

Je zde však správně vysvětleno řešení problému neexistence a definice prázdných pojmů, problém parciality a analýza otázek (zde je na str. 225 na osmém řádku shora jedna z mnoha chyb - překlepů, která není opravena v příložených Errata - patří zde *ano*).

Základní pojmy TILu - konstrukce a možné světy - jsou dále rozvedeny v kapitole 7, kde je zdůrazněn rozdíl mezi jazykem matematiky (analytické pojmy) a přirozeným jazykem (empirické pojmy) a zároveň je zde zachyceno to, co je oběma jazykům společné, a to je tzv. průzračné sémantické schéma, podle kterého jazykový výraz *zachycuje* konstrukci.

V poslední kapitole autor pojednává o jednotlivých vrstvách (úrovních) v daném jazyce (jazyk, metajazyk, meta-metajazyk, atd.). Závěrem autor ve svých úvahách dochází až k výkladu základních idejí důkazu vět o neúplnosti geniálního matematika 20. století K. Gödela, které v podstatě dokazují, že žádný formální systém o složitosti ekvivalentní nebo vyšší než systém aritmetiky přirozených čísel není úplný, tedy že sémantickou pravdivost nelze redukovat na syntaktickou dokazatelnost v rámci daného systému.

Kniha je hodnotná i přes uvedené formální nedostatky (množství tiskových a věcných chyb - přehlédnutí), je napsána vtipně, živě a je cenným přínosem v oblasti filosofické logiky. Může být použita jako filosofický základ pro kurs logiky na středškolské i vysokoškolské úrovni a je poutavým čtením doslova pro každého.

Marie Duží

Stanislaw KICZUK: Zwązek przyczynowy a logika przyczynowości

Redakcja Wydawnictw Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Lublin 1995, 184 s.

Predmetom recenzovanej štúdie je rozbor príčinných vzťahov vo filozofii a v prírodných vedách a formalizácia ich štruktúry v logických systémoch, ktoré tieto vzťahy symbolizujú. Systémy kauzálnej implikácie sa nedajú formulovať iba v rámci klasickej logiky bez použitia modálnej. Pritom sa ukazuje, že sa nedá zostaviť taký formalizovaný systém, ktorý by bol súčasne adekvátny vyjadreniu príčinnosti vo filozofii, v prírodných a v humanitných vedách. Recenzovaná štúdia sa špeciálne zameriava na taký logický systém, ktorý by vhodne reprezentoval príčinnosť v tej forme, v ktorej sa s ňou stretávame v dnešnej fyzike. Sleduje preto, ako sa chápe príčinnosť od starovekej gréckej filozofie cez stredovekú filozofiu až po klasickú a modernú fyziku, pričom osobitnú pozornosť venuje odlišnému ponímaniu príčinnosti vo filozofii a v prírodných vedách.

Filozofia gréckeho staroveku chápala príčinnosť ako metafyzický problém. Príčinu hodnotili vyššie ako účinok. Podľa Platóna príčinami pozemských vecí sú večné idey. Aristoteles hovorí o štyroch príčinách: materiálnej, formálnej, účinnej a cieľovej. Zvláštne postavenie v jeho metafyzike mala prvá príčina, ktorá bola nezávislá, nemenná a nemateriálna. Atomisti s Demokritom vysvetľovali všetky javy pomocou jedinej účinnej príčiny pôsobiacej na atómy ako na jedinú objektívnu skutočnosť. Tomáš Akvinský do svojej metafyziky prevzal Aristotelovu náuku o príčinách, pričom zdôrazňoval existenciu súcna pred jeho esenciou. Prvú príčinu - Absolútne - charakterizoval totožnosťou existencie a esencie. Okrem prvej príčiny uvažoval aj o druhotných príčinách určených podmienkami okolia.

Začiatkom novoveku sa východiskom fyzikálnych úvah namiesto aristotelovsko - scholastickej metafyziky stáva fyzikálny experiment s matematickou interpretáciou podľa vzoru Newtonovej mechaniky, ktorá vylučuje príčiny transcendentného charakteru. Metafyzický princíp príčinnosti je v nej nahradený fyzikálnymi zákonmi, ktoré sa uplatňujú v čase a charakterizujú ich zmeny energie.

Hume vylučuje príčinnosť ako ontologickú kategóriu a pripisuje ju poznávajúcemu subjektu, podobne ako neskôr pozitivistí vo Viedenskom kruhu. Bunge trvá na objektívnom charaktere fyzikálnej príčinnosti. Existuje však matematický aparát, ktorý by formálne vyjadroval príčinný vzťah? Bunge odmieta názor, že by nim mohli byť diferenciálne rovnice fyziky, i keď majú deterministický charakter.

Po týchto úvahach o všeobecnom charaktere príčinnosti v prvej kapitole knihy sa autor venuje zavádzaniu logických kalkulov s kauzálnou implikáciou, ktorú slovné charakterizuje výrokom: "ak platí p , z tej príčiny platí q ". Pokusy o zavedenie kauzálnej implikácie datujeme od päťdesiatych rokov nášho storočia, hoci náznamy tohto úsilia možno nájsť už v gréckom staroveku. Autor vychádza z Russellovej materiálnej implikácie s jej pravdivostným funktorom, ktorý možno slovné vyjadriť výrokom: "ak...tak...". Pri formulovaní kauzálneho kalkulu sa zavádza striktná implikácia, ktorú možno podľa Lewisa definovať pomocou modálneho funkтора M , čítaného ako: "je možné, že...". Podľa Gödela možno striktnú implikáciu zaviesť aj pomocou modálneho funkтора L , ktorý čítame: "je nevyhnutné, že...". Modálne sú aj temporálne (časové) logiky, ktoré charakterizujú časové procesy.

Logickú formuláciu príčinnosti, vyjadrovanú v bežnom jazyku podmienkou: "ak platí p , z tej príčiny platí q " možno zaviesť viacerými spôsobmi. Autor uvádza príklad poľského logika Jaškowského, ktorý vo svojom kalkule Q dokazuje súvislosť funkтора kauzálnej implikácie s modálnou logikou. Pri formulácii časovej následnosti používa striktnú implikáciu. Jeho kalkul je vhodný pre právne, ale nie pre fyzikálne vedy, lebo nevyjadruje časovú následnosť príčiny a účinku.

Fínsky logik von Wright sa zaoberal prob ľemom časovej asymetrie príčiny a účinku. Jeho logiku charakterizuje výrok "a potom" (logika "And then"). Nevypracoval však logiku zmeny, preto jeho logika je vhodná pre filozofiu a teóriu vedy, ale nie pre prírodné vedy.

Systematicky sa logikou kauzálnych výrokov a systémov zaoberal americký logik A. W. Burks, a to najmä v monografii *Chance, Cause, Reason* (1977), v ktorej

venuje mimoriadnu pozornosť vstupu matematiky do prírodných vied podľa vzoru Newtonovej mechaniky. Burks rozlišuje medzi výrokmí logicky pravdivý a empiricky pravdivý. Empirický výrok môže byť aj pravdepodobný. Píše o logike matematického dôkazu a o deduktívnej logike, ale aj o logike empirického dôkazu a induktívnej logike. Logika kauzálnych výrokov je časťou deduktívnej logiky. Zaoberá sa príčinnosťou v hovorovom aj formálnom vedeckom jazyku. Ním zavedené sústavy axióm používajú logické aj kauzálne modálnosti, napr.: "je kauzálne isté, že...". Modálne logické pojmy sú viazané na pojem logicky možného sveta, ktorý opisuje vo vlastnom umelom jazyku *J*. Logiku kauzálnych vzťahov zavádza siedmimi axiómami (str.89). Ako príklady uvádza fyzikálne zákony. Jeho logika kauzálnych výrokov platí pre špeciálny sémantický model sveta v jazyku *J*. Axiómy kauzálnej logiky by však mali platiť v reálnom fyzikálnom modeli príčinnej väzby. Autor sa pokúša vyplniť túto medzeru vlastným systémom kauzálnej logiky, ktorý nazýva "systém CI". Vysvetľuje ho v tretej kapitole recenzovanej knihy, ktorú nazval: "Pokus o postavenie systému kauzálnej logiky pre fyziku".

Pri opise fyzikálneho modelu skutočnosti sa autor opiera o kvantového fyzika Heisenberga, ktorý sa zaoberal aj filozofickými aspektmi fyziky. Logika bežného hovorového jazyka sa formulovala pôvodne na základe bezprostrednej zmyslovej skúsenosti. Fyzikálne informácie o mikrosvete a mikroobjektoch získavame pomocou údajov nameraných zložitými makroskopickými meracími systémami. Z takto získaných údajov sa však nemohol vytvoriť logicky neprotirečivý model mikrosveta. V kvantovej mechanike si pomáhame matematickou abstrakciou a umelým matematickým jazykom. Heisenbergove úvahy doplnil dánsky fyzik Bohr princípom komplementarity, ktorý poukazuje na vlnovo-časticový charakter mikroobjektov. Na presné vyjadrenie zákonitostí mikrosveta nevystačíme s logikou bežného hovorového jazyka. Žiada sa vytvorenie nových pojmov. Kvantová mechanika si vyžaduje inú logiku. Vzniklo úsilie hľadať nové logiky a rozvíjať metalogiku so zreteľom na formálnu sémantiku. Napríklad poľský logik J. Łukasiewicz pokusne zaviedol trojvalentnú logiku. Autor recenzovanej knihy rozoberá viacero námetov ako zostaviť nové logiky. Uvádza napríklad S. Haackovú, autorku deviačnej logiky s jej obmedzením výrokov klasickej logiky a W. C. van Fraassena a jeho formálnu sémantiku. U Lemmona si všimá intuitivný kalkul, ktorý však nie je vhodný pre fyziku. Opätovne komentuje ontologický prístup logiky Aristotela a existenčné východisko Tomáša Akvinského, vrátane dôkazov Božej existencie. Podrobnejšie komentuje intuicionizmus A. Heytinga a L. E. J. Brouwera a kritiku mnohohodnotovej logiky W. V. O. Quina.

V závere knihy autor rieši problém formulácie príčinných väzieb po zavedení nového funkora, ktorý nazýva funktorom kauzálnej relativistickej implikácie C_w , pomocou ktorého vypracoval kalkul CI. Pravidlá tohto kalkulu vychádzali z intuitívnych a všeobecne prijímaných pravidiel odvodzovania. Používa aj temporálnu logiku a logiku zmeny. Výrok kauzálnej relativistickej implikácie $pC_w q$ čítal takto: "ak p , tak z tej príčiny q ". Ako vhodný časový systém preberá von Wrighov systém "And then" (a potom), s jeho štyrmi axiómami (str.141). Logika časových výrokov je postavená na funktoze zmeny Z_m , ktorý sa číta: "zmeni sa to, že...". Slovník logiky zmeny, ktorú

autor označuje ZI, obsahuje výrokové premenné reprezentujúce tvrdenia o udalostiach, pravdivostné funkctory, funkctor zmeny Z_m , časový funkctor T, ktorý čítame: "a potom..." a zátvorky. Systém ZI je postavený na šiestich axiómách (str. 148), ku ktorým autor pridáva 11 pravidiel odvodzovania.

Napokon autor definuje vlastný kauzálny systém CI, v ktorom vystupuje aj nový kauzálny funkctor C_w , číta sa: "ak..., tak z tej príčiny...". Systém CI popri axiómách klasického kalkulu obsahuje axiómy kalkulu "And then" a axiómy kalkulu ZI. Funktor C_w vystupuje v ďalších siedmich axiómách systému CI (str. 153). K týmto axiómam pridáva autor 15 pravidiel odvodzovania v systéme CI.

Uvedené axiómy autor vybral na základe rozboru filozofie prírodných vied, ktorý uvádza v prvej kapitole recenzovanej knihy. Pomocou logického systému CI možno presnejšie ako v bežnom hovorovom jazyku vyjadrovať kauzálne fyzikálne vzťahy, najmä pokiaľ ide o pojmy čas, zmena a príčinná väzba. Tento systém možno použiť na formulácie v prírodných vedách, najmä však vo fyzike.

Kauzálne úvahy v klasickej filozofii vychádzajú zo stanoviska, že príčina je vo filozofii niečo dokonalejšie ako účinok a nepodlieha žiadnej zmene. Logika klasickej filozofie je postavená na Aristotelovej sylogistike a na ontológii, ktoré sú úplne odlišné od systému CI. Preto logický systém CI pre filozofiu neplatí.

Problém logickej formulácie príčinnosti vo filozofii a v prírodných vedách autor rozobral prehľadne a pomerne jednoducho, bez nárokov na špeciálne odborné vedomosti čitateľa. Uvádza všetky logické predpoklady, ktoré sú potrebné na pochopenie a definovanie vlastného systému kauzálnej logiky, vhodného pre prírodné vedy. Pri kritike ostatných logických systémov je stručný, presný a nezaťažuje čitateľa nepodstatnými detailmi. Text knihy je vecný a zrozumiteľný aj pre menej náročného čitateľa.

Imrich Stariček