

PRÍSPEVOK K OTÁZKE VÝVINU VEDECKÝCH TEÓRIÍ A ZÁKONOV¹

IGOR HANZEL, Katedra marxisticko-leninskej filozofie, FFUK Bratislava

HANZEL, I.: A Contribution to the Problem of Development of Scientific Theories and Laws. *Filozofia* 35, 1980, No. 4, p. 418—430

The paper deals with problems of relation of theories which existed before Scientific Revolution and theories which came into being during the process of solving the antinomy which this revolution incited. The relation between these theories is inquired in view to the correspondence principle which is analysed first in its historical, later in its logical form.

The latter theory in the history of physics contains a law that is analysed here from ontological viewpoint. Its form is compared with the form of a law in political economy which is "constructed" by dialectical method. The use of this method both in political economy and in quantum theory of gauge calibrating fields, which ought to be the unifying theory of interactions and elementary particles, is studied.

Táto práca sa zaoberá otázkami vzťahu teórií, ktoré existovali do vedeckej revolúcie a teórií, ktoré vznikli v procese riešenia antinómie, ktorá túto revolúciu vyvolala. Za spojivko medzi týmito teóriami budeme pokladať korešpondenčný princíp, ktorý analyzujeme najprv v jeho pôvodnej — historickej a potom v jeho čistej „kryštalickej“ podobe.

Posledná teória vo vývoji fyziky obsahuje systém zákonov Zacob, ktorý sa stáva východiskom ontologickej analýzy. Pokúšame sa analyzovať jednotlivé momenty daného zákona — skúmať problém ich vzájomnej transformácie a porovnať ich s tvarom zákona v politickej ekonómii, kde „spoločným menovateľom“ porovnávaní bude časovo jednosmerná transformácia zákonov.

Nakoniec sa dotkneme otázky metodologického prístupu k problému vytvorenia jednotnej teórie elementárnych častíc použitím postupu od abstraktnému ku konkrétnemu, ktorý by viedol k „načerpaniu“ imanentných podmienok z kozmológie.

I. Princíp korešpondencie (historická podoba)

Budeme vychádzať z predpokladov:

1. Existuje teória T_A .
2. Táto sa (cez reprodukčný cyklus poznania) dostala do antinómie.
3. Vznikom novej teórie T_B antinómia mizne.

Skúmame tento prechod v dejinách fyziky na vzniku kvantovej teórie. Devätnáste storočie bolo v znamení „načerpávania“ nového em-

¹ Víťazná práca v celoštátnom kole Študentskej vedeckej odbornej činnosti z oblasti filozofie v roku 1979.

pirického materiálu do klasickej elektrodynamiky — údajov o spektrálnych čiarach, o ktorých platilo, že boli v rozpore s klasickou elektrodynamikou. Táto predpokladala, že frekvencie spektrálnych čiar (V) sú celočíselnými násobkami základnej frekvencie pohybu telesa — (w), ktoré emituje. Pritom kvantitatívne zákonitosti spektier viedli k formulácii zákona.

$$V = R \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

V — frekvencia

R — konštanta empiricky vyčíslená

m — (1, 2...)

Niels Bohr prišiel s riešením, v ktorom predpokladal, že medzi uhlovou rýchlosťou (w) obehu elektrónu a kmitočtom (V) vyžiareného spektra je jednoznačný vzťah — presne ako v klasickej elektrodynamike a zároveň zaviedol predpoklad, že žiarenie má kvantový charakter ($W = n \cdot h\nu$) a že k vyžarovaniu nedochádza počas obehu elektrónu, ale počas prechodu elektrónu z jednej hladiny na druhú. To znamená, že spojil kvantový a klasický opis

$$W = n \cdot h\nu = nh \cdot \frac{W}{2} \qquad W = - \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot me^4}{h^2 m^2},$$

potom pri prechode elektrónu z (n) na (m)tú hladinu sa uvoľní energia

$$W_n - W_m = \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot me^4}{h^2} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = hV / \cdot \frac{1}{h},$$

po vynásobení rovnice hodnotou $\frac{1}{h}$ získame výraz

$$V = \frac{2 \cdot \pi^2 \cdot me^4}{h^3} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right).$$

Tento výraz ukazuje, že Bohrov model atómu môže objasniť zákony spektra, lebo objasňuje spomenutý empirický zákon a zároveň výraz

$$\frac{2 \cdot \pi^2 \cdot me^4}{h^3}$$

vyčíslený cez konštanty m , e , h , π sa zhoduje s R — konštantou vyčíslenou empiricky.

Analyzujeme vzťah $W = \frac{w}{2} \cdot hn$ ako spojenie klasického a neklasického opisu. Je antinomický, lebo predpokladá:

Charakter spektra (V) je určený pohybom elektrónu (w), t. j. naľkoľko je elektrón v neustálom zrýchlenom pohybe — vyžaruje, sú-

časne však nevyžaruje stále, ale len pri prechode z jednej hladiny na druhú.

Ide o neprípustné zmiešanie dvoch opisov, pretože predpokladáme, že žiarenie sa uskutočňuje nespojite (h), ale súčasne žiarenie (V) určujeme podľa spojitkej koncepcie. A predsa: „napriek tomuto protirečeniu jednakovo však bolo možné získať formálne spojenie s klasickými ideami v limite, kde relatívne rozdielnosti vo vlastnostiach susedných stacionárnych stavov miznú asymptoticky a kde ... nespojitosti môžu byť zanedbané“. [1; s. 70] To znamená, že pre vysoké energetické hladiny ($m; n \gg 1$), ktoré „susedia“ ($n = m - 1$), dochádza k stotožneniu protirečivých obrazov tak, že kvantový obraz — „skoky“ — prechádza do klasického (spojitého) obrazu. Dochádza tak k potvrdeniu koncepcie, podľa ktorej je „možné demonštrovať asymptotickú zhodu medzi spektrom a pohybom“. [1; s. 36] Matematické vyjadrenie je:

Kmitočet spektra (V)
klasický opis

Kmitočet spektra — (V)
kvantový opis

$$V_{KLAS} = \frac{2 \cdot R}{n^3}, \quad V_{KVANT} = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left[\frac{(n+m)(n-m)}{m^2 n^2} \right]$$

uvedením predpokladov $n - m = 1; m = (1 + n) \approx n$

$$\text{platí } V_{KLAS} = V_{KVANT} = \frac{2 \cdot R}{n^3}$$

Z uvedeného vyplýva, že špecifikou „hrdinského obdobia“ vo vývoji kvantovej fyziky bolo, že táto nenadobudla ihneď svoju zavŕšenú formu, ale musela včleniť novú neúplnú teóriu do pôvodnej, pretože nová teória nebola ešte zavŕšená a nebola schopná objasniť všetky fakty. Išlo jasne o „Úsilie využiť všetky klasické koncepcie“ a tak „nevyhnutnosť rozsiahleho používania, i keď len klasických koncepcií, od ktorých úplne záviseli interpretácie všetkých experimentov, dali podnet k formulácii tzv. princípu korešpondencie“. [1; s. 18]

Rozpornosť, ktorá sa vinula ako červená niť rozborom teoretických záverov kvantovej fyziky, nebola však iba podnetom ku vzniku princípu korešpondencie, ale bola aj príčinou pádu celej bohrovskej koncepcie. Antinomické spojenie dvoch koncepcií nemohlo nadiľho postačovať, lebo: „Detailná analýza experimentálnych dát z jeho pozície bola určená na to, aby ukazovala, že sme vtedy nemali dostatočne adekvátne pomôcky pre uskutočnenie striktného opisu založeného na princípe korešpondencie.“ [1; s. 8]

Ak urobíme záver z doterajšej analýzy, možno tvrdiť:

1. Antinómia v poznaní vzniká „načerpaním“ nového empirického materiálu do už existujúcej teórie.
2. Antinómia je vyjadrením nemožnosti pochopiť a vysvetliť nové fakty len na báze starej teórie.
3. Antinómia je protirečením, ktoré núti prejsť teóriu od svojej historicky prvotnej formy T_A k historicky druhotnej T_B , čo znázorňujeme

$$(1) \quad T_A \bigwedge \overset{B}{Pim} = | T_B \quad (|=| \text{ — znak transformácie})$$

$\uparrow \quad \text{tr} \quad \quad \quad \text{tr}$

antinómia

Princíp korešpondencie (logická podoba)

Poznáme však aj „iný“ princíp korešpondencie, ktorý umožňuje ob-
sažné spájanie fyzikálnych teórií do systémov. Platí pritom nielen to,
že „sa menia jeden na druhý,“ ale platí aj, „že sama zmena týchto sys-
témov prebieha podľa zákona, ktorý určuje vzájomné podradenie jed-
ného systému druhému, ich hierarchiu. Tento zákon sa nazýva princí-
pom korešpondencie.“ [5; s. 170] Podľa tohto princípu sa zachováva
stará teória (T_A) v reinterpretovej podobe (T_A^*), ktorú možno získať
ako limitný prípad historicky druhotnej teórie T_B . Pritom teória T_A sa
odlišuje od T_A^* v základných fundamentálnych východiskách, ktoré sú
definované v T_B . Tak klasická mechanika v reinterpretovej podobe je
platná pre oblasti: „...v ktorých veličiny rozmeru účinku sú veľké
v porovnaní s hodnotou jedného kvanta“ [2; s. 33], pritom samotná
„kvantová mechanika predstavuje dôsledné zovšeobecnenie determinis-
tického mechanického opisu, ktorý je v prvom obsiahnutý ako jeho
asymptotická hranica pre prípad, keď rozmery fyzikálnych javov sú
dostatočne veľké, aby bolo možné zanedbať kvant účinku“. [2; s. 103]
Teda ak chceme získať logicky reinterpretovanú teóriu (T_A^*) z teórie,
ktorá je výsledkom riešenia antinómie (T_B), je nutné včleniť hraničné
podmienky, t. j. predpokladať, že jeden z fundamentálnych parametrov
[v kvantovej teórii: Planckova konštanta ($\hbar$) ide od nuly ($par \rightarrow 0$)],
čo znázorníme

$$(2) \quad T_B \bigwedge \underset{rd}{par \rightarrow 0} = | \underset{rd}{T_A^*}, \quad (|=| \text{ znak redukcie})$$

Pokúsme sa teraz o zhrnutie toho, k čomu sme dospeli analýzou vývoja
teórií fyziky. Ak spojíme schémy 1, 2, situáciu znázorníme

$$(3) \quad T_A = | \underset{tr}{T_B} = | \underset{rd}{T_A^*}$$

Je zjavné, že máme pred sebou otvorený cyklický proces, v ktorom his-
torický predpoklad (T_A) sa premieňa na jeho vlastný logický dôsledok
(T_A^*)². To znamená, že dejiny fyziky treba analyzovať ako rozširujúci
sa organický systém, kde posledná teória v čase „...je výsledkom
všetkých predchádzajúcich, a preto musí obsahovať princípy všetkých,
je tou najrozvinutejšou, najbohatšou, najkonkrétnejšou“. [4; s. 18] Pri-

² Premenu predpokladu na dôsledok vyjadril Marx slovami: „Tak je existencia
človeka výsledkom skoršieho procesu, ktorým prešiel organický život. Človek sa stáva
človekom až na určitom bode toho procesu. Ale keď ho už raz predpokladáme, je
človek ako ustavičný predpoklad ľudských dejín práve tak ich produktom a výsled-
kom, je predpokladom len ako svoj produkt a výsledok.“ [9, s. 109]

tom historický vývoj teórií fyziky, ich sled v dejinách je viacmenej zhodný so sledom objasnenia jednotlivých teórií fyziky. Za ilustráciu takéhoto postupu možno pokladať sled prvých štyroch teórií v kurze teoretickej fyziky Landau—Lifšic.

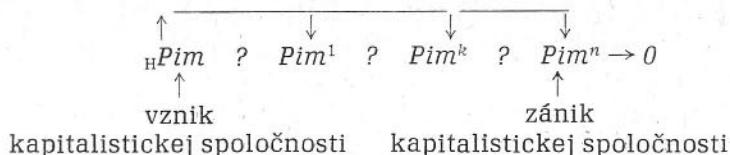
Rozoberme bližšie (schému (1)) prechod medzi prvým dielom (klasická mechanika) a druhým dielom (teória relativity, relativistická mechanika, relativistická teória elektromagnetického poľa). Autori podávajú v prvom zväzku klasickú mechaniku (v teoretickej forme), na začiatku druhého zväzku poukážu na antinómiu konečnej a nekonečnej rýchlosti svetla (odvolaním sa na pokus Michelson—Morley), ukazujú, že antinómia mizne včlenením postulátov špeciálnej teórie relativity. Cez jej postuláty sa začína reinterpretácia pôvodnej teórie (klasickej mechaniky a klasickej elektrodynamiky — ktorá bola v 1. zväzku zamlčaná) T_A do nového tvaru T_A^* (do relativistickej teórie el.-mag. poľa a relativistickej mechaniky). Aby teda autori boli schopní vyvinúť teóriu T_B z teórie T_A , musia sa obrátiť na dejiny fyziky a z nich načerpať imanentné podmienky (v schéme (1) ako Pim), ktoré sú konkrétne historické fakty a objavené fundamentálne východzie postuláty. Podobne aj o prechode z 3. zväzku kurzu Landau-Lifšic (nerelativistická kvantová teória) do 4. zväzku (relativistická kvantová teória) platí: „Celá kvantová teória vyložená v treťom zväzku má nerelativistický charakter a nie je použiteľná k javom sprevádzaným rýchlosťami nie malými vzhľadom na rýchlosti svetla. Na prvý pohľad by sa mohlo zdať, že prechod k relativistickej teórii je možný viacmenej bezprostredným zovšeobecnením aparátu nerelativistickej kvantovej mechaniky. Pozorná analýza však ukazuje, že výstavba logicky uzavretej relativistickej teórie vyžaduje včlenenie nových fyzikálnych princípov“ (6; s. 13), ktoré sme si označili ako imanentné podmienky.

IV. Marxovo riešenie antinómie v politickej ekonómii

Tvar zákona, ako je dnes formulovaný v politickej ekonómii, prešiel istými vývojovými etapami, ktoré rozoberieme, aby sme videli analógiu (ale aj odlišnosti) medzi tvarom zákona vo fyzike a v politickej ekonómii.

Marxova analýza kapitalistickej spoločnosti ukázala, že je to historicky vznikajúci a zanikajúci spoločenský organizmus, ktorého jestvovanie možno definovať cez imanentné podmienky (Pim), kde ich vznik možno pokladať za vznik kapitalistickej spoločnosti a ich zánik znamená zánik kapitalistickej spoločnosti. Pritom daná spoločnosť „vzťahuje“ imanentné podmienky, ktoré sa pôvodne vytvárali ako historický predpoklad (${}_HPim$), do svojej štruktúry a reprodukujú ich až do uzlo-

vého bodu miery (${}_n Pim$), kde dochádza k ich zániku (${}_n Pim \rightarrow 0$), čo znázorníme:



Marx si po objavení imanentných podmienok kapitalistickej spoločnosti vytýčil cieľ — objaviť zákon (v schéme označený ako ? — nakoľko je ešte neznámy), ktorý vystupuje ako spôsob, forma reprodukcie imanentných podmienok. Marx sa tak obracia k politickej ekonómii, ktorá sa v tom čase nachádzala v hlbokej kríze (Rozklad Ricardovej školy). Pracovná teória hodnoty sa prepracovala k zákonu hodnoty, a to tak, že abstrahovala od rušivých — modifikačných podmienok ($p_{mod} \rightarrow 0$) ako napr. ponuka je úmerná dopytu, niet zahraničného trhu atď. O tomto zákone sa predpokladalo, že je podstatou ekonomického organizmu. Avšak pokus o vysvetlenie všetkých jeho momentov a určení na báze jedného zákona zlyhal. Pracovná teória hodnoty nebola schopná objasniť fakt „zhodnocovania peňazí“ $P \rightarrow T \rightarrow P'$, riešiť otázku, ako je množstvo peňazí po ukončení výrobného obežného cyklu (P') väčšie ako na počiatku (P). Pritom nemožnosť objasnenia tohto empiricky zjavného faktu malo tvar antinómie:

Nadhodnota (ΔP) nemôže vzniknúť v obehu ($\neg A$), nakoľko trieda kapitalistov sa nemôže okraďnúť ako taká, ale zároveň „prírastok“ ΔP sa objavuje iba v obehu pri realizácii vyrobeného tovaru, čiže len v obehu (A).	Nadhodnota teda musí vzniknúť vo výrobe (B), ale zákon hodnoty tvrdí, že robotník je platený podľa hodnoty svojej práce, čiže nemôže vzniknúť vo výrobe ($\neg B$).
--	--

Ak teda antinómie $A \wedge \neg A$, $B \wedge \neg B$ sú výsledkom pokusu o objasnenie existencie nadhodnoty, signalizuje to, že zákon hodnoty nestačí na objasnenie vzniku nadhodnoty. Marxovo chápanie kapitalistickej spoločnosti — objasnenie jej vzniku (zániku) cez vznik (zánik) imanentných podmienok sa stalo základom pre riešenie vzniknutej antinómie. Ak je organizmus kapitalistickej spoločnosti vzniknutý, tak podstata tejto spoločnosti neobsahuje len zákon hodnoty; v skutočnosti sa nad ním dvíha ešte jeden zákon ? — špecifický len pre kapitalistickú spoločnosť, len z neho je možné objasniť existenciu nadhodnoty (ktorá má empirické formy: úrok, renta, zisk), čo znázorníme

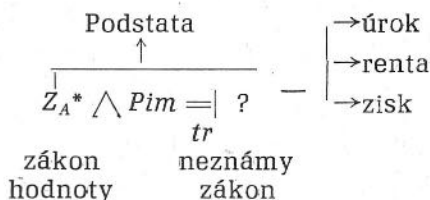


Schéma ukazuje, že Marx predpokladal existenciu zákona Z_B ($\approx?$) ako dominanty danej spoločnosti, ktorý má v sebe podradený hodnotový zákon Z_A^* , teda zákon, ktorý hľadáme, je Z_{A^*B} .

Marx ho získava tak, že postupuje v dvoch smeroch:

- a) od zákona hodnoty vývinovou dedukciou k neznámemu zákonu ($\approx?$)
- b) k neznámemu zákonu postupuje aj od jeho empiricky zjavných foriem jestvovania (úrok, renta, zisk) tým, že ich dialekticky redukuje na ich spoločný pôvod.

Z doterajšej analýzy vyplýva, že Marx začal svoju analýzu kapitalistickej spoločnosti tým, že sa oboznámil s pracovnou teóriou hodnoty a s antinómiou, ktorú nevedela objasniť (teda zo IV. zväzku Kapitálu). Už spomenutými krokmi objavil zákon nadhodnoty, čím vlastne zavŕšil svoje skúmanie ekonomického organizmu kapitalistickej spoločnosti. Toto skúmanie by však malo neúplný charakter, keby sa medzi zákonmi podstaty nespprostredkovalo. Pritom sprostredkovanie sa nebude už ohraňovať len včlenením faktu oddelenia pracovnej sily od výrobných prostriedkov. Imanentné podmienky, ktoré sú potrebné na sprostredkovanie, budú oveľa bohatšie a úplnejšie (sám fakt oddelenia pracovnej sily od výrobných prostriedkov bude objasnený z hodnotového zákona, vzniku peňazí, prvotnou akumuláciou atď.). Odkiaľ však načerpať tieto „koncentrované“ imanentné podmienky (ΣPim)? Umožňuje to samotná analýza podstaty ekonomického organizmu (Z_{A^*B}) — zákona nadhodnoty. Vyčlenenie zákona hodnoty z neho:

$$Z_A^* \quad Z_{A^*B} \quad (1)$$

←
myšlienkové vyčlenenie

umožňuje skúmať reálny historický proces tak, že predpokladáme: Zákonu Z_A^* zodpovedal v spoločnosti, ktorá predchádzala kapitalistickej, zákon Z_A , ktorý svojím samopohybom viedol k zákonu (Z_B), čo znázorňujeme

$$Z_A \wedge \Sigma Pim^B = | Z_B \quad (2)$$

$\xrightarrow{tr}$

explanácia historického sledu zákonov.

Myšlienkové vyčlenenie (1) vedie k možnosti rekonštrukcie historického sledu zákonov (2) a zároveň krok (2) umožňuje preskúmať a načerpať „koncentrované“ imanentné podmienky, ktoré potom možno včleniť do explanácie pojmu podstaty, aby táto mala ucelený a zavŕšený charakter

$$Z_A^* \wedge \Sigma Pim^B = | Z_{A^*B} \quad (3)$$

$\xrightarrow{tr}$

explanácia pojmu podstaty

Pritom Marx si skutočne overoval: „Jednotlivé stupne logickej analýzy akumulácie kapitálu na historickom rozbere pôvodnej akumulácie v typických podmienkach Španielska, Portugalska, Holandska, Francúzska a Anglicka.“ (3, s. 342)

V. O použití dialektické metody

Za dialektickú metódu analýzy a explanácie podstaty daného systému budeme považovať metódu pozostávajúcu z krokov (1), (2) a (3). Postavme si otázku: kedy „prichádza čas“ tejto metódy? Z celkového charakteru vývojových etáp poznania zákona vyplýva, že toto postupuje

podľa schémy $I_{ZK} \bigwedge_{rd} p_{ind} \rightarrow 0 \stackrel{1...m}{=} Z_F \bigwedge_{rd} p_{mod} \rightarrow 0 \stackrel{1...m}{=} Z_A^m$ vývin poznania

(odhliadli sme tu pre jednoduchosť od explanácie, ktorá má opačný smer).

Abstrakciou od individuálnych podmienok ($p_{ind} \rightarrow 0$) zredukujeme ($\stackrel{1...m}{=}$) zmyslovo konkrétny jav (I_{ZK}) na faktúálny zákon (Z_F) a tento

zredukujeme (cez počet abstrakcií $1, 2, \dots, m$) abstrahovaním od modifikačných podmienok ($p_{mod} \rightarrow 0$) na idealizovaný zákon m -tého rádu Z_A^m . Poznanie pritom spoznáva aj ďalšie zákony daného objektu $Z_B^n, Z_C^p, \dots$ ktoré spočiatku zdanlivo synchronne koexistujú a každý je len „pre seba“. Postupne sa však ukazuje nevyhnutnosť zmyslovo zjavnú koexistenciu zákonov $Z_A, Z_B, Z_C, \dots$ teoreticky objasniť, čiže vytvoriť pojem zákona $Z_{ABC} \dots$ Práve tu naráža poznanie na nemožnosť objasniť koexistenciu (synchroniu) zákonov z nej samej. Je nevyhnutný krok, v ktorom sa podstata skúma a objasňuje ako systém vzniknutých (t. j. vývinových) zákonov, čo znázorníme:

$$I_{ZK} \stackrel{rd}{=} Z_F \stackrel{rd}{=} Z_A^m; Z_B^n; Z_C^p \longrightarrow \{1\} Z_A^* \bigwedge \begin{matrix} \uparrow \\ B \end{matrix} \stackrel{tr}{=} Z_{AB}^* \bigwedge \begin{matrix} \uparrow \\ C \end{matrix} \stackrel{tr}{=} Z_{ABC}^*$$

↓

vznik antinómie pri pokuse o vytvorenie pojmu zákona

$$\longrightarrow \{2\} Z_A \bigwedge_{tr} P_{im} \stackrel{tr}{=} Z_{AB} \bigwedge_{tr} P_{im} \stackrel{tr}{=} Z_{ABC}$$

Aby bolo poznanie schopné dať ucelený pojem podstaty, ktorá je systémom synchronných zákonov Z_A, Z_B, Z_C , musí včleniť do svojho skúmania a explanácie princíp diachronie, ide o nevyhnutnosť: „zjednotiť... vývojový princíp so všeobecným princípom jednoty...“ podstaty a zákonov. [7, s. 273]

Práve tu badať zrodu vo vývoji fyziky a politickej ekonómie.

Fyzika dospela k formulácii zákonov jednotlivých interakcií: elektromagnetických [*Iem*], slabých [*Isl*], gravitačných [*Igr*], a silných [*Isl*], nebola však schopná objasniť ich empiricky zjavnú koexistenciu pri interakciách elementárnych častíc. Zdá sa, že objasnenie jednoty (synchronie) interakcií bude možné použitím diachronných postupov explanácie. Prvý raz bol takýto postup použitý pri zjednotení elektromagnetických a slabých interakcií. V čom je jeho podstata?

Akékoľvek pokusy o zjednotenie týchto interakcií cez opis jednot-

nou symetriou zlyhali na tom, že kým kvant elektromagnetickej interakcie [fotón] má nulovú pokojovú hmotnosť (určenie A), kvantá slabej interakcie majú nenulovú pokojovú hmotnosť (určenie B). Možnosť zjednotenia týchto interakcií by bola daná:

a) ak sa jedno z rozdielnych určení (nulová alebo nenulová pokojová hmotnosť kvant interakcie) zredukuje na druhé — predpokladajme stav, v ktorom by nielen fotón, ale aj kvantá slabej interakcie mali nulovú pokojovú hmotnosť.

b) Krok (a) však predpokladá objaviť a sformulovať takú transformáciu, ktorá by bola diachrónneho historického procesu, počas ktorého došlo ku vzniku častíc s nenulovou pokojovou hmotnosťou.

Ide jednoznačne o včlenenie momentu diachronity a vývinového sprostredkovania medzi určenia interakcií. Predpokladá sa, že v súčasnosti narušená symetria medzi interakciami je vzniknutá historickým procesom, počas ktorého vznikli kvantá slabej interakcie. Koexistencia

A B

dvoch interakcií ($Ie-m$, Isl) s odlišnými určeniami kvant je výsledkom diachrónneho procesu, na základe ktorého môžu byť zjednotené a pochopené, čo znázorníme:

$$\begin{array}{ccc} A & & A \quad B \\ I^*e-sl & & Ie-m, Isl \end{array} \quad (a)$$

$$\begin{array}{ccc} A & B & \\ Ie-sl & \bigwedge Pim = |_{tr} & Ae-m, Isl \end{array} \quad (b)$$

$$\begin{array}{ccc} A & B & \\ I^*e-sl & \bigwedge Pim = |_{tr} & Ae-m, Isl \end{array} \quad (c)$$

Zo schémy (a) vyplýva, že je nevyhnutné „vykročiť“ z pojmu elektromagnetických a slabých interakcií (ktorý je neúplný, nakoľko ich nevie spojiť pre protikladné určenia ich kvant) a zredukovať určenie (B) (nenulová pokojová hmotnosť kvant) na určenie (A) (nulová pokojová hmotnosť kvant). Tým sme vyčlenili počiatok, bunku systému

A

(I^*e-sl) — elektroslabé interakcie, ktoré možno opísať jednotnou symetriou. Zároveň predpokladáme, že bunke zodpovedá v dejinách vesmíru reálny predobraz ($Ie-sl$), z ktorého sa vyvinul súčasný stav. Začínáme tak skúmať a objasňovať reálny dejinný proces narušenia symetrie — krok (b), a to v rámci kozmológie. Z explanácie dejinného procesu je zároveň možné „načrpať“ imanentné podmienky (Pim) do explanácie súčasného stavu — krok (c). Inak vyjadrené: z modelov opisujúcich súčasný stav neúplne pokúšame sa vyčleniť bunku interakcií, z ktorej sa kedysi náš systém vyvinul. Teda podobne ako v politickej ekonómii,

kde o buržoáznej spoločnosti platí: „Kategoríe vyjadrujúce jej vzťahy, pochopenie jej štruktúry umožňujú tým zároveň pochopenie štruktúry a výrobných vzťahov tých zaniknutých foriem organizácie spoločnosti, z trosiek a prvkov ktorých sa rozvinula...“ (10, s. 59), aj vo fyzike elementárnych častíc platí, že súčasné zákonitosti sa stávajú východiskom: „pre pochopenie fyzikálnych procesov v počiatočných fázach evolúcie vesmíru“. (8, s. 433)

Dochádza tak k javu, ktorý sme už predtým pozorovali pri objavení zákona nadhodnoty Marxom — k teoretickej syntéze vied. Podobne ako Marx „načerpá“ imanentné podmienky z historického materializmu do politickej ekonómie — fyzika elementárnych častíc načerpáva imanentné podmienky z kozmológie. Pritom platí, že schéma (b) nemusí posta-

čovať, vyplývalo by z nej, že interakcia $I e-sl$ bola jedinou, ktorá predchádzala súčasnému stavu interakcií. Je však možné, že bola len mo-

mentom systému $I k, l \dots e-sl$, ktorého vývoj znázorníme:

$$I \dots k, l \dots e-sl \dots \overset{A}{\square} \overset{B}{Pim} = \overset{A}{I \dots k, l \dots} \overset{B}{I e-m, I sl, \dots} \quad (d)$$

Pritom charakter zákonov v prvom systéme mohol byť veľmi odlišný od zákonov v nasledujúcom systéme, ak platí, že „...častice a fermióny boli pred stratou symetrie bez hmotnosti. Po strate symetrie bez hmotnosti zostalo len neutrino a fotón.“ (8, s. 397)

VI. O vzťahu logickej a historickej metódy

Doterajšia analýza použitia dialektickej metódy ukázala, že pozostáva zo štyroch krokov: {a}, {b}, {c}, {d}.

Kroky {a}, {c} sú momenty logickej metódy, ktorá skúma — {a} zákonitosti [logiku] určitého systému a synchronnú koexistenciu zákonov objasňuje v určitom poradí — {c}.

Historická metóda — kroky {b}, {d}, skúma a objasňuje historický proces, v ktorom dochádza k transformácii jedného systému zákonov na iný. O vzťahu týchto dvoch metód platí:

a) Začať logickou metódou je nevyhnutné všade tam, kde poznanie má pred sebou objekt, ktorý sa mení pomaly v porovnaní s vedeckými teóriami, tieto teda spoznávajú len synchroniu; alebo

b) Aj keď sa objekt mení rýchlo, poznanie nie je schopné spoznať zákony toho ktorého systému (pre triednu obmedzenosť teoretikov, alebo pre neprehľadnosť objektu). Je preto nevyhnutné začať skúmať najprv logiku posledného systému zákonov v dejinách. Aby však bolo možné skúmanie a objasnenie, musíme predpokladať diachroniu, ktorá je tak prechodom k historickej metóde.

c) Od historickej metódy závisí, či logická metóda bude schopná

vystihnúť logiku systému, bude meradlom, ktorým sa bude overovať diachronita skúmania a objasnenia v logickej metóde. Ako príklad takéhoto určovania logickej metódy historickou možno považovať vyvodenie (lo-

gickou metódou) súčasného stavu interakcií ($I e-m, I sl$) z elektrosla-
bých interakcií ($I^* e-sl$). Celé naše vyvodenie (tu s. 16) má jeden vážny nedostatok:

Počiatkom nemusí byť stav, v ktorom všetky kvantá majú nulovú pokojovú hmotnosť ($I^* e-sl$), ale stav, v ktorom všetky kvantá majú nenulovú pokojovú hmotnosť ($I^* e-sl$), teda neredukujeme určenie (B) na určenie (A), ale naopak určenie (A) na určenie (B). Črtajú sa tak dva možné procesy vyvodenia súčasného stavu ($I e-sl, I sl$), teda cieľ je rovnaký, len počiatky, buňky sú úplne odlišné: buď $I^* e-sl$ alebo $I^* e-sl$

$$I^* e-sl \wedge Pim \stackrel{tr}{=} I e-m, I sl$$

$$I^* e-sl \wedge Pim \stackrel{tr}{=} I e-m, I sl$$

Tomuto postupu objasnenia by zodpovedal historický vývoj:

$$I e-sl \wedge Pim \stackrel{tr}{=} I e-m, I sl$$

Tomuto postupu by zodpovedal historický vývoj:

$$I e-sl \wedge Pim \stackrel{tr}{=} I e-m, I sl$$

Na počiatku je vesmír horúci, všetky častice majú nulovú pokojovú hmotnosť, po narušení symetrie (po transformácií $\stackrel{tr}{=}$) bez pokojovej

Na počiatku je vesmír chladný, všetky častice majú nenulovú pokojovú hmotnosť, po narušení symetrie (po transformácií $\stackrel{tr}{=}$) fotón a neutri-

hmotnosti zostáva len fotón a neutrino.

no strácajú pokojovú hmotnosť.

Otázku „čím začať?“ je možné riešiť len v rámci kozmológie, ktorá skúma reálne dejinné procesy. Mohlo by sa zdať, že pre fyziku je nepodstatné, ktorá varianta je správna — v skutočnosti je to ešte len stav neprekonanej dichotómie logického a historického v poznaní, ktorá odtrháva logiku objektu od jeho dejín. Situácia sa však rýchle zmení, pretože fyzika ešte nespojila všetky interakcie v jedno ($I sl, I gr, I e-sl$). O nich platí, že ich bude treba vyvodit' z nejakej počiatkovej interakcie tak, aby sme na konci týmto postupom vyvodili všetky interakcie. Potom objasnenie logiky elektroslabých interakcií už nebude môcť byť ľahostajné voči dejinám svojho objektu, nakoľko sama bude musieť zapadnúť do takého postupu od abstraktného ku konkrétnemu, ktorý na konci dá pojem všetkých štyroch interakcií.

1. BOHR, N.: Atomic theory and description of Nature. 2. ed. Cambridge 1961.
2. BOHR, N.: Atomnaja fizika i človečeškoje poznanije. Moskva 1966.
3. ČERNÍK, V.: Problém zákona v marxistickej metodológii vied. Bratislava 1977.
4. HEGEL, G. W. F.: Logika. Bratislava 1961.
5. KUZNECOV, V. I.: Izbrannye trudy po metodologii fiziki. Moskva 1975.
6. LANDAU, L. D., LIFŠIC, E. M.: Teoretičeskaja fizika. 4. tom, časť 1., Moskva 1968.
7. LENIN, V. I.: Zbrané spisy 38. Bratislava 1961.
8. LINDE, A. D.: Phase transition in gauge theory and cosmology. In: Rev. Progr. Phys.; VOL. 42/1979.
9. MARX, K.: Teórie o nadhodnote. Zv. III. Bratislava 1968.
10. MARX, K.: Základy kritiky politickej ekonómie. Zv. I. Bratislava 1974.

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ НАУЧНЫХ ТЕОРИЙ И ЗАКОНОВ

Игорь Ганзел

В работе анализируется содержание научной революции с точки зрения развития научных теорий. Новая теория возникает в процессе решения антиномии, в которую впадала исторически первичная теория. Сама антиномия возникает в результате „включения“ нового эмпирического материала в существующую уже теорию. Она является также выражением невозможности понять и объяснить новые факты лишь на основе старой теории. Антиномия является противоречием, которое принуждает теорию перейти от своей исторически первичной к исторически вторичной форме. Отношение между этими теориями исследуется с точки зрения принципа корреспонденции. Этот принцип вначале анализируется в его первоначальной, исторической форме, затем в его современном, логическом виде.

Последняя теория в истории физики с онтологической точки зрения содержит закон, исходные определения которого строго единообразны.

Далее в статье анализируется применение диалектического метода, который выступает в качестве способа рационального решения антиномии в познании. Метод состоит из четырех шагов: от неполного понятия объекта с многими определениями мы движемся к клеточке, таким образом, одновременно предполагаем, что тотальность определений исторически возникла из определения, подобного клеточке. Итак, из исторического объяснения можно получить имманентные условия для объяснения логики объекта. Последним шагом является исследование определений систем, из которых развилось современное состояние. Оказывается, что этот метод является не только методом политической экономии, но становится также методом исследования и объяснения теоретической физики — квантовой теории калибровочных полей, которая, возможно, станет общей теорией элементарных частиц.

Igor Hanzel

Die vorliegende Arbeit untersucht den Inhalt der wissenschaftlichen Revolution vom Gesichtspunkt der Entwicklung wissenschaftlicher Theorien. Eine neue Theorie entsteht im Prozess der Lösung jener Antinomien, in die die historisch primäre Theorie verfiel. Die Antinomie selbst entsteht dadurch, dass in die bereits bestehende Theorie neues empirisches Material hineingetragen wird. Sie ist zugleich Ausdruck der Unmöglichkeit, neue Fakten nur auf der Grundlage der alten Theorie zu begreifen und zu erklären. Die Antinomie ist ein Widerspruch, der die Theorie zwingt, von ihrer historisch primären Form zur historisch sekundären Form zu übergehen. Das Verhältnis dieser Theorien wird vom Gesichtspunkt des Korrespondenzprinzips untersucht. Dieses Prinzip wird zuerst in seiner ursprünglichen historischen Form analysiert und dann in seiner gegenwärtigen logischen Gestalt.

Die letzte Theorie in der Geschichte der Physik beinhaltet vom ontologischen Gesichtspunkt ein Gesetz, dessen Ausgangsbestimmungen strikt uniform sind.

Weiters wird die Anwendung der dialektischen Methode analysiert, die als Art einer rationalen Lösung der Antinomie in der Erkenntnis auftritt. Diese Methode besteht aus vier Schritten: Vom unvollständigen Begriff des Objekts mit mehreren Bestimmungen schreiten wir fort zur Zelle, wir setzen also zugleich voraus, dass die Totalität der Bestimmungen historisch aus einer zellenähnlichen Bestimmung entstanden ist. Somit ist es möglich, aus der historischen Explanaton immanente Bedingungen für die Explanaton der Logik des Objekts zu schöpfen. Der letzte Schritt besteht in einer Untersuchung der Bestimmungen jener Systeme, aus welchen sich der gegenwärtige Zustand entwickelte. Es zeigt sich, dass diese Methode nicht nur Methode der politischen Ökonomie ist, sondern auch zur Methode der Untersuchung und Explanaton der theoretischen Physik wird — der Quantentheorie der Kalibrationsfelder, die vielleicht die einheitliche Theorie der Elementarteilchen sein wird.