

Musíme pochváliť aj kvalitnú prácu vydavateľstva a tlačiarne. Kniha neobsahuje preklepy a skomolenia matematických symbolov, formúl, vzorcov a obrázkov.

Vyzdvihujem túto skutočnosť, pretože na našom knižnom trhu je to takmer ojedinelý zjav!

Svätoslav Mathé

VLASTNOSTI ČASU

Pojem času patrí medzi najzákladnejšie pojmy súčasnej vedy. Špeciálne vedy ho však i dnes používajú bez bližšieho určenia jeho zmyslu a precízneho definovania jeho základných vlastností. Sama fyzika sa zamerala skôr na technické problémy vyčíslenia a zmerania časových intervalov.

V poslednom období sa objavujú práce, ktoré sa sústreďujú práve na základné vlastnosti času. Práca poľského filozofa a fyzika Z. Augustyneka *Vlastnosti času*¹ je pokusom o systematický výklad a analýzu topologických i symetrických vlastností času, ktorými operuje súčasná fyzika. Autor si v práci kladie dve úlohy. Sformulovať precízne definície daných vlastností, ako aj sformulovať a analyzovať tvrdenia, na základe ktorých sa tieto vlastnosti času pripisujú. Ide predovšetkým o problémy epistemologického statusu týchto tvrdení a o predpoklady ich teoretickej explikácie. Analyzuje prvotné pojmy, z ktorých sú výpovede konštruované a ktoré sú základom fyzikálnej teórie času obsiahnutej v teórii relativity.

Prvá časť práce je venovaná rozboru a definíciám dvoch druhov časových pojmov. Do prvej skupiny patria objektové pojmy *čas*, *časový moment*, *časový interval*, do druhej matematické pojmy *miera časového intervalu*, *vzdialenosť dvoch časových momentov* atď. Na základe informácií, ktoré poskytuje súčasná fyzikálna relativistická teória času, kvantová mechanika, kvantová teória poľa, kozmológia a iné vedy, snaží sa autor využívaním formálnologického a množinového aparátu riešiť tri problémy:

1. Konštrukcia definície času prostredníctvom abstrakcie s vyjasnením pojmov, ktoré sa v definícii použili.
2. Analýza konzekvencií, ktoré vyplývajú zo špeciálnej teórie relativity pre takto definovaný čas.
3. Preskúmanie dôsledkov, ktoré vyplývajú z danej definície ako filozofický problém.

Autorova definícia času je založená na pojme *materiálny svet* a na relácii *súčasnosť*.

Materiálny svet — S je množina všetkých bodových fyzikálnych procesov x , y , z , kde pod „bodovým fyzikálnym procesom“ rozumie sa proces, ktorý nie je časovopriestorove rozľahlý. Z takejto množinovej definície materiálneho sveta vyplýva, že procesy nie sú jeho časťami, ale prvkami. Z danej definície nie je však jasné, či okrem bodových procesov existujú aj nebodové, ktoré nie sú v tejto interpretácii zahrnuté do materiálneho sveta. Ak by takéto procesy existovali, potom by materiálny svet bol len časťou reality. Z kontextu danej práce ťažko možno robiť takýto záver. Bolo by však zaujímavé sledovať, ako by autor definoval čas, keby množinu S rozšíril o nebodové procesy.

Pod reláciou *súčasnosť* — R rozumie autor dvojčlennú reláciu medzi procesmi priestorove odlahlými, ktoré sú obsiahnuté v S . Dva procesy x a y prebiehajú súčasne v priestorových bodoch x' a y' , ak z nich vychádzajúce elektromagnetické signály sa súčasne stretávajú v bode x' a y' . V tejto definícii sa objavujú dva rozličné pojmy súčasnosti:

¹ AUGUSTYNEK, Z: *Vlastności czasu*. Warszawa 1970, s. 178

a) súčasnosť ako časovopriestorová koincidencia,

b) súčasnosť dvoch priestorove vzdialených procesov.

Prvá je mu prostriedkom určenia druhej, a tým vylučuje možnosť definície kruhom. Relácia R má empiricky potvrdené formálne vlastnosti reflexie, symetrie a tranzitivnosti, čo dokazuje špeciálna teória relativity. Relácia R definovaná v množine procesov S delí ju na množinu neprázdnych množín (vzhľadom na danú inerciálnu sústavu), ktoré nazývame triedami súčasnosti. (Tieto triedy nazýva aj triedami abstraktov.) Množina abstraktov môže byť konečná, spočítaná i nespočítaná.

Z čoho vyplýva toľko možností? Podľa nášho názoru zo samej definície materiálneho sveta, o ktorom autor nepredpokladá nič iné, len že je množinou všetkých bodových fyzikálnych procesov. Túto množinu však bližšie neurčuje. Na základe spomínanej triedy abstraktov definuje čas C ako množinu abstraktov relácie R v množine všetkých fyzikálnych procesov v S . Z formálneho hľadiska je táto definícia úplne správna. Problém však vzniká v sémantickej rovine. Môžeme bez pojmu čas pochopiť pojem súčasnosť? Ak áno, potom by bolo potrebné definovať súčasnosť ako časovopriestorovú koincideniu mimočasovými pojmami, čo sa nám javí ako nemožnosť. Ak nie, v konečnom dôsledku je daná definícia definíciou kruhu a tým z logického hľadiska nepoužiteľná. Tento problém ostáva zatiaľ otvorený.

Časový moment — m definuje autor ako triedu abstraktov relácie R v množine S . Časový moment m je vlastnosťou procesu x . Je jasné, že relácia R je relatívna vzhľadom na inerciálnu súradnú sústavu, čiže neexistuje absolútny moment času — spoločný čas pre všetky procesy.

Z definície času prostredníctvom abstrakcie vzniká ontologický problém za-

členenia času do materiálneho sveta. Tento problém má tri aspekty:

a) Je čas atribútom materiálneho sveta?

b) Je čas závislý od materiálneho sveta?

c) Závisia základné vlastnosti času od vlastností materiálneho sveta?

Ontologický základ tvorí predpoklad, že celý materiálny svet existuje v čase. Neexistujú mimočasové procesy. Čas má atributívny charakter vzhľadom na materiálny svet, čo v dialektickom materializme dokázali už F. Engels a V. I. Lenin.

Pretože časové momenty sú množinami procesov navzájom súčasných, sú vlastnosťami týchto procesov. Teda čas je vlastnosťou všetkých R -častí materiálneho sveta S , kde R -časti sú abstraktami relácie R . Táto definícia je v protiklade s Newtonovou substanciálnou teóriou času, v ktorej je čas špecifickým objektom nezávislým od materiálneho sveta. Ontologicky prvotný je materiálny svet. Časové momenty sú závislé od fyzikálnych procesov a čas ej závislý od materiálneho sveta. Materiálny svet zaručuje existenciu času. Ak je čas vlastnosťou materiálneho sveta, potom i základné vlastnosti času závisia od neho a sú ním determinované. Z materialistickej koncepcie času vyplýva jeho objektívna existencia.

V ďalšej časti práce autor definuje a analyzuje časový interval, mieru, metriku času, jednotku miery a ďalšie pojmy, ktoré sú nevyhnutné na určenie základných vlastností času.

V druhej časti práce Z. Augustynek analyzuje topologické vlastnosti času. K týmto vlastnostiam patrí jednorozmernosť, spojitosť, jednosmernosť, kompaktnosť, nerozvetvenosť a nekonečnosť času. Na analýzu týchto vlastností používa množinové a topologické pojmy, ako sú invarianty, homeomorfizmy, čo mu dovoľuje skúmať čas ako jednorozmerný euklidovský priestor. Zaoberá sa troma metodologickými problémami skúmaných vlastností.

1. Epistemologický status daných pred-

pokladov a zdôvodnenie charakteru jeho dôkazu.

2. Vjasnenie daných predpokladov.

3. Sféra použitia predpokladu a s ním spojené zdôvodnenie konštrukcie možných kontrapredpokladov.

Pri epistemologickom statuse všetkých topologických vlastností času berie autor do úvahy dve stanoviská:

a) empirizmus,

b) konvencionalizmus.

Je zaujímavé, že všetky topologické vlastnosti času vo fyzike od Gallilea a Newtona sa považovali za implicitne dané. Až do nášho storočia takmer nikto o týchto vlastnostiach nepôchyboval. Situácia sa zmenila, keď začali, najmä filozofi, hľadať teoretické alebo empirické zdôvodnenie týchto vlastností. Nie je napr. jasné, prečo používame takú súradnicovú sústavu času, ktorá tvorí základ jeho jednorozmernosti. Je daný predpoklad jednorozmernosti empiricky, alebo je len konvenciou? Ak je empiricky, potom musia existovať empirické fakty, ktoré ho potvrdzujú. Ak nie, potom existuje pevné pragmatické kritérium jeho výberu, ktoré určí jeho pragmatické zdôvodnenie.

Z marxistického stanoviska predpoklad jednorozmernosti sa empiricky potvrdzuje v rámci empirickej verifikácie fyzikálnych teórií. Ide o diachronické zákony tých teórií, v ktorých vystupuje jediný parameter času t , čo vlastne vyjadruje jednorozmernosť času. Ak by tento predpoklad nezodpovedal skutočnosti, potom by spomínané zákony museli byť v rozpore s predpokladmi a museli by sa zrevidovať z hľadiska rozmerosti času. Táto argumentácia má však jeden slabý bod. Dostiaľ nevieme, aké konkrétne dôsledky skúmanej teórie potvrdzujú jednorozmernosť času. Nevieme ani, aké hypotetické experimenty by mohli jednorozmernosť času narušiť. Doterajšie revízie fyziky sa zatiaľ tohto predpokladu nedotkli. To však nedokazuje, že konzekvencie takéhoto druhu neexistujú. Nie je zatiaľ jasné, prečo je čas jednorozmerný,

aké fyzikálne princípy ho implikujú, ako táto vlastnosť závisí od materiálneho sveta. Predpoklad jednorozmernosti času sa z makrofyziky automaticky extrapoloval do mikrosвета a megasвета, čím táto vlastnosť získala univerzálny charakter. Táto extrapolácia zatiaľ nenarazila na žiadne skutočné ťažkosti, a preto túto vlastnosť môžeme považovať za univerzálnu vlastnosť času.

Podobne i predpoklad spojitosti času sa až dodnes prijíma implicitne a geneticky vyplýva z danej súradnej sústavy a metrizácie času, teda čas je izometrický a homeomorfný s jednorozmernou Euklidovou rovinou. To však znamená, že ak by sme zobrali inú metrizáciu, dostali by sme nespojitost času. Na čom je založená a z čoho vyplýva práve taká metrizácia času, ktorá implikuje jeho spojitost? Súčasné fyzikálne teórie používajú alternatívne predpoklady. Alebo spojitost času, alebo diskretnosť času, ktoré sú empiricky ekvivalentné. Modely diskrétného času sa rozpracúvajú predovšetkým v oblasti mikrosвета, kde sa čas podľa nich skladá z chronónov minimálnej dĺžky trvania $\tau_0 = 10^{-24}$ s. Ak definujeme čas ako diskretnú množinu chronónov elementárnej dĺžky τ_0 , táto je potom izometrická (teda existuje jej prosté zobrazenie) s množinou celých čísel a jej rozmernosť sa rovná 0. Na základe tejto teórie by sme mohli v makrosвете diskretnosť času zanedbávať a makročas interpretovať ako kvázi-spojité. Tým by sa vyjasnila spojitost makročasu, ale zostáva nezdôvodnená diskretnosť mikročasu.

Otvorenou otázkou zostáva problém nekompaktnosti času, kde sa diskutuje o dvoch rôznych modeloch času. Čas — priamka a čas — kruh, ktorý je nekompaktný, uzavretý a ohraničený.

Vlastnosť nerozvetvenosti nie je zatiaľ sformulovaná ani ako univerzálna vlastnosť, aj keď je to veľmi vážny problém na všetkých úrovniach reality.

Poslednou topologickou vlastnosťou, ktorú autor analyzuje, je nekonečnosť času.

Táto vlastnosť má fundamentálny filozofický, fyzikálny i kozmologický význam. Okolo tohto problému vznikajú spory i v marxistickej filozofii. Je čas množina momentov ohraničená alebo neohraničená, má koncové momenty, alebo ich nemá? Autor rozoberá niekoľko možností. Z jeho analýzy vyplýva, že riešenie problému časovej nekonečnosti materiálneho sveta závisí od koncepcie času. Tu treba rozlišovať dva problémy. Problém nekonečnosti času a časovú nekonečnosť sveta. V atributívnej koncepcii sa čas interpretuje ako neohraničený, bez koncových momentov. V tejto koncepcii času problém nekonečnosti sveta v čase sa redukuje na problém nekonečnosti času.

Tretia časť práce je venovaná rozboru homogénosti a izotropnosti času, ktoré reprezentujú typ symetrických vlastností času. Autor skúma rôzne transformácie času, ich skupinový charakter. Pomocou nich hľadá základ rozdielu medzi homogénosťou a izotropnosťou. Tieto vlastnosti rozlišuje pomocou pojmov translácie a inverzie. Autor kritizuje koncepcie tých filozofov, ktorí vychádzajú z kauzálnej verzie princípu homogénosti času, pretože táto verzia obsahuje všetky nejasnosti, ktoré sú charakteristické pre pojem kauzálneho vzťahu. A navyše ak kauzálny zákon interpretujeme ako jednoznačný, bude táto verzia obsiahnutá v homogénosti.

Vzniká otázka: Je princíp homogénosti empirickým tvrdením, alebo konvenciou? Existujú zástancovia oboch verzií. Marxisti vychádzajú z predpokladu, že princíp homogénosti času je empirické tvrdenie.

Z princípu homogénosti času vyplýva jeden z fundamentálnych zákonov — zákon zachovania energie, ktorý má empirický charakter. Nevieme však zdôvodniť, prečo je čas homogénny. Z filozofického hľadiska nás zaujíma i dosah tohto princípu. Platí pre všetky úrovne reality, ako aj pre všetky fyzikálne interakcie? Je tento predpoklad taký dôležitý i vo všeobecnej teórii relativity ako v špeciálnej

teórii relativity? Podľa autora experimentálne potvrdená nehomogénosť by bola celkom fyzikálne možná. Niektorí autori však z negácie predpokladu homogénosti času vyvodzujú negáciu princípu fyzikálneho determinizmu. Z toho by však vyplývalo, že princíp determinizmu implikuje princíp homogénosti času, čo neplatí. Dodnes sa princíp homogénosti považuje za univerzálny princíp.

Ďalšou vlastnosťou symetrie času je jeho izotropnosť, ktorá sa vo fyzike vyjadruje cez princíp T -invariantnosti. Vzhľadom na grupu inverzie času T sú všetky zákony fyziky symetrické v čase, z čoho vyplýva, že relácia „skôr ako“ sa fyzikálne nelíši od opačnej relácie „neskôr ako“. Obe relácie sú fyzikálne rovnocenné vzhľadom na zákony fyziky. Takáto symetria však pripúšťa, aby ku každému fyzikálnemu procesu existoval opačný proces v čase. Z toho vyplýva záver: Všetky fyzikálne procesy sú zvrtné.

V poslednom desaťročí sa ukazuje, že princíp izotropie nie je splnený pri slabých interakciách. Ak sa tento fakt experimentálne potvrdí, bude treba uznať narušenie T -invariantnosti za empiricky dokázané. To však bude znamenať, že relácie „skôr ako“ a „neskôr ako“ budú fyzikálne nerovnocenné vzhľadom na zákony fyziky. Tým by bola dokázaná anizotropnosť času a jednoznačne potvrdená jeho jednosmernosť. Tým by sa v istej miere vyjasnil i problém plynutia času. Mnohé diskusie a spory medzi filozofmi a fyzikmi o tomto probléme vznikajú i z rôzneho chápania anizotropie. Kým fyzici pracujú s nomologickou verziou anizotropie času, filozofi rozpracúvajú podmienkovú anizotropiu času.

Pre filozofa nastoluje recenzovaná práca mnoho problémov. Výsledky analýz pripúšťajú nejednoznačnú interpretáciu niektorých vlastností času, konštrukcie viacerých modelov, čo bude vyžadovať ďalšie precízne rozpracovanie týchto vlastností tak zo strany filozofie, ako aj fyziky.

Aj keď je v práci mnoho tvrdení a téz,

ktoré by si vyžadovali vyjasnenie a spresnenie, svojou originalnosťou v riešení danej problematiky, ako aj v nastolovaní závažných problémov je práca Z. Augustyneka cenným prínosom v dialekticko-materialistickom rozpracovaní základných vlastností času. Autor na základe bohatého materiálu súčasných prírodných vied

ukazuje cestu, ktorá sa zdá schodná pri objasňovaní podstaty času, spresňuje jednotlivé vlastnosti kategórie času a tým prispieva k adekvátnosti filozofických pojmov so súčasným stavom vedeckého poznania.

Ján Dubníčka

FILOZOFICKÁ A INTERDISCIPLINÁRNA ŠTÚDIA O PROBLÉME OSOBNOSTI

Kniha J. Cígera *Normalita a mravnosť osobnosti* je zameraná na problém ľudskej osobnosti. Autor sa v nej snaží o dialektickú teóriu človeka so špeciálnym zreteľom na druhovú typickosť charakteru a na nej založenú axiológiu a etiku. Metódou skúmania je syntéza kultúrnohistorických, sociologických, psychologickopsychiatrických, biologických, fyzikálnych a filozofických názorov. Syntézu dosahuje svojráznou analýzou a logickou konštitúciou kategórie konkrétnej totality. Práve v tejto analýze a aplikácii uvedenej kategórie je podľa nášho názoru novosť i meritum knihy. Kategória totality tu vyjadruje všeobecnú formu objektívneho dialektického bytia, čo umožňuje autorovi chápať ju ako podstatu logickosti a kritickosti, ako principiálny pojmový odraz dialekticko-materiálneho bytia a logické stredisko všetkých ostatných významových kategórií dnešnej vedy, ako sú kategórie štruktúry, systému, vývinu, zákona, podstaty i nekonečna. Kategóriou totality ako syntetickým pojmom sa potom autor snaží zjednotiť filozofické, psychologické, biologické a fyzikálne myslenie. Kategória totality syntetizuje čiastkové kategórie súvislosti, protirečenia vývinu a matérie a podľa autora predstavuje podstatu teoretickej uvedomelosti praxe ako dialektického vzťahu človeka a prírody, vedomia a bytia. Kategória konkrétnej totality a jej logická konštitúcia je potom zárukou teoretickej istoty reality sveta osebe nezá-

vislej od aktuálnosti vedomia a teda aj teoretickej oprávnenosti syntézy dialektiky prírody a dialektiky spoločnosti. Takéto hľadisko mu umožňuje riešiť problém „onticky obsažného vzťahu a kriticko-logickej noogenézy kategórií“. Práve tieto problémy sú významné, pretože ich riešenie sa v štúdiu J. Cígera jasne diferencuje od pragmatického i naivno-živelného poňatia praxe, od agnosticizmu i dogmatizmu, ktoré, ako sa dozvedáme z textu, nepriaznivo vplývajú na riešenie problému osobnosti, jej ľudskej typickosti — normality, na problém mravných noriem a sankcií.

Kniha sa člení na 7 kapitol. Prvá kapitola vymedzuje systémovú súvislosť medzi filozofiou a problémom osobnosti. Filozofia tu predstavuje jednak formálne a jednak obsahové rozširovanie a prehľbovanie vedomia vo vzťahu vedomia k sebe, k psychofyzickej individualite a k vonkajšiemu svetu. Základnú úlohu filozofie vidí autor vo vyjasňovaní kategórií, ktoré objavila, čím sa stala základom teoretického poznania. Filozofia v podstate „je sebaaktualizačným vzťahom osobnosti k sebe, je jej uvedomelým pestovaním, kultúrou kritického, axiologicko-mravného a ontologického vedomia a tým aj systému najmä centrálnych motívov ľudských vzťahov“. (Str. 7.)

Na riešenie problému osobnosti vplýval mimoriadne negatívne pozitívizmus, jeho školy s ich nedostatočným porozumením pre vnútornú logiku kategórií, ako aj