

JE „TEÓRIA VŠETKÉHO“ PRINCIPIÁLNE MOŽNÁ?

Ján DUBNIČKA

Tendencie budovať vedecké teórie, ktoré by úplne a vyčerpávajúco dokázali opísať určité materiálne objekty alebo určitú štruktúrnú úroveň objektívnej reality sa v dejinách vedy objavujú pravidelne. Výnimkou nie je ani naše storočie, v ktorom sa takéto pokusy vyskytli viackrát. Na jeho začiatku fyzici predpokladali, že klasická fyzika objavila všetky fundamentálne zákonitosti fyzikálnej reality, prostredníctvom ktorých ju možno vyčerpávajúco opísať. Ale táto nádej sa zrútila, keď bola objavená atómová štruktúra fyzikálnej reality. V druhej polovici dvadsiatych rokov nášho storočia, keď už bola známa Diracova rovnica vystihujúca správanie elektrónu, M. Born prehlásil, že „fyzika, ako ju poznáme, skončí za šesť mesiacov“. No objav neutrónu a jadrových interakcií zmietol nádej na zavŕšenie vývoja fyziky. V päťdesiatych rokoch sa objavuje známa Heisenbergova „svetová formula“ a v šesťdesiatych teória bootstrapu G. F. Chewa. A história sa znova opakuje. Na základe čoho sa niektorí fyzici a kozmológovia domnievajú, že sme schopní takú „teóriu všetkého“, ktorá by sa mohla stať fyzikálnou ontológiou, vybudovať?

Aby sme mohli na túto otázku odpovedať, musíme si ujasniť, aké všeobecno-teoretické a filozoficko-metodologické východiská vstupujú do základov „teórie všetkého“.

Základné východisko, ako sa uvádza aj v predchádzajúcej stati, tvorí predpoklad, „že svet je konečný tak po stránke priestorových rozmerov a času, ako i po stránke základných kameňov hmoty“. Z tohto predpokladu sa odvodzuje konečnosť (ohraničenosť) kvantitatívnych a kvalitatívnych vlastností, vzťahov, súvislostí jeho prvkov, jeho fundamentálnych zákonov a princípov (stabilných a nemenných), „ktoré riadia všetky procesy vo vesmíre“. Z tohto predpokladu sa tiež odvodzuje konečný časový interval ich absolútneho a úplného spoznania, a teda aj možnosť vyjadriť ich formou „absolútne“ finitnej teórie.

Sú však takéto predpoklady a závery v súlade s výsledkami súčasného vedeckého poznania a dnešným vedeckým obrazom sveta?

Diskutovaný problém prekračuje hranice fyziky a má aj filozoficko-metodologické aspekty. Jeho analýza úzko súvisí s filozofickými kategóriami „konečnosť“, „nekonečnosť“, „kvantita“, „kvalita“, „miera“, „priestor“, „čas“, „pohyb“, „objekt“, „predmet“ atď., ale i fundamentálnymi filozofickými princípmi, ako je napr. princíp objektívnej existencie, princíp materiálnosti, princíp nevyčerpatelnosti, princíp štrukturovanosti, princíp poznateľnosti atď., ktoré sú všeobecným filozoficko-metodologickým skeletom vedeckých teórií a súčasťou každého vedeckého obrazu sveta.

Naše stanovisko vychádza z princípu kvantitatívnej a kvalitatívnej nevyčerateľnosti materiálnych objektov, ktorý bol vo filozofickej rovine formulovaný na základe rešpektovania výsledkov vývinu vedeckého poznania. A ako ukazujú analýzy výsledkov jeho súčasnej úrovne, neexistujú ani náznaky spochybnenia tohto princípu.

Sám problém nevyčerateľnosti má aspoň tri aspekty – ontologický, gnozeologický a metodologický.

V ontologickom aspekte pokladáme nevyčerateľnosť materiálnej skutočnosti za jej objektívnu vlastnosť, ktorú môžeme skúmať v dvoch navzájom spätých rovinách:

- vo vzťahu k materiálnej skutočnosti ako celku – existencii nevyčerateľnej variety materiálnych objektov, neohraničenej kvalitatívnej rozmanitosti vlastností, vzťahov, foriem a stavov hmoty v rámci tejto skutočnosti, kde je nevyčerateľná aj sféra podstat a zákonov,

- vo vzťahu k jednotlivému materiálnemu objektu alebo kvalitatívne rozličným štruktúrnym oblastiam materiálnej skutočnosti, ktoré tiež pokladáme za nevyčerateľné so zreteľom na ich vlastnosti, vzťahy, formy a zákonitosti.

Ak vychádzame dôsledne z dejín vedeckého poznania, toto vždy nemilosrdne rúcało všetky ontologické ohraničenia a hranice konečnosti. Stáť na pozíciách vedeckosti znamená, či sa nám to páči alebo nie, rešpektovať výsledky dosiahnuté vedou na danom stupni vývinu vedeckého poznania.

Ak berieme do úvahy výsledky súčasnej fyziky mikrosвета, stále sa objavujú nové štruktúrne úrovne reality, napr. na úrovni kvarkov, ktoré sú charakterizované ako zložité, mnohokomponentné teoretické objekty s rozličnými fyzikálnymi vlastnosťami. A existuje už hypotéza, podľa ktorej samé kvarky majú vnútornú štruktúru – skladajú sa z tzv. prekvarkov, „preónov“.

Na druhej strane ani kozmológia sa nevzdala pojmu nekonečnosti a nevyčerateľnosti. Keď sa v rámci inflačného modelu vesmíru ukázalo, že systém „vesmír“ musí byť časopriestorovo a objemovo konečný, kozmológovia sformulovali vyššiu štruktúrnú úroveň „supervesmír“, alebo – ako ho nazval V. V. Kazjutinskij – „metavesmír“, v rámci ktorého vzniká a evolucionizuje mnoho časopriestorovo a objemovo konečných vesmírov, medzi nimi aj vesmír, v ktorom žijeme. Takýto „supervesmír“ je podľa kozmológov ako celok večne mladý, sám seba reprodukuje z „vákuovej peny“, a preto je nestarnúci a samozrejme nevyčerateľný.

Nepredpokladá sa však, že by usporiadanie jednotlivých štruktúrnych úrovní materiálnej skutočnosti pokračovalo lineárne v oboch smeroch do nekonečna – tzv. hlúpe nekonečno. Súčasný výskum fyziky elementárnych častíc dospel na úroveň, kde už existujú hypotézy o vzájomnej spätosti mikrosвета s megasvetom.

V takýchto teóriách sa niektoré elementárne častice (fridmóny) interpretujú ako zložité vesmírne systémy, kvantitatívne a kvalitatívne nevyčerateľné. Experimentálne výskumy týchto systémov sú však hudbou budúcnosti ďalších tisícročí, pretože podľa dnešných poznatkov budú vyžadovať obrovské zdroje energie, ktoré v súčasnosti ani

nepoznáme, ako aj značné ekonomické a technické prostriedky, aké by mohla poskytnúť iba celá civilizácia. Na takúto úroveň však ľudstvo ešte nedospelo.

Z nášho východiska teda vyplýva, že každý materiálny objekt, ako konkrétna určenosť, a ohraničenosť, je vo svojej podstate nevyčerpatel'ny.

Druhú rovinu tvorí gnozeologický aspekt nevyčerpatel'nosti, ktorý v určitom aspekte vyplýva z ontologickej nevyčerpatel'nosti materiálnej skutočnosti. V jeho rámci vytvárame konceptuálny obraz konkrétnych materiálnych objektov. V každom takomto obraze fixujeme existujúcimi prostriedkami poznania len určitý konečný súbor charakteristík, vlastností a vzťahov objektu, ktoré vieme určiť v danej konkrétnej historickej etape vývinu poznania. Touto fixáciou vytvárame konceptuálny systém – „predmet“, ktorý je konečný, ohraničený a vyčerpatel'ny. O takomto teoretickom predmete, na rozdiel od reálneho objektu, môžeme dosiahnuť úplné a vyčerpávajúce poznanie.

To znamená, že ak budeme rozumieť pod fyzikálnou teóriou teóriu o predmete „vesmír“, ktorý je vydelený z materiálnej skutočnosti ako „konečný“ a „ohraničený“ predmet (systém, štruktúra) tejto teórie, potom možno o ňom skonštruovať takú úplnú teóriu, pretože táto bude vyčerpávajúcim popisom konečných vlastností, vzťahov a zákonitostí zafixovaných v určitom čase v danom predmete. Je to historický rez tohto materiálneho objektu v určitej etape vývinu vedeckého poznania. To ale neznamená vyčerpávajúce a úplné poznanie objektu „vesmír“, ktorý na základe nových experimentálnych faktov (a tých je vzhľadom na naše experimentálne možnosti zatiaľ veľmi málo) a určení ďalších jeho vlastností, vzťahov a zákonitostí, môže v budúcnosti popísať adekvátnejšia teória. Z uvedeného vyplýva, že určenie predmetu výskumu je nevyhnutným prostriedkom, prostredníctvom ktorého na každej úrovni vývinu našich poznatkov vydelujeme konečné z nekonečného v súlade s existujúcimi prostriedkami poznania a fixujeme (odrážame) určenosť a ohraničenosť materiálnych objektov.

Gnozeologický aspekt nevyčerpatel'nosti vyjadruje nevyčerpatel'nosť samého procesu poznania, to znamená nemožnosť dosiahnuť úplné, zakončené poznanie reálnych objektov. Svet je poznateľný vo všetkých svojich aspektoch, ako to vyplýva z princípu poznateľnosti. Každá vedecká teória pracuje však s idealizáciami, ktoré sú vždy historicky a metodologicky ohraničené. Preto nedokáže ani v ontologickom, gnozeologickom, ale ani metodologickom aspekte odpovedať na všetky otázky, ktoré nastoľuje, pretože odráža len niektoré aspekty skutočnosti vydelené prostredníctvom existujúcich experimentálnych prostriedkov a procedúr vedeckého poznávania. Vždy bude len približne adekvátnym popisom (odrazom) reálnych objektov.

Každá vedecká teória je tiež vybudovaná na určitom konečnom počte relatívne „jednoduchých“ východiskových princípov (sú vysokou abstrakciou a idealizáciou), ktoré tvoria jeden z jej teoretických fundamentov (okrem pojmového a kategoriálneho aparátu a základných zákonov). Tieto zabezpečujú jej celistvosť a zároveň relatívnu „uzavretosť“. Z toho však vôbec nevyplýva „absolútna“ úplnosť, presnosť a finitosť

danej teórie vo vzťahu k materiálnemu objektu „vesmír“, ale ani k jeho jednotlivým podsystémom.

Pokusíme sa tieto všeobecné tézy aplikovať na kvantovú fyziku a všeobecnú teóriu relativity, ktoré tvoria teoretický fundament tzv. štandardného modelu elektroslabých a silných interakcií a štandardného kozmologického modelu. Niektorí fyzici a kozmológovia ich považujú za určité vzory „teórie všetkého“.

Doteraz získané výsledky však ukazujú, že obe teórie relatívne adekvátne popisujú len určitú štruktúrnú úroveň objektívnej reality.

Ako priznávajú sami autori koncepcie „teórie všetkého“, štandardný model elektroslabých a silných interakcií nedáva odpoveď na mnohé „zmysluplné“ otázky, ako napr. odkiaľ sa berú konštanty tejto teórie – hmotnosti častíc, väzbové konštanty interakcií atď., pričom neumožňuje tieto konštanty ani vypočítať, nevysvetľuje grupy symetrií, na ktorých je založený a nezodpovedá ani otázku, prečo existujú tri druhy „hmoty“: elektrónová, miónová, tauonová. Navyše nezahrňuje gravitačné pole. Tvrdí sa, že tento model má „určité črty provizória“. Predpokladá sa, že za tzv. štandardným modelom je ešte nejaká fundamentálnejšia vrstva poznania. Pritom teoretické predpovede daného modelu stále potvrdzujú experimenty. O čom to svedčí?

1. Potvrdzuje to názor, že štandardný model elektroslabých a silných interakcií ešte nevyčerpal hranice svojej extenzívnosti ani intenzívnosti, a je teda schopný relatívne adekvátne popisovať objekty a ich vlastnosti a vzťahy na danej štruktúrnej úrovni reality. Predpokladá sa, že až do vzdialeností 10^{-33}cm a 10^{-43}sec .

2. Zároveň sa však ukazuje, že bude treba hľadať fundamentálnejšiu vrstvu poznania (kvalitatívne novú teóriu), ktorá bude podľa nášho názoru podstatne odlišná od toho, čo dnes o zákonitostiach mikrosвета vieme, pretože bude popisovať jeho hlbšiu úroveň. Konkrétne akú, to musia povedať fyzici.

Z uvedeného vyplýva, že štandardný model elektroslabých a silných interakcií vôbec nie je úplnou a vyčerpávajúcou teóriou mikrosвета a ani nemôže byť „vzorom“ takej teórie. Naopak, doterajšie výsledky ukazujú, že je ohraničený ako každá vedecká teória, a preto nemôže popísať (odrážať) všetky vlastnosti, vzťahy a súvislosti celej fyzikálnej reality, ale ani tej štruktúrnej oblasti, pre ktorú bol skonštruovaný.

K podobným záverom dochádzame aj analýzou výsledkov teórie relativity, ktorá je teoretickým fundamentom štandardného kozmologického modelu. Aplikácia tejto teórie je tiež ohraničená určitou štruktúrnou úrovňou objektívnej reality. Relatívne adekvátne popisuje materiálne objekty pri rýchlostiach od 0 do $3 \times 10^5 \text{ km} \cdot \text{sec}^{-1}$. Dolné ohraničenie je 10^{-33}cm a 10^{-43}sec . Potvrdzujú to aj mnohé paradoxy, ktoré ukazujú na jej nedokonalosť a neúplnosť. Podľa A. A. Logunova, Einsteinova teória pripúšťa procesy, ktoré sú nezlučiteľné so zákonom zachovania energie-impulzu. Ani pokusy o kvantové zovšeobecnenie neprinášajú očakávané výsledky. V intervaloch menších ako 10^{-32}cm sa zakrivenie časopriestoru od bodu k bodu mení tak radikálne, že štvorrozmerný časopriestor sa podobá špongii alebo pene a vplyvom gravitačného poľa sa uzatvára do

mikroskopických objemov. Zatiaľ neexistuje teória, ktorá by uspokojivo objasňovala tieto kvantové efekty v silných gravitačných poliach. Predpokladá sa, že aplikácia kvantových efektov otvorí kvalitatívne novu oblasť javov so špecifickými zákonitosťami, čo si vyžiada konštrukciu zásadne novej teórie, ktorá bude schopná adekvátne popísať túto novú úroveň.

V rámci teórie relativity sa napr. jednorozmernosť času a trojrozmernosť priestoru len postuluje. Pôvod týchto vlastností však zostáva záhadou. Mnohé kozmologické procesy a javy, ako sú napr. problémy energetiky kozmu späté s interpretáciou procesov v nestacionárnych objektoch, nevieme v jej rámci objasniť prostredníctvom známych fyzikálnych zákonov.

Navyše Einsteinova všeobecná teória relativity predpovedá existenciu singularít, čo vyvoláva určitú „krízu“ vo fyzike. Ako konštatuje S. Hawking, Einsteinove rovnice, ktoré spájajú zakrivenie časopriestoru s rozložením hmoty a energie, strácajú v singularitách zmysel. Všeobecná teória relativity nedokáže predpovedať, čo sa vynorí zo singularít. Nemôže a nevie popísať začiatok vesmíru v big bangu atď.

Z uvedeného vyplýva, že ani všeobecná teória relativity nie je úplnou teóriou, a preto si myslíme, že ani nemôže byť vzorom pre konštrukciu „teórie všetkého“. Prostredníctvom zložitej matematickej štruktúry, ktorej výsledky nie sú navyše potvrdzované experimentálnymi faktami, len približne popisuje niektoré fundamentálne zákonitosti, vzťahy a súvislosti nášho vesmíru. Táto neúplnosť sa podľa nášho názoru týka aj ostatných fundamentálnych teórií súčasnej fyziky.

Nie je to argument, že tieto teórie v danej formulácii, s danými východiskovými princípmi, pojmovým a kategoriálnym aparátom, ako i formulovanými zákonmi majú svoje prirodzené hranice aplikovateľnosti, za ktorými už nedávajú prijateľné výsledky? Možno je to práve to rozhranie, keď sa začínajú prejavovať základné charakteristiky novej štruktúrnej úrovne, ktoré sú kvalitatívne odlišné od tých, ktoré sú existujúce teórie schopné popísať.

To všetko poukazuje na to, že existujúce fundamentálne fyzikálne teórie sa vzťahujú len na určitú štruktúrnu úroveň objektívnej reality, presnejšie, že adekvátne popisujú práve tie reálne objekty, vzťahy a zákonitosti, ktoré sú charakteristické práve pre danú štruktúrnu úroveň. Preto pri prechode na inú štruktúrnu úroveň reality nestačí už existujúce teórie len dopĺňať a dopracúvať (čo je pravdaže z ich hľadiska nevyhnutné, ak ešte nevyčerpali svoje extenzívne a intenzívne možnosti), pretože sa stávajú pre novú úroveň reality neadekvátne. Nevyhnutne treba vypracovať kvalitatívne nové teórie, ktoré obsiahnu predchádzajúce teórie ako limitný aspekt popisu určitej štruktúrnej úrovne reality. V tom vidíme aj zmysel hľadania „nových jednoduchých princípov“, „fundamentálnejšej vrstvy poznania“ atď.

Z metodologického hľadiska finálna teória vyžaduje aplikáciu absolútnych a konečných metód (procedúr), prostredníctvom ktorých sme schopní absolútne adekvátne, úplne a presne popísať materiálne objekty, vzťahy a zákonitosti skúmanej

skutočnosti. Súčasná metodológia vied však také metódy nepozná. Pokúsime sa to ukázať v krátkosti na probléme presnosti a detailnosti popisu reality, ktorý sa tak často zdôrazňuje práve v koncepcii „teórie všetkého“.

Čo znamená presný a detailný popis? Každá presnosť a detailnosť popisu závisí od experimentálnej metódy merania, ktorá pravdaže závisí od meracej techniky a prijatej jednotky merania. Tie sa však historicky menia. A tak v meraní presnosť nie je vyjadrená jednoznačnou veličinou, ale „intervalom presnosti“, ktorý sa tiež historicky mení. Pri ďalšom zdokonalení procedúry merania alebo jej spresnenia, prípadne objavenia nových „dokonalejších“ metód merania sa terajšie výsledky merania môžu ukázať ako veľmi nepresné alebo dokonca neadekvátne. To sa, samozrejme, prejaví aj na „presnosti“ a „úplnosti“ teórie, v ktorej meranie tvorí fundament popisu kvantitatívnych charakteristík reálnych objektov.

Podobne i riešenia existujúcich matematických rovníc sú len približným, na danej úrovni relatívne adekvátnym odrazom reálnych objektov, ich vzťahov, súvislostí a zákonitostí. Nepochybujeme o tom, že práve matematika ako špecifický jazyk vedy zohráva pri konštrukcii vedeckej teórie dôležitú úlohu. Matematika chápaná ako teória ideálnych štruktúr (Bourbaki) je schopná vytvárať a „ponúkať“ špeciálnym vedám celé skupiny logicky konzistentných ideálnych štruktúr, ktoré sú homomorfné s reálnymi štruktúrami, a preto aj schopné relatívne (nie absolútne) adekvátne na danej úrovni poznania popísať tieto štruktúry v rámci nášho vesmíru. Homomorfnosť matematických štruktúr s reálnymi štruktúrami umožňuje tak vytvárať konečný a ohraničený predmet danej vedeckej teórie, ktorý stojí v centre jej záujmu.

A tak na súčasnej úrovni rozvoja vedeckého poznania sa aj z metodologického aspektu proces poznávania charakterizuje ako postupné približovanie sa k absolútnej pravde, teda ako nekonečný proces zmocňovania sa nekonečnej, kvalitatívne a kvantitatívne nevyčerpatelnej objektívnej reality na každej jej štruktúrnej úrovni. Z tohto aspektu považujeme snahy niektorých fyzikov a kozmológov budovať „fyzikálnu ontológiu“ ako fyzikálnu nauku o bytí za určitý druh prežívajúceho fyzikálneho redukcionizmu, ktorý nezasahuje len do kompetencie špeciálnych vied, ale i filozofie. Nezamieňajú si niektorí fyzici pojem „filozofická teória“ s pojmom „fyzikálna teória“, ktorá by špecificky fyzikálnymi prostriedkami nahradila celý pojmový a kategoriálny aparát filozofie a podala úplný popis objektívnej reality v celku? Že by v konečnom dôsledku fyzikálna „teória všetkého“ urobila z ontológie ako filozofickej disciplíny špecifickú súčasť fyziky?

Na druhej strane však takéto „výlety“ jednej vednej oblasti do inej považujeme za veľmi podnetné, pretože umožňujú preveriť jej silu a heuristiku, ako aj historickú zrelosť a dokonalosť jej teoretických konštrukcií relatívne adekvátne vypovedať o objektívnej skutočnosti práve na danej etape vývinu vedeckého poznania. A najmä vyvolať zmysluplné interdisciplinárne diskusie o jej kompetencii a ohraničeníach.

Ak máme na záver odpovedať na otázku postavenú v záhlaví, vychádzajúc v našej koncepcii s prijatých základných princípov, ako aj uvedených namietok a argumentov,

konštatujeme, že konštrukcia „teórie všetkého“ ako „fyzikálnej ontológie“, „fyzikálnej nauky o bytí“ nie je principiálne možná.

*Filozofický ústav SAV,
Klemensova 19, 813 64 Bratislava,
fax: 321 215, e-mail: postmast@fiu.savba.sk*

ERRÁTA

Ospravedlňujeme sa čitateľom za nasledujúce chyby, ktoré sme našli v 1. čísle ORGANONU F (1995):

V obsahu na 2. strane obálky namiesto „List A. T. Mathému“ má byť „List A. Tarského S. Mathému“ a namiesto „Faksimile listu A. T. Mathému“ má byť „Faksimile listu A. Tarského S. Mathému“.

Na s. 24₁ namiesto „pre ktorý, sa“ má byť „pre ktorý) sa“.

Na s. 39₁₈ namiesto „filozofické, problémy,“ má byť „filozofické) problémy“.

Na s. 54⁸ namiesto „**Mathematica**“ má byť „**Mathematicae**“.

Na s. 90 v titule 10. časti namiesto „**intenzionálne spojky**“ má byť „**ne-extenzionálne spojky**“.
