


THOMAS HERTOĞ



O PÔVODE
ČASU

KONEČNÁ TEÓRIA
STEPHENA HAWKINGA

TATRAN

THOMAS HERTOG

O PÔVODE
ČASU

TATRAN

Z anglického originálu THOMAS HERTOGE: ON THE ORIGIN OF TIME:
STEPHEN HAWKING'S FINAL THEORY,
ktorý vyšiel vo vydavateľstve Bantam Books, an imprint of Random House,
a division of Penguin Random House LLC, New York 2023,
preložil Mgr. Pavol Šveda, PhD.

Vyšlo vo Vydavateľstve TATRAN, Bratislava 2024 ako 5477. publikácia.
Vydanie I.

Prebal a väzbu podľa pôvodného návrhu spracoval Peter Zentko.

Zodpovedná redaktorka Zuzana Šulajová

Jazykové redaktorky Beáta Beláková, Zlata Sršňová

Odborná spolupráca RNDr. Roman Nagy, PhD.

Technický redaktor Peter Zentko

Sadzba AldoDesign

Vytlačil FINIDR, s.r.o., Český Těšín.

www.slovtatran.sk

:: knihy pre **hodnotnejší** život

All rights reserved.

Copyright © 2023 by Thomas Hertog
Translation © Mgr. Pavol Šveda, PhD. 2024
Slovak edition © Vydavateľstvo TATRAN 2024

ISBN 978-80-222-1625-8

VENOVANÉ NATHALII

Otázka pôvodu ukrýva pôvod otázky.

FRANÇOIS JACQMIN

OBSAH

PREDSLOV

11

1. PARADOX

25

2. DEŇ BEZ VČERAJŠKA

59

3. KOZMOGENÉZA

97

4. POPOL A DYM

130

5. STRATENÍ V MULTIVESMÍRE

160

6. ŽIADNA OTÁZKA? ŽIADNA HISTÓRIA!

195

7. ČAS BEZ ČASU

241

8. DOMA VO VESMÍRE

282

POĎAKOVANIE

301

AUTORSTVO OBRÁZKOV A ILUSTRÁCIÍ

305

BIBLIOGRAFIA

307

POZNÁMKY

309

REGISTER

335

PREDSLOV

DVERE KANCELÁRIE STEPHENA HAWKINGA BOLI OLIVOVOZELENÉ, a hoci sa nachádzali hneď vedľa rušnej spoločenskej miestnosti, Stephen mal rád, keď zostávali mierne odčýlené. Zaklopal som a vošiel. Zrazu akoby som sa preniesol do sveta, v ktorom neplynie čas a vládne rozjímanie.

Stephen Hawking pokojne sedel za stolom, umiestneným priamo oproti vchodu. Hlavu, pre jeho telo príliš ťažkú na to, aby ju udržal rovno, podopierala opierka na invalidnom vozíku. Stephen pomaly zdvihol oči a pozdravil ma prívetivým úsmevom, vyzeralo to, akoby na mňa celý čas čakal. Jeho ošetrovatelka mi ponúkla miesto vedľa neho a ja som kútikom oka mrkol na obrazovku počítača na stole. Na monitore krúžil šetrič obrazovky, ktorý hlásal: *Smelo zájsť tam, kam sa ani Star Trek neodváži.*

Bola polovica júna 1998 a my sme sa nachádzali v labyrinte podzemných chodieb DAMTP, slávnej Katedry aplikovanej matematiky a teoretickej fyziky v Cambridgei. Katedra DAMTP sídlila vo vŕzgajúcej viktoriánskej budove v areáli Old Press na brehu rieky Cam a takmer tri desaťročia predstavovala Stephenov základný tábor, centrum jeho vedeckých dobrodružstiev. Práve tu, pripútaný na invalidný vozík a neschopný pohnúť čo i len prstom, sa oduševnene snažil podriaadiť vesmír svojej vôli.

Stephenov kolega Neil Turok mi povedal, že majster by ma rád videl. Práve Turokov pútavý predmet, ktorý bol súčasťou chýrneho pokročilého štúdia matematiky na DAMTP, podnietil v tom období môj záujem o kozmológiu. Ako sa zdalo, Stephen sa dopočul o mojich

vynikajúcich výsledkoch na skúškach a chcel zistiť, či by som bol dobrým kandidátom na doktoranda pod jeho vedením.

Stephenova zaprášená kancelária plná kníh a vedeckých prác mi pripadala útulná. Mala vysoké stropy a veľké okno, ktoré, ako som neskôr zistil, nechával otvorené aj počas mrazivých zimných dní. Na stene vedľa dverí visela fotografia Marilyn Monroe, pod ňou zarámovaná a podpísaná fotka Hawkinga, ako hrá poker s Einsteinom a Newtonom na holografickej palube vesmírnej lode *Enterprise*. Na stene po našej pravici viseli dve tabule, celkom popísané matematickými symbolmi. Na jednej bol iba nedávny výpočet týkajúci sa Neilovej a Stephenovej najnovšej teórie vzniku vesmíru, ale kresby a vzorce na druhej tabuli bolo možné datovať až do začiatku osemdesiatych rokov. Nemohli to byť jeho posledné rukou písané poznámky?



OBRÁZOK 1. Táto tabuľa visela v kancelárii Stephena Hawkinga na Cambridgeskej univerzite ako pamiatka na konferenciu o supergravitácii, ktorú zvolal v júni 1980. Tabuľa je plná čmáraníc, kresieb a rovníc a je rovnako umeleckým dielom, ako aj pohľadom do abstraktného sveta teoretických fyzikov. Hawking je nakreslený v strede pri spodnom okraji, chrbtom k nám.¹ (Pozri farebnú prílohu, obr. 10.)

Ticho prerušilo jemné klikanie. Stephen začal hovoriť. Keďže pred viac ako desiatimi rokmi prišiel po tracheotómii po zápale pľúc o prirodzený hlas, komunikoval prostredníctvom digitalizovaného počítačového hlasu. Bol to pomalý a namáhavý proces.

Zvyškom síl v atrofovaných svaloch slabučko klikal na zariadenie,

najviac pripomínajúce asi počítačovú myš, ktoré mal jemne vložené v dlani pravej ruky. Obrazovka pripevnená na ramene jeho invalidného vozíka sa rozsvietila a vytvorila virtuálne spojenie medzi jeho myslou a vonkajším svetom.

Stephen používal počítačový program s názvom Equalizer, ktorý mal zabudovanú databázu slov a syntetizátor reči. Zdalo sa, že v elektronickom slovníku Equalizera sa orientuje inštinktívne – rytmicky klikal myšou, ktorá akoby tancovala podľa jeho mozgových vln. V programovej ponuke na obrazovke sa zobrazilo niekoľko často používaných slov a písmená abecedy. Databáza programu obsahovala žargón teoretickej fyziky a program predvídal voľbu jeho ďalšieho slova, pričom v dolnom riadku vždy zobrazil ponuku piatich možností. Nanešťastie bol výber slov založený na elementárnom vyhľadávacom algoritme, ktorý nedokázal rozlíšiť medzi všeobecnou konverzáciou a teoretickou fyzikou, čo niekedy viedlo k veľmi zábavným výsledkom, od „kozmickeho mikrovlákného rizota“ až po „extra sexuálne dimenzie“.

Na obrazovke, hneď pod možnosťami programu sa objavilo: *Andrei tvrdí*. Plný napätia som ticho čakal a úpenlivo som dúfal, že pochopím všetko, čo bude nasledovať. O minútu alebo dve neskôr Stephen nasmeroval kurzor na ikonu „Speak“ v ľavom hornom rohu obrazovky a povedal svojím elektronickým hlasom: *Andrei tvrdí, že existuje nekonečné množstvo vesmírov. To je nehorázne.*

A bolo to tu – Stephenov úvodný výstrel.

Andrei bol slávny americko-ruský kozmológ Andrei Linde, jeden zo zakladateľov kozmologickej teórie inflácie, ktorá bola postulovaná začiatkom osemdesiatych rokov 20. storočia. Podľa tejto teórie, ktorá zdokonaľovala teóriu Veľkého tresku, sa vesmír začal krátkym výbuchom superrýchlej expanzie – teda inflácie. Linde neskôr teóriu trochu rozšíril o extravagantné tvrdenie, že inflácia nevytvorila jeden, ale mnoho vesmírov.

Dovtedy som za vesmír považoval všetko to, čo existuje okolo nás. Ale čo to vlastne znamená? Podľa Lindeho schémy by to, čo sme doteraz nazývali „vesmírom“, bol len kúsok z oveľa väčšieho „multivesmíru“. Vesmír vnímal ako obrovskú rozľahlú plochu nespočetných menších vesmírov, ktoré ležia ďaleko za svojimi obzormi, ako ostrovy v stále sa zväčšujúcom oceáne. Kozmológov čakala riadne divoká jazda. Stephenovi, ktorý bol zo všetkých z nich najdobrodružnejší, to rozhodne neušlo.

„Prečo by sme sa mali zaujímať o iné vesmíry?“ spýtal som sa.

Stephenova odpoveď bola záhadná: „Pretože vesmír, ktorý pozorujeme, sa zdá byť navrhnutý,“ povedal. Potom, keď pokračoval v klikaní, doplnil: „Prečo je vesmír taký, aký je? Prečo sme tu?“

Nikto z mojich učiteľov fyziky nikdy nehovoril o fyzike a kozmológii takto metafyzicky.

„Nie je to skôr téma pre filozofiu?“ nadhodil som.

„Filozofia je mŕtva,“ vyhlásil Stephen, oči mu zažiarili a bol pripravený pustiť sa do debaty. Ja som až taký pripravený nebol, ale nemohol som sa ubrániť dojmu, že na to, že sa Stephen zriekol filozofie, ju vo svojej práci využíval hojne – a mimoriadne tvorivo.

STEPHEN MAL V SEBE ČOSI ČAROVNÉ. Hoci sa sotva mohol pohnúť, vdýchol do nášho rozhovoru poriadnu dávku života. Vyžaroval z neho magnetizmus a charisma, aké som vidal len zriedka. Jeho široký úsmev a výrazná tvár, zároveň srdečná a hravá, spôsobili, že aj jeho robotický hlas znel veľmi osobne a dokázal ma vtiahnuť hlboko do vesmírnych záhad, o ktorých uvažoval.

Podobne ako delfská veštica ovládal umenie vtesnať nesmierne veľa do pár slov. Výsledkom bol jedinečný spôsob myslenia a rozprávania o fyzike a, ako budem opisovať, celkom nový pohľad na fyziku. Táto jeho stručnosť však zároveň znamenala, že aj drobná chyba pri klikaní, ako napríklad jeden vynechaný zápor „ne-“, mohla viesť k frustrácii a zmätku. Často sa to aj stávalo. V to popoludnie mi však neprekážalo, že som sa ponoril do chaosu, a bol som vďačný, že mi Stephenovo prehľadávanie možností v Equalizeri poskytlo čas na zváženie vlastných odpovedí.

Vedel som, že keď Stephen povedal, že vesmír sa zdá byť navrhnutý, mal na mysli fakt, že sa po svojom búrlivom zrode ukázal byť priam veľkolepo nastavený na umožnenie života – hoci aj o miliardy rokov v budúcnosti. Táto príhodná skutočnosť takým alebo onakým spôsobom trápila mysliteľov po celé stáročia, pretože sa javil jasne daný. Ako by gény života a vesmíru boli navzájom prepletené, akoby vesmír od samotného počiatku vedel, že jedného dňa bude naším domovom. Čo si máme myslieť o odhalení tohto záhadného zámeru? Je to jedna z hlavných otázok, ktoré si ľudia kladú o vesmíre, a Stephen hlboko cítil, že

kozmozologická teória by sa k tomu mala vyjadriť. Vyhliadka – alebo nádej –, že sa mu podarí rozlúsknuť hádanku vesmírneho dizajnu, bola skutočným hnacím motorom jeho práce.

To bolo samo osebe výnimočné. Väčšina fyzikov sa radšej vyhýba takýmto zložitým, zdanlivo filozofickým otázkam. Prípadne sú presvedčení, že sa jedného dňa ukáže, že jemne prepracovaná architektúra vesmíru vyplýva z elegantného matematického princípu, ktorý je samotným jadrom teórie všetkého. Ak by to tak bolo, zjavný dizajn vesmíru by sa zdal byť šťastnou náhodou, náhodným dôsledkom objektívnych a neosobných prírodných zákonov.

Ale Stephen ani Andrei rozhodne neboli bežní fyzici. Zdráhali sa stavať na krásu abstraktnej matematiky, no cítili, že to podivuhodné detailné vyladenie vesmíru, ktoré viedlo k vzniku života, sa dotýka hlbokého problému v koreňoch fyziky. Neuspokojili sa s jednoduchým uplatňovaním prírodných zákonov, snažili sa nájsť širší pohľad na fyziku, ktorý zahŕňal aj spochybňovanie samotného pôvodu zákonov. To ich viedlo k uvažovaniu o Veľkom tresku, pretože pravdepodobne už pri zrode vesmíru sa načrtlo jeho zákonom podobné usporiadanie. A práve v otázke zrodu sa Stephen a Andrei výrazne rozchádzali.

Andrei si predstavoval vesmír ako gigantický balónovitý priestor, v ktorom mnohé veľké tresky bez prestávky vytvárajú nové vesmíry, každý s vlastnými fyzikálnymi vlastnosťami, akoby boli len niečo viac ako naše miestne vesmírne počasie. Podľa neho by sme nemali byť prekvapení, že sa nachádzame vo vzácnom vesmíre vhodnom pre život, pretože je zrejmé, že nemôžeme existovať v jednom z mnohých vesmírov, kde život možný nie je. Akýkoľvek dojem, že za tým všetkým je veľký plán, by bol v Lindeho multivesmíre ilúziou, ktorá vyplýva z nášho obmedzeného pohľadu na vesmír.

Stephen zasa tvrdil, že Lindeho rozšírenie vesmíru na multivesmír je metafyzická fantázia, ktorá nič nevysvetľuje, hoci som cítil, že to nevie celkom dokázať. Napriek tomu ma zaujalo a vzrušilo, že najvýznamnejší svetoví kozmológovia, hoci sa v názore na tieto základné otázky výrazne rozchádzajú, o nich diskutujú s toľkým zápalistým presvedčením.

„Neodvoláva sa Linde na antropický princíp, podmienku našej existencie, aby nám z multivesmírov vybral biologicky prívetivý vesmír?“
vyskúšal som.

Stephen obrátil oči, pozrel na mňa a mierne pohlol ústami, čo ma celkom zmiatlo. Neskôr som zistil, že tým vyjadroval nesúhlas. Keď si uvedomil, že som sa zatiaľ neoboznámil s takouto neverbálnou komunikáciou, ktorú praktizuje len vo svojom úzkom kruhu, obrátil oči späť k obrazovke a pustil sa do tvorby novej vety. Vlastne boli dve.

„Antropický princíp je len východisko zo zúfalstva,“ napísal a moje pohoršenie sa stupňovalo spolu s jeho klikaním. „Je to iba popretie našich nádejí na vedecké pochopenie základného poriadku vesmíru“.

To bolo dosť veľké prekvapenie. Keď som prečítal *Stručnú históriu času*, dobre som si uvedomoval, že Hawking vo svojom ranom období často koketoval s antropickým princípom, pomocou ktorého by sa čiastočne dal vesmír vysvetliť. Stephen, ktorý bol srdcom kozmológ, si už na začiatku všimol prekvapivé súvislosti medzi fyzikálnymi vlastnosťami vesmíru v tom najväčšom meradle a existenciou života ako takého. Už začiatkom sedemdesiatych rokov minulého storočia predložil antropický argument – ako sa ukázalo, nesprávne –, kde vysvetľoval, prečo rozpínanie vesmíru prebieha rovnakou rýchlosťou vo všetkých troch smeroch priestoru.² Zmenil svoj názor na opodstatnenosť antropického uvažovania v kozmológii?

Kým mal Stephen lekársku prestávku, aby si vyčistil priedušnicu, rozhladal som sa po jeho kancelárii. Výtlaky *Stručnej histórie času*, preložené do exotických jazykov, boli poukladané na polici, ktorá sa tiahla po celej dĺžke steny naľavo od nás. Zaujímalo ma, k čomu ďalšiemu okolo nás už prehodnotil svoj postoj. Vedľa týchto stručných dejín som si všimol rad doktorandských prác jeho bývalých študentov. Od začiatku sedemdesiatych rokov založil Stephen v Cambridgei slávnu školu myslenia, ktorá vždy zahŕňala malý okruh striedajúcich sa magisterských študentov a postdoktorandov.

Názvy dizertačných prác sa dotýkali niektorých z najzávažnejších otázok, ktorými sa fyzika zaoberala koncom 20. storočia. Z osemdesiatych rokov som videl prácu Briana Whitta *Gravity: A Quantum Theory?* (Gravitácia: Kvantová teória?) a tiež prácu Raymonda Laflammeho *Time and Quantum Cosmology* (Čas a kvantová kozmológia). Práca Fay Dowkerovej *Spacetime Wormholes and the Constants of Nature* (Časopriestorové červie diery a konštanty prírody) ma zaviedla na začiatok deväťdesiatych rokov, keď si Stephen a jeho kolegovia mysleli, že červie diery – geometrické mosty cez priestor – ovplyvňujú vlastnosti

elementárnych častíc. (Stephenov priateľ Kip Thorne neskôr využil červie diery vo filme *Interstellar*, aby dostal Coopera späť do slnečnej sústavy.) Napravo od Fayovej práce stáli *Problems in M Theory* (Problémy v M teórii) od Mariky Taylorovej, Stephenovho najnovšieho akademického potomka. Marika pracovala pod jeho vedením uprostred druhej revolúcie v teórii strún, keď sa táto teória zmenila na oveľa väčšiu sieť známu ako M-teória a Stephen sa konečne začal s touto myšlienkou zmierovať.

Úplne vľavo sa nachádzali dva výtlačky staršej knihy s hrubým zeleným obalom *Properties of Expanding Universes* (Vlastnosti rozpínajúcich sa vesmírov). Bola to Stephenova vlastná doktorandská dizertačná práca, ktorá siaha do polovice šesťdesiatych rokov minulého storočia, do obdobia, keď veľká anténa Holmdel Horn v Bell Telephone Labs zachytila prvé ozveny horúceho Veľkého tresku v podobe slabého mikrovlnného žiarenia. Stephen vo svojej práci dokázal, že ak je Einsteinova teória gravitácie správna, potom samotná existencia týchto ozvien znamená, že čas musel mať svoj začiatok. Ako to však súviselo s Andreiovým multivesmírom, o ktorom sme práve hovorili?

Hneď napravo od Stephena som videl prácu Garyho Gibbonsa *Gravitational Radiation and Gravitational Collapse* (Gravitačné žiarenie a gravitačný kolaps). Gibbons bol Stephenovým prvým doktorandom na začiatku sedemdesiatych rokov, v čase, keď americký fyzik Joe Weber tvrdil, že zachytáva časté záblesky gravitačných vln, ktoré vychádzali zo stredu Mliečnej cesty. Intenzita gravitačného žiarenia bola podľa neho taká vysoká, že sa zdalo, že Galaxia stráca hmotu takým tempom, že by dlho nevydržala. Ak by to bola pravda, čoskoro by z Galaxie neostalo nič. Stephen a Gary, ktorých tento paradox zaujal, sa pohrávali s myšlienkou vybudovať v podzemí DAMTP vlastný detektor gravitačných vln. Vyhli sa tomu len o vlások. Chýry o gravitačných vlnách sa totiž ukázali ako nepravdivé a trvalo ďalších štyridsať rokov, kým LIGO (Laserové interferometrické observatórium gravitačných vln) konečne dokázalo tieto nepolapiteľne vlniace sa vibrácie odhaliť.

Stephen zvyčajne každý rok prijal nového postgraduálneho študenta, aby s ním spolupracoval na jednom z vysokorizikových projektov, ktoré mohli priniesť mimoriadny prínos, a týkali sa buď čiernych dier – zrútených hviezd skrytých za horizontom –, alebo Veľkého tresku. Sna-

žil sa témy priebežne striedať. Jednému študentovi prideloval prácu na čiernych dierach a druhému na Veľkom tresku, takže okruh jeho doktorandov pokrýval v každom okamihu oba smery jeho výskumu. Robil tak preto, lebo čierne diery a Veľký tresk považoval za jing a jang svojich myšlienok – mnohé zo Stephenových kľúčových poznatkov o Veľkom tresku možno vysledovať k úvahám, ktoré prvý raz rozvinul v súvislosti s čiernymi dierami.

V čiernych dierach aj pri Veľkom tresku sa makrosvet gravitácie skutočne spája s mikrosvetom atómov a častíc. Pri týchto extrémnych podmienkach by mali Einsteinova teória relativity a kvantová teória lepšie spolupracovať. Akurát, že to tak nie je, a práve toto je všeobecne považované za jeden z najväčších nevyriešených problémov vo fyzike. Obe teórie majú napríklad radikálne odlišný pohľad na kauzalitu a determinizmus. Zatiaľ čo Einsteinova teória sa drží starého determinizmu Newtona a Laplacea, kvantová teória obsahuje základný prvok neurčitosti a náhodnosti a zachováva len redukovaný pojem determinizmu, približne polovicu toho, čo predpokladal Laplace. Stephenova gravitačná skupina a jej diaspóra urobili v priebehu rokov viac než ktorákoľvek iná skupina výskumníkov na svete, aby odhalili hlboké koncepčné otázky, ktoré sa vynárajú, keď sa pokúšame spojiť zdanlivo protichodné princípy týchto dvoch fyzikálnych teórií do jedného harmonického rámca.

Medzitým sa Stephen „dal do poriadku“, ako to nazývala jeho zdravotná sestra, a začal opäť klikať. (Druhá prestávka v našom rozhovore v to popoludnie sa týkala sledovania ukážky z epizódy Simpsonovcov, v ktorej sa Stephen objavil a ktorú mal autorizovať.)

„Chcem, aby ste so mnou pracovali na kvantovej teórii Veľkého tresku...“

Podľa všetkého som prišiel v roku, keď bol na rade Veľký tresk.

„... aby sme vyriešili otázku multivesmíru.“ Pozrel sa na mňa so širokým úsmevom a oči sa mu opäť rozžiarili. A bolo to tu. Nie filozofovaním alebo odvolávaním sa na antropický princíp, ale práve hlbším začlenením kvantovej teórie do kozmológie sme mali lepšie porozumieť multivesmíru. Podľa toho, ako to povedal, to znelo ako obyčajná domáca úloha, a hoci som z jeho tváre vyčítal, že sme už začali pracovať, netušil som, ktorým smerom sa vesmírna loď Hawking uberá.

Na obrazovke sa zrazu objavila správa: „Zomieram...“

Stuhol som. Pozrel som sa na jeho zdravotnú sestru, ktorá si pokojne čítala v kúte kancelárie. Potom som pozrel na Stephena, ktorý sa zdal byť v poriadku, a pokračoval v klikaní:

„... ak... nedostanem... šálku... čaju.“

Nech sa páči. Boli sme v Británii a boli štyri hodiny popoludní.

VESMÍR ALEBO MULTIVESMÍR? DIZAJN(ÉR) ALEBO NIE? To bola osudová otázka, ktorá nás zamestnala na dvadsať rokov. Jedna domáca úloha viedla k ďalšej a čoskoro sme sa so Stephenom ocitli uprostred čohosi, čo prerástlo do najhorúcejších debát teoretickej fyziky v prvej polovici 21. storočia. Takmer každý mal na multivesmír svoj názor, hoci treba povedať, že nikto presne nevedel, čo si o ňom myslieť. To, čo sa začalo ako doktorandský projekt pod Stephenovým vedením, sa vyvinulo do úžasne intenzívnej spolupráce, ktorá sa skončila až jeho odchodom 14. marca 2018.

V našej práci nešlo len o podstatu Veľkého tresku, záhady v samotnom srdci bytia, ale aj o hlbší význam prírodných zákonov ako takých. Čo je to, čo v konečnom dôsledku kozmológia zisťuje o svete? Ako do nej zapadáme *my*? Takéto úvahy zavedú fyziku mimoriadne ďaleko z jej komfortnej zóny. Práve do týchto končín sa však Stephen rád púšťal a jeho bezkonkurenčná intuícia, ktorá sa vyformovala počas desaťročí hlbokého kozmologického myslenia, sa ukázala ako prorocká.

Podobne ako mnohí vedci pred ním, aj Hawking považoval základné fyzikálne zákony za nemenné, nadčasové pravdy. „Ak sa nám podarí nájsť úplnú teóriu... potom spoznáme, ako rozmýšľa Boh,“* napísal v *Stručnej histórii času*. Po viac ako desiatich rokoch, počas nášho prvého stretnutia – keď nám na krk dýchal Lindeho multivesmír –, som však spozoroval, že vo svojom názore cíti trhliny. Môže fyzika skutočne objasniť božské základy fungovania sveta na počiatku času vo Veľkom tresku? Potrebujeme takéto zistenia?

Čoskoro sme zistili, že platónske kyvadlo v teoretickej fyzike sa vychýlilo naozaj príliš ďaleko. Keď pátrame po prvopočiatkoch vesmíru, stretávame sa s hlbšou úrovňou evolúcie, na ktorej sa samotné fyzikál-

* HAWKING, S. *Ilustrovaná stručná história času*. Bratislava: Slovart, 2010, s. 241

ne zákony menia a vyvíjajú v akejsi metaevolúcii. Pravidlá fyziky sa v prvotnom vesmíre premieňajú v procese náhodnej zmeny a výberu, ktorú by sme mohli porovnať s darvinovskou evolúciou, pričom druhy častíc, sily a, ako budeme tvrdiť, aj čas sa postupne strácajú vo Veľkom tresku. Stephen a ja sme dospeli k názoru, že Veľký tresk je nielen začiatkom času, ale zároveň aj počiatkom fyzikálnych zákonov. Jadrom našej kozmogónie je nová fyzikálna teória pôvodu, ktorá, ako sme si uvedomili, v sebe zároveň zahŕňa aj pôvod samotnej teórie.

Práca so Stephenom bola cestou nielen na okraj priestoru a času, ale aj hlboko do jeho mysle – do toho, čo vlastne robí Stephena Stephenom. Naše spoločné bádanie znamenalo, že sme sa vzájomne zblížili. Bol skutočným hľadačom. Keď bol človek v jeho blízkosti, nedalo sa zabrániť tomu, aby vás neovplyvnilo jeho odhodlanie a epistemická istota, že sa dokážeme popasovať s týmito záhadnými kozmickými otázkami. Vďaka Stephenovi sme mali pocit, že píšeme vlastný príbeh, čo sme v istom zmysle aj robili.

A fyzika je zábava! So Stephenom ste nikdy nevedeli, kedy sa končí práca a začína sa párty. Jeho neukojiteľnej vášni pre bádanie sa vyrovnala azda len jeho chuť do života a zmysel pre dobrodružstvo. V apríli 2007, niekoľko mesiacov po svojich šesťdesiatych piatich narodeninách, sa zúčastnil na lete v beztiažovom stave na palube špeciálne vybaveného Boeingu 727. Ten považoval za predohru k ceste do vesmíru, zatiaľ čo jeho lekári dostávali panický strach, keď mal prejsť cez kanál La Manche vlakom Eurostar, aby ma mohol navštíviť v Belgicku.

Medzitým, keď už bol jeho prirodzený hlas natrvalo umlčaný a bol príliš slabý na to, aby pohol čo i len prstom, sa napriek všetkému stal najväčším hlasom vedy našich čias. Poháňaný hlbokým presvedčením, že sme súčasťou veľkolepého plánu, ktorý je vpísaný do oblohy a čaká, aby sme ho rozlúštili, sa delil o radosť z objavovania s publikom po celom svete. V polovici našej spolupráce napísal knihu *The Grand Design* (Veľký plán), ktorá zachytáva naše vtedajšie tápanie. Stephen sa v nej drží antropického princípu, multivesmíru a myšlienky konečnej teórie všetkého až po jej súperenie s vesmírom stvoreným Bohom. V práci *The Grand Design* sa však objavili aj prvé stopy novej kozmologickej paradigmy, ktorá sa v našom výskume vykryštalizovala o niekoľko rokov neskôr. Krátko pred svojou smrťou mi Stephen povedal, že je čas na novú knihu. Toto je tá kniha. V niekoľkých nasledujúcich kapitolách

opíšem našu cestu späť k Veľkému tresku a vysvetlím, ako toto dobrodružstvo nakoniec viedlo Hawkinga k tomu, že zavrhol multivesmír a nahradil ho prekvapujúcim novým pohľadom na vznik času, ktorý má hlboko darvinovskú povahu a ponúka radikálne odlišné chápanie dizajnu vesmíru v tej najväčšej mierke.

Často sa k nám v našom úsilí pripájal americký fyzik Jim Hartle, Stephenov dlhoročný spolupracovník, s ktorým začiatkom osemdesiatych rokov minulého storočia priekopnícky rozvíjal tému kvantovej kozmológie. V priebehu rokov si táto dvojica osvojila skutočné majstrovstvo v nazeraní na vesmír kvantovou optikou. Dokonca aj jazyk medzi nimi stelesňoval ich kvantové myslenie, akoby boli naprogramovaní celkom inak. Napríklad pod pojmom „vesmír“ kozmológovia zvyčajne rozumejú hviezdy, galaxie a obrovský priestor okolo nás. Keď Jim alebo Stephen povedali „vesmír“, mysleli tým abstraktný kvantový vesmír, zaplavený neurčitostou, so všetkými možnými históriami, ktoré navzájom existovali v akejsi superpozícii. Ale práve tento dôkladne kvantový pohľad nakoniec umožnil ozajstnú darvinovskú revolúciu v kozmológii. Neskôr Hawking zbral kvantovú teóriu vážne – naozaj veľmi vážne – a rozhodol sa s ňou pracovať, pričom ju použil na prehodnotenie vesmíru v tej najväčšej mierke. Kvantová kozmológia bola *práve tou* oblasťou výskumu, pri ktorej Stephen zotrval až do konca svojho života.

Keď po istom čase našej spolupráce Stephen stratil aj posledné zvyšky síl v ruke na stláčanie klikacieho zariadenia, ktorý mu slúžil na konverzáciu, začal používať infračervený senzor namontovaný na jeho okuliároch, ktorý aktivoval miernym šklbnutím tváre. Nakoniec sa však aj to skomplikovalo. Komunikácia sa spomaľovala z niekoľkých slov za minútu až na jedno slovo za niekoľko minút a potom sa v podstate zastavila, aj keď dopyt po jeho hlase prudko vzrástol.³ Najslávnejší apoštol vedy na svete nemohol hovoriť. Ale Stephen sa nevzdával. Vďaka nášmu intelektuálnemu prepojeniu, ktoré sa prehĺbilo rokmi úzkej spolupráce, sme sa čoraz viac posúvali za hranice verbálnej komunikácie. Obišiel som ekvalizér, senzory a klikacie zariadenia, postavil som sa pred Stephena, priamo v jeho zornom poli, a hľadal som odpovede na jednu otázku za druhou. Stephenovi sa rozžiarili oči, keď moje argumenty rezonovali s jeho intuíciou. Takto sme potom fungovali a využívali spoločný jazyk a vzájomné porozumenie, aké sa medzi nami za tie

roky vytvorilo. Z týchto „rozhovorov“ sa pomaly, ale isto rodila Stephenova konečná teória vesmíru.

Vo vede existujú kritické momenty, keď sa do popredia dostávajú metafyzické úvahy, či sa nám to páči alebo nie. Na takýchto rázcestiach sa dozvedáme niečo hlboké nielen o fungovaní prírody, ale aj o podmienkach, ktoré umožňujú našu vedeckú prax a robia ju osožnou, a tiež o svetonázore, ktorý môžu naše objavy formovať. Snaha fyziky pochopiť, čo robí vesmír vhodným pre život, nás priviedla k jednému z takýchto kritických rázcestí. Vo svojej podstate je to totiž humanistická otázka, oveľa väčšia ako veda samotná. Ide o *naš* pôvod. Stephenova konečná teória vesmíru obsahuje jadro mimoriadne silnej úvahy o tom, čo asi znamená byť ľuďmi v tomto živote priateľskom vesmíre a fungovať ako akísi správcovia planéty Zem. Už len preto sa môže ukázať, že ide o Stephenov najväčší vedecký odkaz.