

PRVKY NOVEJ VEDY A NOVEJ METÓDY V KOPERNIKOVOM DIELE

MILAN ZIGO

I

1. Uvažovanie o Kopernikovi sa zvyčajne začína až dramatickými účinkami jeho diela. Z historického i logického hľadiska sa však sotva môže vidieť niečo správnejšie, ako začať s analýzou významu Kopernikovho diela pre novovekú vedu, filozofiu, predstavu a pociťovanie sveta priamo pri prameni, to znamená skúmaním jeho diela, predovšetkým epochálneho *De revolutionibus*. Avšak čítanie tohto diela i ďalších, úzko s ním spätých (*Commentariolus* a *Rheticovo Narratio prima*), udivuje disproporciou medzi naoko úzko astronomickou formuláciou, argumentovaním a ambíciami Kopernikových snažení a ďalekosiahlymi účinkami jeho diela. Po prekonaní prvého údivu, vyvolaného touto disproporciou, čoraz jasnejšie sa črtá myšlienka, že najhlbšie dôvody zvratu, spôsobeného jeho dielom, súvisia s *formulovaním* a najmä s dôslednou realizáciou idey heliocentrizmu. Je to na pohľad iba základná idea jeho astronómie a „kozmológie“ (redukovanej prakticky na stavbu slnečnej sústavy, prihliadajúcej aj na existenciu sféry stálic, ktorá tu však hrá v podstate úlohu „pozadia“), ale jej poňatie a vyústenie ďaleko presahuje hranice astronómie i kozmológie.

Táto idea (spolu s myšlienkou o otáčaní Zeme okolo vlastnej osi) je nová práve tým, že sa dôsledne realizuje, pretože nominálne nie je neznáma. Práve toto jej uskutočnenie vedie k novej koncepcii vesmíru. Táto koncepcia sa argumentuje dôvodmi vychádzajúcimi zo starej aristotelovskej fyziky. Podobne aj pokiaľ ide o metódu, vychádza vedome zo starej pytagorejsko-platónskej metodológie. Vo svojom vyústení však jedno i druhé *prekračuje*, síce hmlisto a vo formuláciách nejasne, ale *zásadne*.

2. Z tohto hľadiska sa možno oprávnene pýtať, či Kopernikova sústava predstavuje iba nový, efektívnejší, jednoduchší opis slnečnej sústavy a pohybov v nej a nič viac. Vzhľadom na jej kardinálny význam vo vývine renesančného a novovekého myslenia sa však ponúkajú otázky oveľa podstatnejšej povahy, ktoré Kopernikovo dielo na prvý pohľad nijako neoprávňuje.

Na druhej strane sú tu isté okolnosti, ktoré takéto otázky ospravedlňujú, i keď majú len podobu náznakov. Jedným z takýchto náznakov je dlhý čas váhania medzi vyjdením spisku *Commentariolus* a vyjdením *De revolutionibus*, alebo hoci i napísaním *De revolutionibus* a jeho vydaním. K tomu pristupujú aj ďalšie okolnosti, najmä Kopernikovo odmietnutie participovať na reforme kalendára, nepochybne viac ako potrebnej, s odôvodnením, že súčasný stav astronómie ešte nedovoľuje vytvoriť spoľahlivé vedecké predpoklady pre túto reformu. Ďalej sú tu priame náznaky, roztratené najmä v 1. knihe jeho hlav-

ného diela a tvoriace predovšetkým jadro nosných ideí dedikácie pápežovi Pavlovi III. Ale jedným z najmarkantnejších podnetov na zamyslenie nad uvedenou otázkou je, že už súčasníci vedeli z textu naoko nenápadného *De revolutionibus* vyčítať jeho prevratný význam (a azda aj využiť jeho skutočný dosah). Najvýrečnejšie o tom svedčí Ossiandrov anonymný predhovor.

3. Tu je namieste upozorniť na nevyhnutnosť rozlišovať dvojaký význam Kopernikovho heliocentrizmu. Idea heliocentrizmu, na ňu nadväzujúce nové usporiadanie slnečnej sústavy (a vzhľadom na sféru stálic predstava o kozme vôbec) a z tohto usporiadania vyplývajúce astronomické dôsledky (určenie dĺžky obehu jednotlivých planét, vzájomných vzdialeností ich dráh, vysvetlenie rozdielov medzi vonkajšími a vnútornými planétami a určenie ich osobitných vlastností, explikácia postavenia Mesiaca ako satelita Zeme alebo logický záver o paralaxách stálic, vtedy neverifikovateľný, ale vynucujúci si „rozšírenie“ vesmíru, posunutie sféry stálic v priestore a ďalšie dôsledky tejto idey) sú v diele formulované jasne a bez váhania.

Sama hypotéza heliocentrizmu musela už z týchto dôvodov naraziť na odpor teológov. Ako prví sa z rozličných príčin ozvali protestantskí teológovia. Luther (a konsonantne s ním i Melancton a Kalvín) označuje Kopernika ako „sarmatského hlupáka“, ktorý vnáša do astronómie chaos. To je však v očividnom rozpore s pravdou, pretože aj pri krajne subjektivisticky-pragmatickom chápaní *astronómie*, opretom o agnosticky interpretovaný „princíp ekonómie myslenia“, Kopernikova sústava viedla v zásade k jednoduchšiemu opisu pohybu v slnečnej sústave, lebo počet epicyklov, ktorý stredovekými spresneniami nesmierne vzrástol, redukoval sa u Kopernika iba na vyše tridsať. Je teda nesporné, že táto sústava, či už sa pokladá za vedeckú teóriu, alebo iba za „vhodnú hypotézu“, znižuje a v nijakom prípade nezväčšuje chaos v dovtedajšej astronómii. Polemické výpady proti nej museli byť teda motivované inakšie, než astronomicky. Ako je zrejmé, boli motivované teologicky. Uvedené prednosti Kopernikovej sústavy, na rozdiel od hlavy protestantizmu, uznal v anonymnom predhovore aj protestantský teológ Ossiander, hoci vôbec nepripustil (alebo nechcel pripustiť), že je skutočne pravdivá.

Ossiandrov postup vyplýval z toho, že každý pokus oživiť heliocentrizmus ako spôsob výkladu nebeských pohybov musel naraziť na odpor už len pre očividný rozpor s geocentrizmom biblie. To je jedna, z javového hľadiska hlavná a istý čas rozhodujúca oblasť zápasov za a proti kopernikovstvu. Tento aspekt Kopernikovho diela — už aj vzhľadom na evidentné novátorské idey — naozaj zohrával *hlavnú úlohu* vo vedeckých, filozofických, svetonázorovo-ideologických bojoch o prijatie heliocentrizmu. Sú tu však niektoré okolnosti, ktoré túto lineárnu súvislosť komplikujú. Ak sa obmedzíme iba na hlavné z nich, potom po prvé je to fakt, že najvýznamnejší astronómovia bezprostredne po Kopernikovi sa orientovali smerom k heliocentrizmu (Kepler), a aj tí, čo neprijali Kopernika, zásadne ho nevyvracali, ale fakticky sa ním nechali vo svojom diele ovplyvniť (Tycho de Brahe). Po druhé, katolícka cirkev až do vystúpenia G. Bruna (filozofické a špekulatívne-kozmozologické

dôsledky z Kopernika) a Galileiho (empirické potvrdenie heliocentrizmu a vyvodzovanie jasne formulovaných teoretických fyzikálnych dôsledkov z neho) prejavuje neočakávanú dávku rozpakov, ktorú nemožno vysvetliť iba vonkajšími okolnosťami („rozkladný“ vplyv renesancie a humanizmu na cirkevné kniežatá, príslušnosť M. Kopernika ku katolicizmu, starosti s protestantizmom atď.). Pokusy o takýto výklad stroskotávajú na faktoch o rozhorčenom boji katolicizmu proti kopernikovstvu po tomto zhruba polstoročnom intermezze „tolerancie“.

4. Jediný logický a historicky odôvoditeľný výklad rozpačitého a okrem výnimiek nie výlučne negatívneho prijímania Kopernikovho heliocentrizmu, ktorý výrazne odporoval biblickej, antickej i scholastickej tradícii a cirkevnej dogmatike, spočíva podľa nás v okolnosti, že sa *precenil* fenomenalistický ráz samej astronómie a možnosti jej fenomenalistického výkladu v zmysle formálnej vhodnosti. Toto tvrdenie platí, pokiaľ ide o meritum veci. Pri konkrétnom posudzovaní nepochybne zohrávali úlohu aj spomenuté a ďalšie vonkajšie okolnosti.

5. Práve v tomto bode sa začína náš problém. Je ním — stručne povedané — charakter Kopernikovho *fenomenalizmu*. Kopernikova sústava je nepochybne fenomenalistickou v tom zmysle, že jej tvorca sa usiluje nájsť čo najlepší, to znamená čo najjednoduchší a súčasne aj najvyčerpávajúcejší spôsob *opisu* usporiadania a pohybu planét, ako aj vzťahu planetárnych sfér k sfére stálic, čo z fyzikálneho hľadiska znamená, že si svoju úlohu formuluje ako *kinematickú úlohu*.

Vznášať námietky proti fenomenalizmu (kinematizmu) kopernikovskej sústavy by bolo nezmyselné. Treba však uviesť námietky proti Ossiaandrovmu pochopeniu tohto fenomenalizmu a všetkým iným chápaniam, ktoré sa s ním principiálne zhodujú.

V Ossiaandrovom tvrdení, príznačnom pre akýkoľvek agnostický a subjektivistický výklad fenomenalizmu (teda nielen toho, ktorý sa týka slnečnej sústavy), že totiž Kopernikova „hypotéza“ nemusí byť nielen pravdivá, ale ani pravdepodobná, že iba stačí, aby výsledky výpočtov, ku ktorým vedie, zhodovali sa s pozorovaním, skresľuje sa vedecko-metodologický význam nielen Kopernikovho fenomenalizmu, ale fenomenalizmu vôbec, vrátane — pokiaľ ide o astronomickú látku — fenomenalizmu ptolemaiovskej sústavy. Ide o to, že už „opis“ pohybov a usporiadania planét je určitým postihnutím nevyhnutných vzťahov v slnečnej sústave, a to viac či menej adekvátnym alebo neadekvátnym objektívnej skutočnosti. Ďalej ide o to, že kinematikou sa veda o planétach alebo veda o pohyboch nebeských telies nekončí, lež začína, že „pravda kinematiky“ — povedané heglovským jazykom — „vyjavuje“ sa v dynamike.

6. Vcelku možno povedať, že v danej súvislosti sa stretávame s troma druhmi fenomenalistického postihnutia pohybu planét: a) Opis tohto pohybu a usporiadania planét, vychádzajúci z „prirodzeného“ stanoviska pozorovateľa a zdanlivo fyzikálne neargumentujúci toto východisko vzhľadom na jeho samozrejmosť. V tomto opise ide o matematické zachytenie vzťahov a nekauzálnych

súvislostí, ako sa javia pozorovateľovi. Takúto kinematiku slnečnej sústavy podáva Ptolemaiova sústava.

b) Opis kinematiky slnečnej sústavy na základe „protiprirodzeného“ *predpokladu*, že jej stredom nie je Zem, ale nejaké iné nebeské teleso (či všeobecnejšie bod planetárnej sústavy), ktoré má tú prednosť, že vzťahy a závislosti vzhľadom naň sa dajú matematicky vyjadriť jednoduchšie a racionálnejšie, t. j. že sa logicky explikujú javy, ktorých výklad v predošlej sústave bol buď nepresný, zbytočne zložitý, alebo aj z hľadiska jej logiky násilný, pociťoval sa ako umelý a neprirodzený, hoci jej východisko sa naopak pociťovalo ako samozrejmé a prirodzené. To je prípad Kopernikovej kinematiky nebies.

c) Tretím spôsobom je prístup, ktorý absolutizuje relatívnosť možných (teda nielen uvedených dvoch) opisov, rezignuje na možnosť *pravdivého* opisu, ktorá tvorila podtext oboch uvedených koncepcií, a vytyčuje čisto formálne kritériá správneho opisu. Toto hľadisko sa uplatnilo v Ossiandrovom predhovore k dielu *De revolutionibus* a v niektorých ďalších pokusoch odvrátiť hrozbu kopernikovstva začiatkom 17. stor. Stretávame sa s ním však aj v dobách, keď už na rozdiel od času, v ktorom sa formovali uvedené kinematiky, dávno sa stalo jasným, že výber kinematiky pre danú konkrétnu sústavu, ak má byť fyzikálne verná, je podmienený dynamickými argumentami. Tak je to v Machovom pokuse o čisto fenomenalistické poňatie vedy vôbec a mechaniky osobitne, i v nesprávnom pochopení Einsteinovej tzv. všeobecnej teórie relativity, ktoré na krátky čas umožnilo oživiť tézy o rovnocennosti Ptolemaiovho a Kopernikovho systému.

Kým teda v prvých dvoch koncepciách ide o pokus zachytiť reálnu kinematiku slnečnej sústavy a ich fenomenalizmus spočíva v tom, že sa vôbec neusilujú o kauzálnu explikáciu, ale iba o čo najpresnejší matematický opis pohybu planét (pričom iba jedno riešenie môže byť pravdivé), v tretej koncepcii je fenomenalizmus ako vrcholný a neprekročiteľný ideál vedeckého bádania výrazom rezignácie na poznanie skutočnosti a uspokojovania sa nájdením formálne správnych a na základe absolútneho relativizmu navzájom zameniteľných opisov.

7. Spor medzi ptolemaiovskou a kopernikovskou sústavou sveta týkal sa práve nájdenia realite adekvátnejšieho opisu javov, vyjadroval smerovanie od naivného fenomenalizmu k hľadaniu vedeckého zákona (i keď ešte iba zákona vyjadrujúceho, a nie vysvetľujúceho jav). Preto z našich úvah vynechávame tretiu z uvedených alternatív a sústredíme sa na konzekvencie Kopernikovho stanoviska — v jeho diele iba implicitne, v kopernikostve potom postupne explicitne vyjadrené a ďalekosiahle rozvinuté. Štúdium týchto implikácií je mimoriadne dôležité na pochopenie vnútorných (na rozdiel od spomenutých vonkajších) filozofických dôsledkov Kopernikovej astronómie. Štúdium vedeckého diela tvorca heliocentrickej sústavy z tohto hľadiska totiž ukazuje, že Kopernik napriek svojmu zámeru obmedziť sa iba na „opisnú“ astronómiu, ale čo je dôležitejšie, práve preto, aby vytvoril dokonalejšiu, t. j. presnejšiu, jednoduchšiu a matematicky perfektnejšiu novú astronómiu, bol logikou veci

vtiahnutý do kozmologickej problematiky (v zmysle obmedzeného kozmu, alebo ako to označuje Kuhn, „dvojsférického kozmu“). Cez túto problematiku sa dostáva ďalej k fyzikálnym otázkam, v čom je — podľa nášho názoru — ukryté najhlbšie jadro „kopernikovského obratu“. A potom *jednak* cez kozmologicko-fyzikálne implikácie, *jednak* k priamymi očividnými novátorskými dôsledkami jeho opisu pohybu nebeských sfér vyúsťuje jeho dielo až do problematiky filozofickej, svetonázorovej a všeobecne kultúrnej.

II

8. Priame svetonázorové a ideologické dôsledky heliocentrizmu, vyplývajúce — ako sme uviedli — z frapantného protirečenia tejto koncepcie biblickému a anticko-stredovekému obrazu sveta, sú hlavnými okolnosťami, na ktoré sa sústreďuje dojímavé, ale väčšinou ploché vykreslenie dramatického zápasu o uplatnenie kopernikovstva. Hovoria iste veľa o búrkach doby, ale málo o tom, prečo heliocentrizmus a kopernikovstvo vôbec neostalo len jedným z mnohých kacírstiev, opovážlivých či „absurdných“ názorov, ktoré síce otvárali cestu novoveku, ale za cenu vlastného zániku. Nehovoria o tom preto, lebo Kopernikovo dielo neberú ako prvoradé *vedecké* dielo, v ktorom (a v zápase o ktoré) sa špecificky odrážala dramatickosť doby, s jej ideovými a ďalšími zápasmi, avšak *sprostredkovane*, cez naoko akademický problém adekvátnej „sústavy sveta“. Nemienime nijako podceňovať vonkajšiu svetonázorovú provokatívnosť, ak nie priam „drzosť“ idey heliocentrizmu, a najmä toho, že nebola vyslovená iba tak mimochodom, ale bola východiskom, jadrom, základnou tézou široko osnovaného diela.

Ak by však bola iba mienkou postavenou proti inej mienke, nikdy by sa nebola stala jednou z hlavných brán do novovekej vedy. Preto sa jadro, živý nerv Kopernikovho diela a naň nadväzujúceho kopernikovstva musí — podľa nášho názoru — hľadať *vo vedeckých kvalitách* tohto diela. A pretože ide o iniciátorské dielo, v mnohom je poplatné minulosti. Dôležitejšie sú však jeho novotárske implikácie, ktoré rozvíja do podoby pozitívnej vedy kopernikovstvo, novoveká astronómia, fyzika a veda vôbec. Iba preto, že svetonázorové a ďalšie dôsledky Kopernikovho diela majú svoj koreň v týchto implikáciách, že sú takto hlboko zakotvené, hoci nejasne, zlyhala anatéma i všetky mocenské pokusy potlačiť kopernikovstvo. Inými slovami, filozofický, svetonázorový až ideologický dosah kopernikovstva je vo svojom základe vedecky osnovaný, nie primyslený a už vôbec nie svojvoľne vymyslený. Preto ho nielen nebolo možné vykoreniť, ale navyše mal aj ďalekosiahle dôsledky.

9. Podstatný význam pre hlboký vplyv Kopernikovho diela na celé novoveké myslenie, ktorý len z malej časti realizovalo priamo toto dielo a v oveľa väčšej miere to, čo označujeme ako kopernikovstvo, mala okolnosť, že zakladateľ heliocentrizmu nemohol ostať do takej miery iba astronómom, do akej ním ostal jeho vedecký vzor Ptolemaios, ale musel za účelom splnenia svojho programu nevyhnutne prekročiť obmedzenia vyplývajúce z „prirodzeného“ hľadiska, t. j.

z hľadiska pozorovateľa situovaného na Zemi. Dôvody tejto nevyhnutnosti sú jasné: Ptolemaios vo svojom geocentrickom (alebo presnejšie geostatickom) východisku, ani v ďalších ohľadoch sa nedostal do konfliktu s aristotelovskou fyzikou, a teda mohol svoju astronómiu chápať ako „čistý opis“. Kopernikova snaha o čistý opis bola komplikovaná niekoľkými okolnosťami, ktoré ju napokon *fakticky* znemožnili.

Kopernik si uvedomoval nedostatky Ptolemaiovho opisu z hľadiska pozemského pozorovateľa, opisu, ktorý sa čoraz viac dostával do rozporu s astronomickými poznatkami. Starým astronómom, podľa Kopernika nielen tým, čo sa pridŕžali Aristotelovej kozmológie, ale aj tým, ktorí nasledovali Ptolemaia, stalo sa — pokiaľ ide o celkovú stavbu sveta a usporiadanie pohybu planét — „to isté, ako keby niekto z rozličných miest pozbieral ruky, nohy, hlavu a iné údy, síce veľmi dobre nakreslené, ale bez ohľadu na rozmery určitého tela a bez ich akéhokoľvek vzájomného vzťahu, takže z toho vychádza skôr obluda, ako človek“. Pochopiteľne, muselo to viesť k nezrovnalostiam medzi reoretickými výsledkami vyplývajúcimi z takejto koncepcie a nameranými hodnotami. Stredovek ich nahromadil veľké množstvo a rozvoj astronomických bádání v renesancii ich nebývale rozhojnil. Mimoriadny význam — ako konštatuje aj jeden z dnešných najlepších znalcov kopernikovského obratu, Thomas Kuhn — mal komentovaný preklad Ptolemaiovho spisu do latinčiny. Peurbach (prekladal z arabského textu, t. j. z *Almagestu*) a potom J. Müller—Regiomontanus, istý čas profesor Akadémie Istropolitany (pracoval už s objaveným gréckym textom), v *Epitome in Almagesti Ptolemaei* na veľkom množstve faktov ukázali rozpor medzi Ptolemaiovou teóriou a zisteniami novších pozorovaní. Vzhľadom na početné chyby (ktoré mali aj významné praktické dôsledky a viedli dokonca k nevyhnutnosti reformovať kalendár) a vzhľadom na to, že Kopernik nedisponoval kvalitatívne inými prostriedkami pozorovania a merania pohybov ako Ptolemaios a starovekí astronómovia vôbec, natískal sa záver, že hlavná chyba nie je v meraniach, ale v teórii. Tento záver Kopernik lapidárne sformuloval v dedikácii pápežovi, keď ako hlavný dôvod svojho diela uvádza, že ho k nemu pohlo to, že matematici (astronómovia) pri určovaní pohybov nebeských telies sa ocitajú v rozporoch sami so sebou.

10. Okrem empirických dôvodov týchto rozporov nemenší význam mali aj teoretické dôvody, neadekvátna aristotelovská fyzika, na ktorej nevedomene, ale nepochybne budovala ptolemaiovská astronómia. To sa špecificky prejavilo v Kopernikovom diele. Len čo chcel reformovať *astronómiu* zavedením heliocentrického princípu, narazil na *fyzikálne* problémy a námietky. Tieto námietky, pochádzajúce z aristotelovskej fyziky úspešne odvrátil a problémy „vyriešil“ prostriedkami *tej istej* aristotelovskej fyziky. Pritom, ako aj pri argumentovaní oprávnenosti, ba výlučnej pravdivosti heliocentrizmu, v niektorých zásadných bodoch nepostupoval v duchu aristotelovskej fyziky, ale ani v rozpore s ňou. Sú to zdanlivo jednotlivosti, ktoré takmer zanikajú v záplave aristotelovských predstáv a argumentov. Ale iba ony mohli ospravedniť heliocentrizmus a zároveň *nimi sa začína* novoveká fyzika. A ešte niečo: Kopernik

nimi v konečnom dôsledku porušil svoje pôvodné poňatie fenomenalistického programu, hoci stavbou svojho diela mu ostal verný.

Idea heliocentrizmu, ktorá sa pri budovaní novej astronómie uplatnila prakticky ako postulát, dostávala sa do vážneho konfliktu s dovtedy platnou aristotelovskou fyzikou. To už samo osebe bolo nóvum. Astronóm Ptolemaios sa cítil a mohol cítiť iba astronómom-matematikom. Aj keď Koperník chcel ostať iba astronómom-matematikom, nemohol sa celkom vyhnúť fyzike. Nezladiteľnosť heliocentrickej koncepcie slnečnej sústavy s aristotelovsko-scholastickou fyzikou vedie buď k zárodkovým formuláciám niektorých princípov novej fyziky v rámci aristotelovsko-scholastickej fyziky, alebo tam, kde sa neobjavujú takéto pozitívne dôsledky, pôsobí aspoň deštruktívne, spochybňuje vtedajšiu fyziku a vyvoláva potrebu novej.

11. Povedali sme už, že idea heliocentrizmu bola v zjavnom rozpore s Písmom svätým, a teda so stredovekou a v kresťanskom zmysle s ortodoxnou predstavou sveta, čo priam automaticky viedlo ku konfliktom medzi novou astronómiou a z nej vyrastajúcou vedou na jednej strane a kodifikovanou ortodoxnou koncepciou sveta na druhej strane. Navyše však postulovanie idey heliocentrizmu ako teoretického východiska a úspešný pokus dokázať jej oprávnenosť znamenali založenie astronómie (a kozmológie) na stanovisku odporujúcom „prirodzenému“, navyknutému, bežnému názoru. Znamenalo prvú faktickú, nielen proklamatívnu manifestáciu netotožnosti vedy (hneď v kozmickom meradle) nielen s vierou, ale aj s bežným názorom, ktorý si viera pomerne ľahko mohla podmaniť. Pritom sa prakticky a postupom času čoraz presvedčivejšie ukazovalo, že *práve táto netotožnosť* je zdrojom a predpokladom *rastu prenikavosti vedy*, jej väčšej priliehavosti k skutočnosti, prejavujúcej sa v rozšírení intervalu jej praktickej aplikability a teoretickej heuristikosti. Tento všeobecný dôsledok heliocentrizmu skrýval veľké podnety pre gnozeológiu vôbec a teóriu vedeckého poznania osobitne.

Motívy voľby heliocentrického postulátu u Kopernika sú obklopené otázkami. Priame empirické argumenty v jeho prospech autor *De revolutionibus* neuvádza. Uvádza však empiricky verifikovateľné *dôsledky* (napr. výklad osobitností pohybu vnútorných planét), ktoré sú však v podstate deduktívnymi dôsledkami prijatého postulátu. Sám postulát sa argumentuje pytagorejsko-platónskym pokynom riadiť sa pri skúmaní princípmi matematickej harmónie, estetického súladu a symetrickosti. Je nepochybným faktom, že Koperník tento pokyn akceptoval ako základné metodologické pravidlo.

Hoci sa vidí, že tým je otázka prijatia heliocentrického východiska ako východiska vedúceho k harmonickejšiemu, matematicky jednoduchšiemu atď. zobrazeniu pohybu planét zodpovedaná natoľko, nakoľko ju vôbec možno zodpovedať, určité pochybnosti tu ostávajú. Bolo to výlučne len platónske kritérium, ktoré viedlo Kopernika k takému jednoznačnému a neochvejnému zastávaniu heliocentrizmu? Nemodifikoval sa v jeho diele platonizmus v smere logickej perfektibility, vynútenej empirickými podnetmi, ako sa s tým neraz stretávame v racionalizme novovekej vedy? Neinšpirovali ho tendencie k heliocen-

trizmu vyplývajúce z povahy renesančnej vedy o vesmíre, datujúce sa prinajmenšom od Mikuláša Kuzánskeho a pokračujúce v diele ďalších vedcov a prírodných filozofov? Bolo by možné položiť si ešte viac podobných otázok, avšak eštanú len otázkami. Sú tu dva nepochybné fakty: jednak to, že Kopernik explicitne uznáva metodologickú inštrukciu, zdedenú z antiky, o ktorej sme práve hovorili, a jednak že je neochvejne presvedčený o nevyhnutnosti a výlučnosti heliocentrického východiska. Dalo by sa diskutovať, či medzi týmito dvoma východiskami je nevyhnutná súvislosť, alebo naopak, či si neodporujú. Pri nedostatku objasňujúcich poznámok zakladateľa novej astronómie sa však takáto diskusia musí obmedziť len na niektoré logické možnosti (ku ktorým sa neskôršie vrátime), nemôže nadobudnúť povahu materiálového, textového dokazovania. Vychádzame preto jednoducho z konštatovania, že idea heliocentrizmu je základom Kopernikových úvah o vesmíre, a zameriame sa na jej kozmologické, fyzikálne, metodologické a filozofické dôsledky. Základný význam pritom pre nás majú novátorské vedecké a metodologické implikácie jeho diela, ktoré sú priamym predmetom týchto úvah.

12. Prevratnosť Kopernikovej astronómie netkvie v tom, že je napohľad iná ako Ptolemaiova, lež v tom, že táto zmena „napohľad“ viedla k ďalekosiahlym dôsledkom, predznačujúcim novovekú vedu. Pripomíname tým iba to, čo sme už povedali: prijatie idey heliocentrizmu za východisko riešenia astronomických úloh viedlo nevyhnutne k fyzikálnym dôsledkom principiálneho charakteru a cez ne k celkovej prestavbe uvažovania o kozme, človeku, vede, viere atď. Zopakujme ešte aj to, že v Kopernikovom diele sa to väčšinou prejavovalo iba v podobe implikácií. Z toho vyplýva značne hmlisté prezentovanie nových ideí u Kopernika. Na druhej strane však vzhľadom na nespornú historickú kontinuitu Kopernika a kopernikovstva (novovekej vedy, najmä fyziky), pochybnosti sa sice môžu objaviť, ale nikdy nemôžu prerásť do totálneho popretia týchto momentov v diele zakladateľa heliocentrizmu.

Kopernikovo astronomické dielo implikuje prinajmenšom tri základné princípy novej (ako sa neskôršie ukázalo mechanistickej) fyziky: princíp relativity, princíp zotrvačnosti a princíp gravitácie. Implikuje ich neuvedomene a parciálne v tom zmysle, že narába iba s niektorými ich aspektmi a výslovne nesystematicky. Už aj preto, že vychádza zo systému aristotelovsko-scholastickej fyziky, pričom isté aspekty uvedených princípov sa objavujú tam, kde kvôli heliocentrizmu treba sa od tejto fyziky odkloniť. Objavujú sa teda bez príslušnej fyzikálnej argumentácie a takrečeno príležitostne. Ak ich chápeme v perspektíve ďalšieho vývinu astronómie a fyziky, má ich objavenie u Kopernika i v takejto podobe prvoradý význam pre interpretáciu jeho diela a prínosu do vedy.

13. Predovšetkým si treba všimnúť Kopernikovo chápanie princípu relativity už aj preto, že z fyzikálneho hľadiska kopernikovský obrat je späť predovšetkým s prenesením stredú vzťažnej sústavy zo Zeme na Slnko, teda s relativistickou operáciou. Kopernik sa pri odôvodňovaní svojho kroku aj odvoláva na bežné a oddávna známe relativistické efekty. Obmedziť však jeho chápanie

relativity pohybov iba na toto by na vysvetlenie zásadnej povahy obratu, ktorý sa v jeho diele uskutočnil, nestačilo.

Je síce pravda, že vzhľadom na to, že predstava inerciálnej vzťažnej sústavy sa začala formovať až u Keplera, je Kopernikovo chápanie relativity obmedzené. Na druhej strane sa fakticky nestavia len ako problém rovnocenných zdanlivých pohybov, ale objavuje sa ako problém reálne privilegovanej sústavy (zatiaľ bez rozlíšenia či relatívne, alebo absolútne privilegovanej), teda ako problém presahujúci napokon do dynamiky. Na to treba výslovne upozorniť, preto, že len bezpodmienečne spojenie vzťažnej sústavy so Slnkom vylučuje možnosť vykladať Kopernika v duchu gnozeologického „relativizmu“ ako jednu z rovnocenných možností nielen z kinematického, ale aj z dynamického hľadiska. Len takéto poňatie heliocentrizmu eliminuje tak Ossianrove, ako aj všetky neskoršie pokusy urobiť z Kopernikovej sústavy iba vhodnú formu opisu. Poznamenajme, že nielen Ossiander, ale aj katolícki odporcovia kopernikovstva sa uchýlili, ako sme už naznačili, k takémuto výkladu princípu relativity ako k nástroju, ktorý mal znemožniť domýšľanie ideí Kopernika v smere novovekej vedy, vtedy však už značne pokročilej. Takto sa pokúsil vysvetliť princíp relativity kardinál Bellarmino, ale stretol sa už s jasnými protiargumentami Galileiho, smerujúcimi jednoznačne proti zámene princípu relativity s hľadiskom vhodného výberu opisu.

Kopernik, pochopiteľne, nedisponoval fyzikálnymi argumentami proti takémuto čisto fenomenalistickému výkladu relativity. Avšak o tom, že ju chápal v zásade v galileovskom duchu, svedčí nielen jeho jednoznačné subjektívne uprednostňovanie heliocentrickej sústavy pred geocentrickou, ale aj spôsob praktického používania princípu relativity v jeho diele, najmä mnohokrát uplatnená myšlienka, že komplikovanosť *zdanlivých* pohybov planét vyplýva z toho, že tento pohyb pozorujeme zo Zeme, ktorá sa sama pohybuje: „... každý pohyb, ktorý pozorujeme vo sfére stálic, nepochádza z tejto sféry, ale z pohybu Zeme“. Alebo: „Ak pripustíme, že Zem sa pohybuje, jej pohyb naozaj zistíme vo vonkajších častiach kozmu, a to ako pohyb v opačnom smere...“ Všetky stránky Kopernikovho chef d'oeuvre sú posiate praktickými aplikáciami princípu relativity, chápaného nie ako princíp vhodnejšieho, ale ako princíp pravdivejšieho opisu pohybu nebeských sfér, opisu, ktorý nahrádza zdanie javom, a tým otvára cestu k poznaniu podstaty.

Princíp relativity a jeho používanie Kopernikom by nebolo možné, keby sa tu, hoci v rudimentárnej forme a krajne nedôsledne, neanticipoval aj princíp zotrvačnosti. Kopernik, pochopiteľne, ešte nepozná tento princíp v neskoršej fyzikálnej formulácii. Na druhej strane realizácia heliocentrizmu implikuje jeho uznanie a aspoň živelné využívanie v niektorých úvahách zásadného rázu. Rosenberg ukázal, že víťazstvo geocentrizmu v antike je späté s neznalosťou princípu zotrvačnosti. Meyerson, ktorý na to v súvislosti s Kopernikom upozorňuje, plne uznáva explicité aristotelovské východisko Kopernikových fyzikálnych úvah, najmä skutočnosť, že tvorca heliocentrickej sústavy bezvýšku

akceptoval ideu „dokonalého pohybu“ ako pohybu kruhového a rovnomerného. Na druhej strane považuje za zrejmé, že hoci princíp zotrvačnosti sformuloval až Galilei, musel sa nejako, aspoň čiastočne, uplatniť už v Kopernikovom heliocentrizme. Podľa Meyersona (resp. Painlevého, na ktorého sa v tomto bode odvoláva) tento princíp u Kopernika nie je totožný s naším princípom zotrvačnosti, je nepresný, sčasti mylný, je však jeho embryonálnou formou. Aj keď Kopernik nepozná princíp zotrvačnosti v dnešnej podobe, ani centrifugálnu silu späť s rotáciou Zeme, predsa isté momenty tohto princípu a tušenie tejto sily sa zraď v jeho teórii dvojakého pohybu telies nad povrchom Zeme. Táto teória vznikla očividne ad hoc ako nevyhnutný dôsledok uznania heliocentrizmu a dosť pravdepodobne bola poučená teóriou impetu Mikuláša Orezma. Otvárala však cestu k objasneniu skutočného princípu zotrvačnosti ako základného princípu novovekej mechanistickej fyziky.

V úzkej spätosti s tendenciou k uvedeným dvom princípom stretávame sa u Kopernika najmä tam, kde vyvracia protiheliocentristické argumenty scholasticko-aristotelovskej fyziky argumentami, v ktorých možno vidieť náznaky princípu gravitácie. Výrazný je najmä rozchod s tradičným poňatím „prirodzeného pohybu“. Navyše sú tu náznaky tušenia univerzálnej prírodnej sily, udržiavajúcej objekty slnečnej sústavy v príslušných dráhach. Hoci aj túto myšlienku formuluje s jasnými relikmi terminológie — navyše aj ideí — aristotelovskej fyziky, tým, že ju vzťahuje na pozemské, ako aj na kozmické objekty, predstavuje prvý vážny pokus prekonať na pôde vedy rozdielnosť Zeme a neba a uznať jednotu fyzikálnych princípov a zákonov.

Vo všetkých týchto prípadoch išlo iba o *tendencie*, o *zajstné implikácie* novej fyziky, krajne nerozvinuté, hmlisté a premiešané s logicky inorodnými prvkami, avšak nevyhnutne súvisiace s jednoznačnou privilegizáciou heliocentrického hľadiska ako základu pre opis pohybu nebeských sfér. Koperník nie je v plnom zmysle slova zakladateľom novovekej fyziky, nemalo by zmysel to dokazovať. Avšak vďaka svojmu heliocentrizmu spôsobil, že táto fyzika sa stala nevyhnutnosťou. Ak jej tvorcov označujeme za prívržencov kopernikovstva, vystihujeme tým práve tento aspekt vzniku novej fyziky. L. Infeld vyjadril túto stránku Kopernikovho diela slovami: „Veľkosť Kopernikovej teórie tkvie v tom, že sa od nej nemožno vrátiť späť k ptolemaiovskej, a — ako ukázal historický vývin — kopernikovské myšlienky vyvolali zásadný obrat, ktorý determinoval smer ďalšieho vývinu fyziky.“

III

14. Nás predovšetkým zaujíma, že tieto zárodky nových fyzikálnych ideí, vynútených heliocentrickým hľadiskom, úzko súvisia so zmenami v metodológii, uplatnenej v Kopernikovom diele, opäť iba náznakovitými, avšak svojimi dôsledkami predznamenávajúcimi epochu. Máme tým na mysli — ako sme naznačili na začiatku štúdie — charakter Kopernikovho fenomenalizmu. Abstraktne pochopené, vzhľadom na obmedzujúce podmienky vedeckej tvorby

v Kopernikových časoch, dôsledný fenomenalizmus, ku ktorému sa Kopernik hlásil, mohol byť jediným postojom, ktorý nevyvoláva konflikty. Z toho, čo sme doteraz povedali, vyplýva, že pokus o takto chápaný fenomenalizmus sa vlastne u Kopernika nedal realizovať, ba že Kopernikov fenomenalizmus prekračoval tradičné uspokojovanie sa opisom javov a *smeroval* k pochopeniu ich spätosti s podstatou (t. j. s objektívnym zákonom).

Kopernik sa jasne vyjadril, že mu nejde o hocijaký opis, ale o spoľahlivejší opis a vysvetlenie obehu nebeských telies, než bol opis a vysvetlenie jeho predchodcov, že mu ide o vyvodenie takej teórie, ktorá by v skutočnosti zodpovedala pozorovaniam, že chce nájsť a vyrátať to hlavné: podobu sveta a skutočnú symetriu jeho častí. Táto rekonštrukcia jeho programu vychádza z výčitiek zastáncom geocentrizmu. Všetko, čo sme práve uviedli, títo astronómovia nedosiahli, a on to, naopak, chcel dosiahnuť.

Aby to dosiahol, musel svoj opis, hľadanie, rávanie a vysvetľovanie založiť na myšlienke heliocentrizmu. Tým bez ohľadu na všetko ostatné nielen jednoznačne proklamoval nezávislosť vedy od náboženskej viery, ale aj potrebu novej fyziky a vedy vôbec. Keď uvažíme, čo Kopernik vyčítal geocentristom, ako aj implicitné fyzikálne a vedecké dôsledky jeho pokusu vypracovať a zdôvodniť heliocentrickú sústavu, je zrejmé, že ten druh fenomenalizmu, ktorý sa mu pokúšal podstrčiť Ossiander, nemá nič spoločného s jeho poňatím metódy matematickej astronómie.

Kopernik, preberajúc antický (ptolemaiovský) ideál budovania astronómie ako čisto matematickej disciplíny, vôbec nedomyslel — pokiaľ ide o metodologický aspekt jeho diela — jednu vec, tú istú, ktorú prehliadajú historici vedy a filozofie, preceňujúci Kopernikov fenomenalizmus. Nedomyslel, alebo skôr nevyvodil explicitne patričné metodologické dôsledky z toho, že Ptolemaios — ako sme povedali — vychádzal z elementárneho fyzikálneho postoja (geocentrizmu), ktorý bol, po prvé, aj hľadiskom bežného názoru (a nevyvolával teda tie teoretické, svetonázorové a ideologické komplikácie ako „absurdné“ základné hľadisko Kopernika), a po druhé, bol fundovaný aristotelovskou fyzikou (čo, ako sme spomenuli, umožnilo Ptolemaiovi obmedziť sa naozaj iba na astronómiu). Tým však, ani nie tak v programe ako priamo v diele, menil zmysel platónsko-pythagorejskej požiadavky matematickej harmónie.

To neznamená, že by sme čo najmenej chceli podceňovať konkrétne historické súvislosti utvárania Kopernikovho myslenia, a teda aj enormný význam platonizmu v renesančnej vede a filozofii. Z tohto hľadiska povýšenie Slnka na stred vesmíru sa javí vlastne ako triumf starej pythagorejsko-platónskej deifikácie Slnka. Kopernik dokonca tento v renesancii obľúbený názor o vznešenosti Slnka a ďalšie podobné využíva na podporu svojej heliocentrickej sústavy. To je však väčšmi záležitosť dobového koloritu a spôsobu vyjadrovania sa, ako principiálne teoretická a metodologická záležitosť. Uvedené fyzikálne implikácie jeho diela i ďalšie dôsledky ukazujú totiž *posun obsahu* a metodologického významu vyhlásení tohto druhu. Napokon u Keplera, ktorý bol predsa len ďalej ako Kopernik, je pohrávanie s touto ideou ešte mocnejšie. Okrem

mnohých nezmyslov vedie k prvej formulácii, i keď špekulatívnej, názoru o reálnej, príťažlivej sile Slnka, chápanej ako anima motrix, ktorej fyzikálne vlastnosti sa v mnohom podobajú newtonovskému chápaniu gravitácie, vrátane tvrdenia, ktoré Kepler vyslovuje a usiluje sa aj odôvodniť, že totiž pôsobenie tejto hybnej duše emanovanej Slnkom sa zmenšuje so štvorcom vzdialenosti. Tak by sa dalo pokračovať ďalej, poukázať na prvky platonizmu u Galileiho a podobne.

To všetko nás vedie k názoru, že Kopernikovo zdôrazňovanie skutočnej symetrie, ktorú má odhaliť astronómia, a odhaľovanie tejto symetrie na základe idey heliocentrizmu, vnášajúcej nearistotelovské prvky do fyzikálneho osnovania tejto astronómie, znamená aj *začiatok novej metódy vo vedách*, presnejšie: dopracovanie sa na prah tejto metódy, spočívajúcej *v hľadaní objektívneho zákona* ako cieľa vedeckého bádania. Nová metóda sa tu začína modifikáciami, reformuláciou zmyslu pokynov starej metódy, ktorej vrcholnou požiadavkou bolo nájsť matematickú harmóniu, opis najväčšími vyhovujúci požiadavke symetrickej a estetickosti.

Historici vedy a filozofi, ktorí sledujú vývin od počiatku astronómie ku Kopernikovi, majú sklon preceňovať, alebo skôr absolutizovať princíp harmónie aj ako výlučný metodologický princíp Kopernikovej astronómie. Z hľadiska ich perspektívy, ako aj vzhľadom na vplyv platonizmu na renesančnú vedu je tento postoj vysvetliteľný. Ťažšie sa dá vysvetliť, že uznávajú prelomový charakter Kopernikovho diela, vidia, že kopernikovstvo má svoj začiatok v Kopernikovi, a pritom si nevšímajú, že aj metodologická revolúcia, ktorá sa uskutočnila v kopernikovstve, t. j. v čase vzniku novovekej fyziky, začína sa vlastne už u Kopernika.

Tento moment vystupuje jasnejšie do popredia vtedy, keď sa perspektíva zmení, keď sa na Kopernika dívame cez kopernikovstvo, cez Newtona, Galileiho a iných predstaviteľov astronómie a fyziky 17. a konca 16. stor. Iba spojenie oboch týchto perspektív dáva pravdivý obraz o Kopernikovom (výslovne nikde nesformulovanom, ale v diele uplatnenom) chápaní vedy a vedeckej metódy. Navyše, aj v tomto ohľade nie je Kopernik reprezentantom diskontinuity týchto dvoch poňatí vedy a metódy, ale súčasne aj ich svorníkom. Napokon už antická požiadavka hľadania matematickej harmónie a estetickosti mohla sa neraz chápať ako inštrukcia hľadať zákon (počnúc pytagorejskými akustickými bádaniami a zistením stáleho vzťahu medzi dĺžkou struny a výškou tónu), a zas naopak, vedecký zákon v novovekom zmysle dostáva často formu matematicky harmonickej, elegantnej rovnice. Podstatné však je, že tu máme do činenia s dvoma odlišnými spôsobmi chápania vzťahu poznania a skutočnosti.

15. Kopernikovo učenie sa práve z týchto hlbších dôvodov prezentovalo nielen ako východisko a viaceré jeho idey ako významný komponent novovekej astronómie, fyziky, vedy a vedeckej metódy, ale aj ako ojazdný začiatok nového názoru na svet, ktorého zápas s náboženským svetonázorom predstavoval kvalitatívne nový druh ideového sporu, totiž sporu medzi vedou v novovekom

zmysle slova a vierou. Tento zápas viedli vedci aj filozofi, Galilei aj Bruno a po nich mnohí ďalší.

Prepletenie renesančného platonizmu a novovekého úsilia pochopiť podstatu samej skutočnosti na základe skúseností a logiky vidíme najmarkantnejšie vo vyvrhlení prírodno-filozofických úsilí renesancie, vo filozofickej kozmológii Giordana Brunu. Zjednotenie geniálnej špekulatívnej dialektickej kozmológie Mikuláša Kuzánskeho s triezvosťou kopernikovského heliocentrizmu (obsahujúceho vedecké a metodologické inovácie) umožnilo Brunovi sformulovať myšlienky, ktoré anticipovali budúci vývin vedy a najmä vedeckého obrazu sveta. Tieto myšlienky sa stali rámcovým východiskom skutočnej kozmológie, ktorá sa neobmedzovala len na teóriu slnečnej sústavy, spojili v prírodno-filozofickej špekulácii túto sústavu so sférou stálic a viedli, využívajúc hojne Kopernikove idey, k odvážnej hypotéze o mnohosti svetov a jednote vesmíru. Aj grandiózna Descartova filozofická kozmológia čerpá viacerými svojimi koreňmi živiny z Kopernika. Cez Bruna a Descarta sa začína na pôde novovekej filozofie všeobecná prestavba názoru na svet.

Vedecké impulzy a prínosy, ktoré obsahovala Kopernikova heliocentrická astronómia a jeho metóda, súčasne rozvíjala na pôde špeciálnych vied sa rodíaca novoveká mechanika, astronómia (nebeská mechanika) a fyzika. Tu, v novovekej vede prešli Kopernikove podnety ozajstnou skúškou ohňom tu sa ukázala ich vedecká opodstatnenosť, účinnosť metódy a filozofická priebornosť. Tu dostal Kopernikov heliocentrizmus so svojimi implicitnými predpokladmi a dôsledkami, tak nespelo, nepriamo a hmlisto obsiahnutými v jeho vlastných spisoch, punc vedeckej pravdy, cez toto pôsobenie sa v novovekej vede uplatnili aj hlboké svetonázorové a všeobecno-kultúrne dôsledky jeho diela.

LITERATÚRA

Hlavná literatúra použitá pri vypracovaní štúdie, prípadne v nej citovaná alebo voľne reprodukováaná:

COPERNICUS, Nicolaus: *Die Kreisbewegungen der Weltkörper (Erstes Buch)*, Berlin 1959.

Three Copernican Treatises. (Editor: E. Rosen), Columbia University Press 1939.

KUHN, T. S.: *Przewrót kopernikański*, Warszawa 1966.

MEYERSON, E.: *Identité et réalité*, Paris 1926.

KUZNECOV, B. G.: *Ot Galileja do Ejnštejna*, Moskva 1966.

Mikołaj Kopernik.: *Szkice monograficzne* (red. J. Hurwic), Warszawa 1965.

RAVETZ, J. R.: *Astronomy and cosmology in the achievement of Nicolaus Copernicus*, Wrocław — Warszawa — Kraków 1965.

HELLER, M.: *Kopernik jako relatywista*. In: *Kwartalnik historii nauki i techniki*, roč. 1972, č. 2, 235—242.

Милан Зиго

Исходя из общепризнанного мировоззренческого значения учения Коперника, автор пытается постичь источники и причины этого значения в самих произведениях великого астронома. Он придерживается взгляда, что наиболее глубокие идейные предпосылки огромного влияния учения Коперника и вне сферы науки заключаются в достоинствах самого этого учения. Большинство новаторских мыслей, в которых нуждалась идея гелиоцентризма, содержится в работах Коперника лишь имплицитно, зачастую в туманной и рудиментарной форме. По мере развития коперниканства, т. е. астрономии, физики и науки вообще нового времени, эти новаторские мысли уточняются и приобретают также солидное эксплицитное выражение. Автор уделяет большое внимание вкладу Коперника в метод науки, в особенности его новому пониманию феноменализма математической астрономии, который здесь уже не может рассматриваться лишь как стремление к «чистому описанию» или к простой математической гармонии, или же к эlegantности (т. е. первично эстетически). Гелиоцентрическая точка зрения требовала также соответствующих изменений в методе, который у Коперника подошел вплотную к требованию поиска закона (закона выражения явления). Это тесно связано с тем, что гелиоцентрическая система заставила Коперника отказаться от чисто кинематической точки зрения. Опровергая аргументы аристотелевско-схоластической физики (на позициях которой он по собственному убеждению стоял), Коперник антиципировал и даже имплицитно выразил некоторые основные принципы физики нового времени, которые уже переходят в динамику. Переход от математической астрономии к началам физики нового времени, пусть нежелательный, и от геоцентрического феноменализма к гелиоцентрическому феноменализму является первым крупным шагом на пути к изменению понятия науки прямо на почве науки. В этом скрыта также тайна научной, мировоззренческой и общекультурной ценности учения Коперника.

ELEMENTS OF NEW SCIENCE AND NEW METHOD IN COPERNICUS'S WORK

Milan Zigo

Starting from the generally acknowledged *Weltanschauung* importance of Copernicus's work the author tries to apprehend the sources and causes of this importance in the very work of the great astronomer. He holds the opinion that the deepest presuppositions of the far-reaching effect of Copernicus's work even out of the sphere of science lie in the qualities of this work. Most of the innovatory thoughts urged by the idea of heliocentrism are contained in Copernicus's works only implicate, often in a misty, rudimentary form. Through the development of the Copernican, i. e. New Age astronomy of physics and science in general, these innovatory ideas have been made precise and have received also a thorough explicit expression. The author pays a great attention to Copernicus's contribution to the method of science, especially to his new understanding of phenomenalism of mathematic astronomy that can no longer be understood as an attempt at a „pure description“ or a mere mathematic harmony or elegance (i. e. primarily aesthetically). The heliocentric standpoint had demanded

also corresponding innovations in method that with Copernicus got to the threshold of the demand of searching the law (the law of expressing the phenomenon). This is closely connected with the fact that the heliocentric system made Copernicus leave the purely cinematic standpoint. Copernicus disproving the arguments of Aristotelian-scholastic physics (the positions of which, according to his own conviction, he had been holding) anticipated, or even implicate expressed some of the basic principles of modern physics which exceed as far as to dynamics. The transition from mathematic astronomy to the beginnings of modern physics, however unwanted, and from geocentric phenomenalism to heliocentric phenomenalism, is the first great step towards the change of the notion of science straight on the ground of science. In this, too, the secret of the scientific, *Weltanschauung* seminality and, in general, of the cultural seminality of Copernicus's work consists.