

MECHANISTICKÉ CHÁPANIE SVETA V PRÁČACH PRÍRODOVEDCOV NA SLOVENSKU NA PRELOME 18. A 19. STOROČIA

ZUZANA PALOVIČOVÁ, Filozofický ústav SAV, Bratislava

PALOVIČOVÁ, Z.: Mechanistic Conception of the World in the Works of Natural Scientists in Slovakia at the Turn of the 18th and 19th Century.

Filozofia 45, 1990, No. 5, p. 555—562.

In the paper the author gives characteristics of the mechanistic interpretation of the world in the works of three representatives of Slovak natural science at the turn of the 18th and 19th century — M. Pankl, W. Kempelen, Š. Schimko. She defines the standing of their interpretations of the world among the scientists of that time. Attention is focused on finding out the degree of originality and acceptance of their conceptions.

V priebehu 16. a 17. stor. sa v prácach M. Koperníka, J. Keplera, G. Galileiho, R. Descarta a I. Newtona formuje novoveká veda. Dochádza k prechodu od špekulatívnej, stále ešte o aristotelizmus opretej prírodnej filozofie, uvažujúcej v pojmoch kvality, k modernej vede, ktorá kvantifikujúcimi postupmi vyjadruje dynamické zmeny. Presadzuje sa nová metóda vedeckého poznania, opretá o matematický racionalizmus proti dialektickoverbálnemu prístupu aristotelizmu. V novovekej prírodnej vede sa presadzuje predstava, že príroda a dianie v nej sú popísateľné matematickým jazykom. Spolu s matematickým racionálnym prístupom k predmetu skúmania spája sa požiadavka realizácie kontrolovaného a opakovaním znovu overeného fyzikálneho experimentu.

V novovekej prírodnej vede je príroda homogénna, všetky telesá sú rovnorodé, líšia sa len rýchlosťou pohybov. Rozdiel v rýchlostiach jednotlivých telies je zmerateľný, a teda sa dá matematicky vyjadriť. Dôraz v novovekej vede sa kladie na kvantitatívne charakteristiky a vzťahy. Pojmový aparát novovekej vedy sa centralizuje okolo pojmu kvantity. Teleso neurčujú kvalitatívne charakteristiky, ale hmotnosť, hybnosť, poloha, rýchlosť. Týmto určeniam sa pripisujú vždy presné, merateľné hodnoty.

V dôsledku vzniku novovekej vedy, predovšetkým klasickej mechaniky, na jej základných pojmoch a princípoch sa formuje mechanicizmus ako predstava o svete a spôsobe myslenia. Fundamentálne pojmy a metódy klasickej mechaniky sa začali nereflektovane preberať a extrapolovať na svet ako celok. Stávali sa tak prizmou, cez ktorú sa v priebehu 18. a 19. storočia interpretovala a zdôvodňovala prírodná a spoločenská realita. Na základe fyzikálnych zákonitostí sa začal filozoficky reflektovať svet ako celok. Celá rozmanitosť prírody, kvalitatívna rozdiel-

nosť a špecifickosť kvalitatívne odlišných štruktúr a úrovní sa zredukovala na mechanickú stránku javov.

Mechanicizmus nebol jednoliaty filozofický ani vedecký prúd. V jeho rámci vidíme niekoľko odlišných variantov a vývojových fáz mechanizmu. Popri sebe existovali Descartova, Newtonova, Leibnizova a Boškovičova koncepcia, ako aj iné varianty, ktoré v mnohých aspektoch čakali na svoju experimentálnu verifikáciu.

Na Slovensku sa mechanistický model sveta začína presadzovať s istým časovým oneskorením od polovice 18. stor. O objasnenie základných myšlienok, pojmov, zákonov Newtonovej mechaniky, ale i iných variantov mechanizmu, predovšetkým descartovského a Boškovičovho, sa pričínili profesori filozofie na trnavskej univerzite, J. Ivančič, A. Revický, A. Radič, P. Makó a J. B. Horváth. V tejto prvej etape recepcie mechanistickej filozofie v slovenskej vede a filozofii je mechanicizmus konfrontovaný s aristotelovskou fyzikou (podrobnejšie pozri 2). V prácach týchto filozofov sa novoveká prírodoveda najskôr na pôde filozofie etablovala, potom rozvinula a prestala konfrontovať s týmito východiskami.

V našej štúdii sústredíme pozornosť na filozofické úvahy prírodovedcov pôsobiacich na prelome 18. a 19. stor. Títo autori neformulovali ucelené filozofické systémy, ale pri riešení konkrétnych vedeckých problémov, najmä tých, ktoré bolo treba podložiť určitými základnými všeobecnými teoretickými tvrdeniami, vyslovili veľa vlastných filozofických myšlienok. Pokúsime sa rekonštruovať hlavné črty ich filozofických úvah o svete, postihnúť, v akej forme akceptovali výsledky novovekej vedy a ako sa ich snažili filozoficky domyslieť. Zameráme sa na analýzu prác tých slovenských prírodovedcov, ktorí sa podstatnou mierou pričínili o presadenie nového svetonázoru, súvisiaceho práve s rozvojom novovekej vedy a filozofie, do nášho prostredia. Pôjde o práce Mateja Pankla, Wolfganga Kempelena a Štefana Schimku. Vychádzame pritom z doteraz neznámych alebo filozoficky neinterpretovaných pramenných materiálov.

Najviac miesta filozofickým úvahám v svojich prírodovedných prácach venoval *Matej Pankl* (1740—1798), jeden z posledných profesorov Trnavskej univerzity. Vyštudoval filozofiu vo Viedni, v r. 1748 vstúpil do jezuitského rádu. V posledných rokoch existencie Trnavskej univerzity pôsobil tu najskôr ako profesor filozofie, potom ako profesor prírodných vied. Po presťahovaní univerzity do Budína prednášal prírodné vedy, fyziku a poľnohospodárstvo na Kráľovskej akadémii v Bratislave. Tu vyšli aj jeho dve základné práce *Compendium in institutionum physicarum* (*Príručka základov fyziky*, 1790) a *Compendium oeconomicum rurales* (*Prehľad poľnohospodárstva*, 1790).

Panklova *Príručka základov fyziky*, aj keď vyšla až v Bratislave, je ozvenou myšlienkového prostredia trnavskej univerzity. Dokresľuje vývoj neoscholastickej filozofie na trnavskej univerzite od pôvodne aris-

totelovsko-tomistických východísk k postupnému si osvojovaniu metód a problémov novovekej filozofie a vedy. Panklova práca už bezprostredne reflektuje hlavné problémy novovekej prírodnej vedy. Newtonova fyzika, vrátane teórie gravitácie, mechanicismus aj heliocentrizmus sú v Panklovej práci prijaté ako fakt, ktorý netreba dokazovať nijako ináč ako odborne, vedecky konkrétne, najviac pomocou matematiky, a pritom nepotrebuje nijakú ochranu autorít. Fyzika a filozofia sú v Panklovom diele jasne odlíšené. Na rozdiel od ostatných trnavských profesorov nestretávame sa v jeho práci už s úvahami o metafyzike. Fyzikálna problematika sa obmedzuje na výklad pôsobenia síl v prírode, bez vstupných filozofických traktátov o telese vo všeobecnosti, o prvých princípoch a pod. Pankl trvá na tom, aby sa svet vysvetľoval výlučne prostredníctvom Newtonovej mechaniky, ktorá je podľa jeho názoru jediným možným chápaním prírody vôbec: „Dnes už sotva nájdeš niekoho, kto by sa zaoberal karteziánskymi hypotézami“, konštatuje M. Pankl v úvode svojej práce, „skutočnosť je taká, že všetci sú pod vplyvom Newtona, ktorý, zdá sa, je zrodený k tomu, aby sa stal vodcom všetkým, ktorí sú odhodlaní preniknúť k pravým príčinám prírodných javov“ (1, Prolegomena).

Svet je podľa Pankla podriadený presným a jednoduchým prírodným mechanickým zákonom. Tieto mechanické zákony platia pre celý vesmír. Aj Panklove názory na zloženie hmoty úzko súvisia s mechanizmom. Podľa jeho názoru „hmota je vytvorená pričinením prírody, ... je nepreniknuteľná, rozfažiteľná, pohybu schopná“ (1, pars prima, s. 1). Telesá sa skladajú z hmotných bodov (elementov). Teleso je len mechanické spájanie, resp. rozpájanie týchto elementov. Pod pojmom elementu chápe „tú poslednú časticu hmoty, ku ktorej prichádzame pri delení telies, kde túto už nemôžeme deliť“ (1, pars prima, s. 7). Elementy telies sú „ucelené, jednoduché a bezpriestorné“ (1, pars prima, s. 4). Hmota je pasívna a sila voči nej vonkajšia. „Každé teleso je pasívne bytie, voči všetkým úpravám, ktoré mu nastávajú zvonku ľahostajné, z tých, ktoré nadobudlo zvonku, neovládajúce nič meniť“ (1, pars prima, s. 22). U M. Pankla na rozdiel od ostatných trnavských profesorov vidíme významný posun k deizmu. Pankl pomerne rýchlo akceptoval poznatky novovekej vedy. Rozvoj prírodných vied postupne vytlačal teizmus z uvažovania o svete a posúval ho smerom k deizmu. M. Pankl tam, kde pozitívna prírodná veda poskytovala vedecké fakty, nahrádza postupne scholastické uvažovanie o prírode vedeckým. V tretej časti jeho príručky fyziky uvažuje o Zemi ako telese. Podľa Pankla „boh vytvoril zemeguľu v akomsi základnom tvare, aby vek mohol na zemeguli vytvoriť zmeny, ktoré sa skutočne stali“ (1, pars tertia, s. 9). Pankl v súlade s Newtonom dal bohu úlohu prvého tvorca, ale tým moc boha končí. Nehovorí už o zázrakoch a o božom zasahovaní do behu sveta, ako sa s tým stretávame ešte u jeho súčasníka, profesora trnavskej univerzity, J. B. Horvátha. Podľa Pankla svet má svoj počiatok

v stvorení, ale ďalej sa riadi podľa pevných a nemenných prírodných zákonov. Aj všetky zmeny, ktoré nastávajú na Zemi, sú vysvetliteľné prirodzenými príčinami. Uznáva zmeny zemského povrchu. Tieto zmeny nastali v dôsledku činnosti sopiek, morí, zvetrávania a pod. „Zem sa menila a mení“, píše M. Pankl, „k jej zmene prispievajú rieky a moria... niektoré zmeny nastali pôsobením podzemných ohňov a sú dôkazy o činnosti sopiek“ (1, pars tertia, s. 9—10).

U Pankla vidíme výrazné presúvanie pomeru síl medzi prírodnou vedou a scholastikou v prospech vedy. Dostáva sa až k myšlienke o možnosti vzniku slnečnej sústavy prirodzeným spôsobom. Podrobne analyzuje kozmologickú hypotézu L. G. Buffona, ktorá postuluje prirodzený vývoj kozmu. L. G. Buffon vychádza z existujúceho Slnka, z ktorého sa odtrhli Zem a kométy. Príčinou tohoto oddelenia boli nárazy komét. V Panklovej práci treba vyzdvihnúť to, že Buffonovu teóriu vyvracia nie z pozície ortodoxného teológa, ale pozerá na túto hypotézu ako prírodovedec, hľadá prírodovedecké argumenty, prečo je táto teória neprijateľná. „Je celkom jasné, že ničím nemôžeme podporiť jej základy. Nevysvetľuje to, ako vznikla Zem, ale len ako mohla vzniknúť, jej výklad sa protiví zdravému rozumu, ale už aj známym zákonom prírody... šikmý náraz kométy na Slnko pri existujúcich dostredivých silách je nemožný. Nemožná je aj premena časti vyrvanej z masy Slnka na zemeguľu“ (1, pars tertia, s. 11).

Panklova práca *Príručka základov fyziky* uzatvára obdobie presadzovania Newtonovej mechaniky a mechanistického chápania sveta do prírodnej vedy a filozofie na Slovensku. Po Panklovi sa Newtonova fyzika berie ako fakt, ktorý netreba dokazovať, ktorý je zrejímavý. Zároveň u M. Pankla nejde už o čisto mechanistické vysvetľovanie sveta. Jeho úvahy o zmenách zemského povrchu vedú k myšlienke, že na pohľad stála a nemenná Zem sa vyznačuje pohybom, ktorý už nie je len mechanickým premiestňovaním, ale zmenou. Je tu akýsi náznak myšlienky, že pohyb je telesu imanentne vlastný, je atribútom hmoty.

Filozofickým jadrom mechanizmu M. Pankla je deizmus. Tento autor bol jedným z prvých filozofov a prírodovedcov, u ktorého sa idea deizmu presadila definitívne.¹ Panklov pojem boha ako prvej príčiny, ako mechanika, ktorý stvoril svet, sa v prírodovede na Slovensku udržal v priebehu celého 19. storočia. K chápaniu sveta bez boha sa slovenskí prírodovedci neprepracovali. Takmer všetci (G. Kordoš, I. B. Zoch, P. Michalko, I. Bartolomeides, J. A. Wagner a i.) pripúšťajú existenciu prvého hýbateľa. Vesmír je podľa ich názoru stroj, ktorému dala vyššia sila prvý impulz, ktorým sa začal pohyb vesmírneho celku. Udelením tohto impulzu sa moc boha končí, lebo ďalej sa svet riadi podľa

¹ Výrazné tendencie k deizmu vidíme už v diele Panklovho súčasníka, profesora Trnavskej univerzity, J. B. Horvátha. J. B. Horváth však ešte značne kolíše medzi teizmom a deizmom, najmä v otázke božej súčinnosti vo svete (podrobnejšie pozri 2).

stálych a nemenných zákonov. Z mechanistických súvislostí je vyňatá iba duša, obdarená rozumom a vôľou, ktorá tvorí protipól najrozličnejších strojov. „Všetky veci okrem duše človeka, sú hmotné, zložené z rozličnej podstaty a z mnohých častí“, píše slovenský osvietenec L. Bartolomeides (1754—1835) (porov. 3, § 4).

Problém osobitostí ľudských fenoménov, zvlášť problém ľudskej psychiky a vedomia patril k najdiskutovanejším problémom v rámci mechanistických koncepcií a napokon bol jednou z príčin pádu mechanistického modelu skutočnosti. Pravdepodobne jedným z prvých prírodovedcov, ktorý sa ujal tejto problematiky v našom prostredí, bol *Wolfgang Kempelen* (1734—1804), známy predovšetkým ako technik, mechanik a tvorca mechanických strojov. W. Kempelen vyštudoval právo vo Viedni, pôsobil ako právnik v Bratislave, ale „od mladosti inklinoval k fyzikálnym a matematickým vedám a najďalej pokročil v mechanike“ [5, s. 53]. Kempelen je autorom aj filozoficky zaujímavého diela *Mechanismus der menschlichen Sprache* (1789).²

Základným problémom Kempelenovej práce je pôvod jazyka a ľudskej reči. Kempelen sa snaží o objasnenie prírodných zákonov, ktoré podnetili nevyhnutný vznik ľudskej reči. Vystupuje proti teórii stvoreného ľudského jazyka. Keby bol ľudský jazyk stvorený, bol by dokonalý, nemenný, spoločný pre všetky národy, v stvorenom jazyku by nemohli vznikať nové pojmy a nové poznanie (4, s. 49—51). Na základe porovnávania stavby, skladby a slov dvanástich európskych jazykov (4, s. 32—48) dospel k záveru, ve ľudský jazyk je živý, mení sa a zdokonaľuje. V reči každého človeka nadobúda neopakovateľné individuálne zvláštnosti. Tak ako neexistujú dvaja rovnakí ľudia, neexistujú dva úplne rovnaké spôsoby vyjadrenia myšlienok. Takisto rôzne národy majú rôzny národný charakter a jazyk. Jazyk do značnej miery závisí od spôsobu života ľudí. Jednotlivé jazyky sa nerozvíjajú izolovane, ale v úzkych vzťahoch. Rozvojom spoločnosti zdokonaľuje sa i jazyk. Progres jazyka je nekonečný, tak ako aj rozvoj samotnej spoločnosti. Kempelen pod rečou, jazykom rozumie vyvíjajúci sa systém slovných znakov, ktorý slúži ľuďom v procese dorozumievania, ktorý im umožňuje výmenu ich myšlienok, zážitkov, ako aj fixáciu a zachovanie poznaného (4, § 1, § 14). Postihol skutočnosť, že reč sa vyvíja ako prostriedok abstraktného myslenia, „reč je schopnosť vyjadriť iným dojmy alebo myšlienky pomocou znakov“ (4, s. 1).

Vznik a rozvoj jazyka podľa Kempelena vyplýva zo samej priro-

² Literatúra venovaná W. Kempelenovi sa zameriavala a zameriava predovšetkým na hľadanie princípov činnosti jeho mechanických strojov. Prvú podrobnú informáciu s popisom šachového automatu W. Kempelena podal K. Windisch (pozri 5), automatmi Kempelena sa zaoberajú aj matematici (pozri 6; 7). Z novších prác je problému Kempelenovho stroja venovaná štúdia D. Tarnóczyho a H. Dudleyho (pozri 8). Životom a fonetikou W. Kempelena sa zaoberá český fonetik A. Krauss (pozri 9). Filozofickým myšlienkam W. Kempelena nebola zatiaľ venovaná pozornosť.

dzenej podstaty človeka. Človek zbavený inštinktov rozvíja svoju druhú schopnosť, danú od prírody, (Besonnenheit), t.j. potenciálny intelekt. Charakteristickou zvláštnosťou človeka, ktorou sa líši od všetkých zvierat, je nepretržité zdokonaľovanie sa. Človek nikdy nie je dotvorený, zavŕšený v sebe. Na určitom stupni svojho rozvoja vytvoril človek jazyk. „Celá stavba jazyka je veľmi ľudská“, konštatuje Kempelen, „človek ho nevynašiel z dlhej chvíle, ale z potreby hovoriť, aby mohol byť v súlade so svojou prirodzenosťou a určenosťou k spoločenskému životu. Jazyk nevymyslel človek nadaný výborným poznaním a názormi, ale obyčajný syn prírody, tak, ako vyšiel z rúk svojho stvoriteľa, síce s vlohami ku všetkému, ale ešte nevzdelaný a nerozvinutý, čo ostalo naňho, ak sa nemali množiť zázraky na zázraky. Tento syn prírody mal od zvierat navyše aj schopnosť, aby našiel reč, a semeno, ktoré bolo v ňom, aby rozvinul“ (4, s. 52).

E. Kempelen svojím dielom vniesol do vedeckého myslenia na Slovensku rad podnetných myšlienok, ktorými prekonáva hranice mechanizmu. Zamlčaný predpoklad jeho práce tvorí myšlienka, že ontologickú štruktúru sveta tvoria dynamické organické sily, určujúce bytie hmoty a ducha. Duch i hmota sa nachádzajú v stave nepretržitého rozvoja a sú navzájom nerozlučne späté. Duch je potenciálne zviazaný s hmotou, myslenie sa aktualizuje na vysokých stupňoch rozvoja, v živom organizme. V Kempelenových názoroch nachádzame mnohé styčné body s filozofiou J. G. Herdera. Kempelen sa však neprepracoval k Herderovej koncepcii dynamického panteizmu, podľa ktorej boh je sám svet, je bohom humanity. Kempelen prenecháva bohu funkciu tvorcu sveta v jeho východiskovej, nerozvinutej podobe (4, s. 52).

Môžeme len súhlasiť s Krausovým hodnotením Kempelena: „Doba mluvících strojů dávno minula, fonetikům nepoví Kempelen nic nového, ale historie smí plnit krásný úkol a stavět pomníček muži, který se poctivě snažil a nezasloužil si, aby přešel do třetího století se znakem lehkomyšlného nebo zíštného podvodu na čele“ (9, s. 80).

Veda v 18. a na začiatku 19. stor. nebola len čisto mechanistická. Už v jej rámci vznikajú zárodky budúcich hľadísk, ktoré svoje rozvinutie nachádzajú spravidla až v ďalších etapách vývinu vedy. Tendencie k vývinovému a historickému chápaniu prírodných javov v rámci mechanistického modelu sveta jasne vidíme v práci slovenského lekára Štefana Schimku (1785—1868) *Der Weltenbau, Seine Entstehung und wunderbaren Harmonien* (Wien 1847).

Východiskom Schimkovej predstavy sveta je Newtonova mechanika. Na vesmír sa pozerá ako na hodinový stroj, ktorý sa správa podľa stálych a nemenných prírodných zákonov. Vesmír sa skladá z jednotlivých diskretných častíc, ktoré sa navzájom priťahujú pôsobením mechanickej sily. Tento pohyb sa deje v prázdnom priestore, má prísne determinovaný mechanický charakter. Stredobodom pozornosti u Š. Schimku je

pojmom harmónie. Harmóniu chápe ako vyrovnanosť, pravidelnosť a súmernosť v usporiadaní slnečnej sústavy. „Všetky veličiny slnečnej sústavy v najrôznejších harmonických vzťahoch sú duchovným svetlom, ktoré nás vedie vo vnútri rozsiahleho svetového organizmu až k jeho prvému vzniku, pomáha odkrývať jeho mechanizmus a zákonitosti a oni nám ukazujú krásu nebies... Všetko, čo môžeme v slnečnom systéme vnímať pomocou zmyslov a rozumom, je predmetom harmónie“ (11, § 1). Ďalej rozvádza, že pohyb nebeských telies sa uskutočňuje na základe určitých harmonických číselných pomerov, ktoré číselne vyjadřil Kepler.

Pojem svetovej harmónie sa sformoval v antike, predovšetkým v pythagorovskej filozofii, a bol zároveň estetickým ideálom, asociujúcim všeobecný nemenný poriadok. Schimko nadviazal na pythagorovskú ideu vnútornej harmónie. Východiskom budovania teoretického obrazu sveta sa preňho stáva matematika. Matematiku interpretuje ako základ všetkého pravdivého poznania o prírode.

Schimko sa snaží aj vznik slnečnej sústavy objasniť čisto mechanickými príčinami. Vychádza z prapôvodnej látky, éteru, ktorá „tým, že sa sťahuje a zahusťuje, tvorí svietiacu hmotu, ktorá nadobúda tvar gule a pri najmenšom porušení rovnováhy získava rotáciu okolo osi. Tak vznikajú Slnká“ (11, § 5). Ďalej vysvetľuje, ako na rotujúcom Slnku vznikajúce odstredivé sily oddeľujú prstence, z ktorých potom vznikajú planéty. Podporu svojich názorov hľadá v Laplaceovej teórii vzniku nebies. K myšlienke možnosti prirodzeného objasnenia vzniku slnečnej sústavy pravdepodobne prišiel samostatnou cestou, lebo píše: „Kým som ešte nevedel o Laplaceovej teórii, predpokladal som na základe polohy planetárnych telies, ktoré sa všetky pohybujú blízko ekvátoru Slnka, a z pravidelného smeru všetkých ich pohybov zo západu na východ, z čoho sa vyníma rotácia mesiacov, potom z kruhu Saturnu vznik planét a mesiacov z ekvatoriálnych kruhov a onedlho som aj priznal, že jestvuje možnosť z terajších pohybov usúdiť pôvodnú a z týchto vypočítať prapôvodnú veľkosť“ (11, § 3).

Nastolenie problému pôvodu planetárneho systému a pokus o jeho prirodzené vysvetlenie v dejinách vedeckého myslenia malo nesmierny, predovšetkým svetonázorový význam. V dejinách vedy vznikol celý rad vedeckých teórií a hypotéz, ktoré sa snažili osvetliť tento problém (R. Descartes, L. G. Buffon, I. Kant, Laplace a i.), a aj v dnešnej kozmológii patrí tento problém k živo diskutovaným, o čom svedčí fakt, že vznikajú neustále nové kozmologické modely. „Problematika vzniku a vývoja slnečnej sústavy je skutočne zložitá. Najlepšie to azda dokumentuje skutočnosť, že doteraz prakticky niet takej teórie či hypotézy, ktorá by sa prijímala všeobecne. Každá hypotéza či jej variant rieši v podstate určitú stránku problematiky a vývoja slnečnej sústavy, kým vo vzťahu k iným stránkam má svoje slabé miesta“ (12, s. 188—189).

Nesporný význam Schimkovej koncepcie pre vývin vedeckého myslenia na Slovensku spočíva v tom, že postulovala prirodzený vývoj kozmu. Zároveň je zvlášť dôležité, že jeho koncepcia iniciuje myšlienku historického vývoja slnečnej sústavy.

Práce prírodovedcov z prelomu 18. a 19. stor. sú písané čo do úrovne a obsahu v kontexte s európskou vedeckou a filozofickou kultúrou. Zachycujú a reprodukovujú ťažiskové momenty ideového prúdenia danej doby. V týchto prácach sa rodí celý rad pozoruhodných a z hľadiska ďalšieho vývinu vedeckého poznania podnetných ideí, aj keď často iba v náčrtoch a nie teoreticky prepracovaných. Prejavuje sa v nich výrazná snaha prelomiť na základe obsiahleho poznania vtedajšej vedy ohraničenosť vtedajšieho dominantného obrazu sveta i spôsobu myslenia. Aj keď v skromnej a špecifickej podobe, nestáli sme mimo myšlienkových zápasov, ktoré v tomto období prebiehali okolo nás.

LITERATÚRA

1. PANKL, M.: Compendium in institutionum physicarum, quod in suorum auditorum conscripsit. Partes tres: 1. De corpore abstracto, 2. Chemicæ, 3. Physicæ considerato. Posonii 1790.
2. ORAVCOVÁ, M.: Filozofia na trnavskej a košickej univerzite. In: Dejiny filozofického myslenia na Slovensku. Zv. I., Bratislava 1987.
3. BARTHOLOMEIDES, L.: Kratičká hystorye přirozenj. Budín 1798.
4. KEMPELEN, W.: Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner Sprechender Maschine. Wien 1791.
5. WINDISCH, K. G.: Briefe über der Schachspieler des Herrn von Kempelen. Basel 1783.
6. HINDERBURG, K. F.: Über den Schachspieler des Herrn von Kempelen. Leipzig 1784.
7. EBERT: Nachricht der berühmten Schachspieler und der Sprachmaschinen des Herrn Kempelen. Leipzig 1785.
8. TARNÓCZY, T. — DUDLEY, H.: The speaking machine of Wolfgang von Kempelen. In: The Journal of the Acoustical Society of America 2, 1950.
9. KRAUSS, A.: Wolfgang rytíř Kempelen. Bratislava 1, 1927.
10. HERDER, J. G.: Vývoj lidskosti. Praha 1941.
11. SCHIMKO, J. G.: Der Weltenbau, seine Entstehung und wunderbaren Harmonien. Wien 1847.
12. BABČAN, J.: Vývoj v anorganické prírode. Bratislava 1987.