

Roskał, Zenon Eugeniusz

Platońska kosmologia, astronomia i matematyka w nauce greckiej

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 46/4, 37-60

2001

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Zenon E. Roskal
(Lublin)

PLATOŃSKA KOSMOLOGIA, ASTRONOMIA I MATEMATYKA W NAUCE GRECKIEJ

1. WSTĘP

Spośród różnorodnych zagadnień dyskutowanych w ramach XX-wiecznej historii dziedziny nauki jednym z najbardziej kontrowersyjnych jest ocena dokonań greckiej nauki¹ (filozofii przyrody). W szczególności dyskutowana jest rola najwybitniejszych przedstawicieli nauki (filozofii) greckiej w procesie konstituowania się matematycznego przyrodoznawstwa. Powszechnie znane jest stanowisko A. N. Whiteheada, zgodnie z którym dzieje filozofii europejskiej to tylko przypisy do Platona. Stanowisko to przekłada się też na rolę Platona w genezie matematycznego przyrodoznawstwa² i, pośrednio, w nauce greckiej. Taki punkt widzenia możemy znaleźć w wielu innych pracach³. Mniej znane jest jednak stanowisko opozycyjne, zgodnie z którym rola Platona w procesie konstituowania się nowożytnego matematycznego przyrodoznawstwa jest destrukcyjna i obstrukcyjna. Najbardziej skrajnie poglądy te zostały zaprezentowane przez George'a Sarton, w szczególności w jego najbardziej dojrzałej pracy poświęconej historii nauki, a mianowicie w monografii *A History of Science. Ancient Science through the golden age of Greece* (Cambridge Mass.: Harvard University Press 1952).

Celem artykułu jest rekonstrukcja⁴ stanowiska Sartona w sporze o znaczenie platońskiej kosmologii, astronomii i matematyki w nauce greckiej, przedstawiona na tle jego modelu historiograficznego, w szczególności koncepcji „nowego humanizmu“.

2. GEORGE’A SARTONA KONCEPCJA HISTORII NAUKI

George’owi Sartonowi⁵ wielokrotnie zarzucano (m.in. A. C. Crombie, T. S. Kuhn), że ukazane w jego dziełach fakty pozbawione są organizującej je idei; zwracano również uwagę na to, że brak jest w jego dziełach analizy rozwoju idei naukowych. Czasami wytykano (L. P. Williams⁶) Sartonowi to, że cele jakie sobie stawiał przerastały (jego) możliwości realizacji (były zbyt ambitne) oraz to, że prace swoje obciążał nadmierną ilością drugorzędnych informacji przy równoczesnej historycznej naiwności wyrażającej się m.in. w kontrastujących opozycjach historycznych procesów i postaci. Z drugiej strony można znaleźć stanowiska przychylnie historiograficznym koncepcjom Sartona, a także dowartościowujące rolę Sartona jako głównego organizatora instytucji fundujących przyszły rozwój historii nauki (m.in. S. Zamecki, Ch. Singer, L. Pyenson)⁷. W każdym bądź razie nie wydaje się by historiografia Sartona była przestarzała i nieaktualna. Wręcz przeciwnie, współcześnie nabiera nowego znaczenia i nie tylko dlatego, że o Sartonie można to samo powiedzieć, co kiedyś Laplace powiedział o Eulerze⁸, ale i dlatego, że wobec bogactwa wątków pisarstwa Sartona, nawet po latach, niektóre jego koncepcje wydają się ciągle aktualne.

Stanowisko historiograficzne Sartona jest trudne do określenia na osi opozycji eksternalizm – internalizm. Sama ta opozycja bywa też różnie konceptualizowana⁹. Jeżeli przyjąć, że eksternalizm postuluje uwzględnienie czynników pozaintelektualnych, artykułowanych jako czynniki instytucjonalne i społeczno-polityczne, ale interpretowane zgodnie z historiografią marksistowską, to Sarton nie był eksternalistą, aczkolwiek jego wypowiedzi nie są całkiem jednoznaczne. We wstępie do jego największego dzieła można znaleźć fragment, w którym pisze: era bardzo mało odniesień do historii politycznej i ekonomicznej, ale nie oznacza to, iż nie doceniam politycznych i ekonomicznych czynników. Przeciwnie, jestem przekonany, że często są to czynniki nie tylko ważne, ale wręcz decydujące. [...] Nie odwołuję się do politycznych, czy ekonomicznych zjawisk, które tworzą materialną podstawę historii ludzkości, ponieważ istnieje wiele wspaniałych prac, w których czytelnik z łatwością może znaleźć takie informacje”¹⁰. Z podobnych powodów w swojej największej pracy poświęconej historii nauki nie poświęcił dużo miejsca sztuce, ale za to szczegółowo analizował wpływ koncepcji religijnych oraz koncepcji filologicznych¹¹ na koncepcje naukowe. Wyraźnie natomiast odcina się od wpływów materializmu

dialektycznego. We wstępie do jednej z ostatnich jego prac czytamy: „[...] pod wpływem dialektycznego materializmu rozpowszechnił się pogląd, iż wyjaśnianie w historii nauki powinno być przede wszystkim, jeżeli nie wyłącznie, dokonywane w oparciu o pojęcia socjologiczne i ekonomiczne, ale według mnie pogląd ten jest błędny”¹².

W celu zilustrowania swojego stanowiska Sarton wprowadził dychotomiczne rozróżnienie naukowców na etatowych naukowców (*jobholders*) i entuzjastów. W związku z tym rozróżnieniem zauważył, że zmienne warunki społeczno-ekonomiczne mogą wpływać jedynie na „etatowych“ pracowników nauki, zaś nie są w stanie wpłynąć na entuzjastów, gdyż ci ostatni, jeżeli tylko ich najskromniejsze potrzeby życiowe są zaspokojone, troszczą się tylko o swoje posłannictwo. Tym sposobem Sarton usiłował ukazać ograniczenia marksistowskiej historiografii, jednakże nie negował tezy eksternalizmu (w marksistowskim wydaniu) w całości. Jak to zgrabnie ujął: „Entuzjaści są solą ziemi, ale człowiek nie może żyć jedynie samą solą”¹³. Ostatecznie jego deklaracja jest jednak jednoznaczna. „W tej książce wysiłek idzie w tym kierunku, by ukazać społeczne tło żywej nauki, ale żadnych prób nie podjęto w celu wyjaśnienia rozwoju nauki przy pomocy żargonu materializmu dialektycznego”¹⁴.

Ale jeżeli przyjmiemy taką wersję eksternalizmu, która wolna jest od marksistowskich interpretacji, tzn. taką, która postuluje badanie działalności uczonych jako grupy społecznej w szerszym kontekście kulturowym, a naukę jako jedną z dziedzin kultury, to niewątpliwie Sarton był eksternalistą. Jego głównym celem była analiza czystej nauki, ale jak sam zauważył „[...] często jest trudno, jeżeli w ogóle jest to możliwe, poprowadzić linię demarkacyjną pomiędzy czystą nauką i jej zastosowaniami. Czasami zastosowania są odkrywane wcześniej niż zasady, czasami zaś na odwrót, w każdym bądź razie nauki czyste i stosowane rozwijają się razem”¹⁵. Sarton, inspirowany przede wszystkim pracami P. Tannery’ego i A. Comte’a, w praktyce badawczej faktycznie realizował jednak głównie erudycyjny model pewnej wersji eksternalizmu, model historiograficzny, który bardziej adekwatnie możemy określić jako umiarkowaną wersję prezentyzmu¹⁶. Punkt widzenia Sartona był punktem widzenia historyka kultury, czy szerzej: historyka cywilizacji. Sarton postulował badania w historii nauki nie tylko nad zjawiskami intelektualnymi w ich wzajemnych interakcjach (sprzężenia zwrotne pomiędzy poszczególnymi naukami oraz pomiędzy nimi i szerzej rozumianą kulturą), ale, najogólniej to ujmując, postulował badanie wszystkiego, co w życiu społecznym ludzi może mieć jakąkolwiek doniosłość z punktu widzenia działalności inwencyjnej.

Istnieją jednak jego wypowiedzi, które możemy zinterpretować jako opowiedzenie się za internalizmem¹⁷ w wersji A. Koyrégo i G. Bachelarda, w której zdecydowanie minimalizuje się wpływ pozaintelektualnych aspektów kultury na badany proces historyczny. W monografii poświęconej w dużej mierze zagadnieniom

historiograficznym Sarton pisał: „Pod wieloma względami nauka rozwija się tak, jakby żyła swym własnym życiem. Wielkie społeczne wydarzenia rzucają swoje cienie na naukę tak samo, jak i na inne rodzaje ludzkiej działalności. [...] Musimy jednak pamiętać, że każdy naukowy problem nieuchronnie rodzi kolejny związany z nim wyłącznie logicznymi relacjami. Każde osiągnięcie naukowe odkrywa nowe perspektywy i jest przyczyną wzrostu nowej dziedziny, czy przynajmniej nowej gałęzi nauki. Wydaje się, że nauka jako całość rośnie na podobieństwo drzewa. W obu przypadkach zależność od otoczenia jest dość oczywista, niemniej główna przyczyna wzrostu to ta siła, która tkwi wewnątrz drzewa, nie zaś na zewnątrz niego. Tym sposobem nauka jest jakby niezależna od poszczególnych narodów, chociaż może w różnych przypadkach wykorzystywać oddziaływania ze strony każdego z nich. Drzewo nauki symbolizuje geniusza i sławę całego rodzaju ludzkiego”¹⁸.

Historiografia Sartona nastawiona była na badanie koncepcji i narzędzi naukowych (matematycznych, obserwacyjnych, czy eksperymentalnych). Jednakże sam Sarton był głęboko przekonany, że owe narzędzia nie tylko oddziałują wzajemnie na siebie oraz na przyrodę, ale i same są do pewnego stopnia uwarunkowane zjawiskami społecznymi. Według Sartona nauka nie może się rozwijać w społecznej próżni i dlatego historyk nauki, nawet tych najbardziej abstrakcyjnych nauk, jak matematyka, musi uwzględniać socjologiczne tło. Należy jednak zauważyć, że Sarton nie ograniczał się jedynie do tych aspektów twórczości naukowej, które eksploruje socjologia nauki, ale również wskazywał na potrzebę uwzględnienia tej problematyki, którą zajmuje się psychologia nauki. Był przekonany, że najlepszym sposobem prezentacji teorii naukowej jest ukazanie jej kontekstu odkrycia i wczesnego okresu rozwoju, zaś kontekst odkrycia ujmował w kategoriach psychologicznych.

Historia nauki w rozumieniu Sartona nie powinna badać izolowanych odkryć naukowych, ale koncentrować się na wyjaśnieniu całokształtu postępu wiedzy naukowej, rozumianego jako jeden z aspektów ewolucji kosmicznej. Sarton był głęboko przekonany, że historia nauki nie byłaby w stanie zrealizować tego celu, gdyby obok odkryć, które na trwałe wpisały się w struktury naszej wiedzy, nie badała intelektualnych złudzeń, tzn. błędów (z punktu widzenia aktualnie akceptowanej wiedzy). W tym postulatcie wydaje się antycypował pewne wersje antykwaryzmu w wydaniu A. C. Crombiego¹⁹. Jednakże, naszym zdaniem, stanowisko Sartona można by bardziej adekwatnie zakwalifikować jako umiarkowany prezentyzm (w wersji zaproponowanej przez S. Zameckiego). Zainteresowanie Sartona błędnymi rozwiązaniami brało się bowiem głównie z troski o to, by błędne koncepcje nie opóźniały postępu nauki, bądź nie kierowały nauki na „ślepe tory”. Z drugiej strony Sarton zauważał, że gdyby nie uwzględniać błędów w dziejach nauki, to nasza ocena przeszłości byłaby niekompletna, zwodnicza, a nawet nieprawdziwa. Równocześnie też twierdził, że prawidłowa

ocena przeszłości jest wówczas możliwa, gdy zakłada nie tylko spojrzenie na przeszłość z naszego punktu widzenia, ale również z punktu widzenia tych, którzy wysuwali błędne koncepcje. W szczególności, jego zdaniem, metoda ta jest niezbędna przy ocenianiu takich pseudonauk, jak alchemia, astrologia czy fizjognomika. Same pseudonauki Sarton definiował jako nauki, których cele i zasady są błędne (fałszywe), ale równocześnie rozumiał, że cele i zasady nauki są historycznie zmienne. Ostatecznie zajmował stanowisko, zgodnie z którym pseudonauki stanowią zawsze coś w rodzaju tła nauki i dlatego nie należy ani ich ignorować, ani z nimi walczyć. Ten punkt widzenia (przynajmniej w pewnym zakresie) wydaje się prowadzić do bardziej radykalnych wersji prezentyzmu, ale stanowisko historiograficzne Sartona dzięki obecności elementów psychologicznych było częściowo zbliżone do stanowisk T. S. Kuhna i M. Polanyi'ego. Perspektywa historiograficzna Sartona wydaje się zatem perspektywą nowoczesną.

Zapewne pod wpływem ujęcia aksjomatycznego w matematyce oraz sukcesów programu formalizmu w metamatematyce, w ramach swojego modelu historiograficznego kategorię *nauka* usiłował ująć *more geometrico*²⁰. Według Sartona nauka zatem to tyle, co usystematyzowana pozytywna wiedza²¹, ale systematyzacja ta jest pozytywistycznej proveniencji (o czym świadczy choćby kolejność rozdziałów w jego ostatnich pracach). Sposób ujęcia historycznego materiału w tych monografiach jest skrzyżowaniem podejścia systematycznego z historycznym. Sarton wyróżniał bowiem pewne okresy historyczne, *sui generis* przekroje, ale w ramach tych okresów omawiał poszczególne nauki według porządku zaproponowanego przez Comte'a, tzn. od najbardziej abstrakcyjnych (matematyka, mechanika itp.) do najbardziej konkretnych. W ujęciu Sartona tymi najbardziej konkretnymi naukami są: botanika, geologia czy mineralogia, czasami zaś etyka i polityka. Był też głęboko przekonany o jedności nauki. We wstępie do *Nauki antycznej* stwierdził: „Moim celem jest wyjaśnić rozwój całej nauki antycznej, a nie tylko poszczególnych nauk tego okresu”²².

Dziedzinę nauki sytuował obok dziedziny religii lub sztuki, ale naukę cenił wyżej. Opowiadał się za ewolucyjnym i kumulatywnym charakterem rozwoju wiedzy naukowej. Tym samym tzw. rewolucje naukowe postrzegał jako pozorne. Twierdził, że – z punktu widzenia całości rozwoju kultury – nieciągłości w rozwoju nauki mają co najwyżej charakter lokalnych zaburzeń i nie mają wpływu na całokształt obrazu kultury w dziejach. Naukę traktował jako wyróżnioną dziedzinę kultury i przyznawał jej nie tylko wartości epistemiczne. W jego przekonaniu to właśnie obecność nauki w naszej cywilizacji w radykalny sposób wyróżnia ją spośród innych historycznych cywilizacji. Wyróżnia w tym sensie, że nasza wiedza o świecie jest bardziej rozległa, ścisła i głęboka niż wiedza, jaką posiadały inne cywilizacje. Nasza cywilizacja dzięki nauce nauczyła się uwalniać od sił przyrody w ten sposób, że tam, gdzie było to możliwe, wykorzystano siły przyrody do ludzkich celów, zaś tam, gdzie nie było to możliwe, nauczyliśmy się

żyć ze świadomością tego, co nieuchronne. Z drugiej strony (paradoksalnie) największe osiągnięcie nauki (z filozoficznego punktu widzenia) dostrzegał w tym, że z jej rozwoju możemy wyprowadzić stanowisko, które pozwala nam na pewne zdystansowanie się od nauki. Rozwój nauki doprowadził ludzkość do tego, że nie absolutyzujemy już poznania naukowego, gdyż „[...] nasze zaufanie do nauki, aczkolwiek ciągle rosnące, jest systematycznie ograniczane”²³.

Poglądy te Sarton równocześnie godził z ideą postępu nauki, rozumianego jako ewolucyjny rozwój ludzkiej świadomości. Próbując wyartykułować tę ideę, pisał: „Postęp zakłada stabilność i poważanie tradycji. Naukowe myślenie jest, czy wydaje się, rewolucyjne dlatego, że prowadzi do wielkich i nieoczekiwanych następstw. Jednakże uzyskiwanie naukowych rezultatów jest procesem powolnym i następuje stopniowo. Historia nauki stanowi ewolucję, która świadczy o potędze ludzkiego intelektu, ale owa ewolucja jest tak samo jednostajna, jak i ewolucja wywołana przez siły przyrody”²⁴. Był przekonany, że tylko na gruncie historii nauki można zilustrować postęp ludzkości, gdyż poza nauką idea postępu jest problematyczna²⁵.

Punkt widzenia Sartona był unifikacjonistyczny, jednakże nie jest to ten typ unifikacjonizmu, który kontrastujemy z demarkacjonizmem. Unifikacjonizm Sartona miał trzy główne aspekty obejmujące: 1) jedność natury, 2) jedność wiedzy (nauki) oraz 3) jedność rodzaju ludzkiego. Każdy z tych trzech aspektów wspiera pozostałe (np. gdyby nie było jedności natury, nie byłoby jedności nauki). Fakt, że naukę tworzą różne narody i rasy, inspirowane różnymi religiami i mówiące różnymi językami, dowodzi, według Sartona, jednej racjonalności rodzaju ludzkiego, której nie zniszczy żadna wojna. W tej wizji historiograficznej poszczególne nauki (w szczególności nauki przyrodnicze, ale również i humanistyczne) nie są wzajemnie niezależne, ale wzajemnie ze sobą powiązane. Sarton postulował uprawianie jednej syntetycznej historii nauki obejmującej zarazem historię nauk przyrodniczych, jak i humanistycznych. Ważnym postulatem w tym kontekście wydaje się być tzw. naukoznawczy humanizm, zgodnie z którym powinniśmy dążyć do syntezy starego typu humanizmu z przyrodoznawstwem interpretowanym historycznie: „Między starym humanistą a przyrodnikiem istnieje tylko jeden pomost, a mianowicie historia nauki, toteż zbudowanie tego pomostu jest główną kulturową potrzebą naszych czasów”²⁶. Sarton postulował zatem, by nowy humanizm łączył w sobie zainteresowania przeszłością, charakteryzujące humanistów, z zainteresowaniami przyszłością, charakteryzującymi naukowców. Nowy humanizm tak został przez niego zaprojektowany, by z jednej strony był skierowany przeciwko technokratom, z drugiej zaś przeciwko naiwnym idealistom. Dlatego, w przekonaniu Sartona, nowy humanizm może być podwójnym renesansem. Pozwala bowiem zarazem humanistom na odzyskanie nauki oraz naukowcom szeroko rozumianej kultury humanistycznej²⁷.

Koncepcja nowego humanizmu i rozumienie historii nauki jako *sui generis* pomostu pomiędzy przyrodoznawstwem i humanistyką sytuuje Sartona w gronie tych, którzy antycypowali idee dwóch kultur wyartykułowaną później przez C. P. Snowa. Związki *Nowego humanizmu* G. Sartona i *Dwóch kultur* C. P. Snowa wydają się być oczywiste, czy jednak jest to zarazem argument za aktualnością historiograficznych koncepcji Sartona? W świetle późniejszego rozwoju nauki zarówno idea nowego humanizmu, jak i idea dwóch kultur straciły na swojej wyrazistości. W chwili obecnej, w związku z dużym rozpowszechnieniem się relatywistycznych koncepcji nauki, dawne opozycje nie są tak bardzo kontrastujące jak dawniej. Z jednej strony nauka straciła na swojej wyrazistości, z drugiej zaś kultura humanistyczna jest o wiele bardziej zróżnicowana niż dawniej²⁸.

2. OCENA PLATOŃSKIEJ KOSMOLOGII

Sartonowska ocena całokształtu filozofii Platona jest generalnie niezyczenia²⁹, ale szczególnie jest to widoczne w ocenie głównego platońskiego traktatu poświęconego problematyce kosmologicznej tzn. *Timajosowi*³⁰. Sarton, nawiązując do wcześniejszych prób interpretacji Platońskiego *Timajosa*, zaprzeczył jakoby Timajos był dziełem naukowym w ścisłym tego słowa znaczeniu. W tym miejscu warto zauważyć, że Sarton przeciwstawił w swojej monografii kosmologię nauce w czasach, kiedy kosmologia miała już silne podstawy empiryczne. Podążając za pozytywistycznym wzorcem nauki, akceptował wyspecjalizowany charakter poznania naukowego. Zgodnie z tą interpretacją kosmologia, w przeciwieństwie do nauki zajmującej się jedynie wycinkami rzeczywistości, bada cały wszechświat. Tak rozumiana kosmologia jest jednak daleka od nauki, ale za to bliska metafizyce. *Timajos* zatem nie jest traktatem naukowym, ale kosmologicznym. Jednakże nawet jako traktat kosmologiczny jest niewiele wart, gdyż większość koncepcji w nim zawartych to nie oryginalne pomysły Platona, ale zapożyczenia pochodzące bądź to bezpośrednio od filozofów greckich³¹ (Anaksagoras, Empedokles, pitagorejczycy), bądź z (egipsko-babilońskiej) mądrości wschodu. Według Sartona tekst, który przez „[...] tysiące lat uważany był za szczyt platońskiej twórczości, z punktu widzenia współczesnej nauki jest tylko pomnikiem niemądrej i nieodpowiedzialnej postawy”³². Późniejszy potężny wpływ tego traktatu na kulturę średniowiecznej Europy, przede wszystkim poprzez literalną interpretację jego łacińskiej wersji³³, uważał wręcz za wyjątkowo szkodliwy dla genezy nauki nowożytnej. Szkodliwe oddziaływanie Platońskiego *Timajosa* porównywał do oddziaływania *Apokalipsy św. Jana*, ale zauważył przy tym, że *Apokalipsę* traktowano jako dzieło religijne, natomiast *Timajosa*, jako dzieło naukowe, a „[...] błędy i zabobony nigdy nie są bardziej niebezpieczne niż wtedy, gdy podawane są pod pozorem prawdy naukowej”³⁴. Sarton jednak

nie dziwił się temu, że *Timajos* w ten sposób był traktowany w przeszłości, gdyż w czasach jemu (Sartona) współczesnych zauważał również przykłady podobnej postawy intelektualnej. Przywoływał w tym kontekście przykład polskiego filozofa (logika) Wincentego Lutosławskiego, który w pracy *Origin and growth of Plato's logic, with an account of Plato's style and of the chronology of his writings* (London 1897), przedstawił taką interpretację platońskiego *Timajosa*, zgodnie z którą Platon miał antycypować odkrycia Leeuwenhoeka (koncepcja spermatozy) i Lavoisiera (pierwiastkowa struktura wody). Sarton tłumaczył sobie tego typu interpretacje bałwochwalczą postawą uczonych wobec Platona, którzy widzą w *Timajosie* rodzaj ewangelii. Ponieważ jednak pisma natchnione zawierają boskie prawdy, a Bóg zna całą prawdę o świecie, to i nic dziwnego nie ma w tym, że takie antycypacje znajdują się w *Timajosie*.

Wbrew temu, co sam deklarował w sprawie tzw. pseudonauk (astrologii, alchemii, fizjognomiki), wyraźnie negatywnie oceniał wpływ astrologii na rozwój nauki, zaś wpływ ten wiązał z oddziaływaniem *Timajosa*. Według Sartona „astrologiczne nonsensy” nie tylko w przeszłości wyrządziły wielkie szkody, ale również i współcześnie zatruwają umysły słabym intelektualnie ludziom. W swych ocenach starał się jednak być obiektywnym. Z jednej strony widział w *Timajosie* astrologię, która jest „odgałęzieniem astrologii babilońskiej”, a równocześnie z drugiej strony, oddając sprawiedliwość Platonowi, przyznał, że astrologia Platona miała charakter bardziej duchowy i nie przybierała form prymitywnej astromancji³⁵. W tym kontekście charakterystyczne także jest i to, że wielką platońską metaforę człowieka jako mikrokosmosu³⁶ również zinterpretował w kategoriach wpływu myśli orientalnej na filozofię Platona³⁷.

3. PLATOŃSKA ASTRONOMIA I MATEMATYKA W NAUCE GRECKIEJ

Ocenę platońskiej kosmologii Sarton przeniósł na platońską astronomię, a nawet na platońską matematykę. Był przekonany, że Platon to przede wszystkim poeta i metafizyk, artysta (rzemieślnik), który doprowadził do niewiarygodnej perfekcji grecką prozę, ale nie naukowiec. Według Sartona Platon był raczej kosmologiem i prorokiem niż naukowcem. Istnieje też, jego zdaniem, głęboka różnica w sposobie myślenia Platona i ludzi nauki jego czasów. Platonowi, któremu odmówił statusu naukowca przeciwstawił Hipokratesa, Tuczdydesa, a nawet Herodota, którym przyznał ten status. Sarton był bowiem przekonany, że Platon to typ filozofa idealistycznego (apriorysty). Żywiony przez Sartona ideał nauki, pozytywistycznej proveniencji, każe mu widzieć platońską koncepcję nauki jako zasadniczo niezgodną z tym ideałem wiedzy i dlatego „nienaukową”. Sarton jednoznacznie ocenił stanowisko Platona (i to nie tylko na gruncie kosmologii, czy metafizyki, ale również na gruncie matematyki i astronomii)

zdecydowanie negatywnie, właśnie z uwagi na to, iż było to stanowisko apriorystyczne. Wiedza aprioryczna nie może być naukowa, gdyż jest już gotowa zanim zostanie odniesiona do świata zjawisk, z zasady nie może być też korygowalna przez świadectwo zmysłów. Wiedza naukowa, według ideału poznania, który Sarton akceptował³⁸, jest tworzona za pomocą indukcji i dlatego typ poznania, za którym opowiadał się Platon, nie jest nauką, ale co najwyżej („nienaukową”) metafizyką, udrapowaną na naukę dzięki przyjęciu kilku matematycznych idei zapożyczonych od pitagorejczyków (w szczególności od Teodorosa z Cyreny i Archytasa z Tarentu). Zdaniem Sarton astronomia, według Platona, nie jest wiedzą, która mogłaby być wartościowa sama w sobie, gdyż wartość astronomii przejawia się głównie w tym, że jej wyniki można wykorzystać w celu umocnienia państwowej religii astralnej. Tym samym szczytem ludzkiego poznania dla Platona nie jest astronomia, ale rodzaj racjonalnej teologii.

Z pseudonaukową postawą Platona programowo skontrastowana jest naukowa postawa Eudoksosa³⁹. Sarton twierdził, że astronomia w czasach Platona rozwijała się bardzo dobrze, ale nie było to zasługą Platona, ale właśnie Eudoksosa. Według Sarton naukowość astronomii determinuje przede wszystkim jej matematyczny i zarazem empiryczny charakter, jednakże to nie Platon, ale właśnie Eudoksos przekształcił osiągnięcia egipsko-babilońskiej astronomii w naukę matematyczno-empiryczną. Co prawda wśród prekursorów naukowej astronomii dostrzegał pitagorejczyków: Filolaosa, Hiketasa i Ekfantosa, ale za jedyne fundatora naukowej astronomii uważał jedynie Eudoksosa. W najbardziej charakterystycznym fragmencie Sarton napisał: „Relacje pomiędzy Platonem i Eudoksem nie są jasne. Eudoksos był młodszy lub współczesny z Platonem, był przez jakiś czas jego uczniem, ale opuścił Platona. Stało się tak dlatego, że albo został przez swego mistrza odtrącony, albo dlatego, że sam zniechęcił się do filozofii Platona. Z pewnością istniała wymiana intelektualna pomiędzy Eudoksem i Akademią, ale Eudoksos nigdzie nie został wymieniony przez Platona⁴⁰. Podejrzewam, że oni wzajemnie się nie rozumieli, gdyż mówili różnymi językami”⁴¹.

Wprawdzie Sarton przyznał, że i Eudoksos inspirował się chaldejską astrologią (identyfikując m.in. dwunastu głównych bogów greckich z władcami poszczególnych znaków zodiaku), ale – według Sarton – jest to rzecz drugoplanowa, gdyż największe osiągnięcia naukowe Eudoksosa polegają na czym innym, a mianowicie na stworzeniu teorii sfer homocentrycznych. Teoria ta, pomimo tego, że wykorzystywała niektóre metody, a nawet wyniki obserwacji, pochodzące z prac astronomów egipsko-babilońskich, była jednak, zdaniem Sarton, oryginalnym tworem geniuszu greckiego uosobionym przez Eudoksosa. Wielkość tej teorii, według Sarton, była zdumiewająca, gdyż stanowiła ona pierwszą próbę wyjaśnienia zjawisk astronomicznych za pomocą (ilościowych) pojęć geometrii sferycznej. Teoria ta, jego zdaniem, jest również egzemplifikacją greckiego racjonalizmu. Poza tym Eudoksos nie spekulował na temat realnego istnienia sfer,

gdyż jego celem było stworzenie jedynie kinematycznej (opisowej) teorii, a nie dynamicznej (wyjaśniającej)⁴².

Prace naukowe⁴³ (astronomiczne) Eudoksosa należą, według Sartona, do nauki najwyższej próby, chociaż „[...] obserwacje którymi dysponował były niewystarczające zarówno co do liczby, jak i co do precyzji, ale jego metoda była doskonała”⁴⁴. Teoriom astronomicznym⁴⁵ Eudoksosa Sarton przeciwstawia poglądy astronomiczne Platona wyrażone w *Timajosie*, *Fedonie*, *Republice* i *Prawach*, które – według niego – są nienaukowe, gdyż „[...] Platon dużo twierdzi, ale niczego nie dowodzi, a jego język jest tak niejasny, jak język wyroczeni”⁴⁶. Przejście od astronomii Eudoksosa do astronomii Platona, zgodnie z sartonowską wizją nauki greckiej, jest równoważne z rezygnacją z greckiego racjonalizmu. Astronomia Platona nie tylko jest zaprzeczeniem naukowej (racjonalnej) postawy, ale jest też nieoryginalna, gdyż pochodzi od pitagorejczyków i w dodatku przestarzała (i to nie tylko w stosunku do astronomii Eudoksosa, ale i astronomii późniejszych pitagorejczyków – Filolaosa i Hiketas). Z drugiej strony Sarton dostrzegł świadectwo Arystotelesa i Teofrasta, zgodnie z którym Platon pod koniec życia miał zmienić swoje poglądy na bliższe późnym pitagorejczykom, przyjmując że Ziemia krąży wokół własnej osi i nie zajmuje centralnej pozycji w kosmosie, ale szybko je odrzucił, gdyż „[...] jest w sprzeczności z zachowanymi pismami Platona”⁴⁷. Podsumowując ten wątek krytyki platońskiej astronomii, Sarton stwierdził, że „[...] złoty wiek rozwoju myśli greckiej nie powinno się nazywać wiekiem Platona, ale raczej wiekiem Eudoksosa”⁴⁸.

Według Sartona stosunek Platona do matematyki najlepiej oddaje słynny fragment 525c–d *Rzeczpospolitej*, w którym Platon rolę matematyki postrzega przede wszystkim w procesie edukacyjnym zorientowanym na wykształcenie obywateli idealnego państwa⁴⁹. Matematyka (czysta) pozwalała bowiem na kontakt z ponadczasową prawdą i tym samym umożliwiała wprowadzenie idei Boga. Co prawda, jak zauważył Sarton, w Akademii przykładano szczególną wagę do wykształcenia matematycznego, zaś platońska teoria idei ma źródła w (nieumiarowanym i nierozumnym) programie matematyzowania wszystkiego, to jednak główny wkład Platona do greckiej matematyki polegał na roli, jaką Platon mógł odegrać w rozwoju standardów ścisłości. Zdaniem Sartona trudno jednak oszacować wielkość wpływów Platona w tym procesie. Chociaż bowiem w Akademii przywiązywano dużą rolę do metodologicznych problemów matematyki, „[...] ale nie możemy przypisywać zbyt dużej roli ani samemu Platonowi, ani jakimkolwiek członkowi Akademii, gdyż było to osiągnięcie kolektywne”⁵⁰. Sarton odmówił też zasług Platonowi w odkryciu pięciu regularnych brył (bryły platońskie), gdyż „[...] z pewnością były one znane już przed nim (Hippasosowi z Metapontu i pitagorejczykom oraz Teajtetowi)”⁵¹. Rolę Platona Sarton umiejscowił gdzie indziej. Uważał, że entuzjazm, jaki wykazywał Platon do matematyki, okazał się na tyle zaraźliwy, że spowodował pewną modę

na matematykę. Zgodnie z Sartonem Platon upowszechnił przekonanie, że „[...] trzeba kochać matematykę zanim się ją pozna, gdyż w przeciwnym razie nigdy się jej nie nauczymy”⁵². Tym samym „[...] Platon co prawda niczego nie odkrył w matematyce, ale stworzył matematyków”⁵³.

W przeciwieństwie do Platona Sarton widział w Eudoksosie twórcę wybitnych osiągnięć greckiej matematyki⁵⁴, przede wszystkim zaś metody wyczerpywania, która była – według Sartona – „[...] pierwszą metodą infinitezymalną opartą na ścisłym pojęciu granicy”⁵⁵. Tym samym Eudoksos jawi się jako prekursor rachunku różniczkowego i całkowego. Opisując postęp matematyki, jaki miał miejsce w połowie IV w. p.n.e., twierdził, że dokonał się on dzięki pracom matematycznym Teajteta, Eudoksosa i Euklidesa. W tym kontekście pytał też o rolę Platona w tym procesie. Chociaż, w jego rozumieniu, pełna odpowiedź na tak postawione pytanie nie jest możliwa, to jednak przyznał, że Platon „[...] domagał się w badaniach matematycznych doskonalszych standardów ścisłości, ale nie miał swego udziału w głównych osiągnięciach w samej matematyce; aczkolwiek mógł pomóc matematykom, to jednak oni mogli się obyć bez niego, ale on nie mógł obyć się bez nich”⁵⁶.

Na koniec Sartonowi pozostało wytłumaczyć wielki autorytet Platona jako astronoma i matematyka. Stanowisko Sartona w tej kwestii jest konsekwencją jego wcześniejszych założeń i daje się streścić w stwierdzeniu, że taki stan rzeczy wynika z nieporozumienia. Filozofowie, według Sartona, doszukują się bowiem geniuszu Platona w matematyce, a matematycy w filozofii (metafizyce). Tymczasem język Platona jest pełen zagadek (metaforyczny) i przez to niezrozumiały, ale „[...] nikt nie ma śmiałości przyznać, że nie rozumie Platona w obawie przed tym aby nie być posądzonym, że jest bądź to kiepskim matematykiem, bądź miernym filozofem (metafizykiem)”. Dlatego „[...] prawie wszyscy zostali oszukani albo przez swoją ignorancję i zarozumiałość, albo przez podporządkowanie się złudnym autorytetom”⁵⁷.

4. ZAKOŃCZENIE

Naszym zdaniem George’a Sartona (niezycziwa) interpretacja spuścizny intelektualnej Platona uwarunkowana była przyjętą przez niego pozytywistyczną (w wersji A. Comte’a i P. Tannery’ego) koncepcją nauki. W świetle tej koncepcji model poznania, który zaproponował Platon, nie spełniał kryteriów racjonalności zaproponowanych przez metodologię justyfikacjonistyczną, jaką zawierał (neo)pozytywizm. Z kolei przeciwstawienie Platonowi Eudoksosa ma szersze uwarunkowanie i wydaje się być konsekwencją szerszej strategii demarkacyjnej, której jednym z wariantów jest interpretacja dziejów nauki w kategoriach pola gry opozycyjnych sił (artykułowanych przez niego jako opozycja⁵⁸:

mistycyzm – racjonalizm). Platon, zgodnie z interpretacją Sartona, reprezentował mistycyzm, zaś Eudoksos uosabiał racjonalizm. Na koniec warto jeszcze zauważyć, że stanowisko historiograficzne Sartona, zawarte w jego pracach z historii nauki, nie jest jednoznaczne i nie powinno być lokalizowane na osi ekstermalizm – internalizm, gdyż bardziej adekwatną nazwą dla tego stanowiska byłaby pewna wersja historiograficznego prezentyzmu.

Przypisy

¹ Przedmiotem kontrowersji czasami jest wręcz sam termin „nauka grecka“. Sugeruje się (G. E. R. Lloyd), że w języku greckim nie było terminu, który dokładnie odpowiadałby współczesnemu pojęciu *nauka* (w jego wąskim, scjentyistycznym sensie, ang. *science* /nauki przyrodnicze/). Z będących w użyciu wówczas terminów m.in. θεωρία (ogłądanie, rozważanie, spekulacja /czyste, niemyślowne przedstawianie, które rozwija się w zapośredniczającym odnoszeniu się do tego, co przedstawione/), φιλοσοφία (umiłowanie mądrości, poznanie dotyczące całości bytu /ή πρώτη φιλοσοφία = ή πρώτη ἐπιστήμη/), ἐπιστήμη (wiedza, poznanie, które jest ze swojej istoty ‘teoretyczne’ /ἐπιστήμη θεωρητική/, poznanie czegoś w sposób pewny, a także dyspozycja do takiego poznania /ἔξις ἀποδεικτική/), περί φύσεως ἱστορία (badania dotyczące przyrody, dociekania genezy kosmosu, człowieka i społeczności ludzkiej, filozofia przyrody) każdy mógłby być używany, w pewnym konkretnym kontekście, jako termin bliskoznaczny z terminem „nauka“, ale równocześnie wszystkie razem nie oddają w pełni znaczenia współczesnego terminu „nauka“. G. E. R. Lloyd: *Nauka grecka od Talesa do Arystotelesa*, Warszawa: 1998 „Prószyński i S-ka“, s. 9. Por. recenzję S. Zamackiego powyższej pozycji („Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 2000 rok XLV nr 1 s. 141–147), gdzie dyskutuje się to stanowisko oraz prace M. Wesolego (m.in. *Arystotelesowa ‘episteme’: przedmiot i metoda*, [w:] J. Such, M. Szczęsniak: *Z epistemologii wiedzy naukowej*, Poznań: 1998 Wydawnictwo Naukowe Instytutu Filozofii, s. 23–43 oraz *Physis – anthropos – techné w koncepcji Arystotelesa*. „Studia Classica et Neolatina” 3 (1998) s. 133–151, gdzie rozważane są relacje pomiędzy różnymi terminami desygnującymi naukę występującymi w pismach Arystotelesa. Por. także S. Kamiński: *Koncepcja nauki u Arystotelesa*. „Zagadnienia Naukoznawstwa”, 1980 tom LXI zes. 1 s. 11–18.

² A. N. Whitehead w swych pochwałach Platona, jako twórcy programu matematyzacji przyrody porównał Platońskiego *Timajosa* ze *Scholium* do *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis* Izaaka Newtona. Na kanwie tego porównania doszedł do stwierdzenia, że oba te teksty to dwa wielkie kosmologiczne dokumenty rządzące myślą Zachodu. Z tym zastrzeżeniem, że „*Scholium* jest wielkie dzięki analizie szczegółów, zaś *Timajos*, któremu brak tej cechy, pozostaje jednak wielkim traktatem naukowym dzięki filozoficznej głębi”. *Process and Reality*, Cambridge 1929 s. 142 (tłumaczenia wszystkich cytatów, o ile nie został wskazany autor przekładu, pochodzą od autora artykułu). Szerokie zapożyczenia (w szczególności te, które pochodziły z platonizmu) w newtonowskim

Scholium Generale są analizowane w artykule R. De Smet, K. Verelst, *Newton's Scholium Generale: The Platonic and Stoic Legacy – Philo, Justus Lipsius and the Cambridge Platonist*. „History of Science” 2001 vol. 39 s. 1–30.

³ Główne argumenty za tezą głoszącą, iż Platonski *Timajos* może być interpretowany nie tylko jako mit, ale również prawda naukowa zostały wypracowane jeszcze w pierwszej połowie XX w. Punktem zwrotnym w nowej interpretacji *Timajosa* był artykuł G. Vlastosa (*The Disorderly Motion in 'Timaeus'*, „Classical Quarterly”, 1939 33 s. 71–83) oraz późniejsze jego prace, przede wszystkim monografia *Plato's Univers*, Oxford: 1975 Clarendon Press oraz *The role of observation in Plato's conception of astronomy*. W: J. P. Anton (ed.): *Science and the Sciences in Plato*. New York 1980 s. 1–31. Por. także m.in. P. Shorey: *Platonism and the History of Science*. „Proceedings of the American Philosophical Society” 1927 46 s. 159–182; G. C. Field: *Plato and Natural Science*. „Philosophy”, 1933 8 s. 131–141; L. Edelstein: *Platonism or Aristotelianism*, „Bulletin of the History of Medicine”, 1940 8 s. 757–769; A. Koyré: *Galileo and Plato*. „Journal of the History of Ideas” 1943 4/4 s. 425.; Paul Friedländer: *Platon I, Seinswahrheit und Lebenswirklichkeit*, Berlin 1954 (tłum. ang. H. Meyerhoff: *Plato. An Introduction*. New York 1958 Pantheon Books); tenże: *Discovering Plato*, New York-London 1960 Columbia Univ. Press; G. E. R. Lloyd: *Plato as a Natural Scientist*, „The Journal of Hellenic Studies” 1968 88 s. 78–92; tenże: *Plato on Mathematics and Nature, Myth and Science*. W: tenże: *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge 1991 Cambridge University Press s. 333–351. Współcześnie nawiązuje się do tych linii interpretacyjnych i je rozwija, por. m.in. M. Heller: *Wieczność. Czas. Kosmos*. Kraków 1995 ZNAK.

⁴ Pojęcia *rekonstrukcja* używamy tutaj w jego najślabszej wersji zaprojektowanej w oparciu o skontrastowanie zachowań konstrukcyjnych (które charakteryzują m.in.: 1) świadomość celu, jakim jest utworzenie pewnej złożonej całości, czyli struktury; 2) świadomość wyboru odpowiednich do tego celu środków, czyli narzędzi oraz 3) rozumienie własności tworzywa, czyli obiektu, który jest przedmiotem działań) z zachowaniami incydentalnymi (które łącząc w sobie jednorazowość z przypadkowością i brakiem włączania obiektu będącego przedmiotem poznawczego zainteresowania w jakąś nadrzędną strukturę, mogą co prawda mieć pewną formę celowości, ale celowość taka nie jest zreflektowana i dlatego zachowania tego typu są w mniejszym stopniu sterowane i kontrolowane niż zachowania konstrukcyjne, poza tym wytworem zachowań-czynności incydentalnych są oderwane elementy, a nie koherentne struktury). Por. W. Marciszewski: *Metody analizy tekstu naukowego*. Warszawa 1981 PWN s. 118–149.

⁵ G. Sarton urodził się 31. 08. 1884 r. w Ghent, we Flandrii (Belgia). Zamierzał studiować filozofię, ale ostatecznie studiował, na uniwersytecie w Ghent, chemię i matematykę. W 1911 r. obronił pracę doktorską nt. *Les principes de la mécanique de Newton*, zakwalifikowana jako doktorat z matematyki. W 1912 r. założył czasopismo (kwartalnik „Isis”) poświęcone historii nauki, którego był redaktorem przez czterdzieści lat. W okresie I wojny światowej (1915) wyemigrował do USA, gdzie wykładał historię nauki w Uniwersytecie Illinois, w Uniwersytecie im. George'a Washingtona oraz w Uniwersytecie Harvardzkim (w latach 1916–1918 i 1920–1951). Ważnym wydarzeniem

w jego życiu okazało się objęcie posady w Carnegie Institution of Washington (1919), na której pozostał do 1949 r. W 1936 r. otrzymał doktorat z historii nauki na Uniwersytecie Harvardzkim, gdzie przez wiele lat prowadził seminarium z historii nauki. W tym samym roku założył czasopismo „Osiris”, przeznaczone dla dłuższych prac, którego redaktorem był aż do swojej śmierci. Sarton otrzymał siedem honorowych doktoratów, był członkiem wielu towarzystw naukowych w Ameryce, Europie oraz na Bliskim i Dalekim Wschodzie. Był przewodniczącym Międzynarodowej Unii Historii Nauki. Zmarł na atak serca 22. 03. 1956 r. Kompletna bibliografia prac G. Sartona została opracowana przez K. S t r e l s k y („Isis”, 1957 48/3 s. 336–347). Por. także I. B. C o h e n : *Georg Sarton* „Isis” 1957 48/3 s. 286–300.

⁶ Por. krytyczną recenzję monografii G. Sartona (*A History of Science. Hellenistic Science and Culture in the Last Three Centuries B.C.*, v. 2, London 1959 Oxford University Press) napisaną przez L. P. W i l l i a m s a , jaka ukazała się w „The British Journal for the Philosophy of Science” 1960 11s. 159–161.

⁷ Por. S. Z a m e c k i : *Pojęcie odkrycia naukowego a historia dziedziny nauki*, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Lódź 1988 „Ossolineum” s. 211–223; Ch. S i n g e r , D. S i n g e r : *George Sarton and the History of Science*. „Isis” 1957 48/3 s. 306–310; L. P y e n s o n : *Inventory as a route to understanding: Sarton, Neugebauer, and sources*. „History of Science” 1995 33 s. 253–282.

⁸ „Lisez Euler, c'est notre maitre a tous”. Parafrazując te słowa, można powiedzieć: „czytajcie Sartona, to nasz wspólny nauczyciel”.

⁹ Rozróżnienie internalizm – eksternalizm jest jednym z wielu rozróżnień czynionych w ramach strategii demarkacyjnej (por. A. B r o n k : *Filozofia i nauka: problem demarkacji*. „Roczniki Filozoficzne” 1995 43 z. 1 s. 182–185). Opozycja ta funkcjonuje nie tylko na gruncie historii i filozofii nauki, ale przede wszystkim w teorii poznania, a także w etyce i filozofii języka. Najbardziej podstawowe znaczenie rozróżnienie to ma w teorii poznania, gdzie zostało wprowadzone m.in. przez L. B o n J o u r a (*Externalist Conception of Knowledge*. „Midwestern Studies of Philosophy” 1980 5 s. 53–74, por. także t e n ż e : *Externalism/Internalism*. W: J. D a n c y (ed.), *A Companion to Epistemology*. Oxford 1993, s. 132–136) i A. G o l d m a n a (*The Internalist Conception of Justification*. „Midwestern Studies of Philosophy” 1980 5 s. 27–51). Przeciwwstawienie internalizmu eksternalizmowi na gruncie teorii poznania pojawiło się w kontekście analizy pojęcia *uzasadniania epistemicznego*. W nawiązaniu do pierwszych konceptualizacji tej opozycji R. M. C h i s h o l m (*The Theory of Knowledge*; tłum. pol. R. Z i e m i ń s k a : *Teoria poznania*. Lublin 1994 Daimonion s. 145–160) ujął internalizm jako stanowisko, zgodnie z którym refleksja podmiotu nad jego stanami mentalnymi jest wystarczająca do podania zbioru epistemicznych zasad umożliwiających rozpoznawanie uzasadnienia wszystkich możliwych przekonań. Zgodnie z koncepcją (internalnego) uzasadniania epistemicznego nie jest konieczne, by rezultat czynności uzasadniania epistemicznego był kwalifikowany jako prawdziwy. Przekonanie może być uzasadnione internalnie, a mimo to fałszywe. Właśnie ta konsekwencja jest kwestionowana z pozycji stanowiska eksternalizmu teoriopoznawczego (w wersji reliabilistycznej i kauzalistycznej). Zgodnie z tym stanowiskiem adekwatna teoria

uzasadniania epistemicznego powinna zakładać, że uzasadnienie możemy kwalifikować jako prawdziwe. Tak profilowane stanowiska internalizmu i eksternalizmu różnią się od opozycji internalizm-eksternalizm występującej na gruncie historii nauki. S. Z a m e c k i : (*Historia dziedziny 'nauka'*. „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2000 36 z. 2–3 s. 151–165) opozycję internalizm-eksternalizm na gruncie historii dziedziny nauki charakteryzuje w następujący sposób: „Cele badawcze, realizowane przez historyków dziedziny nauka, można traktować jako pochodne względem hierarchii wartości przyjmowanych przez tych badaczy, [...] można skonstruować dwa typy wysuwanych celów badawczych w ramach historii dziedziny nauka. Jeden typ konstruuje cele zorientowane na tzw. dzieje wewnętrzne, drugi – na tzw. dzieje zewnętrzne dziedziny nauka. Dzieje wewnętrzne dziedziny nauka wyczerpują się w koniunkcji dziejów poszczególnych subdziedzin tej dziedziny i dziejów relacji pomiędzy nimi; dzieje zewnętrzne dziedziny nauka wyczerpują się w koniunkcji dziejów relacji pomiędzy dziedziną nauka i jej subdziedzinami a innymi dziedzinami i ich subdziedzinami w ramach dziejów superdziedziny ludzka kultura” (tamże, s. 154–155). Najogólniej rzecz ujmując, należy jednak zauważyć, że kategoria nauka jest kategorią historycznie zmienną (por. m.in. S. K a m i Ń s k i : *Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*. Lublin 1961, 1992 TN KUL), toteż w zależności od tego, jaką założymy teorię racjonalności, w ramach której pojawia się stosowne kryterium demarkacji wiedzy naukowej od nienaukowej (pseudonaukowej), otrzymamy różną odpowiedź na pytanie, co należy do dziejów wewnętrznych (resp. zewnętrznych) dziedziny nauka.

¹⁰ *Introduction to the History of Science*. Baltimore 1927 Carnegie Institution of Washington. t. 1 s. 4.

¹¹ We wstępie do *Introduction to the History of Science* dawał wyraz swojego przekonania dla doniosłości odkryć w zakresie filologii, zauważając m.in. że systematyczna praca nad informatywną funkcją języka, jego transformacja z instynktownego i nie w pełni świadomego narzędzia do narzędzia charakteryzującego się dużą precyzyznością była jednym z ważniejszych wstępnych zadań umożliwiających późniejszy rozwój i transmisję wiedzy. „Odkrycie logicznej struktury języka było w takim samym stopniu odkryciem naukowym jak odkrycie anatomicznej struktury ciała ludzkiego”. Tamże, s. 7.

¹² *A History of Science. Ancient Science through the golden age of Greece*. Cambridge Mass. 1952 Harvard University Press s. xii.

¹³ Tamże, s. xiii.

¹⁴ Tamże.

¹⁵ G. S a r t o n : *Introduction to the History of Science*, s. 7.

¹⁶ S. Zamecki historiograficzne stanowisko umiarkowanego prezentyzmu definiuje następująco: „Umiarkowany prezentyzm rozumiem jako stanowisko normatywne, które proponuje, w jaki sposób badać dzieje dziedziny nauka. Wychodzi on z faktu uznawanego za niewątpliwy, że każdy historyk dziedziny nauka w swojej pracy badawczej uwarunkowany jest jakimś *tu i teraz*, słowem: swoją współczesnością. Współczesność owego historyka narzuca mu pewne sytuacje problemowe rzutowane w przeszłość dziedziny nauka, a następnie zdania pytań – czy to rozstrzygnięcia, czy to dopełnienia – dotyczące dziejów dziedziny nauka. Z drugiej strony owa współczesność nie spada z nieba,

lecz wyznaczona jest przez przeszłość dziedziny *nauka*, a także przeszłość historii dziedziny *nauka*, niejednokrotnie nawet bardzo odległej”. S. Z a m e c k i : *Historia dziedziny 'nauka'*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 2000 36 z. 2–3 s. 163.

¹⁷ Stanowisko to zakłada, że rozwój nauki nie jest uwarunkowany czynnikami zewnętrznymi w stosunku do nauki, artykułowanymi jako czynniki społeczno-ekonomiczne (nie obowiązują tezy historiografii marksistowskiej), ale dopuszcza wpływ czynników religijnych i filozoficznych, które wykluczone są w pozytywistycznej koncepcji nauki. Pomieszczenie w terminologii, przynajmniej w zakresie polskiej historiografii, brało się zapewne z dominującej roli marksizmu w Polsce powojennej.

¹⁸ *The History of Science and the New Humanism*. New York 1956 s. 178.

¹⁹ Stanowisko Sartona odbiegało jednak od zdecydowanego antykwaryzmu w wydaniu Crombiego w kilku bardzo istotnych kwestiach. Według Crombiego nauki przyrodnicze, a nawet nauki historyczne, różnią się zdecydowanie od filozofii tym, że na ich gruncie można znaleźć ponadhistoryczne standardy racjonalności i historyk nauki dużo traci jeżeli nie korzysta z wyższości wiedzy współczesnej nad wiedzą przeszłości. Jednakże wiąże się to z dużym niebezpieczeństwem polegającym na tym, że wówczas odkrycia przeszłości traktować się będzie jako proste antycypacje i przyczynki do nauki współczesnej, a błędy jako „ślepe uliczki”. W efekcie bardzo trudno zrozumieć prawdziwie historyczny sens owych odkryć. W związku z powyższym Crombie postulował, by w badaniu źródeł poszczególnych odkryć zasadniczym celem historyka nauki było określenie problemów, które uczeni z przeszłości próbowali rozwiązywać oraz zakresu dopuszczalnych przez nich rozwiązań tych problemów. Według Crombiego głównym celem historyka nauki powinna być maksymalnie wierna rekonstrukcja przeszłości, w kategoriach właściwych dla niej, a nie dla współczesności. Z jeszcze bardziej radykalnym stanowiskiem mamy do czynienia w przypadku T. S. Kuhna, który twierdzi, że nie ma ponadhistorycznych standardów racjonalności i dlatego rzutowanie współczesnych kryteriów oceny odkryć przeszłości jest nadużyciem. Por. A. C. C r o m b i e : *Augustine to Galileo, V. 1. Science I the Midle Ages V–XIII Centuries*. London 1961, s. 2–3. Z kolei historiograficzne stanowiska antykwaryzmu i prezentyzmu S. Zamecki charakteryzuje w następujący sposób: „Pierwsze spotykane jest w pracach tych historyków dziedziny nauka, którzy uznali, że ich najważniejszym zadaniem jest możliwie wierne odtworzenie dziejów takiej czy innej subdziedziny nauki lub jej fragmentu. [...] Prace te napisane są w przeświadczeniu, że każdy szczegół jest ważny, toteż zrozumiała jest dążność ich autorów do wykorzystania choćby najmniej znaczącego starodruku, listów, pamiętników, materiałów archiwalnych itd. [...] Przy takim podejściu tracą sens wszelkie podziały na internalistyczną i eksternalistyczną historię dziedziny *nauka*. [...] Podejście prezentystyczne w badaniach nad dziejami dziedziny *nauka* charakteryzuje się ujmowaniem owych dziejów z punktu widzenia tej współczesności, w której tkwi dany historyk dziedziny *nauka*. W wersji skrajnej sprowadza się to podejście do ujmowania owych dziejów z punktu widzenia jakiegoś jedyne go wzorca – *paradygmatu*. [...] Liczy się tylko to, co aktualnie w jakiejś wyróżnionej współczesności danego historyka dziedziny *nauka* uznawane bywa za prawdziwe. Badania archiwalne nad działalnością uczonych zastąpione zostają badaniami nad uznanymi za prawdziwe, wytworami ich pracy, widzianymi

z perspektywy ewentualnej ich przydatności w rozwijaniu dalej czy to dziedziny *nauka*, czy dziedziny *technika*. Współczesność staje się miernikiem przeszłości pod każdym względem.” S. Z a m e c k i : *Historia dziedziny 'nauka'*. „Zagadnienia Naukoznawstwa”, 2000 36 z. 2–3 s. 162.

²⁰ „*Definition*: Science is systematized positive knowledge, or what has been taken as such at different ages and in different places.

Theorem: The acquisition and systematization of positive knowledge are the only human activities which are truly cumulative and progressive.

Corollary: The history of science is the only history which can illustrate the progress of mankind. In fact, progress has no definite and unquestionable meaning in other fields than the field of science”. G. S a r t o n : *The Study of the History of Science* Cambridge 1936 Harvard University Press s. 5.

²¹ W kontekście szkicowych rozwiązań zagadnienia genezy nauki greckiej Sarton częściowo dystansował się od pewnych pozytywistycznych koncepcji nauki (F. Bacon, R. Boyle), zgodnie z którymi nauka jest jedynie prostą sumą faktów. Według Sartona fakty wchodzące w skład nauki tworzą pewną strukturę, dzięki której w nauce nie mamy do czynienia z nieukierunkowaną analizą (*unguided analysis*) i incydentalnym empiryzmem (*haphazard empiricism*), ale z syntezą, która ma twórczy charakter. Por. G. S a r t o n : *Introduction to the History of Science*, t. 1, s. 8–9.

²² *Ancient Science*, s. XI.

²³ G. S a r t o n : *Introduction to the History of Science*, s. 6.

²⁴ G. S a r t o n : *The History of Science and the New Humanism*. New York 1931 Henry Holt & Company s. 104.

²⁵ „The history of science is the only history which can illustrate the progress of mankind. In fact, progress has no definite and unquestionable meaning in other fields than the field of science”. G. S a r t o n : *The Study of the History of Science*. Cambridge 1936 Harvard University Press s. 5.

²⁶ G. S a r t o n : *The History of Science and the New Humanism*. New York 1931, s. 9.

²⁷ Tamże, s. 174–175.

²⁸ Trzeba bowiem zauważyć, że współcześnie koncepcja „dwóch kultur” utraciła częściowo swą nośność, głównie w związku z przeobrażeniami, jakie miały miejsce w nauce (deferencjacja, integracja nauki). Z jednej strony występowały tendencje do odgałęziania się coraz bardziej szczegółowych subdyscyplin, z drugiej zaś następował rozwój różnorodnych form badań interdyscyplinarnych. W znacznej mierze tylko od rozkładu akcentów zależy to, czy w owych zmianach dopatrywać się będziemy integracji kultury, czy też jej dezintegracji. W dużej mierze odpowiedź bowiem zależy od tego, czy różne rodzaje działalności intelektualnej są zbieżne, tzn. uczestniczą w pewnym wspólnym dyskursie lub angażują wspólne typy operacji intelektualnych. W praktyce posługujemy się nadal w konwencjonalny sposób wyrażeniami „nauka” i „humanistyka”, ale nie stoją za tym żadne jednoznaczne kryteria. Aczkolwiek wielu czynnych naukowców nadal aprobuje rozróżnienie tych dyscyplin badawczych, których metody dają nam „rzeczywistą” wiedzę o świecie, od dyscyplin, które nie spełniają tego warunku (humanistyka), to jednak coraz powszechniej uważa się, że różne formy dociekań intelektualnych

dostarczają nam różnych rodzajów poznania, z których żaden nie może pretendować do jedyne go wzorca (czyli do takiego, do którego powinny dostosować się wszystkie inne). Por. S. C o l l i n i : *Przedmowa*. W: C. P. S n o w : *The two Cultures* (tłum pol. T. B a s z z n i a k : *Dwie kultury*. Warszawa 1999 „ Prószyński i S-ka ” s. 7–72).

²⁹ Sarton podaża w swej krytyce Platona za wcześniejszymi pracami pisanymi w tym duchu. Z dawniejszych prac Sarton wymienia m.in. rozprawę Charlesa C r a w f o r d a (*A Dissertaton on the Phaedon of Plato: or Dialogue of the immortality of the Soul*. London 1773), George’a G r o t e ’ a (*Plato and the other companions of Socrates*. V. 1–3, London 1865), Warnera F i t e ’ a (*The Platonic legend*. New York 1934 Scribner), Benjamina F a r r i n g t o n a (*Science and politics in the ancient world*. New York 1940 Oxford University Press) oraz Karla R. P o p p e r a (*The open society and its enemies*. V. 1–2, London 1945 Routledge).

³⁰ Szczególnie w odniesieniu do tego dialogu Platona istnieje bardzo bogata literatura dotycząca różnych aspektów platońskiej kosmologii. Większość współcześnie zajmowanych stanowisk nie podziela skrajnie niezyczliwego ujęcia Sartona. Obok dwóch wnikliwych komentarzy (A. E. T a y l o r : *A Commentary on Plato’s Timaeus*. Oxford 1928, repr. 1962; F. M. C o r n f o r d : *Plato’s Cosmology*. London 1937) *Timajos* doczekał się również kilku ważnych monografii m.in. P. P. M a t t e r : *Zum Einfluß des platonischen Timaios auf das Denken Plotins*. Winterthur 1964; D. J. S c h u l z : *Das Problem der Materie in Platons Timaios*. Bonn 1966; H. G. G a d a m e r : *Idee und Wirklichkeit in Platons Timaios*. Heidelberg 1974 oraz W. S c h e f f e l : *Aspekte der platonischen Kosmologie. Untersuchungen zum Dialog ‘Timaios’*. Leiden 1976 E. J. Brill (por. rec. tej pozycji autorstwa m.in. J. M o r e a u , „Revue des Etudes Anciennes” 1976–1977 78–78 s. 264–265; G. B. K e r f e r d a , „Journal of Hellenic Studies” 1978 98 s. 174–175 oraz W. P o h l e , „Journal of the History of Philosophy” 1979 17/4 s. 457–460). Por. także J. M a c i e l : *Atualidade da cosmologia platônica*. „Revista brasileira de Filozofia” 1976 26 s. 436–459. Szczegółowe zagadnienia tego dialogu zostały opracowane m.in. przez takich autorów, jak B. W i t t e : *Der Eikos Logos in Platons Timaios*. „Archiv für Geschichte der Philosophie” 1964 8 s. 63–82; K. A l t : *Die Überredung der Annake zur Erklärung der sichtbaren Welt in Platons ‘Timaios’*. „Hermes” 1978 106 s. 426–466; L. B a l l e w : *Straight and circular. A study of imagery in greek philosophy*. Assen van Gorcum 1979 s. 79–122; R. D. P a r r y : *The unique world of the ‘Timaeus’*. „Journal of the History of Philosophy” 1979 17 s. 1–10; R. H a g e n g r u b e r : *Platons ‘Timaios’ Eine Anleitung zur wissenschaftlichen Hypothesenbildung?* W: B. F r i t s c h e r , G. B r e y (eds.): *Cosmographica et geografica Festschrift für Heribert M. Nobis*. München 1994 Institut für Geschichte der Naturwissenschaft t. 1 s. 75–95; C. O s b o r n e : *Space, time, shape, and direction creative discourse in the ‘Timaeus’*. W: Ch. G i l l , M. M. M c C a b e (eds.): *Form and Argument in late Plato*. Oxford 1996 Clarendon Press; R. F. S t a l l e y : *Punishment and the physiology of ‘Timaeus’*. „Classical Quarterly” 1996 46 s. 357–370; J. C h i y e : *Timean science The role of stereometry in Greek cosmology*. „Historia Scientiarum International Journal of the History of Science Society of Japan” 1997 7 s. 45–57; J. F. P h i l l i p s : *Neoplatonic exegeses of Plato’s cosmogony (Timaeus 27c–28c)*, „Journal for the History

of Philosophy“ 1997 35 s. 173–197; K. V e r r y c k e n : *Philoponus' interpretation of Plato's cosmogony*. „Documenti e Studi sulla Tradizione Filosofica Medievale Rivista della Societa Internazionale per lo Studio del Medioevo Latino“ 1997 8 s. 269–318. Szczegółowa bibliografia prac poświęconych *Timajosowi* (w szczególności wątkom kosmologicznym, astronomicznym i matematycznym) znajduje się w H. C h e r n i s s : *Plato (1950–1957)*. „Lustrum“ 1959 4 s. 209–227. Kontynuacja tej bibliografii w L. B r i s s o n : *Platon 1958–1975*. „Lustrum“ 1977 20 s. 5–302; t e n ż e : *Platon 1975–1980*. „Lustrum“ 1983 25 s. 31–320.

³¹ Sarton powtarza tutaj pogląd wcześniej wyrażony przez A. E. Taylora w jego komentarzu do *Timajosa*.

³² G. S a r t o n : *A History of Science. Ancient Science through the golden age of Greece*. Cambridge Mass. 1952 Harvard University Press s. 420.

³³ Sarton sugeruje, że tłumaczenie Chalcydiusza kończy się na fragmencie 53c dlatego, iż następujący bezpośrednio po nim opis („fantastyczne porównanie”) struktury elementów pierwotnych w kategoriach (pitagorejskiej) teorii brył doskonałych był zbyt spekulatywny dla średniowiecznej umysłowości (sic!).

³⁴ Tamże, s. 423.

³⁵ Tamże, s. 421.

³⁶ G. Sarton uważa, że „poetycka analogia pomiędzy dużym i małym światem” nie tylko organizowała liczne wątki filozofii Platona, w szczególności jego myśl polityczną (*Timajos* stanowił swoisty kosmologiczny kontekst uzasadnienia dla *Rzeczypospolitej*), ale również wpłynęła bardzo silnie nie tylko na filozofów średniowiecznych, ale również i na filozofów renesansowych, m.in. na Leonarda da Vinci. Szeroko o platońskim wątku doktryny o człowieku jako obrazie świata i jego oddziaływaniu na różne wątki filozofii średniowiecznej pisał M. K u r d z i a ł e k : *Średniowieczne doktryny o człowieku jako mikrokosmosie*. W: t e n ż e : *Średniowiecze w poszukiwaniu równowagi pomiędzy arystotelizmem i platonizmem*. Lublin 1996 TN KUL s. 271–310. Por. także M. Th. D' A l v e r n y : *Le cosmos symbolique du XII^e siècle*. „Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen-âge“ 1953 20 s. 31–81; G. S c h r i m p t : *Bernhard von Chartres, die Rezeption des 'Timajos' und die neue Sicht der Natur*. W: G. W i e l a n d (ed.): *Aufbrauch-Wandel-Erneuerung Beiträge zur „Renaissance“ des 12. Jahrhunderts.*, Stuttgart-Bad Connstatt 1995 Frommann-Helz bog s. 181–210.

³⁷ Sarton czerpał tego typu tezy głównie z monografii J. B i d e z : *Eos ou Platon et l'Orient*. Bruxelles 1945 Hayez. W pracy tej przedstawiona jest szczegółowa argumentacja tezy, zgodnie z którą astronomia Platona została zapożyczona, za pośrednictwem Eudoksosa, z egipsko-babilońskiej wiedzy astronomiczno-astrologicznej. Trzeba w tym miejscu również odnotować, że teza ta spotkała się z frontalną krytyką przedstawioną w pracy J. K e r s c h e n s t e i n e r : *Platon und der Orient*. 1945 Stuttgart. Na temat wpływów myśli wschodu na filozofię grecką (z prac, które mogły być znane Sartonowi) por. m.in. J. B i d e z , F. C u m o n t : *Les mages hellénisés*. V. 1–2, Paris 1938 Les belles lettres; S. P é t r e m e n t : *La dualisme chez Platon, les Gnostiques et les Manichéens*. Paris 1947 Presses Universitaires de France; L. A l f o n s i : *Talet e l'Eigizio*. „Rivista di filologia e di istruzione classica“ 1950 28 s. 204–222; G. R. L. O w e n : *The*

place of the 'Timaeus' in Plato's dialogues. „Classical Quarterly“ 1953 3 s. 79–95; G. P. Carratelli: *Europa ed Asia nella storia del mondo antico*, „Parola del Passato“ 1955 10 s. 5–19.

³⁸ Sarton bezpośrednio nie powołuje się na pozytywistycznych teoretyków poznania naukowego, ale stanowisko jego daje się łatwo odczytać i to zarówno z wyraźnych deklaracji, jakie czyni, jak i milczących założeń przezeń przyjmowanych, a nawet z zabarwienia emocjonalnego niektórych jego wypowiedzi. Przykładowo w przypisie 16 na s. 436 (*A History of Science...*) pisze, że Platon „miał czelność” rozróżnić prawdziwą wiedzę (ἐπιστήμη) oraz opinię (δόξα), podczas gdy to właśnie ten drugi (niedoskonały według Platona) rodzaj wiedzy my traktujemy właśnie jako wiedzę naukową. Faktycznie, zdaniem Sartona, należy jednak linię demarkacyjną poprowadzić inaczej. Z jednej strony mamy bowiem racjonalną i demonstratywną wiedzę naukową, zaś z drugiej znajduje się pseudonauka. Arytmetyczne spekulacje, które dla rozmiłowanych w Platonie filozofów wydają się być szczytem mądrości, są absolutnie bezsensowne i bezwartościowe. W szczególności, w kontekście interpretacji fragmentu 39d *Timajosa*, w którym Platon pisze o tzw. roku doskonałym, Sarton stwierdza, że liczby, które Platon podaje nie mają żadnego empirycznego znaczenia, gdyż „[...] niczego on nie zmierzył, ale jedynie przepisał babilońską tradycję”. Tamże, s. 450.

³⁹ Eudoksos (Εὐδόξος) z Knidos żył najprawdopodobniej w latach około 395 p.n.e.–około 342 r. p.n.e. Z punktu widzenia współczesnego stanu wiedzy dane o życiu i działalności Eudoksosa są niepełne i chwiejne, w szczególności dotyczy to dat, aczkolwiek mają one kluczowe znaczenie dla uchwycenia relacji pomiędzy poglądami Eudoksosa i współczesnych mu przedstawicieli filozofii greckiej. Zgodnie ze świadectwem Digenesa Laertiosa *Żywoty i poglądy słynnych filozofów* (Περὶ βίων καὶ γνωμῶν, ks. VIII, roz. 8), Eudoksos studiował geometrię u Archytasa z Tarentu i medycynę u Filitiona, słuchał też sofistów. Związki Eudoksosa z Akademią, w szczególności zaś z Platonem oraz kwestia interferencji ich doktryn są szczególnie kontrowersyjne i dalekie od definitywnego rozstrzygnięcia. Poza dyskusją pozostaje natomiast fakt pobytu Eudoksosa w Egipcie. Miał się tam udać prawdopodobnie z misją dyplomatyczną wysłany przez króla Sparty Agesilaosa II do faraona Nektanabisa. W czasie szesnastomiesięcznego pobytu w Egipcie miał się zapoznać przede wszystkim z egipską astronomią i matematyką przekazaną mu przez kapłanów Heliopolis. Po powrocie z Egiptu założył własną szkołę w Kyzikos w północno-zachodniej części Azji Mniejszej, nad morzem Marmara, w której prowadzono systematyczne obserwacje astronomiczne i badania matematyczne. Przez jakiś czas Eudoksos przebywał też na dworze Mauzolososa w Karii. W czasie nieobecności Platona, który wyjechał w swoją drugą podróż do Syrakuz, Eudoksos odwiedził powtórnie Ateny, ale wkrótce powrócił do Kyzikos, by kontynuować swoje badania. Zmarł w Kyzikos otoczony sławą i szacunkiem. Por. K. von Fritz: *Die Lebenszeit des Eudoxos von Knidos*. „Philologus“ 1930 85 s. 478–481; G. de Santillana: *Eudoxus and Plato. A Study in Chronology*. „Isis“ 1940, 1947 32 s. 248–262.

⁴⁰ Platon prawdopodobnie polemizował z hedonizmem Eudoksosa w *Filebie* (fragment 60b–e), ale i tam Eudokos nie jest wymieniony z imienia.

⁴¹ G. Sarton: *A History of Science*, s. 450.

⁴² Aktualizację tych zagadnień możemy znaleźć w pracy M. R. Wright (*The Astronomy of Eudoxus Geometry or Physics?* „Studies in History and Philosophy of Science“ 1973–1974 4 s. 165–172), gdzie podważa się ten tradycyjny punkt widzenia (wyrażony m.in. w pracach T. L. Heath: *Aristarchus of Samos*. Oxford 1913, s. 196, 217; J. L. E. Dreyer: *A History of Astronomy from Thales to Kepler*. New York 1933, s. 91, 121; M. Clagett: *Greek Science in Antiquity*. New York 1955, s. 84; G. E. R. Lloyd: *Early Greek Science Thales to Aristotle*. London 1970, s. 92) argumentując, że system sfer homocentrycznych Eudoksosa można interpretować nie tylko instrumentalistycznie (jako teorię posiadającą jedynie funkcje deskryptywne i prognostyczne), ale również realistycznie (przyznając tej teorii astronomicznej także funkcje eksplanacyjne).

⁴³ Żadne z dzieł Eudoksosa, niestety, w całości się nie zachowało. Jeszcze w czasie swojego pobytu w Egipcie napisał traktat astronomiczno-chronologiczny *Ὀχταετηρίς* (*Cykl ośmioletni*), przechowany we fragmentach m.in. w pracach Censorinus (*De die natali* 18 4) i Sekstusa Empeirykusa (*Adv. Math.* ks. V). Znane są też dwa dzieła podejmujące problematykę astralistyczną *Φαινόμενα* (*Opis nieba*) i *Ἐνοπτρον* (*Zwierciadło*), ale to drugie było raczej nowszą wersją pierwszego niż niezależną pracą. Dzieła te zachowały się głównie dzięki komentarzowi Hipparcha do *Φαινόμενα* Aratosa z Soloi, w którym dwie pierwsze księgi (wersy od 19 do 732) są wyciągiem z pracy Eudoksosa. Głównym traktatem astronomicznym, w którym Eudoksos rozwinął swój system sfer homocentrycznych była praca *Περὶ ταχῶν* (*O prędkościach*). Obszerne fragmenty tego dzieła zachowały się w komentarzu Symplicjusza do traktatu kosmologicznego Arystotelesa *O niebie* (*Περὶ οὐρανοῦ*). Niestety, w komentarzu Symplicjusza nie zachowały się szczegóły matematycznych metod, jakich musiał użyć Eudoksos do skonstruowania swojego modelu (w latach 70. XIX w. w oparciu o znane twierdzenia geometrii greckiej model sfer homocentrycznych Eudoksosa odtworzył G. Schiaparelli). Fragmenty dzieła o tematyce geograficznej, ale zawierającego również problematykę z zakresu m.in. historii naturalnej, medycyny, etnologii i religii, *Γῆς περιόδος* (*Opisanie Ziemi*) zachowały się z kolei m.in. w traktacie Strabona *Γεωγραφικὰ* (*Geografia*, ks. I 1 1, ks. X 3 5, ks. XII 3 42). Z kolei księga V oraz fragmenty ks. VI i XII *Elementów* (*Στοιχεῖα*) Euklidesa zawierają traktaty matematyczne Eudoksosa Z dzieł Eudoksosa korzystali w starożytności m.in. Platon, Arystoteles, Dikajarchos z Messyny, Eratostenes, Polibiusz i Strabon. Por. F. Lasserre (ed.): *Die Fragmente des Eudoxos von Knidos*. Berlin 1966 Walter de Gruyter & Co.; F. Gisinger: *Die Erdbeschreibung des Eudoxos von Knidos*. Leipzig-Berlin 1921; G. Huxley: *Eudoxian Topics* „Greek, Roman and Byzantine Studies“ 1963 4 s. 83–96.

⁴⁴ G. Sarton: *A History of Science*, s. 450.

⁴⁵ Z punktu widzenia współczesnego stanu badań głównym przedmiotem zainteresowań Eudoksosa była właśnie astronomia. On też jako pierwszy połączył badania z zakresu astronomii praktycznej (m.in. konstruował zegary słoneczne, układał kalendarze z obliczeniami meteorologicznymi) z teoretycznymi spekulacjami kosmologicznymi, kładąc fundamenty pod nauką astronomię. W swoich badaniach umiejętnie potrafił też połączyć wątek empiryczny (obserwacyjny) z wątkiem matematycznym (logistycznym). Eudoksos próbował wyznaczać względną wielkość ciał niebieskich. Wiedział, że

Słońce jest większe od Ziemi, ale błędnie przyjmował, że stosunek ich średnic wynosi 9:1. Jemu też przypisuje się pierwsze próby wyznaczania obwodu Ziemi. Według tradycyjnych poglądów utrzymywanych na gruncie historii nauki największym jednak osiągnięciem Eudoksosa była realizacja postulatu Platona. Według tego postulatu należy poszukiwać takiej teorii astronomicznej, która pozwoli wyjaśnić obserwowane ruchy planet jako pozorne. Eudoksos zrealizował ten postulat aplikując geometrię sferyczną do zagadnień astronomicznych (według S a r t o n a : *A History of Science...*, s. 449, Eudoksos nie tylko zrealizował ten postulat, ale „jest wysoce prawdopodobne, że to właśnie on, a nie Platon postawił ten postulat”). Zabieg ten pozwolił Eudoksosowi na skonstruowanie kinematycznej astronomii, tzw. systemu sfer homocentrycznych (współśrodkowych z Ziemią). Model ten miał wyjaśnić obserwowane (chaotyczne) ruchy jako wynik złożenia (regularnych) jednostajnych ruchów po okręgu. Pierwotnie model ten liczył 27 współśrodkowych sfer, ale po zmodyfikowaniu go przez Arystotelesa (*Metafizyka*, ks. A, fr. 1073a–1074b) ostatecznie pozostało w nim 55 sfer. W interpretacji neoplatońskiej model Eudoksosa-Arystotelesa stał się zasadniczym elementem średniowiecznego obrazu świata. Krytyka tego systemu, prowadzona głównie z pozycji astronomii ptolemejskiej, ale interpretowanej realistycznie, stała się załączkiem nowożytnej kosmologii. Por. D. H a r g r e a v e : *Reconstructing the Planetary Motions of the Eudoxean System*. „*Scripta Mathematica*” 1970 28 s. 335–345. Klasyczna już dziś rekonstrukcja systemu sfer homocentrycznych Eudoksosa jest dziełem G. S c h i a p a r e l l i ’ e g o (*Le sfera omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele*. „*Publicazione del Reale Osservatorio di Brera in Milano*” 1975 9 s. 1–63). Rekonstrukcję matematycznych aspektów astronomii Eudoksosa przeprowadzoną w oparciu o parametry liczbowe wyczytane z *Timajosa*, zawierają prace E. M a u l a : *The Harmony of the Spheres in Eudoxus and Plato*. W: *Proceedings of the XV-th World Congress of Philosophy*. Sofia 1973; E. M a u l a : *Studies in Eudoxus’ Homocentric Spheres*. „*Commentationes Humanarum Litterarum*” 1974 50 s. 3–124. Pełniejsza rekonstrukcja systemu Eudoksosa uwzględniająca późniejsze modyfikacje znajduje się m.in. w pracach F. H e g l m e i e r : *Die homozentrischen Sphären des Eudoxos und des Kallippos und der Irrtum des Aristoteles*. Erlangen-Nürnberg 1988; F. H e g l m e i e r : *Die griechische Astronomie zur Zeit des Aristoteles Ein neuer Ansatz zu den Sphärenmodellen des Eudoxos und des Kallippos*. „*Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption*” 1996 6 s. 51–71. Nowsze ujęcia geometrycznych aspektów systemu sfer homocentrycznych Eudoksosa, kwestionujące niektóre ustalenia rekonstrukcji G. Schiaparelli’ego, zawiera m.in. praca I. Y a v e t z : *On the homocentric spheres of Eudoxus*. „*Archive for the History of the Exact Sciences*” 1998 52 s. 221–278. Por. także H. M e n d e l l : *Reflections on Eudoxus, Callippus and their curves Hippopedes and Callippopedes*. „*Centaurus*” 1998 40 s. 177–275; R. C. R i d d e l : *Eudoxan Mathematics and Eudoxan Spheres*. „*Archive for the History of the Exact Sciences*” 1979 20 s. 1–19. Interpretacja astronomii Platona i Eudoksosa, dokonana z perspektywy poznawczej współczesnej filozofii nauki, znajduje się m.in. w pracy N. H e t h e r i n g t o n : *Plato and Eudoxus Instrumentalists, realists, or prisoners of themata?* „*Studies in History and Philosophy of Science*” 1996 27 s. 271–289.

⁴⁶ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 450. Por. L. Simeoni: *Zu einigen Aspekten der Astronomie bei Platon*. „Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption“ 1995 5 s. 29–47.

⁴⁷ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 451.

⁴⁸ Tamże.

⁴⁹ Zaktualizowane stanowisko zawiera m.in. praca K. Hutchison: *Why does Plato urge Rulers to study Astronomy*, „Perspectives on Science“ 1996 41 s. 24–58, gdzie argumentuje się, że wiedza astronomiczna potrzebna jest władcom z uwagi na kosmiczną harmonię, która w procesie edukacyjnym zostaje przekształcona w osobista harmonię, uniemożliwiająca przeistoczenie się rządzących w tyranów. Por. także P. Pritchard: *Plato's philosophy of mathematics*. Sankt Augustin 1995 Academia Verlag; J. Robins: *Mathematics and the conversion of the mind Republic VII 522c1–531e3*. „Ancient Philosophy“ 1995 15 s. 359–391; A. Gregory: *Astronomy and Observation in Plato's Republic*. „Studies in History and Philosophy of Science“ 1996 27/4 s. 451–471; B. Artmann, J. Mueller: *Plato and mathematics*. „Mathematische Semesterberichte“ 1997 44 s. 107–117.

⁵⁰ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 432.

⁵¹ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 432. Sarton odrzucił też zdecydowanie sugestię P. Friedländera (*Structure and destruction of atom according to Plato's Timaeus*. Univeristy of California Press 1949 s. 225–248), że w związku z tą teorią można przypisywać Platonowi jakąś formę atomizmu. Uważał taką hipotezę co najmniej za dziwną, gdyż Platon wraz z Anaksagorasem i Arystotelesem głosił poglądy zdecydowanie antyatomistyczne, w szczególności odrzucał hipotezę o istnieniu próżni. Zdaniem Sartona dla Platona tzw. „atomy geometryczne“ tzn. pięć regularnych brył, były tylko rodzajem metafory służącej do wyrażenia doktryny kosmologicznej. Poza tym stowarzyszona z koncepcją brył regularnych teoria czterech ciał elementarnych była absurdalna (*nonsensical*), sama zaś próba takiego przedsięwzięcia była również wątpliwej wartości. Tamże, s. 435. Ten fragment doktryny kosmologicznej Platona budzi współcześnie szczególne kontrowersje. Por. np. W. Pohle: *The Mathematical Foundations of Plato's Atomic Physics*. „Isis“ 1971 62 s. 36–46; G. Vlastos: *Plato's Supposed Theory of Irregular Atomic Figures*. „Isis“ 1967 58 s. 204–209.

⁵² G. Sarton: *A History of Science...*, s. 436.

⁵³ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 436.

⁵⁴ Zainteresowania matematyczne Eudoksosa zwracały się przede wszystkim ku stereometrii, tu też miał największe osiągnięcia. Głównie na podstawie przedmowy do traktatu Archimedesza *Περὶ σφαιρας και κυλινδρου* (*O kuli i walcu*) przypisuje się Eudoksosowi odkrycie tzw. metody wyczerpywania (odpowiednik metody całkowania). Odkryta przez Eudoksosa metoda oparta była na lemacie pozwalającym wyznaczyć granicę obszernej klasy ciągów, ale brakowało w niej sformułowania ogólnego schematu rozumowania. Dzięki tej metodzie możliwe było m.in. obliczanie pól powierzchni figur płaskich i objętości figur przestrzennych. W szczególności Eudoksos podał (znane już przez Demokryta, ale bez dowodu) wzory na objętość ostrosłupa i stożka. Z kolei na podstawie *Scholium* do V księgi *Elementów* Euklidesa przyjmuje się, że Eudoksos był

twórcą ogólnej teorii proporcji, która jest odpowiednikiem współczesnej teorii matematycznej zwanej teorią przekrojów (teoria liczb rzeczywistych) Dedekinda-Weierstrassa. Eudoksos niewątpliwie wpłynął też na koncepcję metody aksjomatyczno-dedukcyjnej rozwijanej przez matematyków IV w. p. Chr. i dyskutowanej m.in. przez Arystotelesa oraz problematykę *continuum*. Matematyczna szkoła Eudoksosa wydała wielu wybitnych uczniów, wśród których najbardziej odznaczył się Menaichmos, który m.in. rozwinął teorię krzywych stożkowych, zastosował też parabolę i hiperbolę w dwóch rozwiązaniach zadania podwojenia sześcianu (problem delijski). Por. E. Frank: *Die Begründung der mathematischen Naturwissenschaft durch Eudoxos, Wissen, Wollen, Galuben: Gesammelte Aufsätze*. Zürich-Stuttgart 1955; H. Stein: *Eudoxos and Dedekind On the ancient Greek theory of ratios and its relation to modern mathematics*. „Synthese“ 1990 84 s. 163–211; L. Corry: *La teoría de las proporciones de Eudoxio interpretada por Dedekind*. „Mathesis“ 1994 10 s. 1–24.

⁵⁵ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 443. Por. T. Kouremenos: *Mathematical rigor and the origin of the exhaustion method*, „Centaurus“ (1997) 39 230–252, gdzie można znaleźć zaktualizowane stanowisko w tej kwestii.

⁵⁶ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 444.

⁵⁷ G. Sarton: *A History of Science...*, s. 451.

⁵⁸ Sarton używał terminu *mistycyzm* w pejoratywnym (dyskredytującym) znaczeniu, jako synonimu dla tego, co jest niezrozumiałe, tajemnicze, dziwne, absurdalne i równocześnie powiązane z tym, co religijne. Pojęcie *racjonalizm* jest skontrastowane z tak wyartykułowanym pojęciem *mistycyzm*.

Zenon E. Roskal

PLATO'S COSMOLOGY, ASTRONOMY AND MATHEMATICS IN GREEK SCIENCE

The article George Sarton's understanding of the history of science, and, especially, his conception of new humanism. In this context Plato's conceptions of cosmology, astronomy, and mathematics, in the interpretation of G. Sarton are critically analyzed.

In the author's opinion Sarton's conception of the history of science is not located on the axis of the externalism-internalism debate, but rather it may be qualified as a kind of a weak version of presentism. Sarton's biased interpretation of Plato's *Timaeus* should be regarded as an effect of his acceptance of the (neo)positivistic concept of knowledge. What is more, the way in which Sarton contrasted Plato and Eudoxus seems to be a consequence of some version of a strategy of demarcationism which demands that history be considered as a field of battle of opposing forces.