

By the entering of man into society material reality reaches a stage of development in which one of its organic components, man, becomes as a subject relatively detached from objective reality, and he opposes himself against it as against a prerequisite and subject of his conscious activity, i. e., against object.

In the first part of his work the author points out that by the arrival of man, and by the creation of society the natural creature became nothing else but humanized and the natural herd became only sociable. Hence the author emphasizes the relativity of unity and of the difference between nature and society, between subject and object. By the arrival of man, and by the creation of society not only a new „eternal“ quality has originated in material reality, but a new relationship of relations, giving reality qualitatively new contents and significance, has come into being. Man, as a subject of objectively-practical activity is the focus in which the reciprocal transformation of nature and society takes place.

In the second part of the work the author analyzes the objectively-practical relation of the subject to the object not only as a foundation and prerequisite of the „disengagement“ of man from nature but also as a prerequisite and foundation of his human existence and all-sided free development. In the objectively-practical relationship man appears and acts not only as a productive entity, but he exists and acts as a many-sided being, such as thinker, creator, artist etc.

In the concluding part of his work the author points at the mechanistical-materialistic and idealistic deformation of the relationship subject-object. He emphasizes that in Marxian philosophy the categories subject and object are not only gnoseological categories but first of all ontological categories of historical materialism, and in this their quality they represent in the reciprocal dialectical acting the main content of Marxistic conception of history and of the Marxistic conception of man.

KOPERNIKOVO UČENIE NA TRNAVSKEJ UNIVERZITE

TEODOR MÜNZ

Kopernikovo učenie prenikalo na Slovensko v 17. a 18. storočí. Keďže išlo o názory veľmi revolučné, ktoré v nejednej súvislosti obracali dovtedajšie predstavy úplne naruby, je pochopiteľné, že sa neprijímali tak ľahko ako názory iné, menej radikálne a že vyvolali určitý rozruch najmä na Slovensku úplne ovládanom feudálnou teologickou mentalitou. „Iróniou osudu“ bolo, že úloha šíriteľov a obrancov Kopernikovho heliocentizmu pripadla u nás z veľkej časti práve profesorom trnavskej univerzity, jezuitom, príslušníkom rádu cirkvi, ktorá dala Kopernikovo dielo na index a čistotu učenia ktorej proti rozličným moderným kacírstvam mali hájiť predovšetkým jezuiti. Preto bude iste zaujímavé všimnúť si podrobnejšie, ako presadzovali a bránili títo profesori Kopernika a ako sa s ním vyrovnali po teologickej stránke.

V našej štúdii *Niektoré črty filozofie Andreja Jaslinského*, uverejnenej v 6. čísle XVIII. ročníka tohto časopisu, charakterizovali sme filozofiu na trnavskej univerzite. Spomenuli sme, že k nej patrila aj fyzika, ktorej dôležitou časťou bola astronómia. A tak táto veda bola vlastne filozofickou poddisciplínou. Trak-

tovala sa na vysokej úrovni a mala svoju odbornú a ideologickú stránku. V prvej súvislosti sa podávala jej história a súčasný stav, v druhej sa porovnávali s biblickými a cirkevnými názormi jej posledné výdobytky, najmä Kopernikovo učenie a názory, ktoré toto učenie podporovali, a uvažovalo sa, ako ich navzájom zladíť.

Ako je známe, Kopernikov heliocentrizmus našiel síce hneď spočiatku stúpencov, ako napr. Bruna a Galileiho, no mal aj odporcov, a to nielen v radoch scholastikov. Neprijímal ho ani taký astronóm, ako bol Tycho de Brahe. Príčinou toho nebol len aristotelovsko, resp. ptolemaiovsko-biblický geocentrizmus v 16. storočí ešte všeobecne zastávaný. Spolupôsobil aj ten faktor, že Kopernik vyslovil svoju hypotézu bez toho, že by ju vedel aspoň čiastočne dokázať. Dôvodil len tým, že je podstatne jednoduchšia oproti ptolemaiovskej hypotéze, ktorá sa ustavičným pridávaním cyklov a epicyklov stávala v poslednom čase už úplne neprehľadnou. Kopernik nemal totiž ešte ani ďalekohľad, pomocou ktorého sa začalo dokazovanie jeho hypotézy. Nemal ho ešte ani Tycho de Brahe, ktorý bol vyzbrojený zväčša len klasickými pozorovacími prístrojmi, určenými najviac na meranie uhlov. A práve preto, lebo bol veľmi svedomitým pozorovateľom a mal dovtedy najpresnejšie prístroje vôbec, no nezistil nimi nič, čo by svedčilo v prospech Kopernika, jeho hypotézu neprijal a vytvoril novú, kompromis medzi Ptolemaiom a Kopernikom, podľa ktorej planéty okrem Zeme obiehajú síce okolo Slnka, no Slnko s nimi obieha okolo nehybnej Zeme.

Pomocou Galileiho ďalekohľadu sa začalo dokazovanie Kopernikovej hypotézy. Galilei objavil Venušine fázy, ktoré svedčili o jej obiehaní okolo Slnka. Objavil aj štyri najväčšie Jupiterove mesiace. Menšie nebeské telesá teda obiehali okolo väčších. Z toho sa dalo usudzovať, že aj Zem obieha okolo Slnka. To boli však ešte len dohady. Dôkazy sa našli neskoršie a ich hľadanie trvalo niekoľko storočí. Napríklad roku 1728 zistil Bradley ročnú aberáciu svetla stálic, zapríčiňovanú skladaním sa postupnej rýchlosti Zeme na dráhe okolo Slnka s konečnou rýchlosťou svetla, následkom čoho sa pozorovaná hviezda javí na inom mieste, ako je v skutočnosti; roku 1837 začal Bessel so zisťovaním ročnej paralaxy stálic, ktorej efektom je, že následkom obiehania Zeme okolo Slnka, a tým aj zmeny pozorovateľovho stanoviska, zdanlivo menia stálice svoju polohu vzhľadom na pozadie, a teda aj navzájom; roku 1868 Foucault pomocou kyvadla dokázal rotáciu Zeme okolo vlastnej osi. Neskoršie uvedieme ďalšie dôkazy.

Všetky tieto objavy svedčili o rotácii Zeme a jej obiehaní okolo Slnka. Ako však vidieť, dochádzalo sa k nim ozaj pomaly, a preto sa nemožno diviť, že Kopernik dlho mal aj veľa odporcov. Tým menej sa budeme čudovať, že ich mal aj v cirkevných kruhoch, ktoré využívajúc nedostatok dôkazov, mohli skrývať svoj odpor voči nemu za masku vedeckej rezervovanosti. Ba takto aj zaradenie Kopernikovo diela do *Indexu zakázaných kníh* a povolenie hlásať jeho názory len „ako hypotézu“ nachádzalo spočiatku určité vedecké oprávnenie.

Preto je len pochopiteľné, že sa na jezuitskej trnavskej univerzite Kopernikovo učenie najprv príkro odmietalo. Veď univerzita vznikla len dva roky (1635) po tom, čo Galilei odvolal svoje „bludy“, a len devätnásť rokov po tom, čo sa Kopernikovo dielo *O kruhovitých pohyboch nebeských telies* dostalo na spomínaný *Index*. Pokiaľ môžeme súdiť podľa doterajších výskumov materiálov z trnav-

skej univerzity, neprijímal sa tam však už ani Ptolemaiov geocentrizmus, ale akýsi kompromis blízky názoru Tycha de Brahe. Jeho hlásateľom bol Martin Szentiványi (1633—1705), encyklopedicky vzdelaný, azda najslávnejší profesor tejto univerzity.

Podľa Szentiványiho „*Zem stojí nehybne v strede sveta*“.¹ Okolo nej obieha najprv Mesiac a Slnko. Prvé tri planéty okrem Zeme, teda Merkúr, Venuša a Mars obiehajú okolo Slnka, Jupiter a Saturn (ostatné planéty boli ešte neznáme) obiehajú zase okolo Zeme. Szentiványi nebol v tejto súvislosti originálny. Tie isté myšlienky hlásal taliansky jezuita Riccioli v prvej polovici 17. storočia, odporca Kopernikov, ktorého dielo *Nový Almagest* (1651), písané ešte v scholastickom duchu, je ukážkou cirkevných astronomických názorov 17. storočia. Z neho bezpochyby čerpal aj Szentiványi, hoci ho nikde neuvádza. Podľa Riccioliho Merkúr, Venuša a Mars obiehajú okolo Slnka preto, lebo vstupujú do „slniečného neba“, kým Jupiter a Saturn nie. A keďže tieto dve posledné planéty majú vlastné obežnice (mesiace), sú rovnocenné Slnku s jeho obežnicami, a preto obiehajú okolo Zeme ako aj ono.

Szentiványi sa stavia jednoznačne proti Kopernikovi. „Zemeguľa sa nepohybuje absolútne žiadnym z kopernikovských pohybov“,² t. j. neotáča sa okolo svojej osi, ani nebieha okolo Slnka, ani nevykonáva deklináčny a inklináčny pohyb. Dôvody, ktorými Szentiványi argumentuje, sú teologické a prírodovedecké. Prvé sú všeobecne známe biblické citáty o večnej nehybnosti Zeme, o zastavení Slnka Jozuom atď. Stretneme sa s nimi neskoršie. Zaujímavejšie sú druhé. Ani tu však nie je Szentiványi originálny, ale opakuje len argumenty, ktoré sa uvádzali proti obom pohybom Zeme už od čias Ptolemaiových (čiastočne už Aristotelových). Sú to zhruba tieto: Ak sa Zem točí okolo svojej osi, ubehne bod na rovníku za minútu 27 826 m. To znamená, že ľudia by museli trpieť ustavičnou závratou, že Zem by musela odmršťovať ľudí, zvieratá, kamene a všetko, čo je na nej, že by šíp vystrelený do výšky nemohol dopadnúť späť na miesto vystrelenia, lebo Zem by medzičasom pod ním ubehla, že keby niekto vystrelil na rovníku železnú guľu z kanóna smerom na východ, kanón by ju nevyhnute predbehol, lebo letí (spolu so Zemou) rýchlejšie ako guľa, ktorá by vlastne musela dopadnúť zaň atď. Ak by zase Zem obiehala okolo Slnka, naša vzdialenosť od stálic by bola raz väčšia, raz menšia, lebo by sme sa k nim priblížili a vzdalovali sa od nich o celý priemer zemskej dráhy, a preto by sa nám museli i stálice zdať raz väčšie, inokedy menšie. Ani jeden spomínaný úkaz však nebadáme, a preto sa Zem neotáča, nemá žiaden z predpokladaných pohybov, uzatvára Szentiványi.

Keď uvážime, že Szentiványi nevedel ešte nič o gravitácii (prvý diel jeho *Miscellanei* vyšiel len dva roky po Newtonových *Princípoch*), ktorá nedovoľuje odletieť predmetom z povrchu zemskeho do vesmíru, a zdá sa, že nevedel ani o Galileiho princípe relatívnosti pohybu, musíme pripustiť, že zo svojho hľadiska mal pravdu.

¹ *Curiosiora et selectiora variarum scientiarum miscellanea, decas prima*, Tyrnaviae 1689, 72.

² Tamtiež, 35.

Szentiványi zomrel roku 1705. S ďalšími astronomickými úvahami trnavských profesorov stretávame sa o niekoľko desaťročí neskoršie v mnohých prácach; venované sú už aj špeciálne astronómii. Toto polstoročie znamenalo totiž veľa pre rozvoj astronómie vôbec i pre podporu Kopernikovho heliocentrizmu. Newtonova nebeská mechanika a v nej jeho zákon všeobecnej gravitácie, ktorých znalosť sa v prvej polovici 18. storočia všeobecne rozšírila, hovorila v prospech Kopernikov: Teleso so silnejším gravitačným poľom núti obiehať teleso so slabším poľom okolo seba. Tak nútia Zem, Jupiter a Saturn obiehať okolo seba svoje mesiace (Marsove mesiace neboli vtedy ešte známe) a tak núti Slnko obiehať okolo seba planéty. Newton dokonca vypočítal aj sploštenie Zeme na póloch vznikajúce jej rotáciou, ktoré bolo dokázané až neskoršie, a tak aj ubúdanie gravitačnej sily od pólův k rovníku.

O týchto Newtonových názoroch trnavskí profesori z polovice 18. storočia dobre vedeli. Keďže však priame dôkazy otáčania sa Zeme ešte stále neboli podané (v prvej polovici 18. storočia zistil síce Bradley aberáciu svetla hviezd, no trnavskí profesori o nej dlho nevedeli), mohla u nás ešte roku 1841 vyjsť kniha, venovaná špeciálne astronómii, v ktorej sa Kopernik zavrhuje a prijíma sa Tycho de Brahe v celom rozsahu, „neopravený“ Ricciolim. Jej autorom bol trnavský (a košický) profesor filozofie M. Lipšic (1704–1765).

Lipšic neargumentuje ani natoľko vedecky ako Szentiványi; rozhodujú u neho hlavne náboženské dôvody. Ptolemaia neprijíma, lebo viaceré javy „sa v tomto systéme skôr zatemňujú, než vysvetľujú“. ³ Neprijíma však ani Kopernika. Jeho systém vraj príroda síce nijako nápadne nevyvracia, no ani nepotvrďuje a Kopernikovi prívrženci ho nevedia dokázať. Na bežné námietky síce riadne odpovedajú, no ich zdanlivo pádny argument, že za predpokladu nehybnosti Zeme musia stálice od nej veľmi vzdialené a otáčajúce sa okolo nej raz za 24 hodín obiehať obrovskou a nepravdepodobnou rýchlosťou, nehovorí v ich prospech, lebo vraj rýchlosť nejakého telesa sa úmerne k jeho veľkosti môže ustavične zväčšovať. „A ostatné veľmi mnohé argumenty, ktoré sa uvádzajú pre pohyb Zeme, vyznačujú sa skôr rétoričnosťou než solídnu argumentáciou.“ ⁴

Okrem toho — pokračuje Lipšic — Kopernikov systém odporuje biblii, ktorá hovorí o pohybe nebies a najmä Slnka tak jasne a jednoznačne, že „lepšie nemožno“. Preto vraj aj inkvizícia odsúdila Galileiho názory o pohybe Zeme a Kopernikove názory možno tiež hlásať len „ako hypotézu“. Zostáva teda len Tycho de Brahe, ku ktorému sa Lipšic aj hlási. „Keďže Tycho systém je v súlade s prírodou, ktorá mu vôbec neprotirečí, a potvrdzuje ho božské zjavenie, je najčestnejšie uprednostniť ho pred všetkými ostatnými, lebo kresťanovi sa nesluší odsúvať zjavenie, keď rozum mlčí.“ ⁵

Začiatkom druhej polovice 18. storočia nastáva však v astronomických názoroch trnavských profesorův prelom. Celá plejáda filozofov, ktorí tu teraz vystupujú, nadšene sa hlási k Newtonovým, a tým aj Kopernikovým názorom.

³ *Hungaria coelestis astronomiam et chronologiam in synopsi complectens...*, 1741, 3.

⁴ Tamtiež, 6.

⁵ Tamtiež, 10.

Newton stáva sa pre nich najväčšou prírodovedeckou autoritou, prijímajú jeho učenie o všeobecnej gravitácii a dôsledky, ktoré z neho vyplývajú, a v súčasnom spore medzi newtonovcami a karteziánmi o tom, či nebeskými telesami hýbu gravitačné sily alebo éterové víry, stoja jednoznačne na strane newtonovcov. Poznajú však aj iné astronomické objavy a v ich slovníku zjavujú sa mená mnohých súčasných alebo predchádzajúcich známych astronómov. Riccioli už nie je neobyčajnou autoritou a dovoľávajú sa ho len v podriadenejších veciach. Szenti-ványiho ani Lipšicove názory nekritizujú, no kritizujú Tycha. Ptolemaia tak isto zavrhnúť, a tak teraz zostáva len Kopernik. Títo profesori sa už netaja svojimi sympatiami k jeho systému a dokazujú jeho prednosti pred ostatnými, pravda, niektorí ho ešte stále prijímajú len „ako hypotézu“. Pre niektorých, mladších je už overenou, istou teóriou, čím sa stavajú proti príkazu cirkvi, ktorá stiahla Kopernikovo dielo z *Indexu* až roku 1822. Tým sa, prirodzene, mení aj ich postoj k biblickému geocentrizmu. Vysvetľujú ho len ako alegóriu, ba — a to by sme sotva očakávali — biblickými citátmi dokazujú, že biblia hovorí vlastne v prospech heliocentrizmu. Takto tu dokazovala veda svoju prevahu nad teológiou.

Treba sa však zmieniť ešte o jednej dôležitej veci. V týchto rokoch zriadil profesor astronómie Fr. Weiss (1717—1785) v Trnave astronomickú pozorovateľňu, ktorej bol aj vedúcim. Je pravdepodobne autorom anonymného diela *Breviár fyzikálnej astronómie podľa Newtonových princípov (Astronomiae physicae iuxta Newtoni principia brevium)*, Tyrnaviae 1760) a viacerých ročníkov *Observationes astronomicae* informujúcich o rôznych astronomických výskumoch, konaných na trnavskej pozorovateľni v určitých rokoch (1764, 1765 a inokedy). Hovorí sa v nich napr. o pozorovaní priebehu čiastočného zatmenia Mesiaca 17. marca 1764, zákrytov niektorých stálic Mesiacom, o pozorovaní Jupiterových mesiacov štvorstopovým zrkadlovým ďalekohľadom, prechodu Venuše popred slnečný kotúč 6. júna 1761 atď. Weissove pozorovania vraj veľmi chválili v Paríži a inde.⁶

Ako píše profesor A. Jaslinský (1715—1784), pozorovali 6. mája 1753 v Trnave aj prechod Merkúra popred slnečný kotúč.⁷ Oveľa väčšou udalosťou bolo však spomínané už pozorovanie prechodu Venuše, ktoré je zriedkavé. Dva nasledujú za sebou v intervaloch ôsmich rokov, ďalšie dva prechody nastávajú až po viac ako sto rokoch. Preto na pozorovanie ďalšieho prechodu, ktorý bol 3. júna 1769 a horlivo sa pozoroval v celej Európe, pripravili sa dôkladne aj trnavskí profesori. Profesor matematiky M. Hell (1720—1792), ináč horlivý astronóm, autor mnohých astronomických publikácií, na pozorovanie tohto prechodu zriadil osobitnú pozorovateľňu a opísal ho aj v osobitnej publikácii. Pri zriaďovaní mu pomáhal ďalší vyučujúci člen trnavskej astronomickej pozorovateľne J. Sajnovič.⁸

Zrkadlové ďalekohľady Newtonovho typu vyrábala pre pozorovateľňu profesor Fr. Kéri (1702—1768), ktorý bol vraj „vynálezcom novej konštrukcie ďaleko-

⁶ Pozri G. Fejér, *Historia Academiae scientiarum Pazmaniae archi-episcopalis ac M. The resianae regiae literaria*, Budae 1835, 123.

⁷ *Institutionum physicae pars altera, seu physica particularis*, Tyrnaviae 1756, 37—38.

⁸ Pozri G. Fejér, c. d., 81 a 76.

hľadov, ktoré v ničom nezaostávajú za anglickými“.⁹ Jaslinský hovorí, že ich mali v pozorovateľni mnoho a že mnohé veľké sa ešte pripravovali. O ich dokonalosti svedčil vraj fakt, že pomocou jedného, štvorstopového ďalekohľadu sa dal veľmi dobre pozorovať nielen Saturnov prstenec, ale aj tri z jeho mesiacov.

Z tohto vidieť, že astronómický život bol na trnavskej univerzite od polovice 18. storočia veľmi čulý, ba zdá sa, že astronómia tu bola jediná veda, ktorá sa opierala o vlastný výskum. To, pochopiteľne, pomohlo aj uprednostňovať Kopernika pred inými systémami.

Ako sa noví profesori vyrovnávali s nekopernikovskými systémami a ako podopierali Kopernikov systém?

Ptolemaiov systém odporuje fyzikálnym i astronómickým pozorovaniam, hovoria títo autori. Geocentristi tvrdili, že každá planéta má svoje nebo, t. j. akúsi krištálovú sféru, na ktorej je upevnená a s ktorou sa pohybuje. Ako je však potom možné, pýta sa A. Revický (1713—1781), že svetlo Slnka, ktoré je až za sférou Mesiaca, Merkúra a Venuše, dostáva sa neporušené cez tieto sféry až k nám? Je známe, že aj keď sa spoja maximálne priezračné sklá, vytvárajú pri prechode svetla tieň. Ale tieň pri svite Slnka nebadat.¹⁰ Okrem toho, poznamenáva Jaslinský, ak existujú takéto sféry, nemožno vysvetliť, ako je možné, že cez ne prechádzajú kométy. A ako preniká cez toľko sfér svetlo stálic? A kto nimi pohybuje od východu na západ? Či démoni, alebo akési inteligencie, v ktoré veril ešte aj stredovek?¹¹

To namieta proti Ptolemaiovi fyzika. Z astronómického hľadiska je zase ne-správne klásť slnečnú sféru až za sféru Mesiaca, Merkúra a Venuše, lebo, ako je vraj nezvratne zistené, Merkúr a Venuša neobiehajú okolo Zeme, ale okolo Slnka. Okrem toho Venuša je raz pred Slnkom, inokedy za ním, Mars je zase raz k Zemi bližšie ako Slnko, inokedy ďalej, a to všetko by nebolo možné, keby Venušina sféra bola pod Slnkom a Marsova nad ním. A napokon bolo zistené, že stálice nie sú akoby priklincované na spoločnej sfére, ale sú od seba rozlične vzdialené. Sfér teda niet.

Záver toho všetkého je, že podľa Revického „moderní astronómi tento systém natoľko zavrhnúť, že nikto ho nebráni už ani ako hypotézu“.¹²

Nepovodilo sa tu oveľa lepšie ani Tychovmu systému, hoci, ako vyhlasuje Jaslinský, „Tycho systém zotrúva doteraz v medziach pravdepodobnosti“.¹³ Aké boli proti nemu námietky? Delili sa zase na fyzikálne a astronómické. Z prvých stačí uviesť túto námietku: Francúzsky astronóm Richer zistil roku 1672 na ostrove Cayenne, vzdialenom len 4° od rovníka, že jeho kyvadlové hodiny idú pomalšie ako v Paríži a musel kyvadlo skrátiť, aby išli normálne. (Po návrate do Paríža musel kyvadlo zase uviesť do pôvodného stavu.) To isté musel vraj urobiť Halley roku 1734 na ostrove sv. Heleny. Podľa Revického z Tychovhho hľadiska nie je tento jav vysvetliteľný, no je pochopiteľný za pred-

⁹ G. Fejér, c. d., 70.

¹⁰ *Elementa philosophiae naturalis pars altera, seu physica particularis*, Tyrnaviae 1758, 9.

¹¹ Tamtiež, 22.

¹² Tamtiež, 9.

¹³ Tamtiež, 29.

pokladu rotácie Zeme. V tomto prípade totiž v rovníkových krajinách, ktoré sú vzdialenejšie od zemského centra, je centrifugálna sila väčšia, pretože gravitácia je slabšia. Revický vie o pokusoch, ktoré sa v prvej polovici 18. storočia konali blízko pólov a rovníka, aby sa zistilo, či Zem je ozaj na póloch sploštená, ako predpokladal už Huygens a Newton (uviedli sme už, že Newton toto sploštenie aj vypočítal).¹⁴ Pokusy potvrdili predpoklady, ukázali, že gravitácia je na póloch väčšia ako na rovníku, a dovolili vysvetliť oné javy s kyvadlom. No Zem je sploštená preto, lebo sa otáča okolo vlastnej osi.

Z astronomických námietok proti Tychovi uvádzali trnavskí profesori tieto: Ak Zem stojí a Slnko s planétami obieha okolo nej, tak čím je od nej niektorá planéta vzdialenejšia, tým väčšou rýchlosťou obieha (ak ju má za 24 hodín obehnúť), až nakoniec sú tieto rýchlosti úplne absurdné. Tak podľa Jaslinského Slnko prebehne za okamih 10 203 km, Saturn (vtedy najvzdialenejšia známa planéta) 91 829 km, nehovoriac o stáliciach, najmä tých, čo sa pohybujú po nebeskom rovníku, ktoré potom obieha rýchlosťou niekoľko stotisíc kilometrov za jeden úder srdca. To sa zdalo našim profesorom nemožné. Dnes by sme povedali, že rýchlosť stálic za sekundu by prevyšovala rýchlosť svetla, čo nie je potvrdené.

Tycho nevie ďalej vyložiť, prečo Slnko uvádza do pohybu planéty, a Zem nie, ba naopak, samo obieha okolo nej.

Proti Tychovi svedčí vraj nakoniec aj fakt, že koncom 17. storočia Flamsteed zistil, že Polárka nie je vždy rovnako vzdialená od svetového pólu (svetová os neprechádza totiž cez ňu, ale je od nej vzdialená asi o 1°). V tom vraj mnohí vidia začiatok zisťovania ročnej paralaxy stálic, tak dlho hľadanej a svedčiacej o obehu Zeme okolo Slnka. Cassini ju vraj zistil u Sírila a určil ju na 5".

Faktom je, že onú odchýlku Polárky pozoroval Picard, kým Flamsteed sa len pokúsil o vysvetlenie tohto javu, vidiac v ňom ročnú paralaxu Polárky. Bol to však omyl. Ako sa ukázalo neskôr, išlo o aberáciu svetla Polárky.¹⁵ Na objavenie prvej paralaxy muselo sa od zistenia aberácie čakať ešte sto rokov. Faktom však zostáva, že aj keď išlo o aberáciu, svedčila v prospech obiehanie Zeme okolo Slnka, a teda proti Tychovi.

Takto oponovali trnavskí profesori Tychovi, ktorého systém má vraj ešte mnoho stúpcov, no je zložitý a miestami násilný. Zostával už len Kopernikov heliocentrizmus, ktorému patrili ich sympatie. Znovu rozoberajú argumenty, ktoré uvádzal proti nemu už Szentiványi, no teraz ich už vyvracajú. Stálice sú od nás také vzdialené, hovorí Jaslinský, že nielen Zem, ale celá jej dráha okolo Slnka je v porovnaní s touto vzdialenosťou „nepatrným bodom“. Nepatrné je aj naše priblíženie sa k nim počas ročného obehu, takže sa nám nemôžu zdať raz väčšie, inokedy menšie. A preto je aj ťažké zistiť ich paralaxu. Ostatne, ako sme už uviedli, Flamsteed a Cassini ju vraj už u Polárky a Sírila zistili. Ďalej Zem sa pohybuje rovnomerne, bez výkyvov, nikdy sa nezastaví, takto sa spolu s ňou pohybuje aj celá atmosféra, takže jej pohyb nemôžeme zbadáť, rovnako ako

¹⁴ Pozri *Elementa philosophiae naturalis, pars prima seu physica generalis*, Tyrnaviae 1757, 187.

¹⁵ Pozri G. Abetti, *The History of Astronomy*, New York 1952, 143.

cestujúci v plávajúcej uzavretej lodi nezbadá pohyb lode. Tým, že sa so Zemou pohybuje aj jej atmosféra, vysvetľuje sa aj to, že Zem neujde oblakom a vtákom, ktoré sa v nej vznášajú. Delová guľa vystrelená kolmo do výšky dopadne na miesto vystrelenia preto, lebo jej pohyb je výslednicou horizontálneho pohybu Zeme a jej vlastného vertikálneho pohybu. Nepadá teda kolmo, ale šikmo. Taká istá guľa vystrelená na západ neubehne väčší kus ako pri vystrelení na východ preto, lebo spolu so Zemou sa pohybuje zároveň aj od západu na východ.

So Zemou a s udalosťami na nej je to v tomto prípade také isté ako s udalosťami na lodi. Kameň spustený na nej zo stožiaru padá k jeho päte preto, lebo koná dvojitý pohyb (zvláštny a spoločný), ako ho koná aj guľa hodená či už v smere jej plavby alebo proti nemu, ktorá, ak je hodená rovnakou silou, preletí rovnakú vzdialenosť. Ľudia a predmety nemôžu následkom rotácie Zeme odleťovať z jej povrchu do vesmíru, tak ako odleťuje blato z rotujúceho kolesa, lebo ich pevne a rovnomerne priťahuje zemská gravitácia, ktorá pridržiaa okolo Zeme aj atmosféru. Atď.¹⁶

Takto došli k slovu pri Kopernikovej obrane i Galilei a Newton, ktorých Szentiványi neuvádzal. A takto bol Kopernik aj ospravedlnený a dávala sa mu jednoznačne prednosť pred Ptolemaiom a Tychom. Revický nakoniec vyhlasuje, že „Kopernikov systém je pekný, neodporuje poriadku vecí, zodpovedá prírode jednoduchosťou, a svojou veľkou výhodnosťou natoľko prevyšuje ostatné systémy, že sa pred nimi právom uprednostňuje“.¹⁷

Takto zvíťazil Kopernik u týchto profesorov, ktorí azda z úcty k nemu nepoukazovali ani na nedostatky jeho názoru, vtedy už dávno známe. Pravda, ako sme už povedali, neprijímal sa jeho názor ako teória, ale ešte stále len „ako hypotéza“ — podľa predpisu, hoci subjektívne ho už bezpochyby pokladali za teóriu. Vývoj však pokračoval a oni ešte nepovedali posledné slovo trnavskej univerzity ku Kopernikovi. Ďalší krok dopredu urobil profesor J. B. Horvát (1732—1800), najbystrejší a vedecky najplodnejší profesor univerzity, po jej presídlení profesor v Budapešti. Horvátove astronomické znalosti sú ozaj veľké. Je informovaný o najnovších objavoch v tomto odbore, čo sa prejavuje v nových a nových vydaniach jeho *Fyziky*, ustavične pozmieňaných a dopĺňaných. Napríklad vie o Herschelovom objave Urána (1781), o jeho štyroch mesiacoch, vie už o siedmich Saturnových mesiacoch, pozná už Bradleyov objav aberácie svetla hviezd, ba hovorí už aj o paralaxe, dokonca aj o ročnej paralaxe hviezd, ktorou rozumie „zmenu miesta hviezdy, spôsobovanú ročným pohybom Zeme po jej dráhe“.¹⁸ Za hviezdy však považuje každé nebeské teleso i Slnko, ktorého paralaxa bola už známa. O ročnej paralaxe stále hovorí len teoreticky, neuvádza a nemôže uvádzať ešte ani jednu.

Okrem toho Horvát je takrečeno absolútnym čitateľom I. Newtona a úplne si osvojuje jeho nebeskú mechaniku, ktorú dopĺňa novými poznatkami. To však znamená, že prijíma aj heliocentrickú sústavu. A skutočne, je mu už úplne samozrejmé. Ptolemaiovi a Tychovi sotva venuje pozornosť, no nestačí mu už ani

¹⁶ Pozri A. Jaslinský, c. d., 30.

¹⁷ *Elementa philosophiae naturalis pars altera, seu physica particularis*, Tyrnaviae 1757, 19.

¹⁸ *Institutiones physicae generalis, Agriae* 1774, 368.

Kopernik. Ponecháva si z neho len základnú myšlienku, že Zem a planéty obiehaajú okolo Slnka, a jeho určenie poradia planét. Nesúhlasí však s jeho názorom, že planéty obiehaajú okolo Slnka v kružniciach (čo vyvrátil už Kepler), že Slnko je nehybné (jeho rotáciu objavil už Galilei), že je stredom sveta (s čím nesúhlasil už Bruno), že stálice sú nehybné (pohyby niektorých z nich zistil Halley) atď. Keďže hlavné z týchto nedostatkov odstraňovala v súčasnosti Newtonova nebeská mechanika a svojím zákonom všeobecnej gravitácie celú heliocentrickú sústavu racionálne zdôvodňovala, Horvát sa hlási už rovno k Newtonovi. „Newtonovej teórii treba dať prednosť pred ostatnými systémami,“ hovorí.¹⁹

Samozrejmosťou je teda Horvátovi aj rotácia Zeme a jej obiehajúce okolo Slnka. Podľa neho, „keď platí všeobecná gravitácia... neobíha Slnko okolo Zeme, ale musí obiehať Zem okolo Slnka“.²⁰ Ďalej, „pripustením ročného pohybu Zeme okolo Slnka treba pripustiť aj jej denný pohyb okolo vlastnej osi. Ináč by sa sotva mohli striedať dni s nocami, ako to pozorujeme“.²¹ Inde delí Horvát bez akýchkoľvek okolností planéty na primárne, t. j. také, ktoré obiehaajú priamo okolo Slnka, rátajúce medzi ne aj Zem, a na sekundárne, t. j. mesiace niektorých planét, ktoré obiehaajú najprv okolo nich a až s nimi okolo Slnka.²²

O Kopernikovom heliocentrizme ako o hypotéze Horvát už nehovorí, nerešpektujú tak cirkevné nariadenie. Otvorene proti cirkevnému zákazu sa v tejto súvislosti vyslovil M. Pankl (+1798), trnavský profesor logiky a metafyziky, po presídlení trnavskej univerzity profesor v Bratislave. Vyhlasuje: „Pravdivosť Newtonovho systému, nazvaného vcelku, úplne evidentne dokazuje jeho jednoduchosť, čo najkrajšia usústavnenosť, obdivuhodná zhoda s najvšeobecnejšími zákonmi centrálnych síl... a s pohybmi hviezd a čo najexaktnejšie výpočty budúcich udalostí. Nič tu nie je hypotetické; všetko je isté a nepochybné.“²³

Heliocentrizmus nie je teda hypotetický, ale evidentný, úplne istý! Takto skončila odborná diskusia profesorov trnavskej univerzity o Kopernikovi. A stalo sa to 32 rokov pred tým, než Svätá kongregácia indexu zakázaných kníh láskavo dovolila zemeguli otáčať sa tým, že stiahla z *Indexu* Kopernikovo dielo.

Vyrovnať sa však s Kopernikom len odborne trnavským profesorom nestačilo. Boli to nielen vedci, ale aj teológovia a ich najväčšia autorita — biblia stála jednoznačne na pozíciách geocentrizmu ako názoru priam sa vnucujúceho naivnému, nekritickému pohľadu na svet. Preto bolo treba dať Kopernika aj do súladu s ňou, správnejšie povedané: prispôbiť bibliu jemu. Je ozaj veľmi sympatické u týchto dogmatikov, že v tejto súvislosti mali takú úctu pred vedeckými faktami, že im ani nenapadlo prekrúcať vedecké poznatky v prospech teologických dogiem. Naopak, dogmy prekrútili v prospech vedy. Otvorene zavrhli biblický geocentrizmus totiž nemohli. Žiaden dogmatický systém nemôže sa vzdať hoci len niekoľkých z dogiem, z ktorých vychádza. Hneď sa vynára totiž námietka, že ak sú nesprávne jedny, môžu by nesprávne aj druhé, ktoré

¹⁹ Tamtiež, 386.

²⁰ *Elementa physicae*, Budae 1819, 496.

²¹ Tamtiež, 497.

²² *Summarium elementorum physicae*, Budae 1798, 171.

²³ *Compendium institutionum physicarum*, Posonii 1790, 110.

treba tiež odstrániť, až sa nakoniec celý systém rozpadne. Preto je pre jeho stúpcov prijateľnejšie taktizovanie, často aj sofistické prekrúcanie dogiem, len aby sa zachovalo aspoň zdanie ich pravdivosti, a tým aj pevnosti celého systému.

Túto cestu volili aj trnavskí profesori. „Dokázali“, že biblia hovorí úplne v prospech heliocentrizmu. Ako sa im to podarilo?

Podľa Revického niektorí autori videli biblické potvrdenie Ptolemaiovho názoru o pevných nebeských sférach vo výroku u Jóba, 37, 18, kde sa obloha chápe ako „pevné zrkadlo jak z kovu bieleho“, alebo v Genesis, 1, 6, kde boh hovorí: „Buď obloha v prostriedku vôd a staň sa delidlom medzi vodami a vodami.“ Zabúdali vraj, že u Jóba to nie sú slová Ducha svätého, ale iba Elihuove, ktorý robí výčitky Jóbovi. Čo má Revický proti onomu výroku z Genesis, o tom nehovorí.²⁴

Ptolemaiov názor o pevných nebeských sférach biblia teda nepodopiera. A ako je to s názorom, že Zem stojí a Slnko obieha okolo nej? V tejto súvislosti hovorí totiž celkom jednoznačne v jeho prospech. Trnavskí profesori to dobre vedia a citujú aj mnohé takéto výroky, ako napr.: „Zem... stojí naveky“ (Kazateľ, 1, 4), „Slnko vychodí a slnko (zasa) zachodí, ženie sa späť na miesto, kde vzišlo“ (Kazateľ, 1, 5) a „Slnce zastav sa nad Gabaonom a mesiac nad údolím Ajalon! A slnce sa zastavilo uprostred neba a neponáhlalo sa zapadnúť po dobu skoro celého dňa“ (Jozua, 10, 12–13). Atd. Predsa sa však snažia zachrániť aj tu, čo sa dá. Podľa Revického, keď kniha Kazateľ hovorí, že Zem stojí naveky, myslí sa tým len nemennosť, a nie nehybnosť Zeme. Celý text totiž znie takto: „(Jedno) pokolenie prichádza, (iné) pokolenie odchádza. Zem však stojí naveky.“ Biblia však vraj hovorí aj priamo o pohybe Zeme. Tak u Jóba (9, 6) sa píše o bohu: „Aj zemou pohne on z vlastného jej miesta.“ Žalm 114, 7 to tiež dokazuje: „Pred tvárou Pána tras sa, zem.“ Že je tu všade reč o zemetrasení, že onen Jóbov výrok znie celý takto: „Aj zemou pohne on z vlastného jej miesta, že jej stĺpy budú sa zachvievať“, to Revický „nevidí“.²⁵

Keď sa niektoré biblické výroky už prekrútiť nedali, siahli naši profesori k ich alegorickému výkladu. Všetci menovaní (okrem Pankla, ktorý už necíti potrebu ospravedlňovať svoje názory pred bibliou) sa zhodujú v tom, že boh nehovorí v biblii v zmysle fyzikálnom, vedeckom, ale populárnom, optickom, primerane chápanosti vtedajších ľudí. Tak podľa Revického Mesiac sa hneď na začiatku biblie (Genesis, 1, 16) označuje ako svetlo, ktoré má vládnuť nad nocou, teda svietiť v noci, hoci je známe, že Mesiac vlastné svetlo vôbec nemá. To sa však starým Židom nemohlo ešte vysvetliť.²⁶ Podľa Horváta Jozua nemohol namiesto „Slnce, zastav sa nad Gabaonom“ povedať: „Zem, zastav sa nad Gabaonom“, lebo by ho boli vysmiali, hoci dobre vedel, že sa pohybuje Zem, a nie Slnko.²⁷ Atd.

Ťažko pochopiteľné veci vysvetľuje teda biblia len alegoricky. Jej prvoradým

²⁴ Tamtiež, 10.

²⁵ Tamtiež, 23.

²⁶ Tamtiež, 22.

²⁷ *Physica generalis*, Tyrnaviae 1776, 405.

cieľom nie je vraj totiž šíriť vedu, ale upevňovať ľudské mravy, lebo — ako zhodne citujú naši profesori Augustina — boh nechcel z ľudí urobiť matematikov, ale kresťanov.

Takto zvíťazila v tejto súvislosti u trnavských profesorov veda nad teológiou. Ak však biblické názory o nehybnosti Zeme zavrhl len nepriamo, prijatie kopernikovsko-newtonovských názorov im pomohlo priamo sa zbaviť mnohých povier. Ešte Szentiványi hovoril o anjeloch alebo inteligenciách, ktoré hýbu nebeskými telesami — názor, ktorý sa tradoval od staroveku. Po objavení zákona všeobecnej gravitácie, ktorý vysvetľoval tieto pohyby prirodzeným spôsobom, nebolo už inteligencií treba. Preto trnavskí profesori ich z tejto oblasti vykázali. Ako pekne hovorí Revický: „Nikto nebude pochybovať o tom, že úlohou filozofa je poznávať povahu a fyzikálne príčiny dejov prebiehajúcich podľa konštantného zákona, a ak ich postihne, vysvetľovať ich, ak nie, má ich skôr považovať za doteraz neznáme, než sa bez príčiny utiekať k duchom.“²⁸

Taktiež kométy už neboli pre týchto profesorov ničím zvláštnym. Szentiványi ich tiež síce považoval za prirodzené javy, no ich objavenie sa podľa neho obyčajne niečo veštilo a venoval nejednu stránku svojho diela vymenovaniu zvláštnych udalostí, ktoré sa odohrali po objavení sa komét. Pre jeho mladších kolegov sú kométy už normálne nebeské úkazy, obežnice Slnka, riadiace sa taktiež pevnými zákonmi, ktorých návrat sa môže predpovedať.

Takto stratila v ich očiach akúkoľvek vážnosť aj astrológia. Planéty sa pohybujú v rozličných súhvezdiach podľa prísnych zákonov a ich také alebo onaké polohy nemajú nijaký vplyv na osud človeka, ktorý sa vtedy narodil, niečo podniká a pod. Z astrológie si robili títo profesori už len posmech, tým skôr, že ich v tom podporovala aj biblia.

Takéto dôsledky malo prijatie kopernikovsko-newtonovského heliocentrizmu poslednými profesormi trnavskej univerzity. Jeho vplyv na nich bol ozaj blahodarný; najviac sa pričínal o zlaicizovanie, zvedčenie ich svetonázoru. Nimi zároveň boj o heliocentrizmus u nás sa končí. Pre osvietencov, ktorí prišli po nich, je už samozrejmosťou a popularizujú ho. Ďalšie dôkazy jeho pravdivosti, podané v 19., ba aj v 20. storočí, znamenajú už len utvrdenie heliocentrizmu v mysliach ich nasledovníkov.

УЧЕНИЕ КОПЕРНИКА В ТРНАВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Т. М ю н ц

Автор статьи излагает историю проникновения гелиоцентризма Коперника в трнавский университет, действовавший с 1635 по 1777 год. Университет принадлежал иезуитам, и поэтому естественно, что в начале учение Коперника находило здесь своих противников, прежде всего в лице профессора философии Мартина Сентивани (1633—1705). Но, с течением времени, по мере того, как естественные науки подтверждали правильность учения Коперника, менялись и взгляды трнавских профессоров на это учение и в половине 18-го века здесь выступает уже целая плеяда его сторонников, доказывающих его правильность и вопреки тому, что труды Коперника в это время все еще запрещались церковью.

²⁸ Tamtiež, 58.

Автор уделяет внимание и тому, как эти профессора определили свое отношение к Копернику и с точки зрения теологии. Они доказывали, что библический геоцентризм — это только кажущийся геоцентризм, что библия выражается очень фигурально, соразмерно с пониманием тогдашних людей, не бывших в состоянии понять гелиоцентризм и т. п. Таким образом они защищали Коперника перед библией, другими словами, в этом отношении у них победила наука над теологией. Тем самым гелиоцентризм проник в Словакию и стал входить в обиход.

THE DOCTRINE OF COPERNICUS AT THE UNIVERSITY OF TRNAVA

T. Münz

In his study the author expounds the history of the penetration of the theory of Copernicus on heliocentrism in the University of Trnava. This university, functioning in Slovakia from 1635 to 1777, was run by Jesuits, and thus it is understandable that at the beginning the teaching of Copernicus encountered opposition; the most important person among its opponents was Martin Szentiványi, professor of philosophy (1633—1705). By and by, in proportion as the teaching of Copernicus obtained confirmation by natural sciences, changes occurred in the views of the professors of Trnava, and by the middle of the 18th century there was a whole pleiad of followers demonstrating the justness of this theory, even in spite of the fact that the works of Copernicus still have remained on the index of the Church.

The author also gives attention to the way how these professors have coped with the theory of Copernicus from the theological point of view. They tried to demonstrate that biblical geocentrism is only apparent and the Bible speaks only figuratively considering the apprehensive faculty of people unable to grasp the essence of heliocentrism, etc. Thus they justified Copernicus before the Bible; this actually means that science gained victory over theology. By this way the cognition of heliocentrism penetrated into Slovakia and became domiciliated here.

POZNÁMKY K VÝSTAVBE POJMU KAUZALITY

JOZEF COUFAL

I. SPÔSOB SPRACOVANIA

a) Pojem ako metóda

Historicky dosahovaný stupeň spoločenského poznania je popri výtvoroch predmetnej povahy fixovaný v pojmoch. Pritom však nejde nikdy len o uloženie, dosiahnutie, fixáciu poznatku v pojme, ale každý dosiahnutý poznatok zároveň orientuje, sprostredkúva ďalšie poznanie. Ako sú napr. výdobytky techniky nie len výsledkami, ale zároveň aj prostriedkami poznávania a pretvárania sveta, tak isto majú dvojakú funkciu aj pojmy. Pojem jednak *obsahuje výsledok poznania*, jednak *formuje spôsoby poznania* skutočnosti. Inými slovami: To, čo sme zo skutočnosti zachytili v pojme, je zároveň návodom, nástrojom jej ovládnutia. Pojem, ktorý pravdivo, vedecky zobrazuje, poníma svet, jeho zákonitosť, je teda zároveň vedeckou metodologickou direktívou.¹

¹ Naopak, pojem, ktorý nepravdivo, nevedecky poníma svet, zkršľuje ho, neadekvátne orientuje človeka v ňom, hrá v poznaní a premene sveta negatívnu úlohu. Nakoľko sa chceme v stručných poznámkach zaoberať prevažne niektorými aspektmi metodologickej funkcie vedeckých pojmov, dotkneme sa tejto otázky iba nepriamo.