému vyjadril známy fyzik S. Hawking. V bestselleri Stručná história času síce hovorí, že ak raz (na základe teórie všetkého) budeme schopní všetko vysvetliť, na čo nám ešte bude potrebná idea Boha? Na početné reakcie vyčítajúce mu ateizmus však verejne zaujal také stanovisko, že on nepotrebuje Boha ako Kreátora „ad hoc“, ale ako autora prírodných zákonov. Toto tvrdenie je veľmi závažné preto, lebo sa ukazuje, že prírodné zákony, ktoré vládnu nášmu svetu, boli vybraté veľmi starostlivo. Keby mali čo len trošku odlišné znenie, jednoducho by sme neexistovali. Keby sa napríklad sily medzi hmotnými objektmi a elektrickými nábojmi nezmenšovali presne s druhou mocninou vzdialenosti, nemohli by sa vytvoriť stabilné slnečné ani atómové systémy. Takto by sme mohli pokračovať od jedného prírodného zákona k druhému a vždy by sme došli k rovnakému záveru.

Je nespochybniteľným faktom, že kvantifikovanú prírodnú vedu začali ako prví rozvíjať kresťanskí vedci. (Náznaky určitej kvantifikácie sa síce objavili už v starogréckej kultúre, ale nedosiahli väčší ohlas ani význačné praktické aplikácie.) Vôbec prvým „kvantifikátorom“ bol Galileo Galilei a hneď za ním jeden z najvýznamnejších fyzikov vôbec I. Newton, ktorý svojím slávnym dielom Philosophiae naturalis principia mathematica položil základy kvantifikovanej fyziky. Objavom silového a gravitačného zákona doslova spojil „nebesia so zemou“, pretože ukázal, že všetky objekty v celom našom vesmíre poslúchajú bez výnimky tie isté prírodné zákony. Na pôde „newtonianizmu“ vyrastali ďalší slávni fyzici, z ktorých väčšina vyznávala kresťanskú vieru, ale – paradoxne – ten istý newtonianizmus, ktorý mal podľa slov svojho tvorcu oslavovať Stvoriteľa, sa stal zároveň aj bázou pre ateistický materializmus. Jeho vznik je spojený najmä s menami D. Diderota, B. d’Holbacha a neskôr s menami K. Marxa, F. Engelsa a ďalších, o čom sme už podrobnejšie hovorili v odseku 2.2.2. To len potvrdzuje fakt, že ako pre kresťanstvo, tak aj pre ateistickú ideológiu je existencia prírodných zákonov podstatná.

O tom, že v samotných základoch celého vesmíru sú položené fundamentálne zákony a že ich treba spájať s „nekonečnou inteligenciou“, svedčia aj dva známe citáty A. Einsteina: „Najnepochopiteľnejšie na tomto vesmíre je to, že je pochopiteľný“ a „Nie je možné, aby za tým všetkým nebola nejaká nekonečná inteligencia“.

Na základe uvedených skutočností možno vedu v kresťanskom chápaní definovať ako pátranie po zákonoch, ktoré Boh ustanovil pre tento svet. Doložme to ešte raz citátom slávneho fyzika, W. H. Nernsta: „Biblia nám hovorí o tom, čo Boh urobil, veda skúma, ako to urobil.“

Možno konštatovať, že ideológie, ktoré ignorovali, ba priam znemožňovali existenciu kvantifikovanej vedy, v podstate ničím významným neprispeli k súčasnému vysokému štandardu vedy a techniky vo vyspelej spoločnosti. Ilustratívnym príkladom toho môže byť Japonsko. Kým sa pridržiavalo svojej starej verbálnej ideológie, patrilo medzi naj zaostalejšie štáty, keď však prevzalo európsku kvantitatívnu vedu, stalo sa svetovou veľmocou. A pravdou je, že k európskej kvantitatívnej vede (najmä prírodovede) nemalou mierou prispelo aj kresťanstvo svojím racionálnym postojom k existencii prírodných zákonov.

70.4 *Vesmír v zrkadle „ veľkých „ideológii“*

Je samozrejmé, že v prípadoch, kde je príslušná ideová koncepcia priamo *založená,* na prírodných zákonoch, je možná priama konfrontácia jej základných téz s pozorovaním vesmíru a poznatkami o ňom. Ale aj v prípadoch, v ktorých sa na prvý pohľad zdá, že „každé je o niečom inom“ (príkladom sú rozličné náboženské koncepcie), zvyčajne existuje – matematicky povedané – určitý prienik množín, čiže oblasť, v ktorej sa uvedené prístupy realizujú. Tak v takmer každom náboženstve nájdeme určité zmienky o pôvode nášho vesmíru a jeho osudoch, v niektorých (napríklad v judaistickom a kresťanskom) existujú dokonca explicitne formulované scenáre vzniku a vývoja vesmíru a niekde sa stretneme aj s náznakom formulácií určitých nosných princípov, ktoré determinujú všetko dianie vo vesmíre. Prakticky môžeme každú ideológiu podrobiť konfrontácii s poznatkami modernej prírodovedy o vesmíre a tak zistiť stupeň súladu či nesúladu medzi nimi. Do okruhu otázok, ktoré sú v tejto súvislosti relevantné, patria najmä otázky súvisiace so vznikom a vývojom vesmíru a otázky, ktoré sa týkajú jeho globálnych charakteristík. Obidvoma okruhmi problémov sme sa podrobnejšie zaoberali v predchádzajúcich kapitolách, preto na tomto mieste postačí už len niekoľko dodatočných poznámok.

Pokiaľ ide o prvý okruh problémov, je hodné povšimnutia, že biblický scenár vlastne prísne sleduje evolučný postup. Postupnosť jednotlivých stvoriteľských aktov je logická a dokonca aj tam, kde sa zdalo, že je proti logike (stvorenie svetla v prvý a slnka až na štvrtý „deň“) sa ukázalo, že práve takéto poradie tu skutočne bolo. Ak k tomu prirátame zdanlivo nepodstatnú zvláštnosť, že stvorenie pozemských živočíchov a človeka je v Biblii lokalizované do toho istého (šiesteho) „dňa“, prídeme k prekvapujúcemu záveru, že sa tu vlastne ako keby chcela dokumentovať „telesná“ príbuznosť týchto tvorov. Biblický scenár teda neprotirečí evolučnému prístupu k vývoju života a človeka a implicitne tento názor v podstate dokumentuje.

Existujú, samozrejme, aj iné interpretácie známeho biblického textu: „Učiňme človeka na náš obraz, nám podobný!“ Napríklad v knihe77’ sa dočítame, že táto formulácia má dokumentovať určitú „kooperáciu“ pri vzniku človeka medzi Bohom a živočíchmi, živočíšstvo má mu dať telo a Boh dušu. Iná, naivnejšia interpretácia zasa hovorí, že v tomto prípade ide o podobný fenomén, s akým sa stretávame u panovníkov, keď oznamujú nejakú mimoriadne dôležitú informáciu – v takom prípade si vykajú.

Na základe uvedených informácií možno hádam konštatovať, že na biblický scenár vzniku a vývoja vesmíru nie je nevyhnutné pozerať ako na text, ktorý má len teologický význam a nevykazuje nijakú rozumnú koreláciu s realitou.

K niektorým predchádzajúcim názorom pozitívne prispievajú aj niektoré najnovšie poznatky modernej fyziky. Už sme niekoľkokrát pripomenuli, že úsilie súčasnej teoretickej fyziky sa sústreďuje na nájdenie tzv. teórie všetkého, či tzv. finálnej teórie, ktorá by mala z jednotného hľadiska vysvetľovať všetky javy v anorganickom a čiastočne aj v živom svete. Mala by predstavovať zjednotenie dvoch súčasne veľmi úspešných fyzikálnych teórií: všeobecnej teórie relativity a kvantovej fyziky. Ešte donedávna nebola takáto zjednotená teória veľmi žiaduca, pretože každá z týchto teórii mala vymedzené vlastné teritórium a v podstate sa nikde neprekrývali. Všeobecná teória relativity bola kompetentná pre oblasť veľkých rýchlostí a veľkých hmôt, kvantová fyzika pre oblasť malých dimenzií, čiže pre mikrosvet. Keď sa však potvrdilo, že náš vesmír sa vyvinul zo „singulárneho“ bodu, kde boli prítomné aj veľké hmoty, aj mikrodimenzie, aktuálnym sa stalo pátranie po spomínanej zjednotenej teórii, aby sme dokázali lepšie porozumieť udalostiam na samom začiatku vesmíru.

Doteraz takúto zjednotenú teóriu nemáme, ale vieme, že (podľa doterajších poznatkov) k nej vedú tri cesty:78’ teória strún, teória slučiek a termodynamika čiernych dier. Nevie sa, ktorá z nich je tá správna, ale dôležité je, že všetky tri prístupy už poskytujú jeden dôležitý spoločný výsledok. Podľa neho aj čas a priestor sú kvantované, čiže majú diskrétnu štruktúru. Základnými charakteristikami týchto „praštruktúr“ sú tzv. Planckov čas (~ 10“43 s) a Planckova dĺžka (-10“35 m).

Keď si pripomenieme, že už dávnejšie sa potvrdilo, že všetky fyzikálne charakteristiky nášho vesmíru sú kvantované, teda „štruktúrované“, prídeme k záveru, že celý náš vesmír nie je spojitý, ale diskrétny, teda štruktúrovaný fenomén. To by mohlo implikovať názor, že aj jeho tvorca –ak taký existuje – by sa mal vyznačovať podobnou vlastnosťou. Je pozoruhodné, že nijaké z veľkých náboženstiev okrem kresťanského takýto záver neposkytuje. Z uvedeného poznatku modernej fyziky síce nevyplýva, že modulom tejto štruktúrovanosti by malo. byť číslo „3“, čo je charakteristické pre kresťanskú predstavu o Bohu. V 8. kapitole sme uviedli rad príkladov, ktoré takejto „štruktúrovanosti“ nasvedčujú. Tento „trojkový“ modul, určujúci globálnu štruktúru nášho vesmíru v jeho naj fundamentálnejších základoch, sme dedukovali najmä z procesov prebiehajúcich na začiatku jeho tvorby. Vtedy sa rodili základné častice hmoty, generovali sa sily medzi nimi a neskôr aj ostatné vlastnosti. Čo však s hmotou „na konci“ vesmíru? Aj tam sa zachováva tento zaujímavý modul? Podľa súčasných názorov väčšina viditeľnej hmoty vo vesmíre končí a bude končiť v podobe tzv. čiernych dier. (Podľa Hawkinga aj tie majú emitovať žiarenie, ktoré sa podľa svojho objaviteľa nazýva Hawkingovo žiarenie, ale zatiaľ sa jeho existencie experimentálne ešte nepotvrdila.) Pýtajme sa preto len na charakteristiky čiernych dier, ktoré (zatiaľ) predstavujú posledné štádium mohutných hviezd. Zaujíma nás len otázka, koľko ich je. Odpoveď súčasnej fyziky je jednoznačná – aj tie si ako poznávacie znamenie ponechávajú len tri charakteristiky: hmotnosť, elektrický náboj a rotačný moment. Aj túto skutočnosť možno teda uviesť ako podporu nášho „trinity modelu“.

Dodajme ešte, že moderná fyzika nás takmer permanentne zásobuje aj ďalšími zaujímavými pozoruhodnosťami. Môžeme spomenúť dve:

1. tri typy symetrií (C, P, T),

2. tri typy energií, ktoré determinujú globálnu dynamiku vesmíru.

Symetria typu C sa viaže na elektrické náboje. Objekty s určitým obsahom elektrického náboja sa správajú rovnako ako objekty s nábojmi opačného znamienka. Napríklad vodík s kladným jadrom a záporným elektrónom sa správa rovnako ako vodík so záporným jadrom (antiprotónom) a kladným elektrónom (pozitrónom). Symetria typu P vyjadruje ekvivalenciu medzi smermi „vľavo“ a „vpravo“ a symetria typu T zodpovedá rovnakému priebehu procesov v smere toku času a proti nemu.

Ukázalo sa, že keď sa v niektorých procesoch narušila symetria typu P, môže to „napraviť“ súčasné narušenie symetrie typu C, takže sa zachová symetria (CP). Ruský fyzik A. Sacharov však zistil, že existenciu len častíc a nijakých antičastíc v našom vesmíre môže vysvetliť narušenie aj tejto zjednotenej symetrie (CP). Ako plauzibilné pre náš vesmír sa preto ukazuje zachovanie (CPT) symetrie. V poslednom čase sa objavujú náznaky, že aj táto symetria by sa mohla za určitých okolností narušiť.

Už sme pripomenuli, že o globálnej dynamike nášho vesmíru rozhodujú tri druhy energií: žiarivá, látková a tzv. tmavá. Prvá z nich súvisí so žiarením vo vesmíre (už spomínané reliktové žiarenie), druhá s látkou (v zmysle Einsteinovej rovnice E = me2) a tretia je tvorená „vákuovou“ energiou zatiaľ neznámej povahy. Všetky druhy sú súčasne prítomné vo vesmíre, no v procese evolúcie najprv dominovalo žiarenie, potom látka a v posledných niekoľkých miliónoch rokov nadobudla dominanciu tmavá energia. Tá sa, ako vieme, vyznačuje záporným znamienkom. Preto sa náš vesmír (s výnimkou krátko trvajúcej etapy tzv. inflačného rozpínania) rozpínal najprv s „deceleráciou“, tj. so spomalením rýchlosti následkom pôsobenia gravitačných síl, kým v súčasnej dobe sa jeho rozpínanie zrýchľuje. Aj tento fyzikálny fenomén môže veľmi dobre poslúžiť ako model pre predstavu Najsvätejšej Trojice a jej „ekonómie“ v procese spásy: všetky tri zložky sú vždy prítomné v jednej entite, pričom najprv sa zjavuje Boh Otec (ako Stvoriteľ), potom Boh Syn (ako Spasiteľ) a napokon Duch Svätý (ako Učiteľ).

Uvedené informácie a ich konfrontácia s poznatkami modernej fyziky nemajú vôbec za cieľ poskytnúť dôkaz o tom, že kresťanstvo je jediné správne náboženstvo. Chceme len tým poukázať na to, že analogické úvahy, aké sa v súčasnosti uskutočňujú s taoizmom, či s ostatnými východoázijskými ideológiami, možno rovnako dobre, ba ešte omnoho presvedčivejšie uskutočňovať aj v súvislosti s kresťanstvom. A to je v období, keď sa kresťanstvo pre mnohých ľudí javí už ako nemoderné a neprogresívne, celkom optimistické zistenie. Argument, že vo vesmíre nájdeme aj iné „moduly“ ako trojkový, možno ľahko objasniť konštatovaním, že sa na vyšších úrovniach komplexity objavil vo vývoji už spomínaný režim deterministického chaosu (pozri napríklad pozn. 23), produktom ktorého môžu byť prakticky ľubovoľné multiplikativné štruktúry pozorované v reálnom svete. Po tejto informácií už by, napríklad astronóm Kepler, nebol prekvapený tým, že namiesto hľadaného čísla „3“ objavil magické číslo „5“.

***11. Záver***

Už od nepamäti sa ľudia rozdeľujú na dve kategórie, na veriacich a neveriacich (teistov a ateistov) a zdá sa, že nie sú dôvody na to, aby sa to zmenilo. Kritériom boli odpovede na fundamentálnu otázku: existuje či neexistuje Boh? Jedni veria, že áno, druhí túto existenciu popierajú. Tí prví sa opierajú najmä o „zjavené pravdy“ a menej o vedecké informácie, druhí sa nazdávajú, že moderná veda takúto existenciu vylučuje. Ako sa nám tieto problémy javia vo svetle najnovších poznatkov prírodovedy, predovšetkým fyziky?

Určitý zvrat v analýze tejto otázky prinieslo zistenie, že náš vesmír v súčasnej podobe nie je večný, ale má svoj dobre definovaný počiatok (Big bang) a nejasný, ale istý koniec. V tejto súvislosti je dôležitý aj poznatok, s ktorým sme sa už oboznámili, a síce fakt, že náš priestor a čas sú štruktúrované, t. j. že existujú najmenšie kvantum dĺžky a najmenší interval času. Nazývame ich Planckova dĺžka (asilO“35 cm) a Planckov čas (asi 10“43 s). Z toho vyplýva, že našu históriu môžeme mapovať až od uplynutia prvého časového kvanta. To, čo bolo predtým, sa veda nikdy nedozvie, pretože nepozná zákony, ktoré platili vtedy, keď čas ešte nebol. Všetky prírodné zákony sa totiž viažu na konkrétny čas. Musíme teda konštatovať, že veda sa o tom, čo bolo pred Big-bangom exaktne nikdy nič nedozvie a môže si o tom len vytvárať určité hypotézy, ktorým možno iba veriť. Veda preto nikdy nebude môcť kompetentne vyriešiť problém, či náš vesmír bol stvorený alebo nie, teda problém, či jestvuje Kreátor alebo nie.

K uvedenej fundamentálnej otázke prispela moderná fyzika aj ďalšími dvoma pozoruhodnými poznatkami. Tým prvým je prekvapujúce zistenie, že náš vesmír je jedinečný medzi nespočetným množstvom iných mysliteľných vesmírov. Jeho „technické“ parametre boli veľmi prísne a neuveriteľne presne stanovené tak, aby sa v ňom na určitej úrovni vývoja objavil život a človek. To, ako už vieme, našlo svoje vyjadrenie v tzv. antropickom princípe, ktorým sme sa už na viacerých miestach dosť podrobne zaoberali. K mnohým už uvedeným informáciám tohto druhu môžeme pripojiť ešte niekoľko ďalších zaujímavých poznatkov.

Začneme hneď prvým procesom, ktorým vesmír začal svoju existenciu, rozpínaním. Rýchlosť tohto rozpínania je určená množstvom hmoty uvoľnenej z vákua. V princípe nejestvuje nijaké obmedzenie pre množstvo uvoľnenej energie, samozrejme, okrem toho, že sa vyčerpala všetka jej „zásoba“. S rozpínaním, ako už vieme, súvisí pokles teploty. Teória ukazuje, že na to, aby mohli vzniknúť galaxie a hviezdy, musia byť tieto dva činitele – rýchlosť rozpínania a pokles teploty – veľmi presne definované, čo si vyžaduje, aby sa z vákua uvoľnilo nie ľubovoľné, ale celkom presne určené množstvo hmoty. Táto hodnota sa v prípade nášho vesmíru pohybuje okolo IO53 kg. Nečudujme sa preto otázke, ktorú sformuloval na konci svojho vedeckého pojednania známy fyzik (ateista) S. Weinberg: „Čím to je, že sa na počiatku z vákua uvoľnilo akurát potrebné množstvo hmoty?“ Na takúto otázku veda odpoveď nemá.

Uvedený problém sa v súčasnej dobe ešte viac skomplikoval. Donedávna sa totiž mohlo uvažovať tak, že sa z vákua uvoľnilo toľko energie, koľko jej tam bolo. Príslušná hmota s ňou spojená potom zapríčinila, že sa rozpínanie vesmíru začalo spomaľovať. Lenže najnovšie merania nespochybniteľné ukazujú, že rozpínanie sa nespomaľuje, ale naopak zrýchľuje, čo signalizuje, že v tom vákuu ešte nejaká energia zostala. Tak sa tu generuje ďalšia „weinbergovská“ otázka, kto (alebo čo) zariadil, že sa toto čerpanie energie zastavilo na potrebnej úrovni?

Ani na túto otázku veda nevie dať uspokojivú odpoveď.

Jednou z možných odpovedí vedy na uvedené otázky, na ktoré má viera jasné odpovede, je konštatovanie, že sa pri narušení stability vákua začal vytvárať nie jeden, ale viac vesmírov. To je tzv. teória mnohých vesmírov, podľa ktorej sa každý z nich mohol vytvárať podľa svojich vlastných zákonov a aspoň v jednom z nich (v tom našom) sa to všetko „utriaslo“ tak, že sa v ňom mohli splniť náročné podmienky na vznik života a človeka. Proti tomuto argumentu nemožno v princípe nič namietať, ale aj jednoduchá kalkulácia ukazuje, že by tých vesmírov muselo byť nespočítateľné mnoho. Ak je svet nekonečný, potom aj počet vesmírov v ňom by mohol byť nekonečne veľký, no pri takejto úvahe narazíme na zaujímavý problém, ktorý súvisí s „vedeckosťou“ takého prístupu.

Známy filozof K. Popper tvrdí, že len taká teória môže byť kvalifikovaná ako „vedecká“, ktorá je „falzifikovateľná“, čiže pripúšťa alternatívu. Teológia zrejme takou teóriou nie je, pretože operuje s pojmom Boha, ktorý je všemohúci a vševediaci a s týmto postulátom dokážeme vysvetliť všetko. Do takej istej polohy sa dostáva aj teória nespočítateľné mnohých vesmírov – vždy možno medzi nimi nájsť taký, v ktorom sa vytvorí taký sled udalostí, na konci ktorých bude život a človek. Teória mnohých vesmírov nie je preto v poperovskom zmysle falzifikovateľná, preto je tiež nevedecká. Tým sa teistická i ateistická teória dostávajú na rovnakú východiskovú pozíciu. Preto nemožno tvrdiť, že jedna z nich je vedecká a druhá nie. Teológia si takúto ambíciu nikdy nevynucovala, nepoznáme napríklad názov „vedecká teológia“, ale ateisti si s úplnou samozrejmosťou svoju teóriu nazývali „vedecký ateizmus“ a dokonca aj zakladali „ústavy vedeckého ateizmu“. Vidíme, že takýto prístup nemá logiku a seriózne zdôvodnenie.

Druhá otázka, ktorá úzko súvisí s problémom viery a neviery, je otázka, či si náš vesmír vyžaduje „dizajnéra“, alebo ho nepotrebuje. O tom, že tvorba galaxií a hviezd potrebuje prísne skĺbenie aj takých charakteristík, akými sú gravitačná konštanta, hmotnosť častíc a i., sme už hovorili, ale k uvedeným informáciám možno pridaj aj niekoľko ďalších, ktoré tento problém vystavujú do ostrejšieho svetla. Hmotnosť protónov (ako jedných zo stavebných kameňov nášho vesmíru) veľmi citlivo ovplyvňuje veľkosti vznikajúcich galaxií a hviezd, ale v podstate tu vo vývoji hrozilo ešte podstatne väčšie nebezpečenstvo. Keby totiž táto hmotnosť bola len o 0,2 percenta väčšia, všetky protóny by sa premenili na neutróny a vôbec by nevznikli chemické prvky. Jednoducho by nás tu nebolo. Niečo podobné hrozilo aj zo strany veľkostí silových interakcií. Laik síce oveľa zreteľnejšie vníma pôsobenie gravitačnej sily, ale pravda je taká, že elektromagnetické sily sú neporovnateľne silnejšie. V prípade pôsobenia medzi protónmi a elektrónmi je to až 40 rádov – to je ako keby sme na jednu stranu váh dali špendlíkovú hlavičku a na druhú misku milióny sĺnk! Keby však tieto elektrické sily neboli až tak enormne veľké (stačilo by, keby boli o 4 percentá slabšie), nemohli by vzniknúť chemické prvky ani vesmírne objekty.

Zdá sa však, že o osude života a človeka rozhodla (a stále ešte rozhoduje) najmenšia z trojice základných častíc, elektrón so svojím elektrickým nábojom (e = 1,6.10“19 C). Všetky základné chemické procesy a procesy, ktoré podmieňujú využitie v technike, veľmi citlivo závisia od tohto náboja. Aktivačná energia podmieňujúca chemické väzby, chemické premeny, absorpcia slnečnej energie a podobne závisia od štvrtej mocniny elektrického náboja elektrónu, takže keby tento náboj bol čo i len dvakrát taký veľký, aký naozaj je, všetky aktivačné energie by vzrástli 16-krát a v takom prípade by bolo naše Slnko pre nás absolútne nepoužiteľné. Potrebovali by sme Slnko mnohokrát väčšie ako naše, ale v takom prípade by skôr, ako by sa na Zemi vyvinul život, skončilo svoju púť ako čierna diera.

Bolo by možné namietať, že zmeny v elektrickom náboji by bolo možné kompenzovať zmenou hodnôt iných „riadiacich“ konštánt, napríklad gravitačnej či Planckovej konštanty, ale to by nepomohlo, pretože rozličné prírodné fenomény závisia od elektrického náboja elektrónu v rozličných mocninách. Vzniká preto myšlienka, či by svet umožňujúci život mohol existovať pri inej konštelácií „riadiacich“ parametrov, akými sa náš svet vyznačuje. Po takejto analýze ľahšie pochopíme známy Einsteinov povzdych, či „Pánboh mal pri stvorení sveta vôbec nejakú inú alternatívu“. Možno ešte dodať, že už citovaný slávny súčasný astronóm M. Rees napísal zaujímavú knihu Iba šesť čísel,79) v ktorej veľmi presvedčivo demonštruje, ako relatívne malý počet správne zvolených čísel (udávajúcich hodnoty niektorých charakteristických veličín nášho vesmíru) determinuje všetko dianie v našom svete.

Veľmi naliehavo sa do nášho vedomia tlačí myšlienka, že náš vesmír bol z nespočetnej množiny iných mysliteľných vesmírov cielene vybratý nejakou inteligentnou bytosťou, ktorej sa v technickej reči prisudzuje funkcia „dizajnéra vesmíru“. Či to naozaj bolo tak, alebo nie, to opäť nie je možné vedecky ani dokázať, ani vyvrátiť. Aj tu sa ponúka len možnosť veriť alebo neveriť.

V predchádzajúcom texte sme sa oboznámili so zaujímavou globálnou charakteristikou nášho vesmíru, so záhadným modulom „3“. Záhadným preto, lebo človek vo svojich najmodernejších výtvoroch, ktoré sa týkajú informatiky, a niektoré známe ideológie (vytvorené tiež človekom) uprednostňujú modul „2“. Bez ohľadu na to, či tieto informácie považujeme za signifikantné, alebo nie, aj v tomto prípade sa generujú len dve možnosti: buď veriť tomu, že tieto informácie majú významnú výpovednú hodnotu, alebo jednoducho to považovať za náhodu. Po týchto konštatovaniach prichádzame k určitému sumarizovaniu našich poznatkov o najdôležitejších globálnych charakteristikách nášho vesmíru. Možno ich formulovať v podobe troch otázok. Náš vesmír

a) bol či nebol stvorený,

b) má či nemá svojho „dizajnéra“,

c) je jeho modul „3“ signifikantný alebo nie?

Na tieto otázky možno odpovedať pozitívne alebo negatívne, ale obidvom odpovediam možno len veriť, pretože vedecky ich pravdivosť dokázať nemožno. Tí, čo odpovedajú pozitívne, predstavujú kresťanských veriacich, tí druhí, ktorí odpovedajú negatívne, sú „veriaci-ateisti“. Všetci sme teda veriaci a delíme sa len podľa toho, či veríme, že Boh existuje, alebo veríme, že Boh neexistuje.

K tomu, aby človek sa rozhodol pre jednu z uvedených dvoch možností, potrebuje aj iné informácie, ktoré sa však nachádzajú mimo pôsobnosti prírodných vied.

***Poznámky***

*1) Všetky citáty zo Sv. Písma v tejto publikácii sú prevzaté z knihy Sväté Písmo starého i nového zákona, ktorú vydal Slovenský ústav Cyrila a Metoda v Ríme (1991).*

*2) Čitateľ, ktorý by sa chcel dozvedieť o týchto problémoch viac, musí siahnuť po odbornej literatúre z teoretickej fyziky. Určitý prehľad predstavuje článok M. Blažeka, Pohľad fyziky do mikrosveta, uverejnený v publikácii Krempaský, J. a kol.: Kresťanstvo a fyzika. Trnava : SSV, 1999.*

*3) Túto skutočnosť si veľmi dobre uvedomil veľký filozof I. Kant, keď napísal: ,Je dobré, že nevieme, ale veríme, že Boh existuje." (Kant, L: Kritika čistého rozumu. Bratislava : Pravda, 1979.*

*4) Vyčerpávajúco a zrozumiteľne píše o Gödelovom dôkaze existencie Boha J. Zlatoš v článku Gödelov ontologický dôkaz existencie Boha, uverejnenom v Organone F, 3 (1996), s. 211 - 238.*

*5) Viac informácií o týchto veľkých osobnostiach možno nájsť napríklad v encyklopedickom diele Iana P. Mc. Greala, ktoré vyšlo v českom preklade s názvom Veľké postavy západního myšlení. Praha : Ed. Obzor, 1997, alebo v prehľadnej publikácií W. Raepera a L. Smitha, ktorá vyšla v slovenskom preklade s názvom Myslenie západnej civilizácie. Bratislava : Návrat domov, 1998.*

*6) Hawking, S. W.: A Brief History of Time. Slov. preklad: Stručné dejiny času. Bratislava : Alfa, 1991.*

*7) Tieto aj mnohé ďalšie Einsteinové citáty možno nájsť napríklad v knihe A. Einstein: Physics and Reality. New York : Dell, 1978.*

*8) Najrozsiahlejším dielom o antropickom princípe je kniha autorov Barrow, J. D. and Tipler, F. J.: The Antropic Cosmological Principle. Oxford : OUP, 1986.*

*9) Viac detailov o tejto problematike nájde čitateľ napríklad v príspevku A. Stola, Historické konflikty medzi kresťanským učením a fyzikou, uverejnenom v publikácii Krempaský, J. a kol.: Kresťanstvo a fyzika. Trnava : SSV, 1999.*

*10) Všeobecná teória relativity sa všeobecne považuje za najdokonalejší intelektuálny výtvor človeka. Je nielen krásna, ale aj veľmi náročná, takže pre laikov je absolútne nezrozumiteľná. Pre tých, ktorí by predsa len chceli nahliadnuť do jej štruktúry, možno odporučiť publikáciu Ullman,V.: Gravitace, černé díry a fyzika prostoročasu. Ostrava : Čsl. astron. spol ČSAV, 1986.*

*11) Dobrý prehľad o I. Newtonovi a jeho mechanike nájde čitateľ v publikácii Staríček,!: O fyzike pre fyzikov i nefyzikov. Bratislava : Veda SAV, 1988.*

*12) Marquis de Lapiace, P. C: A Philosophical Essay on Probalities. Ed. F. W. Truscott and F. L. Emory, New York : Dover, 1961.*

*13) Väčšina citátov, ktoré uvedieme v súvislosti s touto kauzou, je prevzatá z článku M. J. Buckleyho, The Newtonian Settlement and the Origins of Atheism, uverejnenom v zborníku Physics, Philosophy and Theology. Ed. R. J. Rusell, W. R. Stoeger and V. Coyne, Vatican Observatory - Vatican City State, 1988.*

*14) Problému darwinizmu a evolúcii všeobecne je venovaný celý zborník Evolution and Creation. Ed. S. Andersen and A. Peacocke, Aarhus University Press, 1987. V slovenskej literatúre a z kresťanského hľadiska je problematika evolúcie stručne spracovaná v publikácii Biologický vývoj vo svetle vedy a viery. Bratislava : Združenie pre vedu a vieru pri SVD, Vyd. STU, 1995.*

*15) Pierre Teilhard de Chardin sa zaradil medzi najvýznamnejších kresťanských mysliteľov 20. storočia viacerými dielami, ktoré vyšli až po jeho smrti. Niektoré z nich sú preložené do slovenčiny, resp. češtiny. Sú to napríklad: Chuť žít. Praha : Vyšehrad, 1970, Pieseň vesmíru, Ontario 1976, Vesmír a lidstvo. Praha : Vyšehrad, 1990, Místo člověka v prírode. Praha : Vyšehrad, 1993. Veľmi dobrú informáciu o Teilhardovi de Chardin poskytuje publikácia Plasienková, Z. - Kulisz, J.: Na ceste s Teilhardom de Chardin. Trnava : Dobrá kniha, 2004.*

*16) Christian Johann Doppler (1803 - 1853) bol rakúsky fyzik, ktorý krátky čas pôsobil aj v Banskej Štiavnici.*

*17) Viac podrobností o objave reliktového žiarenia nájde čitateľ napríklad v knihe Ginzburg, V. L.: Astrofyzika. Bratislava : Alfa, 1979 (preklad z ruštiny). V záujme objektívnosti argumentu reliktového žiarenia v prospech existencie Veľkého tresku treba dodať, že toto žiarenie predstavuje široké spektrum vín. V texte uvedení objavitelia potvrdili prítomnosť len jednej z nich (s vlnovou dĺžkou okolo 7 cm). Keďže celé spektrum nebolo možné preveriť v pozemských podmienkach, svetová odborná verejnosť zorganizovala slávnu prístrojovú „expedíciu" do vesmíru v roku 1989 pod názvom COBE (Cosmic Background Explocer), ktorá mala zistiť presný tvar spektra reliktového žiarenia. Úspech tejto expedície bol stopercentný, preto v súčasnosti možno považovať existenciu tohto žiarenia v celej šírke svojho spektra za spoľahlivo dokázanú*

*18) Ako dôkaz takého prístupu možno uviesť niekoľko riadkov z príhovoru pápeža Pia XII k členom Pontifikálnej Akademie vied uverejneného v Acta Apostolicas Sedis, 44 (1952), 41 - 42, v ktorom sa o. i. hovorí: „... súčasná veda jediným veľkým skokom späť cez storočia uspela pri vysvetlení triumfálneho okamihu prvotného ,Fiat lux', v ktorom spolu s matériou vytrysklo z ničoho more svetla a žiarenia... Tak s konkrétnosťou charakteristickou pre fyzikálne dôkazy moderná veda dokázala kontingentnosť univerza, a teda aj dobre doloženej dedukcie reálnosti epochy, v ktorej svet vznikol z rúk Kreátora." Treba pripomenúť, že takéto otvorené stotožnenie Veľkého tresku s aktom stvorenia sveta vyvolalo kritickú reakciu aj zo strany kresťanských vedcov, napríklad známeho astrofyzika Lemaitra, čo malo za následok, že takéto „triumfalistické" vyhlásenie sa už nikdy neskôr neobjavilo.*

*19) Uvedená formulácia je prevzatá z článku J. Dubnickú, Kategória vývoja a prírodné vedy, uverejnenom v časopise Filozofia, 44 (1989), s. 270 - 282.*

*20) V tomto zmysle je „nelineárna dynamika" teoretickým základom teórie evolúcie. V literatúre sa vyskytuje aj pod iným názvom, napríklad „nerovnovážna termodynamika". Tento názov sa viaže na I. Prigogina, nositeľa Nobelovej ceny, ktorý ako prvý zdôvodnil, že v nerovnovážnych systémoch sa môžu spontánne uskutočňovať „samoorganizujúce" procesy. Iný, v súčasnosti veľmi často používaný názov pre túto vedeckú disciplínu zaviedol H. Haken, a to názov „synergetika", ktorý má zdôrazňovať fakt, že pri vznikaní nových kvalít zohráva podstatnú úlohu vzájomná interakcia (synergia) subsystémov. V Hakenovom chápaní sa táto teória dá aplikovať na všetky systémy bez ohľadu na ich skutočnú podstatu, teda nielen na neživé, ale aj na biologické a humánne systémy. Stručné základy synergetiky možno nájsť napríklad v knihe Haken, H.: Synergetics - An Introduction. Berlin - Heidelberg - New York : Springer V, 1978 a v zborníku prednášok vydaných v publikácii Krempaský, J.: Synergetika. Bratislava : Veda, 1988.*

*21) Elementárny výklad týchto procesov môže čitateľ nájsť napríklad v publikácii Krempaský, J.: Vesmírne metamorfózy. Bratislava : Smena, 1989 a v knihe Krempaský, J.: Evolúcia vesmíru a prírodné vedy. Bratislava : SPN, 1992.*

*22) Čo všetko sa mohlo takto vyprodukovať v našom vesmíre, možno sa dozvedieť napríklad z publikácie Grygar, J.: Vesmír, jaký je. Praha : Mladá fronta, 1997.*

*23) O chaose je v súčasnosti už pomerne veľa literatúry. Populárnou formou sa o ňom píše napríklad v knihe Gleick, J:: Chaos - Making a New Science. London : W. Heinemann Ltd., 1988. Rozsiahly článok s názvom Chaotický dialóg o chaose je uverejnený v časopise Organon F, 3 (1997), s. 279 - 297.*

*24) Weinberg, S.: Dreams of a Final Theory. Český preklad: Snění o finální teorii. Praha : Nakl. Hynek, 1996.*

*25) Podrobnejšie o problematike špeciálnej kreácie a o vedeckom kreacionizme sa diskutuje v článku J. Duranta, A critical-historical prospective on the argument about evolution and creation, uverejnenom v zborníku Evolution and Creation. Ed. S. Andersen and A. Peacocke, Aarhus University Press, 1987.*

*26) Monod, J.: Chance and Necessity. New York : Vintage Books, 1972.*

*27) Dawkins, R.: Rieka z Raja (preklad z angličtiny). Bratislava : Archa. 1996. Dawkins, R.: The Blind Watchmaker. New York : W W Norton, 1986. Dawkins, R.: The Selfish Gene. New York : Oxford University Press, 1989.*

*28) Jestvujú tri fundamentálne fyzikálne konštanty: gravitačná (G), Planckova (h) a rýchlosť svetla vo vákuu (c). Je len jediná taká kombinácia týchto konštánt, ktorá má rozmer času (G h/c5)1/2. Keď do nej dosadíme známe hodnoty, vyjde nám údaj približne IO43 s, čo sa nazýva Planckov čas. Menšia hodnota už nie je mysliteľná, preto sa domnievame, že menšie „kvantum" času nemôže existovať.*

*29) S myšlienkou, že celý vesmír je jedna obrovská fluktuácia vákua, prišiel ako prvý E. Tryon (Tryon, E. P.: Is the universe a vacuum fluctuation? Nature, 246 (1973), s. 396 - 397).*

*30) Z Einsteinovej špeciálnej teórie relativity vyplynulo, že každá reálna častica s hmotnosťou „m" reprezentuje energiu E = mc2, kde c je rýchlosť svetla vo vákuu. O tom, že je to nesmierne veľká energia, svedčí napríklad skutočnosť, že celoročná spotreba elektrickej energie na Slovensku je ekvivalentná energii uloženej približne v 1 kg hmoty.*

*31) Náš svet pozostáva z dvoch druhov častíc: tzv. fermiónov a bozónov. K prvým patria všetky elementárne častice, akými sú napríklad protóny, neutróny, elektróny a pod., k druhým patria fotóny, gravitóny a i. Prvé sa k sebe správajú „nepriateľsky" (platí pre ne tzv. Pauliho vylučovací princíp), druhé naopak prejavujú k sebe príťažlivé sklony a preferujú zlučovanie do tzv. Bosého kondenzátov. V texte spomínaný Bosého kondenzát je jedným z nich.*

*32) Túto myšlienku publikoval A. Guth v článku The inflationary unvierse: A possible solution to the horizon and flatness problems v časopise Physical Review D 23 (1981), s. 347.*

*33) Vhodná je z tohto hľadiska rozsiahla publikácia Keller, W: A Biblia má predsa pravdu (preklad z nemčiny). Bratislava : Tatran, 1969).*

*34) Citát je prevzatý z encykliky pápeža Jána Pavla IL: Fides et ratio. Bratislava : Vyd. DON BOSCO, 1998.*

*35) Daecke, S.: Profane and sacramental view ornature. Notre Dame University Press, 1981.*

*36) Podrobnejšie informácie o tejto interpretácii možno nájsť v knihe Theissen, G.: Biblical faith - an evolutionary approach. Philadelphia : Fortress Press, 1984.*

*37) Haught, J. F.: God after Darwin. Slov. preklad: Boh po Darwinovi - Evolučná teológia. Bratislava : Kalligram 2003. Problematika evolúcie a raja sa podrobne preberá aj v publikácii Korsmeyer, J.: Evolution and Eden. Paulist Press Mahvah N.J., 1998.*

*38) H. Everret uverejnil svoje originálne výsledky v časopise Reviews of modem Physics (1957) a tento počin prakticky ihneď rozvíril diskusiu o adekvátnej interpretácii kvantovej mechaniky. Vyčerpávajúci prehľad o tomto probléme poskytuje R. Geroch v článku The Everest interpretation, Nous, 18 (1984), s. 617 - 633.*

*39) Viac o tom pozri napríklad článok J. Šmarda, Život z pohledu biologie a lékařství, uverejnený v zborníku Veda - Viera - Spoločnosť, č. 4. Bratislava : Alfakonti, 1995.*

*40) Prigogine, L: Termodynamika života. Čs Čas Fyz. A 23 (1973),*

*s. 345 - 357.*

*41) Stručne a laicky prístupnou formou je problém pôvodu chemických prvkov opísaný v knihe Krempaský, J.: Vesmírne metamorfózy. Bratislava : Smena, 1986.*

*42) Kompletné informácie o tomto probléme možno nájsť v knihe Ebeling, W., Feistel, H.: Physik der Selbstorganisation und Evolution. Berlin : Academie Verlag, 1982.*

*43) Tento princíp H. Haken vtipne nazýva „fenomén sv. Matúša". V jeho evanjeliu možno totiž nájsť aj vetu: „...lebo tým, čo majú veľa, bude pridané, a tým, čo majú málo, bude odobraté". To veľmi dobre vystihuje podstatu konkurenčného boja.*

*44) Margalef, R.: La biosfera, entre la Termodinamica y el juego. Barcelona : Omega, 1980.*

*45) Citát vyjadrujúci tzv. motýlkový efekt sa všeobecne prisudzuje E. Lorenzovi, objaviteľovi deterministického chaosu v klimatológii. Pravdou však je, že on to formuloval inakšie. Názov jedného jeho príspevku na svetovú konferenciu o klimatológii znel: „Či môže zamávame krídel motýľa pri brazílskych brehoch oceána vyvolať tornádo v Texase?"*

*46) Citát je prevzatý z knihy Guardini. R.: Die letzte Dinge. Slov. preklad: Posledné veci. Trnava : Dobrá kniha, 2001.*

*47) Podrobnejšie informácie o týchto problémoch možno nájsť v časopise Scientific American, 290 (2004) a v diele Handbook of stam Cells, 1-2. Ed. by R Lanza et al. Elsevier, Academic Press, 2004.*

*48) Polkinghorn, j.: Belief in God in an age of science. Yale University, New Haven CT, 1998. Okrem uvedeného tomistického „top-down" modelu komunikácie Boha s človekom sú možné aj ďalšie modely. Evanjelický teológ J. Moltmann rozoznáva všeobecne päť koncepcií a analyzuje ich v článku Reflections on chaos and God's interaction with the world from a Trinitarian perspective, uverejnenom v zborníku Chaos and Complexity. Ed. by R. J. Russell, N. Murphy and A. R. Peacocke. Berkeley : The centre for theology and the natural sciences, 1997.*

*49) Rakúsky fyzik E. Schrödinger založil modernú fyzikálnu teóriu mikrosveta tým, že sformuloval fundamentálnu diferenciálnu rovnicu pre tzv. vlnovú funkciu, ktorej bezprostredný zmysel nie je síce známy, ale pomocou ktorej možno vypočítať všetko, čo nás v mikrosvete zaujíma. Nemecký fyzik W. Heisenberg vypracoval iný (tzv. maticový) formalizmus pre riešenie problémov mikrosveta. Po zverejnení obidvoch prístupov sa dokázalo, že sú ekvivalentné. O problémoch okolo kvantovej fyziky a jej interpretácie pojednáva napríklad populárna publikácia Gribbin, J.: Pátrání po Schrödingerove kočce. Praha : Columbus, 1998.*

*so) Einstein, Α., Podolský, Β. and Rosen, Ν.: Can quantum-mechanical description of reality be considered complet? Phys Rev, 47 (1935). Slávne „Bellove nerovnosti" stimulované týmto článkom uverejnil J. S. Bell v článku On the Einstein-Podolsky-Rosen paradox, uverejnenom v časopise Physics, 1 (1964), s. 195 - 200.*

*51) Viac o tomto experimente sa možno dozvedieť z článku od R. Poola, Score One (More) for the Spooks, uverejnenom v časopise Discover, 18, 1 (1998).*

*52) Tento a nasledujúce citáty sú z článku R. J. Russell, Quantum physics in philosophical and theological perspective, uverejnenom v zborníku Physics, Philosophy and Theology. Ed. R. J. Russell, W. R. Stoeger and G. V. Coyne. Vatican observatory-Vatican City State, 1988.*

*53) Peacocke, A. R: God's interaction with the world - the implications of deterministic chaos and of interconnected and interdependent complexity. Tento článok možno nájsť v zborníku bližšie špecifikovanom v predchádzajúcej poznámke.*

*54) Edwards, D.: The discovery of chaos and the retrievel of the Trinity. Článok je uverejnený v zborníku bližšie špecifikovanom v pozn. 52.*

*55) V pôvodnom Schwarzschildovom riešení Einsteinových rovníc všeobecnej teórie relativity sa táto časová „singularita" skutočne vyskytuje, ale neskôr sa ukázalo, že vhodnou transformáciou súradníc systému ju možno odstrániť. To však nič nemení na skutočnosti, že v okolí veľkých hmôt sa plynutie času mení.*

*56) Článok je uverejnený v knihe Mott, N.: Can scientists believe? London : James and James, 1991.*

*57) Viac kompetentných informácií o mechanizmoch práce mozgu*

*možno nájsť v publikácii Stapp, H. P.: Mind, matter and quantum mechanics. Berlin - Heidelberg - New York - London - Paris - Tokyo*

*- Hong Kong - Barcelona - Budapest : Springer Verlag, 1993.*

*58) Weinberg, S.: Facing up. Český preklad: Tváří v tvář. Praha : Nakl. AURORA, 2004.*

*59) Capra, F.: The Tao of physics. Český preklad: TAO fyziky. Bratislava : Gardenia publishers, 1992.*

*60) Fang Li Zhi and Li Shu Xian: Creation of the universe. Singapore*

*- New Jersey - London - Hong Kong : World Scientific, 1989.*

*61) Kuzansky, M.: O učenej nevedomosti. Bratislava 1979.*

*62) Reich, K. H.: The doctrine of the Trinity as a model for the relations between religion and science. Článok v zborníku The concept of nature in science and theology. Freising 1994.*

*63) Polkinghorn, J.: Reason and reality. London : SPCK, 1991.*

*64) Pozri poznámky 53 a 54.*

*65) Značne kritické stanovisko v tomto smere predstavuje evanjelický teológ K. Barth, ktorý doslova napísal: „...pred trinitárskou dogmou je nutné sa skloniť a povedať svoje ,áno'". Jeho filozofia vyplýva z presvedčenia, že o Bohu by sme síce mali hovoriť, ale súčasne by sme si mali byť vedomí toho, že ako ľudia o Bohu hovoriť nevieme.*

*66) Základné informácie o týchto prognózach sú prevzaté z článku Dyson, F. J.: Physics and biology in an open universe. Rev of Mod Physics, 51 (1979). Problematiky sa úzko dotýka aj publikácia Davies, R: Last three minutes. Slov. preklad: Posledné tri minúty. Bratislava : Archa, 1994.*

*67) S. Hawking si vyparovanie čiernych dier predstavuje približne takto: Z vákua ustavične vytryskujú pary častíc a antičastíc. Ak sa takýto pár častica-antičastica ocitne práve v miestach určených Schwarzschildovym polomerom a ak im silné gravitačné pole „prepožičia" svoju energiu na trvalú existenciu a súčasne ich od seba separuje, potom sa ľahko môže stať, že jedna z nich sa ocitne pod týmto polomerom a preto nevyhnutne spadne do čiernej diery, kým druhá, ktorá sa nachádza nad ním, má šancu z vplyvu čiernej diery uniknúť. Navonok sa to prejaví tak, že čierna diera stráca časť svojej energie, teda že sa vyparuje.*

*68) Ratzinger, J.: Gott und die Welt. Slov. preklad: Boh a svet. Trnava : Spolok sv. Vojtecha, 2002.*

*69) Hawking, S.: The universe in a nutshall. Slov. preklad: Vesmír v orechovej škrupinke. Bratislava : Vyd. Slovart, 2002.*

*70) Ďurček, K. - Blažek, M.: Filozofický a fyzikálny pohľad na kozmológiu. Edícia DIALOG, Bratislava 2001. Pre náročnejších čitateľov je určená publikácia Horský, J., Novotný, J., Štefánik, M.: Úvod do fyzikálni kozmológie. Praha : ACADEMIA, 2004.*

*71) Polkinghorn, J.: Belief in God in an Age of Science. New Haven and London : Yale university press, 1998.*

*72) Okrem knihy „TAO fyziky (pozn. 59) možno spomenúť aj knihu Sheldrake, R: The Rebirth of Nature. Český preklad: TAO přírody. Bratislava : Gardenia Publishers, 1994.*

*73) Pozri pozn. 60.*

*74) Okrem už spomínanej knihy Krempaský, J. a kol.: Kresťanstvo a fyzika, vydalo Vydavateľstvo sv. Vojtecha v Trnave aj dve ďalšie podobne orientované publikácie, a to Kresťanstvo a biológia (kolektív autorov, 2001) a Kresťanstvo a humanitné vedy (kolektív autorov, 2002).*

*75) Pozri pozn. 4.*

*76) Weinberg, S.: Dreams of a Final Theory. Český preklad: Snění o finální teorii. Praha : Nakl. Hynek, 1996. Pozri tiež Barrow, J.: This Translation of Theories of Everything. Český preklad: Teorie všeho. Praha : Mladá fronta, 1996.*

*77) Kushner, H. S.: Když sa zlé věci stávají dobrým lidem. Praha : Portál, 2000.*

*78) Smolin, L.: Three roads to quantum gravity. Slov. preklad: Tri cesty ku kvantovej gravitácii. Bratislava : Kalligram, 2003.*

*79) Rees, M.: Just six numbers. Slov. preklad: Iba šesť čísel. Bratislava : Kalligram, 2002.*

***Literatúra***

[1] Barrov, J. D.: The Origin of the Universe. Slov. preklad: Pôvod vesmíru. Bratislava : Archa, 1996.

[2] Barrov, J. D. Theories of Everything. Český preklad: Teorie všeho. Praha : Mladá fronta, 1996.

[3] Barrow, J. D. and Tipler, F. J.: The Antropic Cosmologica! Principle. Oxford : OUP, 1986.

[4] Bell, J. S.: Physics, 1 (1964), s. 195 - 200.

[5] Biologický vývoj vo svetle vedy a viery. Kol. autorov. Združenie pre vedu a vieru pri SVD. Bratislava : Vyd. STU, 1995.

[6] Capra, F.: The Tao of Physics. Slov. preklad: TAO fyziky. Bratislava : Cardenia Publishers, 1992.

[7] Daecke, S.: Profane and Sacramental View of Nature. Notre Dame : University Press, 1981.

[8] Davies, P.: Other Worlds. London : Dent, 1980.

[9] Davies, P.: Last Three Minutes. Slov. preklad: Posledné tri minúty. Bratislava : Archa, 1996.

[10] Dawkins, R.: River of Eden. Slov. preklad: Rieka z raja. Bratislava : Archa, 1996.

[il] Dawkins, R: The Selfish Gene. Slov. preklad: Sebecké gény.

[12] Dubnická, J.: Filozofia, 44 (1989), s. 270 - 282.

[13] Dyson, F. J.: Rev. of. Mod. Physics, 51 (1979).

[14] Ďurček, K., Blažek, M.: Filozofický a fyzikálny pohľad na kozmológiu. Bratislava : DIALOG, 2001.

[15] Ebeling, W, Feistel, H.: Physik der Selbstorganisation und evolution. Berlin : Ak. Verlag, 1982.

[16] Einstein, Α.: Physics and Reality. New York : Dell, 1978.

[17] Einstein, Α., Podolský, Β. and Rosen, N.: Phys. Rev., 47 (1935).

[18] Everret, H.: Rev. of Mod. Physics (1957).

[19] Evolution and Creation. Ed.: S. Andersen and A. Peacocke. Aarhus University Press, 1987.

[20] Fang Li Zhi and Li Shu Xian: Creation of the Universe. Singapore - New Jersey - London - Hong Kong : World Scientific, 1989.

[21] Ginzburg, V. L.: Sovremennaja astrofizika. Slov. preklad: Astrofyzika. Bratislava : Alfa, 1979.

[22] Gleick, J.: Chaos - Making a New Science. New York : Viking, 1987.

[23] Gribbin, J.: In Search of Schrödinger Cat. Český preklad: Pátraní po Schrodingerově kočce. Praha : Columbus, 1998.

[24] Gribbin, J.: Schrödinger's Kittens. Český preklad: Schrödingerova kot'at'á. Praha : Columbus, 2001.

[25] Guardini, R.: Die letzte Dinge. Slov. preklad: Posledné veci. Trnava : Dobrá kniha, 2001.

[26] Guth, Α.: Physical Rev. D 23 (1981), s. 347.

[27] Haken, H.: Synergetics - An Introduction. Berlin - Heidelberg -New York : Springer Verlag, 1978.

[28] Haught J. F.: God after Darwin. Slov. preklad: Boh po Darwinovi - Evolučná teológia. Bratislava : Kalligram, 2003.

[29] Hawking, S. W.: A Brief History of Time. Slov. preklad: Stručné dejiny času. Bratislava : Alfa, 1991.

[30] Hawking, S.: The Universe in a Nutshall. Slov. preklad: Vesmír v orechovej škrupinke. Bratislava : Slovart, 2002.

[31] Ján Pavol II.: Fides et Ratio. Pápežská encyklika, 1998.

[32]Jaki, S. L.: Cosmos and Creator. Edinburg : Scottish Ac. Press, 1980.

[33] Kant, E.: Kritik der reinen Vernunft. Slov. preklad: Kritika čistého rozumu. Bratislava : Pravda, 1979.

[34] Keller, W.: Und die bibel hat doch recht. Slov. preklad: A Biblia má predsa pravdu. Bratislava : Tatran, 1969.

[35] Krempaský, J.: Evolúcia vesmíru a prírodné vedy. Bratislava : SPN, 1969.

[36] Krempaský, J.: Theorie des chaos - Aufforderung für die Theologie. Článok In: Glaube und denken. Ed.: H. Schwarz. Franfurt am Main - Wien : Peter Lang, 2000.

[37] Krempaský, J. a kol: Kresťanstvo a fyzika. Trnava : SSV, 1999.

[38] Krempaský, J. a kol.: Synergetika. Bratislava : Veda, 1988.

[39] Krempaský, J.: Vesmírne metamorfózy. Bratislava : Smena, 1989.

[40] Kushner, H. S.: Když se zlé věci stávají dobrým lidem. Praha : Portál, 2000.

[41] Kuzansky, M.: O učenej nevedomosti. Bratislava 1979.

[42] Mc Greal, J. P.: Great Thinkers of the Western World. Český preklad: Veľké postavy západního myslení. Praha : Obzor, 1997.

[43] Margalef, R.: La biosfera, entre la Termodinamica y el juego. Barcelona : Omega, 1980.

[44] Moltmann, J.: Gott in der Schöpfung. München 1985.

[45] Monod, J.: Chance and Necessity. New York : Vintage Books, 1972.

[46] Mott, N.: Can Scientiss Believe? London : James and James, 1991.

[47] Physics, Philosophy and Theology. Ed.: R.J. Russell, W. R. Stoeger and V. Coyne. Vatican Observatory - Vatican City State 1988.

[48] Polkinghorn, J.: Belief in God in an Age of Science. New Haven and London : Yale University Press, 1998.

[49] Polkinghorn, J.: Reason and Reality. London : SPCK, 1991.

[50] Plašienková, Z. - Kulisz, J.: Na ceste s Teilhardom de Chardin. Trnava : Dobrá kniha, 2004.

[51] Prigogine, L: From Being to Becoming. San Francisco : W. H. Freeman and Comp., 1980.

[52] Prigogine, L: Čs. čas. fyz. A 23 (1973). s. 345 - 437.

[53] Reich, K. H.: The Doctrine of the Trinity as a Model for the Relations Between Religion and Science. Článok v zborníku The Concept of Nature in Science and Theology, Freising 1994.

[54] Raeper, W., Smith, L.: Brief Guide to Ideas. Slov. preklad: Myslenie západnej civilizácie. Bratislava : Návrat domov, 1998.

[55] Ratzinger, J.: Gott und die Welt. Slov. preklad: Boh a svet. Trnava : SSV, 2002.

[56] Rees, M.: Just Six Numbers. Slov. preklad: Iba šesť čísel. Bratislava : Kalligram, 2002.

[57] Segal, J.: Das Leben - Ein Rätsel? Český preklad: Je život záhadou? Praha : Academia, 1981.

[58] Sheldrake, R.: The Rebirth of Nature. Český preklad: TAO přírody. Bratislava Cardenia Publishers, 1994.

[59] Smolin, L.: Three Roads to Quantum Gravity. Slov. preklad: Tri cesty ku kvantovej gravitácii. Bratislava : Kalligram, 2003.

[60] Staríček, L: Kozmológia. Trnava : SSV, 1995.

[61] Staríček, L: O fyzike pre fyzikov i nefyzikov. Bratislava : Veda, 1988.

[62] Stapp, H. P.: Mind, Matter and Quantum Mechanics. Berlin -Heidelberg - New York - London - Paris - Tokyo - Hong Kong -Barcelona - Budapest : Springer Verlag, 1993.

[63] Šelest, V. P.: Novyj krug. Slovenský preklad: O elementárnych časticiach. Bratislava : Alfa, 1982.

[64] Šmarda, J.: Život z pohledu biologie a lékařství. Článok v zborníku Veda - Viera - Spoločnosť, č. 4. Bratislava : Alfa-konti, 1986.

[65] Theissen, G.: Biblical Faith: An Evolutionary Approach. Philadelphia : Fortress Press, 1984.

[66] Teológie 20. století - Antologie. Usporiadal K. J. Kuschel. Praha : Vyšehrad, 1995.

[67] Tryon, E.: Nature, 246 (1973), s. 396 - 397.

[68] Ullman, V: Gravitace, černé díry a fyzika prostoročasu. Ostrava : Čsl. astron. spol. ČSAV, 1986.

[69] Veda - Viera - Spoločnosť. Zborníky prednášok, č. 1-6. Bratislava : Alfa-konti, 1992 - 1997.

[70] Weinberg, S.: The First Three Minutes. Český preklad: První tři minuty. Praha : Mladá fronta, 1983.

[71] Weinberg, S.: Dreams of a Final Theory. Český preklad: Snění o finální teorii. Praha : Nakl. Hynek, 1996.

[72] Weinberg, S.: Facing up. Český preklad: Tváří v tvář. Praha : AURORA, 2004.

[73] Zlatoš, J.: Organon F, 3 (1996), s. 211 - 238.

***Slovníček***

A D E N Í N – aminokyselina tvoriaca jedno „písmenko“ genetického kódu

AKTIVÁTOR – látka, resp. činiteľ, ktorý ovplyvňuje určitý proces tak, že ho urýchľuje

ALCHÝMIA – činnosť, ktorá mala viesť k výrobe zlata z iného chemického prvku

AMINOKYSELINA – organická kyselina, v ktorej jeden alebo viacero vodíkových atómov uhľovodíka nahrádza amínoskupina, t. j. zlúčenina na báze amoniaku

A N TIC A S TIC A – „protipól“ častice, vyznačujúci sa opačným znamienkom elektrického náboja (napríklad pozitron ako antičastica elektrónu), opačným smerom magnetického momentu (napríklad antineutron ako antičastica neutrónu) a pod.

ANTINEUTRON – antičastica k neutrónu

ANTIPROTON – antičastica k protónu

AT EIZ M U S – filozofická koncepcia, ktorá neuznáva existenciu Boha

AT O M – častica zložená z protónov, neutrónov a elektrónov, ktorá tvorí základ chemických prvkov

A U T O K ATA L Y ZA – proces, v ktorom je syntetizovaná látka sama sebe katalyzátorom. V ňom sa teda syntetizuje za časovú jednotku o to viac určitej látky, o čo viac sa jej už vyrobilo

BARIÉRA HÉLIOVÁ – hélium ako chemický prvok určujúci limit, nad ktorým sa pri určitých okolnostiach nemôžu syntetizovať jadra prvkov s atómovým číslom väčším ako 4

BIBLIA – základný prameň kresťanského náboženstva. Obsahuje 46 kníh Starého a 27 kníh Nového zákona

BIELKOVINA – polymér aminokyselín pospájaných navzájom tzv. peptidovou väzbou

BIFURKÁCIA – jav vyznačujúci sa skokovou kvalitatívnou zmenou

BIG BANG (Veľký tresk) – symbolický názov okamihu začiatku existencie nášho vesmíru

BIOFYZIKA – časť fyziky zaoberajúca sa jej aplikáciou na živé systémy

BIOLÓGIA – prírodná veda zaoberajúca sa skúmaním a opisom živých systémov

BIT – jednotka informácie. Je to množstvo informácie obsiahnutej v tvrdení o jave, ktorého pravdepodobnosť vyskytuje 1/2

BOH „MEDZIER“ – nadprirodzená bytosť, ktorej existencia sa postuluje vtedy, keď veda nedokáže vysvetliť nejaký fenomén

BOD „OMEGA“ – pojem zavedený kresťanským mysliteľom a

paleontológom P. Teilhardom de Chardin, znamenajúci finálny stav, do ktorého smeruje vývoj ľudského spoločenstva v interakcii s Ježišom Kristom

BOD SINGULÁRNY – stav opísaný „divergujúcimi“

charakteristikami, napríklad nulovými rozmermi, nekonečnou hustotou a pod.

BUNKA – základný autonómny útvar živých systémov. Obsahuje všetky informácie potrebné na rast organizmu

BUNKA KMEŇOVÁ – bunka vybavená potenciáli tou na zmenu na hocijakú špecializovanú bunku príslušného živého organizmu

CYTOZIN – aminokyselina tvoriaca jedno „písmenko“ genetického kódu

ČAS CHEMICKÝ – čas potrebný na vznik jadier prvých

chemických prvkov po tzv. héliovú bariéru. Predstavuje približne tri minúty po Big bangu

ČAS RELAXAČNÝ – čas charakterizujúci návrat systému zo

vzbudeného do rovnovážneho stavu. Definuje sa ako čas potrebný na to, aby sa príslušná odchýlka od rovnováhy zmenšila e-krát, t. j. asi 2,7-krát

ČAS PLANCKOV – časový údaj vytvorený takou kombináciou fundamentálnych konštánt (gravitačnej, Planckovej a rýchlosti svetla), ktorá poskytuje rozmer času. Je to približne IO43 s

ČASOPRTESTOR – (hypotetický alebo reálny) útvar definovaný troma priestorovými súradnicami a jednou časovou súradnicou

DEIZMUS – teologická koncepcia, ktorá uznáva existenciu Boha aktívne pôsobiaceho len na začiatku nášho vesmíru a potom už do neho nezasahuje ani nie je s ním nejako prepojený

DETERMINIZMUS – opis správania sa systému, ktorý predpokladá absolútnu predestináciu jeho vývoja

DIERA ČIERNA –astro fyzikálny objekt, ktorý je výsledkom absolútneho kolapsu systému následkom ničím nevykompenzovaných gravitačných síl. Z takého objektu nemôže navonok uniknúť nijaká informácia ani hmota (teoreticky by však mohla emitovať tzv. Hawkingovo žiarenie, ale to sa doteraz nepozorovalo)

DICHOTÓMIA – prítomnosť dvoch navzájom oddeliteľných entít v jednom fenoméne

DOKETTZMUS – náuka, podľa ktorej Ježiš Kristus mal v pozemskom živote iba zdanlivé telo

DON AT IZ M U S – náuka, podľa ktorej vysluhovanie sviatosti kňazomje platné len vtedy, keď je bezúhonný

DYNÁM I K A – náuka o pohybe hmotných objektov a jeho príčinách

ELEKTRÓN – elementárna častica nesúca záporný elektrický náboj (e = 1,6.1019 C, hmotnosť m = IO“30 kg)

EMBRYO – zárodok živej bytosti, vznikajúci spojením mužskej spermie so ženským vajíčkom

ENTROPIA – kvantitatívna miera neusporiadanosti systému

ENZÝM – špecifický katalyzátor bielkovinovej povahy, vyskytujúci sa v živých systémoch

ESCHATOLÓGIA – náuka o posledných štádiách vývoja vesmíru

EVOLUCIONIZMUS – filozofická koncepcia založená na predpoklade, že všetky fenomény pozorované v našom vesmíre vznikli vývojom

ETOLOGIA – náuka o správaní živočíchov

FERMENT – enzým

FLUKTUÁCIA – (vo fyzikálnom význame) malý podnet, stimul, odchýlka od stacionárnej, resp. priemernej hodnoty fyzikálnych veličín

FOSILIA – pozostatok dávno žijúceho živočícha, skamenelina

FOTOSYNTÉZA – transformácia svetelnej (slnečnej) energie na chemickú energiu v živých systémoch

FRAKTÁL – základný element tzv. sebepodobných štruktúr, t.j. štruktúr, ktoré poskytujú rovnaký obraz o skúmanom objekte na rôznej veľkostnej škále

FYZIKA KVANTOVÁ – časť fyziky, ktorá vychádza z postulátu o kvantovaní fyzikálnych veličín častíc a polí

FYZIKA RELATIVISTICKÁ – časť fyziky, ktorá rešpektuje závislosť priestorových a časových údajov od rýchlosti pohybujúcich sa objektov, resp. od hmotnosti objektov, v okolí ktorých sa pohyb odohráva

GALAXIA – sústava veľkého počtu hviezd (v priemere asi desať miliárd)

GÉN – súbor znakov kódujúcich bielkoviny v živých organizmoch

GENEZIS – starozákonná kniha, ktorá opisuje scenár stvorenia sveta a následné udalosti

GEOCENTRTZMUS – starogrécka predstava o našej slnečnej sústave, podľaktorej Zem je jej stredom a Slnko ju obieha

G LUKON – častica prenášajúca silu medzi kvarkami

G LYKOLYZA – biochemický proces, v ktorom sa prijímaná potrava mení na základné stavebné kamene živých organizmov a na látky „bohaté“ na energiu zabezpečujúcu ich život

G U A N Í N – aminokyselina predstavujúca jedno „písmenko“ genetického kódu

HÉLIUM – chemický prvok pozostávajúci z jadra (zloženého z dvoch protónov a dvoch neutrónov) a z dvoch elektrónov

HELIOCENTRIZMUS – novoveká (Koperníkova) predstava o našej slnečnej sústave, podľa ktorej v jej strede je nehybné Slnko a naša Zem ho (spolu s ostatnými planétami) obieha

H E REZA – názor spochybňujúci ideologickú koncepciu považovanú za správnu

HERMENEUTIKA – vedecká disciplína, ktorá sa zaoberá interpretáciou Biblie

HIG G S O N – hypotetická častica, ktorej sa pripisuje zodpovednosť za získanie nenulovej pokojovej hmotnosti fundamentálnych častíc

HMOTNOSŤ – vlastnosť charakterizujúca odpor hmotných objektov voči zmene ich pohybového stavu

HOLIZMUS – filozofická koncepcia, podľa ktorej je potrebné skúmať veci a javy „celostne“, pretože „celok je vždy obsahovo bohatší ako súčet jeho častí“

IN HI BIT OR – činiteľ, ktorý brzdí skúmaný proces

INTERAKCIA – vzájomné silové pôsobenie, prípadne aj nehmotná vzájomná komunikácia

INTERAKCIA ELEKTROMAGNETICKÁ – interakcia podmienená elektromagnetickým poľom

INTERAKCIA SILNÁ – interakcia zodpovedná za súdržnosť jadier chemických prvkov

INTERAKCIA SLABÁ – interakcia zodpovedná za rozpad jadier chemických prvkov a zložených častíc

JADRO – (vo fyzike a chémii) – časť atómu, v ktorom je sústredená prakticky všetka jeho hmota

JOULE –jednotka práce a energie. Je definovaná ako práca vykonaná silou jedného newtona na dráhe 1 m

JUPITER –najväčšia planéta našej slnečnej sústavy

KATALÝZA – proces urychlovaný prítomnosťou vhodnej látky, ktorá sa v samotnom procese nemení

KATALYZÁTOR – látka podmieňujúca katalýzu

K E LVIN ( K ) –jednotka absolútnej teplotnej stupnice

KOACERVÁT – zhluk zvyškov aminokyselín tvoriacich zárodok, ktorý vedie k oživeniu mŕtvej hmoty

KONDENZÁCIA – zhlukovanie menších jednotiek do väčších celkov

KODON – súbor troch aminokyselín kódujúcich proteiny

KOEFICIENT DIFÚZIE – konštanta úmernosti vo vzťahu určujúcom intenzitu difúzneho toku

KREACIONIZMUS – názor, podľa ktorého náš svet vznikol priamou tvorivou aktivitou Stvoriteľa

KREACIONIZMUS VEDECKÝ – kreacionizmus, ktorý pripúšťa aj úseky spontánnej evolúcie

KVÁNT – presne definované minimálne množstvo určitej charakteristickej veličiny, napríklad energie

KVA R K – častica (zatiaľ ešte len hypotetická), ktorá predstavuje súčasť ťažkých hmotných častíc (protónov, neutrónov a pod.)

KYSELINA DNA – deoxyribonukleová kyselina nesúca génové informácie. Jej „cukrovú“ zložku tvorí deoxyribóza

KYSELINA RNA – ribonukleová kyselina, ktorej „cukrovú“ zložku tvorí ribóza. Výnimočne býva tiež nosičom génových informácií

LÁTKA ANORGANICKÁ **– súčasť neživého sveta**

LÁTKA ORGANICKÁ – zlúčenina na báze uhlíka, ktorá sa zúčastňuje na procesoch prebiehajúcich v živom svete

LINEARITA – vzťah vyjadrujúci priamu úmernosť

MAMCHEIZMUS – filozofická koncepcia, uznávajúca objektívnu existenciu dobra i zla, ktoré navzájom bojujú

MARXIZMUS – fdozofia formulovaná K. Marxom, založená na materialistickom chápaní reality

M AT ERIALIZMUS – filozofický názor uznávajúci len hmotnú stránku reality

MEMBRÁNA – povrchová vrstva bunky

MECHANIZMUS TUNELOVÝ **– transport hmoty**

a elektrického náboja v mikrosvete, vyznačujúci sa tým, že aj častice s nedostatkom energie môžu prekonávať energetické bariéry

M ETRI KA – náuka o časopriestorových dimenziách reálneho sveta

MIKROČASTICA – ľudským okom priamo nepozorovateľná častica hmoty

MOLEKULA – súbor atómov viazaných chemickými silami

MONOPOL MAGNETICKÝ – hypotetická častica reprezentujúca jeden pól magnetu

M U TA NT – živý organizmus alebo jeho časť, vyvinuté na báze čiastočne pozmenených génov

NELINEARITA – vzťah medzi príčinou a následkom, odlišný od priamej úmernosti

N O VA – povrchová explózia hviezdy tvoriacej súčasť dvojhviezd

NES TA BILI TA – stav, ktorý sa pod vplyvom ľubovoľne malej poruchy zmení tak, že sa už (vlastnými silami) neobnoví

NEURÓN – nervová bunka

NEUTRINO – elementárna častica z kategórie tzv. leptónov

NEUTRÓN – základná častica našej hmoty s nulovým elektrickým nábojom

NEW AGE – filozofický prúd vychádzajúci z myšlienky, že správny svetonázor sa získa tak, že sa zo všetkých náboženstiev excerpujú len „pravdy“, ktoré sú im spoločné

NEWTONIANIZMUS – filozofická koncepcia vychádzajúca z Newtonovej fyziky, založenej na kvantitatívnych prírodných zákonoch

N O VÝ ZÁ KO N – časť Biblie ktorá zahŕňa udalosti po narodení Ježiša Krista

ONTOLÓGIA – náuka o bytí

OSCILÁCIA – zmeny charakteristickej veličiny, opakujúce sa v čase, resp. v priestore

PALEONTOLÓGIA – náuka o fosíliách, čiže o pozostatkoch po vyhynutých živočíchoch

PARAMETER SKRYTÝ – hypotetický činiteľ, ktorý by mal byť zodpovedný za osobitosti opisované kvantovou fyzikou

PELAGIANIZMUS – náboženská koncepcia, podľa ktorej si človek svojimi skutkami môže zaslúžiť spásu a nepotrebuje k tomu Božiu milosť

P í – MEZÓN (71 mezón) – častica sprostredkujúca silnú interakciu

PLANÉTA – chladný (nežiarivý) astrofyzikálny objekt obiehajúci okolo Slnka

POLE ELEKTROMAGNETICKÉ – priestor, v ktorom sa prejavujú elektromagnetické sily

PO LY SACHARID – poľymérna zlúčenina pozostávajúca zo sacharidov

POSUV FIALOVÝ – posuv spektrálnych čiar pozorovaný pri približovaní žiariaceho objektu k pozorovateľovi

POSUV ČERVENÝ – posuv spektrálnych čiar pozorovaný pri vzďaľovaní žiariaceho objektu od pozorovateľa

PRINCÍP ANTROPICKÝ – filozofická koncepcia, podľa ktorej bol vesmír naprogramovaný tak, aby v ňom mohol existovať človek

PRINCÍP KOMPLEMENTÁRNY – princíp formulovaný N.

Bohrom, podľa ktorého poznávací proces má všeobecne dve stránky vzájomne sa dopĺňajúce

PRINCÍP NEURČITOSTI – Heisenbergom formulovaný princíp, podľa ktorého určité dvojice fyzikálnych veličín (napríklad súradnicu a hybnosť), nemožno súčasne zmerať s ľubovoľnou presnosťou

PROCES ENDOERGICKÝ – proces, ktorý na svoju realizáciu vyžaduje prísun energie zvonku

PROCES EXOERGICKÝ – proces, pri ktorom sa energia uvoľňuje zo systému do okolia

PROTEIN – zložka bielkovín

PROTÓN – základná častica našej hmoty, ktorá nesie kladný elektrický náboj

PURIN – základná zložka kyseliny DNA

PYRIMIDÍN – základná zložka kyseliny DNA

„RANY EGYPSKÉ“ – zásahy, ktorými podľa Biblie donucoval Boh Egypťanov, aby nebránili Židom v ich odchode z krajiny

REDUKCIONIZMUS – nedovolené odvodzovanie vlastností celku len z vlastností jeho zložiek

REAKCIA TERMOJADROVÁ – syntéza jadier ťažkých prvkov z ľahších pri dostatočne vysokých teplotách

REKOMBINACIA – stretnutie dvoch častíc s opačnými elektrickými nábojmi, končiace sa vytvorením elektricky neutrálnych objektov

SACHARID – zložitá organická zlúčenina vyskytujúca sa najmä v rastlinách, menej v živočíšnych organizmoch

SAMOORGAN IZÁCIA – vznik usporiadanej štruktúry v systéme bez zásahu usporiadajúceho činiteľa zvonku

SEBEPODOBNOST – rovnaký „imidž“ systému na rozličnej škálovej úrovni (napríklad pobrežia v Nórsku)

SELEKCIA – spontánny výber režimu činnosti systému najlepšie prispôsobeného vonkajším podmienkam

SFÉROPROTEÍN – bielkovina s globulárnou (priestorovou) štruktúrou

SKLÉROPROTEÍN – bielkovina s vláknitou štruktúrou

STABILITA – režim systému, v ktorom sa spontánne obnovuje stav pri vonkajších podnetoch na narušenie rovnováhy

STARÝ ZÁKON – časť Biblie, ktorá zahŕňa udalosti do narodenia Ježiša Krista

SUPERNOVA – kolaps ťažkých vesmírnych objektov po vyčerpaní paliva

SYMETRIA – vlastnosť systému, ktorá sa prejavuje v tom, že sa nezmení, ak sa vnútri vykonávajú nejaké transformácie (napríklad výmena ľavé za pravé)

SYNERGETIKA – náuka o vzniku nových kvalít v systéme, vyvolaných vzájomnou interakciou (synergiou) subsystémov

SYSTÉM DISIPATÍVNY – systém, ktorý distribuuje (disipuje) prijímanú energiu tak, že sa tým generujú nové štruktúry

ŠUM – náhodné procesy v prostredí, ktoré ovplyvňujú v ňom prebiehajúce deterministické procesy

TAO IZ M U S – stará čínska filozofia, založená na existencii dvoch základných princípov nazývaných Jin a Jang

TEODICEA – časť teológie zaoberajúca sa problémom dobra a zla

TEOLÓGIA – náukaoBohu

TEÓRIA KVANTOVÁ – teória rešpektujúca kvantovanosť fyzikálnych veličín

TEÓRIA RELATIVITY (špeciálna) – teória rešpektujúca závislosť fyzikálnych veličín od rýchlosti pohybujúcich sa objektov

TEÓRIA RELATIVITY (všeobecná) – teória zaoberajúca sa závislosťou fyzikálnych veličín od rýchlosti objektov i od hmotnosti objektov, v okolí ktorých sa pohyb uskutočňuje

TEÓRIA VŠETKÉHO – hypotetická teória, ktorá by mala zjednotiť všeobecnú teóriu relativity s kvantovou teóriou

TERMODYNAMIKA – časť fyziky zaoberajúca sa teplom a teplotou

TRICHOTÓMIA – názor, podľa ktorého má skúmaný objekt (či jav) tri zložky

TRINITY MODEL – model, ktorý sa usiluje nájsť odraz Najsvätejšej Trojice vo stvorenstve

TRPASLÍK BIELY – hviezda s približnou veľkosťou Zeme a približnou hmotnosťou Slnka

UFO – neidentifikovateľný lietajúci objekt (Unidentified Flying Object)

UFÓN – príslušník mimozemskej civilizácie

URACYL – aminokyselina tvoriaca súčasť génov

***Doslov***

Keď vyjde spis Júliusa Krempaského *Veda verzus viera?* a dostane sa do mojej knižnice, zväčší sa v nej počet kníh, ktorých názov sa končí otáznikom. Aj tak ich nebude veľa. Väčšina z nich patrí do kategórie príručiek, ako si opraviť domáci spotrebič alebo nezničiť zdravie. Je to tak preto, lebo aj autorov, ktorí si kladú otázky, je menej ako tých, ktorí suverénne zvestujú svoje pravdy. Správajú sa tak ľudia vedy, lebo inak by im práce ani neuverejnili, aj ľudia viery, lebo inak by ich viera nebola dosť pevná. Kde inde potom majú vznikať otázky ako na rozhraní týchto dvoch svetov?! A kto iný je u nás kompetentnejší ich klásť ako Július Krempaský? Celý jeho život bol hĺbaním nad širšími súvislosťami, ktorých sa zmocňoval jednoducho a bravúrne. Bolo to tak v termofýzike, fyzike pevných látok, biofyzike, synergetike, kozmológii a nakoniec vo filozofii viery, ku ktorej ako veriaci človek dospel zákonite.

Otáznik je však v názve knihy aj preto, lebo keby tam nebol, postuloval by slovom „verzus“ protiklad, ktorý sa Krempaský snaží naopak – odstrániť. Július Krempaský stavia most, na ktorom bude prevažne jednosmerná prevádzka. Veda, predstavujúca v sebe uzavretý systém, vieru nepotrebuje. Co neznamená, že ju nepotrebujú vedci. Autor cituje v tejto súvislosti nositeľa Nobelovej ceny S. Weinberga: Jedinou cestou, ako zabezpečovať progres vedy, je predpokladať, že nejestvuje nejaká božská intervencia, a hľadať, ako ďaleko sa vieme zaobísť bez tohto predpokladu“. Na druhej strane viera, ktorá má oveľa staršie korene ako moderná veda, sa musí na nové vedecké poznatky adaptovať. Kauza „ Galileo“ sa už opakovať nebude. Tu poskytuje návod pápež Ján Pavol II., ktorý povedal, že v prípade nesúladu Biblie s vedou netreba meniť jej text, ale jeho interpretáciu. Viera tak nachádza pomerne jednoduchý prístup, ako sa vyhnúť úskaliam na rozhraní s rozvíjajúcou sa vedou a pri dostatočnej flexibilite v interpretáciách nie je vedou zraniteľná. Paradoxne, najviac jej môžu poškodiť tí, ktorí sa ju snažia vo svojej prostoduchosti upevniť tvrdeniami o svojich zjaveniach. Cirkevní hodnostári ich preto neradi vidia. Prinajmenšom tí, s ktorými som na túto tému hovoril.

Osou Krempaského knihy je päť hlavných káuz – sporov na rozhraní vedy a viery. Sú nimi:

—

— heliocentrizmus kontra geocentrizmus,

— teizmus kontra ateizmus,

— kreaceonizmus kontra evolucionizmus,

— večnosť kontra časová obmedzenosť vesmíru,

— harmónia kontra chaos.

Vďaka svojmu vedeckému vybaveniu prináša autor viaceré nové pohľady, a to najmä do poslednej z tém. Jeho konštrukcia sa opiera o to, že Boh vniesol do vesmíru nielen harmóniu, ale „v záujme dosiahnutia svojich cieľov musel v ňom zariadiť aj chaos“. Aj keď – ako sa vyjadril istý teológ –slovo „musel“ použiť nemusel, pretože Boh sa teší absolútnej slobode. To však neznamená, že ho teológovia nemusia z času načas v očiach človeka obhajovať. Touto problematikou sa zoberá kapitola *Evolucionizmus, kreacionizmus a vedecký kreacionizmus,* kde z rozličných modelov kreácie sa autorovi najlepšie pozdáva predstava ustanovenia zákonov a dynamiky vloženej do pralátky, na základe čoho sa svet začal vyvíjať cez nespočetné metamorfózy do súčasnej podoby. Je zrejmé, že iný model by Boha „kompromitoval“ a bol by nahrávkou na absurdné tvrdenia typu „Boh existuje, ale nemá nás rád“. Veriacemu človeku by podkopal motiváciu jeho snaženia.

Z ďalších káuz ponechávam bokom prvú a druhú, ktoré sú už notoricky známe. Objavy fyziky 20. storočia sa však stali pôdou na kompetentné diskusie o štvrtej kauze. Je pochopiteľné, že objavy vedúce k akceptácii Veľkého tresku, teda počiatku vesmíru, boli argumentom na podporu viery. „Správa o tom (…) bola cirkevnou obcou prijatá s potešením“, píše autor, hoci slovo „správa“ je tu slabé, ak vezmeme do úvahy udelenie Nobelovej ceny za objav reliktového žiarenia R. W. Wilsonovi a A. A. Penziasovi. Táto téma, už mnohorako stvárnená, vyznieva v Krempaského podaní veľmi pútavo.

Začínam však mať pocit, že som sa dopustil chyby, ak som začal komentovať jednotlivé témy a kauzy. Kniha takéhoto typu si vyžaduje inú techniku vnímania: prečítať ju bez prestávky, privrieť oči a skúmať svoje vlastné pocity z prečítaného. Vnímať ju celostne, ako les, a nie stromy, ako sonátu, a nie noty. Ateista sa po jej prečítaní nestane veriacim a veriaci niektoré svoje pochybnosti stratí a iné zasa získa. Obaja však môžu získať dojem, že spolu s Júliusom Krempaským sa pozreli – nech je mi odpustený tento výrok –Bohu trocha na prsty. Nakoniec, už istý kráľovič tvrdil, že je toho viac medzi nebom a zemou, ako sa filozofom vo sne zdá, voči čomu zatiaľ žiaden filozof neprotestoval.

Július Krempaský bol učiteľom jednej generácie slovenských fyzikov a štylizujúc trochu v duchu danej knihy do biblickej terminológie, jeho učeníci boli často oslovení ťažko napodobiteľnou originalitou jeho prejavu. V tejto knihe ostal svojmu štýlu verný.

Štefan Luby