

D-N MODEL A VEDECKÝ ZÁKON PODSTATY

IGOR HANZEL, Katedra logiky FF UK, Bratislava

HANZEL, I.: D-N Model and the Law of Essence.
FILOZOFIA 49, 1994, No 11, p. 708.

The paper is a continuation of an earlier one [4]. The author examines G. C. Hempel's approach to the idealizations embodied in scientific laws. The structure of theoretical causal (non-Humean) law is reconsidered along with the procedure based on it. In the last part of the paper the role of deductive-nomological explanation in science is determined.

V štúdií [4] sme analyzovali paradoxy a problémy, ktoré sú typické pre deduktívne-nomologický model vedeckého vysvetlenia. Pokúsili sme sa ukázať, že ich základom je humovské vymedzenie kauzality, ktoré je implicitne obsiahnuté v Hempelovom chápaní pojmu „vedecký zákon“. Proti Hempelovmu chápaniu empirických zákonov následnosti alebo koexistencie sme však postavili len intuitívne vymedzenie nehumovského chápania kauzality, v ktorom sme hovorili o generatívnom mechanizme generujúcim pozorovateľné javy. V tejto štúdii najprv analyzujeme Hempelov prístup k idealizáciám a potom sa pokúsime o rekonštrukciu logickej štruktúry teoretického kauzálného (nehumovského) zákona, ako aj o rekonštrukciu explanačných postupov, ktoré sú na ňom založené. V závere vymedzíme miesto vedeckých vysvetlení typu D-N vo vede.

1. Idealizácie a províza. Rekonštrukcia zákona matematického kyvadla a voľného pádu v [4] ukázala, že tieto zákony obsahujú veľký počet idealizácií. Ako tieto idealizácie rekonštruuje C. G. Hempel? Prvý a negatívny prístup k takémuto použitiu idealizácií vyjadruje v štúdii [5]. Podľa jeho názoru vo vedeckých zákonoch s logickou štruktúrou 'Ak P , tak Q ', P nemôže vyjadrovať ideálny typ, keďže idealizácie by znemožnili empirickú falzifikáciu takéhoto zákona. Prostredníctvom neustálych *ad hoc* modifikácií by bolo možné zákon neustále upravovať tak, aby dodatočne vyhovел akémukoľvek empirickému testu. Podľa Hempela „idealizovaný pojem P preto nevystupuje v hypotéze jednoduchšej formy 'Ak P , tak Q '. Tak napr. hypotéza 'Ak je nejaká substancia ideálnym plynom, tak spĺňa Boylov zákon', ktorá má takúto formu, je analytickým tvrdením vyplývajúcim z definície ideálneho plynu; nemôže slúžiť explanačným účelom“ ([5], 169). Podľa jeho názoru má Boylov zákon štruktúru

$$(x)(IGx \wedge Tx = c_1 \rightarrow pxVx = c_2),$$

/1/

kde IG označuje ideálny plyn, T teplotu, p tlak, V objem a c_1, c_2 sú určité konštanty. Podľa nášho názoru má Boylov zákon štruktúru, v ktorej vystupujú *minimálne* nasledujúce dve idealizácie (G označuje plyn, V_1 vnútorný objem, p_1 vnútorný tlak)

$$(x)(Gx \wedge V_1x = 0 \wedge p_1x = 0 \wedge Tx = c_1 \rightarrow pxVx = c_2),$$

/2/

a je to *syntetické tvrdenie, ktoré môže slúžiť vedeckému vysvetleniu*. Zrušením ideali-
začného predpokladu, že plyn je ideálny, získame vedecký zákon so štruktúrou

$$(x)(Gx \wedge V_1x \neq 0 \wedge p_1x \neq 0 \wedge Tx = c_1 \rightarrow (px + p_1x)(Vx - V_1x) = c_2).$$

/3/

Skutočnosť, že idealizácie a ich rušenie zohrávajú významnú úlohu vo vedeckom vysvetlení, možno vidieť aj v prípade matematického kyvadla. Zákon preň je formulovaný na pozadí druhého Newtonovho dynamického zákona, ktorý pre podmienky Zeme zapíšeme nasledovne:

$$L^{(2)}: (x)(Ox \wedge Id_{1,2}x \rightarrow Fx = mxg^{(2)}x).$$

/4/

O označuje objekt s nenulovou hmotnosťou, F tiažovú silu, g tiažové zrýchlenie, m hmotnosť objektu, Id_1 ideálnu podmienku, podľa ktorej tento objekt má nulový objem, Id_2 ideálnu podmienku, podľa ktorej sa objekt nachádza vo fyzikálnej sústave, na ktorú nepôsobí žiadna vonkajšia sila. Vedecký zákon pre matematické kyvadlo v kontexte *súčasných fyzikálnych poznatkov* má tak podobu

$$L^{(9)}: (x)(Px \wedge Id_{1,9}x \rightarrow T^{(9)}x = 2\pi \sqrt{l x / g x}).$$

/5/

P označuje kyvadlo, $Id_{1,9}$ konjunkciu nasledujúcich idealizácií: 1. trenie v závese je nulové; 2. celá hmotnosť závesu je sústredená v telese na závese; 3. negravitačné sily nepôsobia; 4. uhol výchylky kyvadla k je z intervalu $(0,5)$ stupňov; 5. gravitačná sila sa nemení v čase; 6. dĺžka závesu l je konštantná, t.j. jej zmena je nulová; 7. kyvadlo sa nachádza v inerciálnej sústave; 8. objem telesa na závese je rovný nule, t.j. je to hmotný bod; 9. neexistuje odpor prostredia, teleso sa pohybuje vo vákuu. $T^{(9)}$ označuje periódu kyvu pri platnosti všetkých týchto idealizácií.

Takto sformulovaný zákon je východiskom vedeckého vysvetlenia. Ak chceme vysvetliť správanie telesa v podmienkach odporu prostredia, musíme zrušiť deviatu idealizáciu, t.j. predpokladať, že Id_9 už neplatí (zapíšeme ako $\neg Id_9$), a súčasne predpokladať, že teleso na závese má nenulový objem, t.j. že platí $\neg Id_8$. Potom už môžeme zohľadniť vztlakovú silu (tiaž vytlačených elementov prostredia) F_a , ktorá pôsobí proti

sile F . Ak V označuje objem telesa, r hustotu elementov prostredia na jednotku objemu, potom hmotnosť elementov prostredia vytlačených telesom na závese je $m' = Vr$ a $F_a = m'g$ a pre periódu platí $T = 2\pi\sqrt{ml / F - F_a}$. Vedecký zákon pre kyvadlo má štruktúru

$$L^{(7)}: (x)(Px \wedge Id_{1..7}x \wedge \neg Id_{8,9}x \rightarrow T^{(7)} = 2\pi \sqrt{mx/x/Fx - F_a x}). \quad /5/$$

Pre lepšie pochopenie Hempelovho prístupu k idealizáciám analyzujeme prístup R. Carnapa v jeho štúdií [1], kde skúmal logické a matematické kalkuly, ako aj ich aplikácie v empirických vedách. Ústredné miesto patrí Carnapovej predstave o štruktúre teórií empirických vied, neskoršie nazvanej *štandardná (axiomatická) koncepcia vedeckých teórií*. Podľa nej každá vedecká teória je alebo by mala byť založená na logickom a matematickom kalkule, ku ktorému sa ešte pridáva špeciálny kalkul. Tento sa buduje podľa jeho názoru metódou *zhora-nadol*, t.j. pohybom od *primitívnych znakov* a *axióm* k *odvodeným znakom* a *teorémam*. Tento pohyb má charakter dedukcie v neinterpretovanom kalkule, ktorý až následnou sémantickou interpretáciou odvodených znakov a teorém sa zakotví na pevných základoch pozorovateľných faktov ([1], 158). *Priamou* interpretáciou teorém a odvodených znakov a *nepriamou* interpretáciou axióm a primitívnych znakov sa celý kalkul mení na deduktívne vysvetlenie alebo predikciu určitej pozorovateľnej individuálnej udalosti ([1], 129). Tu je zreteľné, že Carnap nepochopil význam a funkciu idealizácií vo vedeckom vysvetlení. Ako príklad pohybu v neinterpretovanom kalkule a jeho následnej sémantickej interpretácie totiž uvádza vysvetlenie rastu dĺžky individuálneho telesa daného v reálnom laboratórnom meraní a označeného ako *c*. Ale ako prvá premisa celej jeho dedukcie vystupuje veta „*c* je *Sol*“, kde *Sol* sémanticky interpretuje ako „tuhé teleso“. To však znamená, že Carnap *chybne predpokladá*, že v reálnom meraní má *experimentálna fyzika do činenia s tuhými telesami*.

Štandardná (axiomatická) koncepcia vedeckých teórií vedie tiež k nasledujúcej otázke. *Majú všeobecné, abstraktné termíny získané nepriamou sémantickou interpretáciou znakov špeciálneho kalkulu ontologický štatút?* Carnap negatívne odpovedal už v roku 1939, keď tvrdil, že sémantická interpretácia primitívnych znakov špeciálneho kalkulu (napr. „*E*“ ako „intenzita elektrického poľa“) je len pohybom od symbolu v nejakom symbolickom kalkule k zodpovedajúcemu slovnému výrazu v nejakom kalkule slov ([1], 162). Toto stanovisko neskoršie explicitne vyjadril v štúdií [2], kde tvrdil, že „zdanlivé tvrdenie o realite sústavy entít je pseudovýpoveďou bez kognitívneho obsahu“ ([2], 232).

Hempel sa podľa nášho názoru v päťdesiatych rokoch vyhýbal práve tak realistickej, ako aj antirealistickej odpovedi na uvedenú otázku, keď tvrdil, že „žiadne všeobecne záväzné stanovisko nemôže byť špecifikované: odpoveď je koniec-koncov vždy určená filozofickým svedomím jednotlivca“ ([6], 210). Vyhýbanie sa ontologickej problematike končí u Hempela až v druhej polovici šesťdesiatych rokov. V štúdií [9] už formuluje *ontické* tvrdenie o vzťahu teórie z roviny formovania teórií k empirickým javom z roviny empirických generalizácií. „Teória“, tvrdí, „smeruje k vytvoreniu hlbšieho chápania, pričom chápe tieto javy ako prejavy určitých vnútorných (underlying) procesov“, ([9],

142). Toto predstavuje výrazný odklon od jeho *epistemického* prístupu z päťdesiatych rokov, kedy tvrdil, že „vedecká systematizácia“, t.j. pohyb z roviny empirických generalizácií do roviny formovania teórií, „je koniec koncov zacielená na vytvorenie explanačného a predikčného poriadku medzi veľmi komplexnými údajmi našej skúsenosti“ ([6], 177).

Tento posun je ešte výraznejší v štúdiu [10], kde sa po *druhý* raz pokúša pochopiť miesto idealizácií vo vedeckej systematizácii. Idealizácie, ktoré nazýva *províza* (provisos), sú podľa Hempela predpokladané už v myšlienkových postupoch vo vnútri určitej vedeckej teórie. Ak napr. predpokladáme v elektromagnetickej teórii (T) propozíciu „ b je magnet“ (S_T^1), potom na základe teoretických prístupov by sa z T malo dať odvodiť „Ak b je zlomené na dve tyče b_1 a b_2 , potom obe sú magnetické a ich póly sa budú vzájomne priťahovať alebo odpudzovať“ (S_T^2) ([10], 23). To však platí len pri idealizácii, že k zlomeniu došlo v určitom intervale teplôt; príliš vysoká teplota by demagnetizovala oba magnety. Podobne sa určité idealizácie predpokladajú pri prechode od S_T^2 k propozícii vyjadrenej v určitom antecedentne (t.j. pred T) danom slovníku V_a , napr.: „Ak b je zlomená na dve kratšie tyče a tieto sú zavesené na tenkých dlhých vláknach blízko seba, potom sa naorientujú do priamky (S_a)“ ([10], 20). Aby takáto situácia nastala, musíme nutne predpokladať, že neexistuje žiadny vplyv, napr. silný magnet alebo vzdušný prúd, ktorý by zabránil natočeniu do priamky. *Napriek tomu*, tvrdí Hempel, že idealizácie plnia túto dôležitú funkciu, *nie sú a ani nemôžu byť sformulované* vo vedeckej teórii, a to z nasledujúcich dvoch dôvodov. *Po prvé*, ich počet je potenciálne nekonečný. *Po druhé*, idealizácie sa často nedajú formulovať prostriedkami danej teórie. Tak napr. v zákone matematického kyvadla z klasickej mechaniky sa predpokladá, že negravitačné sily nepôsobia. Klasická mechanika však nevypovedá nič o týchto silách.

Záveru, ku ktorým dospieva Hempel a ktoré protirečia štandardnej (axiomatickej) koncepcii vedeckých teórií, ako aj jeho vlastným názorom zo štyridsiatych a päťdesiatych rokov, sú nasledujúce: a) pohyb od S_T^1 k S_T^2 , ako aj pohyb od S_T^2 k S_a nemá deduktívny charakter; b) vzhľadom na potenciálne nekonečný počet idealizácií, ako aj vzhľadom na potenciálne nekonečný počet typov idealizácií každý vedecký zákon je prázdne (triviálne) spĺňaný každým objektom z univerza, pre ktoré je formulovaný; c) pohyb v teórii, ako aj pohyb od slovníka teórie (V_T) k V_a predpokladá určité idealizácie, t.j. použitie niektorých termínov z V_T , ba dokonca niektorých termínov, ktoré nie sú dané vo V_T . To potom znamená, že pri explanácii/predikcii musíme zohľadniť skutočnosť, že v realite nastávajú podmienky, ktoré nemôžeme vyjadriť pomocou V_a . To ale podľa Hempela znamená zásadný posun od instrumentalistického chápania funkcie teoretických termínov k jej realistickému chápaniu ([10], 27-28). Podľa nášho názoru ani Hempelova štúdia [10] nerekonštruje funkciu a význam idealizácií vo vedeckých zákonoch a vo vedeckom vysvetlení. Príklad vysvetlenia založeného na zákone matematického kyvadla ukazuje, že *idealizácie sú explicitne sformulované vo vnútri teórie* a veľmi často prostredníctvom termínov prevzatých z iných teórií. No aj napriek tomu, ako sa pokúsime ďalej ukázať, vysvetlenie vedeckého zákona z vedeckého zákona, kde obidva obsahujú idea-

lizácie, nemá charakter deduktívneho dôkazu. Pokúsime sa tu vyriešiť aj problém neprázdného (netriviálneho) splňania vedeckého zákona obsahujúceho idealizácie.

2. Vedecký idealizovaný zákon podstaty. I keď Hempel hovorí o teoretických zákonoch, o teoretických princípoch, ktoré sú dané v rovine formovania teórií ([6], 178), nikdy bližšie neskúma ich štruktúru.

Vedecký zákon, ktorý vystupuje v rovine formovania teórií, nazývame *vedeckým idealizovaným zákonom podstaty v k-tom stupni idealizácie* ($k \geq 1$) a jeho logická štruktúra analogicky s druhým dynamickým zákonom mechaniky je

$$L^{(k)}: (x)(Nx \wedge Cmod_{1,k}x = d_{1,k} \rightarrow f_1(Cx) = E^{(k)}x). \quad /6/$$

N označuje prírodný rod (natural kind), $Cmod_{1,k}$ označuje konjunkciu modifikačných podmienok $Cmod_1 \wedge \dots \wedge Cmod_k$; $d_{1,k}$ označuje konjunkciu $d_1 \wedge \dots \wedge d_k$, kde každá označuje nulu, konštantu alebo určitý interval; $Cmod_{1,k} = d_{1,k}$ označuje konjunkciu myšlienkových abstrakcií od modifikačných podmienok; $f_1(C)$ predstavuje funkciu *príčiny-základu-podstaty*; $E^{(l)}$ predstavuje *účinnok-jav* v l -tom stupni idealizácie; $:=$ označuje definitorickú rovnosť. Cieľom vedeckého zákona so štruktúrou /6/ už nie je, ako v prípade vedeckých empirických zákonov, vyjadriť vzťah medzi pozorovateľnými javmi, ale *previesť javy (účinky) na ich vnútorný základ (na ich príčinu)*, t.j. na mechanizmus, ktorý ich generuje, a z tohto základu ich aj vyvodíť. Takýto zákon by mal súčasne umožniť rozlíšiť prípad, keď rovnica vedeckého zákona vyjadruje ontický vzťah genézy účinkov z príčiny, od epistemického prístupu, keď sa rovnica vedeckého zákona len upravuje s cieľom určiť príčinu z účinku. Z tohto pohľadu predstavuje zákon typu $L^{(k)}$ vyvinutejší typ kauzálného zákona, ako je empirický zákon následnosti.

Na vedeckom zákone typu $L^{(k)}$ sú založené dva druhy explanačných postupov. Prvý z nich predstavuje dvojsmerný myšlienkový pohyb. Na jednej strane subsumpcia javu E^a , ktorý sa má vysvetliť, pod zákon typu $L^{(k)}$ a na druhej strane postupné rušenie antecedentných idealizácií spolu s postupným zohľadnením účinku modifikačných podmienok na $E^{(k)}$. Tento druhý aspekt explanačného postupu nazývame *stupňovitá konkretizácia* a predstavuje myšlienkovú procedúru približovania vedeckého zákona podmienkam vysvetľovaného javu. Touto procedúrou sa vedecké poznanie vyvíja od zákona typu $L^{(k)}$ najprv k zákonu typu $L^{(k-1)}$, kde

$$L^{(k-1)}: (x)(Nx \wedge Cmod_{1,(k-1)}x = d_{1,(k-1)} \wedge Cmod_k x \neq d_k \rightarrow E^{(k-1)}x = E^{(k)}x + g_k(Cmod_k x)),$$

kde $Cmod_{1,(k-1)} = d_{1,(k-1)}$ vyjadruje, že prvá až $(k-1)$ idealizácia je ešte platná, $Cmod_k \neq d_k$ vyjadruje, že k -ta idealizácia je už zrušená, g_k označuje funkciu vyjadrujúcu vplyv $Cmod_k$ na $E^{(k)}$. Nakoniec zrušením poslednej idealizácie dospejeme k zákonu so štruktúrou

$$L^{(o)}(x)(Nx \wedge Cmod_{1,k} x \neq d_{1,k} \rightarrow E^{(o)}x = E^{(k)}x + g_k(Cmod_k x) + \dots + g_1(Cmod_1 x)). \quad /7/$$

Stupňovitá konkretizácia tak predstavuje explanačnú procedúru, prostredníctvom ktorej sa z vedeckých teoretických zákonov vysvetľujú vedecké teoretické zákony; je to metóda teoretického vysvetlenia. Prostredníctvom pojmu „vysvetlenie metódou stupňovitej konkretizácie“ súčasne uskutočňujeme rekonštrukciu takého typu vedeckého vysvetlenia, ktorá nebola nikdy uskutočnená v rámci Hempelovho D-N modelu. Nadväzne na to potom môžeme zohľadniť určenia konkrétneho objektu *a* a ich zavedením do zákona so štruktúrou /8/ získať vysvetlenie javu E^a .

Druhý explanačný postup vychádzajúci zo zákonov typu $L^{(k)}$ sa zakladá na konštruovaní idealizovaných objektov. Tak napr. zákon pre matematické kyvadlo odvodíme tak, že na základe poznatkov z kinematiky a dynamiky hmotného bodu, ako aj z teórie tuhého telesa, vytvoríme myslený objekt fyzikálneho kyvadla. Tento opíšeme pomocou diferenciálnej rovnice, úpravou ktorej nakoniec dostaneme výraz pre jeho periódu. Ak potom prevedieme fyzikálne kyvadlo na matematické, predpokladajúc, že celá jeho hmotnosť je sústredená v telese, odvodíme nakoniec rovnicu

$$T^{(o)} = 2\pi\sqrt{l/g} . \quad /8/$$

V štúdií [4] sme sa pokúsili ukázať, že v rovine empirických generalizácií, ktorá predchádza rovine formovania teórií, sa formulujú vedecké empirické zákony následnosti a koexistencie a že vysvetlenia na nich založené majú za cieľ vysvetliť určitý individuálny jav. Tieto zákony vystupujú voči zákonu typu $L^{(k)}$ ako *zákony javu* a individuálny jav E^a je *individuálnym javením sa príčiny-základu-podstaty C*. V rovine formovania teórií, nasledujúcej po rovine empirických generalizácií, sa formulujú už vedecké zákony typu $L^{(k)}$. Na ich základe sa uskutočňujú explanačné procedúry, ktorých cieľom je odvodenie zákonov typu $L^{(o)}$ a koniec-koncov aj odvodenie $E^{(o)}a$ zo základu *C*. Vedecký zákon typu $L^{(o)}$ vystupuje voči zákonu typu $L^{(k)}$ ako *zákon prejavu podstaty a* $E^{(o)}a$ tu má charakter *individuálneho prejavu základu C*.

Vedecký zákon typu $L^{(k)}$ je *neprázdne splňaný reálnymi objektami*. Pod „reálnym“ tu už nerozumieme pozorovateľné javy ako v prípade zákonov následnosti a koexistencie. Je *netriviálne splňaný reálnymi objektami určitého prírodného rodu, ktoré sme myšlienkovy previedli na podstatu tohto rodu*.

Vedecký zákon typu $L^{(k)}$ sa líši od empirických zákonov následnosti alebo koexistencie tiež *poznáním typu podmienok, s ktorými sa spája*. Empirický zákon koexistencie alebo následnosti sa spája *nanejvyšš* s poznáním individuálnych podmienok individuálneho javu-javenia sa-udalosti E^a . Zákon typu $L^{(k)}$ sa spája nielen s poznáním individuálnych podmienok individuálneho prejavu $E^{(o)}a$, ale aj, a *predovšetkým*, s poznáním *modifikačných podmienok* $Cmod_1, \dots, Cmod_k$. Tieto sa odlišujú od individuálnych podmienok svojím čisto všeobecným charakterom. Práve vďaka nemu sa môžu explicitne formulovať vo vedeckých zákonoch, a preto aj zohrávajú takú významnú úlohu vo vysvetlení vedeckých zákonov z vedeckých zákonov.

Teraz už môžeme metodologicky zhodnotiť Hempelov D-N model vedeckého

vysvetlenia. Po *prvé*, nerozlíšenie individuálnych a modifikačných podmienok zákona ho už v roku 1948 priviedlo k chybnému chápaniu významu a miesta idealizácií vo vedeckých zákonoch a nevyhnutne preto aj k neúplnej rekonštrukcii vedeckého vysvetlenia. D-N model rekonštruuje vedecké vysvetlenie len ako *jednosmerný proces subsumpcie* vysvetľovaného javu pod vedecký zákon, *nezohľadňujúc myšlienkový pohyb idúci opačným smerom: konkretizáciu vedeckého zákona na podmienky vysvetľovaného javu*. Podľa nášho názoru tento model úspešne rekonštruuje len vedecké vysvetlenie založené na empirických zákonoch a umožňujúce pochopiť len určitý individuálny jav.

Po *druhé*, Hempelove tvrdenie, že vysvetlenie „empirických zákonov v rovine empirických generalizácií“ z teoretických zákonov a teoretických princípov roviny formovania teórií má charakter nekauzálneho D-N vysvetlenia ([3], 352), je podľa nášho názoru neudržateľné. Pri postupe od druhého Newtonovho dynamického zákona k zákonu matematického kyvadla dochádza k *prenosu opisu príčiny od prvého k druhému*. Pojem sily je v ňom explicitne prítomný ako zrýchlenie $g^{(2)}$ vo vzťahu

$$T^{(9)} = 2\pi\sqrt{l/g^{(2)}}. \quad /6'/$$

Ak má toto svetlenie nekauzálny charakter, tak len v tom zmysle, že v ňom obsiahnuté chápanie kauzality už nezodpovedá humovskému pohľadu na ňu. Odvodenie zákona matematického kyvadla nemá podľa nášho názoru ani charakter deduktívneho dôkazu. Nepredstavuje odvodenie hotových, vopred daných poznatkov vo forme záverov z daných premís, ale *heuristický proces produkujúci nové poznatky o genéze prejavov*. Obsahuje myšlienkové konštruovanie idealizovaných objektov, ako aj cielené zavádzanie dodatočných idealizácií. Heuristickosť tohto procesu je badateľná aj z toho, že cieľom explanačného postupu je *premeniť poznanie individuálneho javu na poznanie individuálneho prejavu, ako aj premeniť vedecký zákon javu na vedecký zákon prejavu*.

Po *tretie*, Hempel sa vo svojej metodologickej rekonštrukcii explanačných postupov fyziky dopustil dvoch základných chýb. *Prvou* bolo, že D-N model a v jeho základoch dané videnie vedeckých zákonov vyhlásil za ultimo ratio celej fyziky, nevedomujúc si, že korešponduje len s prednewtonovským štádiom mechaniky, t.j. len s rovinou empirických generalizácií. Vznikom newtonovskej fyziky prešla mechanika k formulácii vyvinutejšieho typu vedeckého zákona, ako sú empirické zákony, a k vyvinutejšej metóde vedeckého vysvetlenia, ako je vysvetlenie deduktívnou subsumpciou, pozdvihla sa už na rovinu formovania teórií. *Druhou* chybou bolo, že absolutizácia D-N modelu na jediný model vedeckého vysvetlenia založeného na univerzálnych zákonoch mu zabránila podrobne skúmať explanačné postupy v rovine formovania teórií.

3. Predstavuje zákon typu $L^{(k)}$ ultimo ratio vedy? Tvrдили sme, že cieľom vedeckého zákona typu $L^{(k)}$ je previesť javy (účinky) na ich vnútorný základ (príčinu). Ďalším cieľom malo byť prostredníctvom stupňovitej konkretizácie odvodiť zákon prejavu typu $L^{(9)}$, ako aj individuálny prejav $E^{(9)a}$ zo základu C . Bližší pohľad na štruktúru $L^{(k)}$, ako aj

na našu rekonštrukciu metódy vysvetlenia ukazuje, že tieto ciele *sa nedajú úplne dosiahnuť*. Po prvé, keďže podstata je v $f_1(C) := E^{(k)}$ definovaná cez javovú formu (i keď v k -tom stupni idealizácie), redukcia javov na ich podstatu-základ-príčinu je *neúplná*. /6/ nevyjadruje poznanie samotného základu, podstatu samotnú. Úplné dosiahnutie uvedených cieľov vyžaduje vymedziť podstatu nezávisle od javov (a prejavov). Po druhé, vo vedeckých zákonoch obsahujúcich rovnicu typu $f_1(C) := E^{(k)}$ (ako napr. v druhom dynamickom zákone klasickej mechaniky) existuje zásadná nezhoda *postupu poznania* vzťahu príčiny a účinku – vyjadrujeme ho prostredníctvom *gnoseologických* kategórií *dôvod* a *zdôvodnené* – s *reálnym (ontickým) vzťahom* príčiny a účinku – vyjadrujeme ho prostredníctvom *ontologických* kategórií *základ* a (týmto základom) *kladené*. V zákonoch typu $L^{(k)}$ je javová forma $E^{(k)}$ dôvodom a podstata-základ-príčina je zdôvodneným; v realite je však podstata základom, ktorý kladie javové formy. Prechod vedeckého poznania od $E^{(k)}$ ako javu, v ktorom sa definuje jeho základ ($f_1(C) := E^{(k)}$), k poznaniu $E^{(k)}$ ako prejavu, kde sa tento už definuje pomocou svojho základu ($E^{(k)} := f_1(C)$), má ešte len *formálny* charakter a základ v zákonoch typu $L^{(k)}$ sa chápe ešte len ako *formálny základ*. Keďže $E^{(k)}$ je tu dôvodom a C zdôvodneným, *nie je spoznaný ani* proces reálneho vzniku účinku $E^{(k)}$ z príčiny C . Preto aj východiskom odvodu foriem prejavu $E^{(k-1)}, \dots, E^{(0)}$ nemôže byť podstata C , ale len forma javenia sa podstaty $E^{(k)}$. Túto skutočnosť vidno v našom zápise konkretizačného postupu. Korekčné členy $g_k, \dots, g_1$ sa pričleňujú k $E^{(k)}$, a nie k C . Nutným dôsledkom vedeckého vysvetlenia stupňovitou konkretizáciou, ktorá vychádza zo zákona typu $L^{(k)}$, je, že nie je úplne pochopený proces vzniku účinkov z príčiny, asymetrickosť ich kauzálneho vzťahu.

Tvrдили sme tiež, že vedecký zákon typu $L^{(k)}$ je neprázdne spĺňaný reálnymi objektami-entitami určitého prírodného rodu, ktoré sme myšlienkovy previedli na podstatu tohto rodu. To ale znamená, že na otázku „Aký je vzťah medzi N a C v jednej entite?“ treba odpovedať v tom zmysle, že *len* inštancie rodu N a *len* jeho majú (podstatnú) vlastnosť C , t.j. že „Každá entita z N má C “ a „Každá entita majúca C je z N “. Ak ale uvedenú otázku aplikujeme na štruktúru /6/, táto sa nám zredukuje na

$$(x)(Nx \rightarrow Cx).$$

/6'/ ale nevylučuje prípad, že *existujú možné svety, ktorých „obyvatelia“ nie sú z N , ale predsa budú mať podstatnú vlastnosť C* . Zákon typu $L^{(k)}$ nevie vyjadriť vzťah N a C ako nevyhnutný vzťah.

Tieto stručne uvedené problémy charakterizujúce vedecké zákony typu $L^{(k)}$ nás vedú k záveru, že *tento typ zákona nemusí predstavovať ultimo ratio vedeckého poznania a že možno uvažovať o existencii takeého typu vedeckého zákona, ktorý je v porovnaní s ním vyvinutejší*. Podstata by sa v ňom mala definovať nezávisle od javov a prejavov, t.j. mal by obsahovať rovnicu so štruktúrou $C := f_2(?)$, kde „?“ označuje charakteristiku entít z rodu N , *odlišnú od javov a prejavov*, ktorú ešte nepoznáme a ktorú ešte len treba určiť filozofickou analýzou, a kde teda základ by bol vymedzený ako *reálny základ*. Nadväzne

na takýto typ zákona by sme už mohli uvažovať o existencii z neho odvodeného typu zákona, v ktorom by základ bol dôvodom a (základom) kladený prejav $E^{(k)}$ by bol už zdôvodnený. Obsahoval by rovnicu so štruktúrou $E^{(k)}: = f_3(C)$, t.j. $E^{(k)}: = f_4(?)$, kde $f_4(?) = f_3(f_2(?))$, a vyjadroval by proces genézy prejavu $E^{(k)}$ zo základu C . Vedecké vysvetlenie stupňovitou konkretizáciou by už potom vychádzalo z rovnice so štruktúrou $E^{(k)}: = f_3(C)$ a umožnilo by tak pochopiť proces genézy účinkov $E^{(k-1)}, \dots, E^{(0)}$ z príčiny C . Až v rámci takéhoto typu zákona by sme mohli pochopiť asymetrickosť kauzálneho vzťahu príčiny a účinku, jednosmernosť procesu genézy prejavov zo základu-podstaty.

LITERATÚRA

- [1] CARNAP, R.: Základy logiky a matematiky. In: [3].
- [2] CARNAP, R.: Empiricismus, sémantika a ontologie. In: [3].
- [3] CARNAP, R.: Problémy jazyka vědy. Praha 1968.
- [4] HANZEL, I.: Paradoxy D-N modelu a kauzálné zákony. In: Filozofia 1993, č.5.
- [5] HEMPEL, C. G.: Typological Methods in Natural and Social Science. In: [8]
- [6] HEMPEL, C. G.: The Theoretician's Dilemma. In: [8].
- [7] HEMPEL, C. G.: Aspects of Scientific Explanation. In: [8].
- [8] HEMPEL, C. G.: Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science. New York 1965.
- [9] HEMPEL, C. G.: On the 'Standard' Conception of Scientific Theories. In: Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol.IV. (eds.) Radner, M. – Winokur, S., Minneapolis 1970.
- [10] HEMPEL, C. G.: Provisos. In: The Limitations of Deductivism. (eds.) Grünbaum, A. – Salmon, W. C., Berkeley 1988.

PhDr. Igor Hanzel, CSc.

Katedra logiky FF UK

Šafárikovo nám.6

818 06 Bratislava

SR