

Siemion, Ignacy Zenon

Mikołaja Kopernika stanowisko w sporze o naturę ognia

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 13/3, 567-576

1968

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.



MIKOŁAJA KOPERNIKA STANOWISKO W SPORZE O NATURE OGNIĄ

Jednym z istotnych elementów obrazu świata, jaki starożytność grecka przekazała średniowiecznej Europie, było przekonanie o substancjonalności ognia. Ogień — jeden z żywiołów, był rozpatrywany jako rodzaj materialnej substancji, na równi z powietrzem, wodą i ziemią. W hierarchii elementów zajmował przy tym ogień miejsce naczelne, gdyż obdarzony naturalnym ruchem „do góry”, dążył do zajęcia przysługującego mu miejsca w pobliżu sfery Księżycy, ponad koncentrycznymi sferami ziemi, wody i powietrza.

Zródłem tego rodzaju poglądów mogły być niewątpliwie bezpośrednie i krytycznie jeszcze nie oświetlone doznania zmysłowe. Podważanie tezy o elementarności i substancjonalności ognia wydawało się nie do przyjęcia, skoro ogień się „widzi”. Tak właśnie ujmuje tę kwestię Platon: „...że ogień i ziemia i woda i powietrze — mówi jego Timaios — są ciałami, to chyba jasne, i to każdemu”¹.

Rangę zwartej teorii nadał koncepcji czterech żywiołów Arystoteles. W tej postaci poglądy starożytnych zostały w średniowiecznej Europie niejako kanonizowane. Jednakowoż w samych tekstach Arystotelesa występowały sformułowania rozsadzające spójność doktryny. Sformułowania te były punktem wyjścia do krytyki poglądów przyjętych w kwestii żywiołu ogniowego.

„Ogień” starożytnych bowiem był pojęciem szerokim, obejmującym tak sam płomień — „ogień widzialny”, jak i takie zjawiska, jak światło i ciepło. Platon np. jako rodzaje ognia wymienia „płomień i to, co od płomienia odchodzi, co nie pali, ale daje światło oczom, i to, co po zgaśnięciu płomienia pozostaje po nim w zgłiszczach”².

Wspomniane wyżej sformułowania Arystotelesa, nie w pełni zgodne z zasadniczym zrębem doktryny, dotyczą płomienia, który był uważany za zewnętrzną postać żywiołu ogniowego. W *De generatione et corruptione*, omawiając możliwość przekształcania się nawzajem w siebie poszczególnych żywiołów, twierdzi Arystoteles, że przykładem takiej transmutacji może być powstawanie ognia z ziemi i powietrza, co łatwo zaobserwować na przykładzie płomienia. Nie da się bowiem zaprzeczyć, że płomień jest ogniem, a przecież jest to rozżarzony dym, a dym składa się z powietrza i ziemi³. W innym miejscu podkreśla Arystoteles zależność postaci, jaką

¹ Platon, *Timaios*. W tomie: *Platona Timaios i Kritias*. Tłum. i opr. W. Witwicki. Warszawa 1960, s. 73.

² Tamże, s. 82.

³ Nie wydane po polsku pisma Arystotelesa cytuję z krytycznych wydań angielskich. Tu więc odpowiedni ustęp brzmi następująco: „...when the moist of the Air and the cold of the Earth have passed-away, there will be Fire, owing to the survival of the hot of the Air and the dry of the Earth — qualities essentially constitutive

przyjmuje ogień, od innych żywiołów, będących jego podłożem, gdyż to, co jest rozżarzone, jest zwykle dymem, powietrzem lub ziemią⁴.

Uczeń i następca Arystotelesa, Teofrast, rozwijając dalej tę argumentację (w traktacie *O ogniu*) doszedł do wniosku, że skoro ogień nie może istnieć bez podłoża, trudno go uważać za odrębny element. „Stąd też wydaje się nawet niedorzecznością — konkluduje Teofrast — czymś pierwszym go nazywać i jakby zasadą, jeżeli on nie może istnieć bez materiału palnego”⁵.

Tak więc, starożytność grecka sformułowała dwa stanowiska w kwestii natury ognia. Pierwsze głosiło, że ogień jest rodzajem materialnej substancji, widocznej pod postacią płomienia. Drugie stanowisko odrzucało w ogóle pogląd o elementarności ognia. W świadomości następnych wieków ostało się, jako dominujące, pierwsze stanowisko. Substancjonalność ognia stała się nawet rodzajem dogmatu, nie tylko zresztą naukowego. I tak np. dla Tomasza z Akwinu (1225—1274) istotnym kłopotem rozważanym w *Sumie teologicznej* było dociekanie przyczyny, dla której biblijny opis stworzenia świata milczy o ogniu i powietrzu, aczkolwiek opowiada o stworzeniu ziemi i wody⁶.

W *Sumie* znaleźć można również dosyć zawile przedstawienie rozmieszczenia sfer powietrza i ognia; czytamy tu m.in.: „Ponieważ przestrzeń ta (poniżej sfery Księżyca — I.S.) zawiera dwa elementy, mianowicie ogień i powietrze, i ponieważ w obu można wyróżnić strefę niższą i wyższą, dlatego rozróżnia Rabanus cztery strefy nieba, nazywając wyższą strefę ognia «niebem ognistym», niższą zaś «niebem olimpijskim», a to od wysokości pewnej góry zwanej Olimpem; a najwyższą strefę powietrza nazywa «niebem eterycznym», ponieważ jest płomienista, niższą zaś strefę «niebem powietrznym»”⁷. Nie można zatem wątpić, że Tomasz z Akwinu, wprowadzając filozofię Arystotelesa w krąg rozważań filozoficznej i teologicznej myśli Kościoła, przyjął w całości arystotelesowską teorię czterech żywiołów, wraz z myślą o substancjonalności ognia.

of Fire. Moreover, this mode of Fire's coming-to-be is confirmed by perception. For flame is par excellence Fire: but flame is burning smoke, and smoke consists of Air and Earth (,...kiedy wilgotność powietrza i zimno ziemi zanikną, powstanie ogień, a to dzięki gorącości powietrza i suchości ziemi — jakościom będącym podstawowymi składowymi ognia. Ponadto, ten sposób powstawania ognia potwierdza obserwacja. Gdyż płomień jest par excellence ogniem: ale płomień jest rozżarzonym dymem, a dym składa się z powietrza i ziemi”). Arystoteles, *De generatione et corruptione*: 331^b20. W: *The Works of Aristotle*. Wyd. J. L. Stocks. T. 2. Oxford 1922.

⁴ „...the form which fire assumes never appears to be peculiar to it, but always exists in some other of the elements, for that which is ignited appears to be either air or smoke or earth (,...forma, jaką przybiera ogień, nigdy nie wydaje się być właściwa jemu tylko samemu, ponieważ zawsze istnieje w innych elementach, gdyż to, co się pali, wydaje się być albo powietrzem, albo dymem, albo ziemią”). Arystoteles, *De generatione animalium*: 761^b15. W: *The Works of Aristotle*. Wyd. J. A. Smith i W. D. Ross. T. 5. Oxford 1912.

⁵ Teofrast, *Pisma filozoficzne i wybrane pisma przyrodnicze*. Tłum. i opr. D. Gromska i J. Schnayder. Warszawa 1963, s. 187.

⁶ Por.: Thomas von Aquin, *Summa theologiae*. T. 5: *Das Werk der Sechstage*. Salzburg—Leipzig 1934, s. 135.

⁷ Cytowany fragment po łacinie brzmi: *Sed quia istud spatium continet duo elementa, scilicet ignis et aeris, et in utroque eorum vocatur superior et inferior regio; ideo istud caelum Rabanus distinguit in quattuor, supremam regionem ignis nominans „caelum igneum”, inferiorem vero regionem „caelum olympium” ab altitudine cuiusdem montis qui vocatur Olympus; supremam vero regionem aeris vocavit „caelum aethereum”, propter inflammationem; inferiorem vero regionem, „caelum aereum”. Thomas von Aquin, op. cit., s. 79.*

Trwałość tej myśli w europejskiej tradycji naukowej jest zadziwiająca. W późniejszych wiekach ulegała, rzecz jasna, zmianom zewnętrzna szata koncepcji. Nietrudno jednak rozpoznać starożytny „ogień” w „siarce filozofów” u średniowiecznych alchemików, w *terra pinquis* J. Bechera (1635—1682), we flogistonie G. E. Stahla (1660—1734), i wreszcie, chociaż w okrojonej postaci, w *matière calorique* A.-L. Lavoisiera (1743—1794).

Aż do końca XVII w. negowanie substancjonalności ognia było czymś wyjątkowym, a wypowiedzi o naturze ognia — nawet w duchu arystotelesowskich rozważań o płomieniu — rzadkie. Ubiegłowieczny historyk chemii H. Kopp uważał za zupełnie odosobnione sformułowanie J.-B. Van Helmonta (1577—1644), iż *flamma est fumus accendus, fumus est corpus Gas* („płomień jest rozżarzonym dymem, dym jest to ciało Gas”) ⁸. Że twierdzenie takie nie było jeszcze podówczas banałem, świadczy i to, że powtórzył je w postaci godnego zastanowienia pytania I. Newton (1643—1727) w swojej *Optyce* ⁹. W tym samym czasie jednak, skądinąd znany z krytycznych poglądów wobec koncepcji czterech elementów, R. Boyle (1627—1691) przeprowadzał eksperymenty, w których jakoby udawało mu się zestalić i zważyć materię ogniową.

Powszechnie wtedy panujące poglądy odzwierciedla dobrze definicja ognia, jaką znajdujemy w traktacie polskiego alchemika M. Sędziwoja (1556?—1636?): *Ignis est elementum purissimum et omnium dignissimum, plenum adhaerentis, extra visibile, intus vero invisibile, fixissimum et calidum et siccum, et temperatur terra* („Ogień jest elementem najczystszy i ze wszystkich najgodniejszym, przyczepliwym, z zewnątrz widzialnym, od wewnątrz niewidzialnym, najtrwalszym, suchym i gorącym, a powściąga go Ziemia”) ¹⁰.

Dla pełniejszej charakterystyki zagadnienia warto również zwrócić uwagę na sformułowania zawarte w dziele słynnego niegdyś encyklopedysty gdańskiego, B. Keckermanna (1572—1609), *Systema physicum* ¹¹. Dzieło to jest w pewnym sensie konspektem wykładów, jakie Keckermann wygłaszał w 1607 r. w murach Gimnazjum Gdańskiego, daje więc dobre pojęcie o obowiązującej podówczas, niejako szkolnej, doktrynie. Keckermann daje się tu poznać jako absolutny zwolennik Arystotelesa. Poglądy dotyczące elementu ognia zamyka w czterech twierdzeniach, zgodnie z którymi:

1. Ogień jest najważniejszym i najgodniejszym wśród elementów, obdarzonym taką jakością, jak ciepło. 2. Zupełnie czysty ogień, mimo że jest najgorętszy, nie pali tak, jak ziemski, nieczysty ogień, np. ogniska; może on istnieć w ogóle bez palnego podłoża, jest całkowicie bezbarwny. 3. Jako element najlżejszy dąży ruchem naturalnym „do góry” i zajmuje przysługujące mu miejsce ponad sferą powietrza. 4. W miejscu tym nie porusza się już ruchem prostym, lecz złożonym, gdyż naturalny ruch ognia „do góry” zostaje tu zakłócony przez obrotowy ruch sfer niebieskich.

Keckermann zdaje sobie w pełni sprawę z zarysowanych jeszcze przez Arystotelesa wątpliwości w kwestii żywiołu ogniowego, lecz zapewnia, że wynikają one z braku wyraźnego rozróżnienia między ogniem czystym

⁸ Por.: H. Kopp, *Geschichte der Chemie*. T. 3. Braunschweig 1845, ss. 124—125.

⁹ Por.: I. Newton [Newton], *Optika*. Tłum. W. Wawilow. Moskwa 1954, s. 259.

¹⁰ Według: *Museum Hermeticum Reformatum et Amplificatum, omnes sophospagyrice artis Discipulos fidelissime erudiens*. Frankfurt 1749, s. 614. Cytat ten zawdzięczam uprzejmości prof. W. Hubickiego.

¹¹ Sylwetkę i twórczość B. Keckermanna omawia: B. Nadolski, *Życie i działalność naukowa uczonego gdańskiego Bartłomieja Keckermanna*. Toruń 1961.

i nieczystym ogniem ziemskim. Cechy przysługujące elementowi ognia zostają jakoby w ogniu ziemskim przekształcone wskutek domieszek innych elementów. Płomień, dym, żarzący się węgiel, to właśnie przykłady ziemskiego, nieczystego ognia¹².

Ale szczególnie cenny dla nas jest fakt, że opracowanie Keckermanna zawiera pewne wiadomości o krytykach tezy o substancjonalności ognia. Wśród, jak pisze, nowszych filozofów są tacy, którzy odmawiają ogniowi miana oddzielnego elementu. Należą do nich, wedle Keckermanna, Valla, Cardanus, Patritius i Lambertus Danaeus¹³. Ich krytyczne argumenty podaje Keckermann — zgodnie ze swoją manierą zmierzającą do maksymalnej przejrzystości tekstu — w trzech punktach:

1. Krytycy twierdzą, że nie obserwuje się żadnego ognia powyżej sfery powietrza, a przecież gdyby ogień tam istniał, można by go było widzieć, jak np. widzi się gwiazdy. 2. Zdaniem krytyków, ogień nie może istnieć bez paliwa, co tym bardziej wyklucza jego istnienie ponad sferą powietrza, gdyż nie ma tam żadnego materiału palnego. 3. Zdaniem krytyków, to, co jest elementem, może wchodzić w połączenia; ogień nie wchodzi w połączenia, więc nie jest elementem.

Argumenty te nie wydają się jednak Keckermannowi trudne do obalenia. Wystarczy, jego zdaniem, dobrze rozgraniczyć pojęcie czystego ognia niebieskiego oraz ognia ziemskiego, aby wypowiedzi krytyków okazały się bezzasadne. Wykład Keckermanna daje więc nam dobrą orientację co do toczzonego wówczas nadal sporu o naturę ognia. Potwierdza też raz jeszcze, że krytycy substancjonalności ognia byli w tym sporze aż do końca XVII w. w ogromnej mniejszości.

*

Na takim tle tym ciekawsze muszą wydać się poglądy, jakie w kwestii żywiołu ognia sformułował w swym podstawowym dziele Mikołaj Kopernik. Sformułowania Kopernika pozwalają bowiem z całą pewnością zaliczyć go do rzędu krytyków tezy o substancjonalności ognia.

Punktem, w którym Kopernik, chcąc nie chcąc, musiał zetknąć się z tą kwestią, była arystotelesowska koncepcja ruchów naturalnych. Jak przyjmowano za Arystotelesem, wśród czterech elementów dwa — ziemia i woda — należą do ciężkich, i dwa — powietrze i ogień — do lekkich. Mieszanka elementów będzie się więc samorzutnie porządkowała w ten spo-

¹² *Ignis est elementum impurum eiusmodi, in quo igni elementari puro admixtae sunt particulae aeris, et subinde etiam terrae, qui ignis dicitur usualis seu focalis* („Ogień jest nieczystym elementem wtedy, kiedy do ognia elementarnego domieszane są cząsteczki powietrza a następnie także ziemi, i taki ogień nazywamy użytkowym lub paleniskowym”). B. Keckermann, *Systhema physicum*. Hanoviae 1612, s. 158.

¹³ *Multi Physici acriter disputant, quod ignis non elementum, sive quod nullus sit ignis elementaris, sed quod omnis ignis sit impurus, qui habeat aerem admixtum, atq., adeo quod nullus sit ignis nisi focalis, id est, talis, quo in focus et fornacibus utimur. Quam quidem sententiam inter recentiores tuentur in primis Valla lib. I Dialect. cap. 2, Cardanus lib. subtil. Franc. Patritius in discurs. Peripat. et Lambertus Danaeus tract. 2. Phys. Chr. cap. 8* („Wielu fizyków dyskutuje żywo, że ogień nie jest elementem, ponieważ nie istnieje ogień elementarny, gdyż ogień zawsze jest nieczysty, bo ma domieszane powietrze, i że nie ma innego ognia prócz paleniskowego, tj. takiego, z jakiego korzystamy w ogniskach i piecach! Który to pogląd wśród nowszych głoszą przede wszystkim Valla lib. I. Dialect. cap. 2, Cardanus lib. subtil. Franc. Patritius w discurs. Peripat. i Lambertus Danaeus tract. 2 Phys. Chr. cap. 8”). B. Keckermann, *op. cit.*, s. 144.

sób, że lekkie zajmą miejsce nad ciężkimi. Naturalnym zatem ruchem elementów „ciężkich” jest spadanie „w dół do środka”, „lekkich” zaś — wznoszenie się „w górę od środka”. Ziemia, woda, powietrze i ogień są ciałami prostymi i przysługujące im ruchy to ruchy proste. Ciała złożone poruszają się ruchami złożonymi a charakter ruchu jest określony przez element przeważający w ciele złożonym.

Prócz ruchów „od środka” i „do środka” jest również do pomyslenia — za Arystotelesem — ruch „dookoła środka”. Jest to też ruch prosty, lecz niedostępny dla żadnego z elementów Ziemi; te ostatnie bowiem poruszają się mogą wyłącznie po linii prostej w górę lub w dół. Dlatego właśnie ciała niebieskie, poruszające się wokół środka, nie są podobne do ziemskich. Naturalne ruchy elementów ziemskich są przy tym powodem nieruchomości globu ziemskiego jako całości: elementy ciężkie, spadając zewsząd do środka, utwierdzają się niejako w centrum świata. Tak oto teoria ruchów naturalnych mogła być uważana za bardzo silny dowód przemawiający za nieruchomością Ziemi.

Toteż Kopernik zwraca baczną uwagę na tę teorię. „[...] starożytni filozofowie — czytamy w siódmym rozdziale I księgi *O obrotach* — usiłowali z pomocą jakichś innych wywodów uzasadnić twierdzenie, że Ziemia stoi w środku świata, a jako najważniejszą przyczynę tego przytaczają wpływ ciężkości i lekkości. [...] Podobnie usiłują dowodzić na podstawie ruchu i jego natury. Arystoteles rzeczywiście powiada, że ruch pojedynczego i niezłożonego ciała jest niezłożony; z niezłożonych zaś ruchów jeden jest prosty, drugi kolisty, a z prostych jeden w górę, drugi w dół. Wobec tego każdy ruch niezłożony jest albo dośrodkowy, mianowicie skierowany w dół, albo odśrodkowy, skierowany w górę, albo biegnący dokoła środka, a ten właśnie jest kolisty. Ale ziemi i wodzie, jako elementom uważanym za ciężkie, wypada dążyć w dół, tzn. kierować się ku środkowi, natomiast powietrzu i ogniewi, jako obdarzonym lekkością, wypada dążyć w górę i od środka się oddalać. I prawdopodobnie trzeba się zgodzić na to, żeby tym czterem elementom przyznać ruch prosty, a ciałom niebieskim ruch kolisty dokoła środka. Tyle Arystoteles”¹⁴.

Lecz Kopernik zrywa z arystotelesowską klasyfikacją ruchów. Uważa, że nie ma żadnych powodów, aby elementem ziemskim odmawiać możliwości poruszania się ruchem kolistym. Jeżeli zaś chodzi o element ognia, to twierdzenie o naturalnym ruchu tego elementu „w górę od środka” wydaje mu się mocno podejrzane.

„Kiedy zaś chodzi — pisze Kopernik w następnym rozdziale I księgi — o ciała spadające w dół i wznoszące się w górę, musimy przyznać, że w stosunku do wszechświata ruch ich jest podwójny, a mianowicie stale złożony z ruchu prostoliniowego i kolistego. Bo przecież nie ma wątpliwości, że przedmioty, spadające na skutek swego ciężaru, będąc przede wszystkim natury ziemskiej, zachowują jako części tę samą naturę, jaką ma ich macierzysta całość. A nie inaczej ma się rzecz także z ciałami, porywanymi w górę przez siłę ognistą. Bo i ten ziemski ogień podsyca się przede wszystkim materiałem ziemskim, a płomień, jak definiują, jest niczym innym jak tylko rozżarzonym dymem. Jest zaś właściwością ognia rozsądzać ciała, które ogarnie. A dokonuje tego z taką siłą, że żadnym sposobem, żadnymi środkami nie można go powstrzymać, by nie rozerwał więzienia i dzieła swego nie wypełnił do końca. Ruch zaś rozszerzający dąży od

¹⁴ M. Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich księga pierwsza*. Red. A. Birkenmajer. Warszawa 1953, ss. 61—62.

środku ku obwodowi; a więc, jeżeli coś z części ziemskich zapali się, ulata od środka w górę. [...] ten ziemski ogień (bo innego obserwować nie możemy), porwany w górę zaraz słabnie, przyznając niejako, że przyczyną tego jest gwałt, zadany mu przez materię ziemską”¹⁵.

Są to fragmenty godne dokładniejszej analizy. Jak widzimy, Kopernik powtarza argumenty przeciwników substancjonalności ognia, a zwłaszcza tezę, że ogień istnieje tylko dzięki spalaniu ziemskiego paliwa. Powtarza też kontrowersyjną definicję płomienia jako rozżarzonego dymu. Kwestia, czym jest naprawdę ogień, pozostaje dla Kopernika niejasna. Widać jednak, że ogień to dla niego rodzaj siły powodującej wznoszenie się przedmiotów (tutaj niewątpliwie zaznacza się wpływ obserwowania wznoszenia się pocisków artyleryjskich), przy czym działanie tej siły słabnie w miarę wznoszenia się przedmiotu do góry. Mimo że poglądy Kopernika nie są wyrażone z pełną oczywistością, można stwierdzić, że zbliża się on do zrozumienia „ognia” jako właściwości ciał ziemskich, a nie odrębnej substancji.

Jak już widzieliśmy, zwolennicy substancjonalności ognia z łatwością obchodzili tego rodzaju argumenty, jak ten, że ogień nie może istnieć bez paliwa. Wystarczało, ich zdaniem, przyjąć, że obok ognia nieczystego — ziemskiego istnieje najczystszy ogień niebieski. Tym ciekawiej brzmi przytoczone sformułowanie Kopernika, że innego — prócz ziemskiego — ognia obserwować nie możemy. Sformułowanie to zbiega się całkowicie z przedstawioną wyżej argumentacją krytyków koncepcji materii ogniowej, którzy — przypomnijmy — twierdzili, że sfery ognia ponad powietrzem nie ma, bo żadnego ognia ponad powietrzem nie obserwuje się.

Że podobnie, jak się zdaje, rozumiał tę sprawę Kopernik, potwierdza dalsza lektura jego dzieła. Rozważając bowiem, co też mieści się w przestrzeni pomiędzy Ziemią i Księżycem, Kopernik pisze: „[...] nie wiemy przecież, żeby w tak wielkiej przestrzeni znajdowało się cokolwiek innego poza powietrzem i ewentualnie eterem, czyli tzw. elementem ognistym”¹⁶. Nie można negować, że w sformułowaniu „ewentualnie” (*et si placet etiam*) kryje się wyraźna wątpliwość wielkiego astronoma, którą łatwo zrozumiemy, jeśli jeszcze raz przypomnimy jego wypowiedź, iż tylko ogień ziemski jest dostępny obserwacji.

W ujęciu zatem Kopernika obserwuje się tylko ogień ziemski. Opis tego ognia bardziej przypomina jakąś siłę (w ósmym rozdziale I księgi *O obrotach* Kopernik mówi nawet o „sile ognistej”), a nie substancję. Sprawa natomiast istnienia ognia niebieskiego wchodzi w zakres niesprawdzalnych doświadczalnie domysłów.

Nie można wykluczyć, że właśnie z omawianym tutaj zagadnieniem wiąże się odrębna (jak uznał L. A. Birkenmajer¹⁷) uwaga Kopernika na marginesie komentarza Sipontinusa de Manfredonia do *Sfery J. Sacrobosco*. Zaznaczył tam bowiem Kopernik, że *tria elementa esse mobilia propter* („a więc obdarzone ruchem są trzy elementy”). Hipoteza, iż notatka ta może mieć związek z tzw. naturalnymi ruchami elementów,

¹⁵ Tamże, ss. 64—65.

¹⁶ Tamże, s. 68.

¹⁷ Por.: L. A. Birkenmajer, *Stromata Copernicana*. Kraków 1924, s. 298. Dla ścisłości dodajmy, że J. Wasiutyńskiemu autentyczność pisma Kopernika wydaje się w tym wypadku wątpliwy (choć stanowczo nie zaprzeczony), o czym pisze w artykule: *Uwagi o niektórych kopernikanach szwedzkich*. „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej”, seria C: „Historia Nauk Matematycznych, Fizyko-Chemicznych i Geologiczno-Geograficznych”, zesz. 7, Warszawa 1963, s. 82.

a w szczególności z ruchem przypisywanym elementowi ognia, wydaje się nam godna rozpatrzenia.

Pozostaje jeszcze kwestia źródeł, z których Kopernik mógł zaczerpnąć pewne przesłanki swoich poglądów na naturę ognia. Kwestia ta wymaga niewątpliwie odrębnych studiów i nie może być w pełni rozwiązana w niniejszym szkicu, którego zamierzeniem jest wyłącznie — postawienie problemu.

Jakąkolwiek odpowiedź na tę kwestię poprzedzić musi zapewne przesłedzenie dróg oddziaływania myśli Teofrasta w średniowiecznej Europie. Wydaje się nam jednak, że znajomość traktatu *O ogniu* Teofrasta nie była zbyt duża. Traktat zachował się w postaci czterech rękopisów, a po raz pierwszy był wydany przez Turnebusa w 1552 r. Zwraca uwagę np. fakt, że w komentarzu do dzieła Arystotelesa *De generatione et corruptione*, a — jak widzieliśmy — dzieło to ma określony związek z zagadnieniem elementarności ognia, Tomasz z Akwinu cytuje Platona, Aleksandra z Afrodyzji, Awicennę i Awerroesa, lecz nie cytuje Teofrasta¹⁸.

Nie należy, jak się zdaje, przypuszczać, by dzieła kontynuatorów myśli Tomasza z Akwinu zawierały jakieś tezy krytyczne w sprawie elementarności ognia. Znacznie ciekawsza mogłaby być próba oceny stanowiska w tej sprawie u przedstawicieli nurtów krytycznych w filozofii średniowiecznej, zwłaszcza uczniów i następców W. Ockhama (przed 1300 — 1349-1350?), a wśród nich J. Buridana (1300? — po 1358) i Mikołaja z Oresme (1323?—1382). J. Buridan odegrał wybitną rolę w historii mechaniki jako twórca teorii impetu. Drugi — niejednokrotnie był wskazywany jako prekursor Kopernika tak w zakresie teorii dobowego ruchu Ziemi, jak i Kopernikowskich poglądów ekonomicznych. Pisma obydwu są raczej trudno dostępne. Obszerne fragmenty ich dzieł zawiera jednak źródłowa praca M. Clagetta¹⁹ o mechanice średniowiecznej. Jeśli można opierać się na tych danych, to obu wymienionych ostatnio uczonych należy uznać za zwolenników poglądu o substancjonalności i elementarności ognia.

I tak np. w komentarzu *Quaestiones super libros quattuor de coelo et mundo* J. Buridana czytamy: „Jesteśmy zdania, że miejsce [oznaczone jako] całkowicie «u góry», jak daleko spojrzysz na ten marny świat, jest wklęsłą [powierzchnią] sfery Księżyca. A to dlatego, że coś tak absolutnie lekkiego, jak ogień, porusza się w tę stronę. Ponieważ zaś ogień wydaje się wznosić się w powietrzu, wynika stąd, że ogień właściwie szuka miejsca nad powietrzem, a to miejsce nad powietrzem jest w pobliżu wklęsłej [powierzchni] sfery Księżyca; gdyż żaden inny element nie wydaje się tak szybko poruszać do góry jak ogień”²⁰.

O ile chodzi o Mikołaja z Oresme, to, jak wiadomo, rozważał on postulat dobowego ruchu Ziemi wokół osi i sformułował pewne argumenty dowodzące, że ruch ten nie mógłby być zauważalny dla obserwatora ulokowanego na Ziemi. Podobnie więc jak Kopernik uważał, że elementom

¹⁸ Por.: M. Grabmann, *Les commentaires de Saint Thomas d'Aquin sur les Ouvrages d'Aristote*. Louvain 1914, s. 30.

¹⁹ M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*. Madison 1959.

²⁰ Dokładny przekład angielski oryginału brzmi: *For we suppose that the place [designated] absolutely [simpliciter] as "upward", insofar as one looks at this lower world, is the concave [surface] of the orb of the moon. This is so because something absolutely light, i.e. fire, is moved toward it. For since fire appears to ascend in the air, it follows that fire naturally seeks a place above the air, and this place above the air is at the concave [surface] of the orb of the moon; because no other element appears to be so swiftly moved upward as fire.* M. Clagett, *op. cit.*, ss. 596—597.

ziemskim należy, czy też można, przyznać ruch podwójny, kołowy i prostokreślny. Jako przykład takiej sytuacji rozważa Mikołaj z Oresme ruch ognia „do góry”. Oto co pisze w *Lē livre du ciel et du monde*: „Załóżmy w górnej warstwie powietrza porcję czystego ognia, nazwaną *a*. Ten ostatni jest takiego stopnia lekkości, że wznosi się w górę, w stronę najwyższego możliwego punktu *b* w pobliżu wklęsłej powierzchni nieba. Twierdzę, że tak jak w omówionym wyżej wypadku strzały, i w tym wypadku [ognia] otrzyma się wynik taki, że ruch *a* będzie złożony z ruchu prostoliniowego *i*, częściowo, kolistego, ponieważ obszar powietrza i sfera ognia, przez które *a* przechodzi, poruszają się, zgodnie z Arystotelesem, ruchem kolistym”²¹.

Mikołaj z Oresme rozpatruje więc tutaj nie tylko ten sam co Kopernik problem, ale wręcz nawet ten sam przykład — przykład ruchu ognia „do góry”. Jednakże różnica w podejściu do tej kwestii, dyktowana zapewne różnym u obu uczonych stosunkiem do sprawy elementarności ognia, jest tak dobitna, że chyba nie wymaga komentarzy. Dodajmy, że jedno z wczesnych dzieł Mikołaja z Oresme, traktat *Quaestiones de sphaera*, również zawiera ustępy świadczące o tym, że traktował on ogień jako rodzaj substancji materialnej²².

Zastanawiając się nad fragmentami pism J. Buridana i Mikołaja z Oresme, jeszcze raz przekonaliśmy się, jak wyjątkowa w owym czasie musiała być taka pozycja w sporze o naturę ognia, jaką zarysował niegdyś Teofrast. Przypomnijmy jeszcze, że nawet słynny Mikołaj Kuzańczyk (1401—1464) — twórca nie tyle teorii, ile wizji wszechświata „bez centrum i granicy”, ten, który głosił, że ciała niebieskie zbudowane są z tych samych elementów, co i ziemskie, ba, że są tak jak Ziemia zamieszkałe — w kwestii substancjonalności ognia podzielał przekonania swoich czasów. Słońce np. wydawało mu się utworzone z ziemi, wody, powietrza i ognia²³, co do teorii ruchów naturalnych poszczególnych elementów szedł zaś całkowicie za Arystotelesem²⁴.

Nawet genialny — i choćby dlatego nie obciążony tak znacznie tradycją scholastyczną, że samouk — Leonardo da Vinci uznawał, jak się moż-

²¹ It posits in the upper region of the air a portion of pure fire called *a*. This latter is of such a degree of lightness that it mounts to its highest possible point *b* near the concave surface of the heavens. I say that just as with the arrow in the case posited above, there would result in this case [of the fire] that the movement of *a* is composed of rectilinear movement, and, in part, of circular movement, because the region of the air and the sphere of fire through which *a* passes are moved, according to Aristotle, with circular movement. M. Clagett, op. cit., s. 603.

²² Por.: M. Clagett, op. cit., s. 608.

²³ Oto odpowiedni ustęp w przekładzie niemieckim: Denn betrachtet man den Sonnenkörper, so hat er eine mehr concentrirte Erde und eine wie Feuer leuchtende Peripherie, dazwischen eine Art Wolken und reinere Luft, gerade wie unsere Erde ihre Elemente hat („Jeżeli rozpatruje się ciało Słońca, to ma ono bardziej zagęszczoną ziemię oraz błyszczącą jak ogień peryferię, a między nimi rodzaj chmur i bardziej czyste powietrze, dokładnie jak nasza Ziemia elementy swoje posiada”). Nicolaus von Cusa, *Wichtigste Schriften*. Thum. F. A. Scherpf. Freiburg 1862, s. 65.

²⁴ Wie daher die vollkommenere Bewegung die kreisförmige ist, so ist die vollkommenere körperliche Gestalt die kugelförmige. Jede Bewegung des Theiles hat daher Beziehung zur Vollkommenheit des Ganzen: Das Schwere strebt nach der Erde, das Leichte nach Oben, Erde zu Erde, Wasser zu Wasser, Luft zu Luft, Feuer zu Feuer („Tak jak najdoskonalszym ruchem jest kołowy, tak najdoskonalszą postacią ciała jest postać kulista. Każdy ruch części jest dlatego związany z doskonałością całości: ciężkie dąży w kierunku Ziemi, lekkie do góry, ziemia do ziemi, woda do wody, powietrze do powietrza, ogień do ognia”). Nicolaus von Cusa, op. cit., s. 65.

na przekonać, słuszność wywodzącej się od Arystotelesa hierarchii elementów i pogląd o substancjonalności żywiołu ogniowego²⁵.

W tej sytuacji, niezależnie od stopnia oryginalności, postawa Kopernika zasługuje na uwydatnienie. Ow stopień oryginalności stwierdzić przy tym bardzo trudno. Zwraca uwagę np. fakt, że traktat Arystotelesa *De generatione et corruptione* był przedmiotem wykładu Wojciecha z Brudzewa, a więc na Uniwersytecie Krakowskim, w zimowym półroczu 1493—1494.²⁶ Nie można również odrzucić możliwości wpływów pism J. Valli, które Kopernik znał prawie na pewno²⁷; a Vallę przeciw Keckermann wymienia wśród krytyków poglądów o substancjonalności ognia.

Powtórzmy jednak raz jeszcze, że niezależnie od możliwych wpływów i powiązań, zarysowana tutaj postawa naszego wielkiego astronoma w omawianej kwestii jest na pewno godna uwagi. Nie można negować, że myśli swoich nie wyraził Kopernik w formie całkowicie przejrzystej, aczkolwiek zbieżności jego sformułowań z tezami krytyków „ognia” są wyraźne. Ale też nie można wykluczać, że pewna niejasność sformułowań jest w pewnym sensie zamierzona. Koncepcja czterech żywiołów ściśle spletała się bowiem z rozważaniami teologów, którzy właśnie gdzieś w sferze ognistej lokowali czyściec dla dusz spieszących do nieba.

W ten sposób spór o naturę ognia ukazuje nam inną perspektywę, pominiętą tutaj zresztą zupełnie — perspektywę herezji.

ПОЗИЦИЯ НИКОЛАЯ КОПЕРНИКА В ПОЛЕМИКЕ НА ТЕМУ ПРИРОДЫ ОГНЯ

Следуя идеям античных философов, ученые долго трактовали огонь как одну из четырех стихий, т. е. как некую особую субстанцию. Взгляды Феофраста, не разделявшего мнения, будто огонь является самостоятельным элементом, почти не имели успеха до конца XVII в. Так, например, гданьский ученый Б. Кежерман (1572—1609), который, кстати, был сторонником учения Аристотеля, называет среди „более современных философов” имена Валли, Кардануса, Патритиуса и Ламбертуса Данеуса как тех, которые не считали огонь самостоятельным элементом.

Исследование первой книги сочинения Николая Коперника *Об обращении небесных кругов* позволяет, по мнению автора настоящей статьи, причислить великого астронома к этой же группе ученых. В основу критического подхода Коперника к вопросу субстанциональности огня, легли, несомненно, его кинематические рассуждения, связанные с критикой аристотелевой теории движения тел. Согласно этой теории огонь, как легчайший элемент, будто бы мог естественным образом двигаться по прямой линии вверх. Поэтому в верхней земной сфере якобы накоплялся особо чистый, легкий огонь.

Коперник считал, что для наблюдений доступен только земной огонь. Таким образом он, безусловно, возражал против взглядов тех ученых, которые доказывали существование особо чистого огня в верхней земной сфере. Впрочем, свои сомнения относительно существования „сферы огня” он открыто выражает, когда пишет о том, что можно строить предположения насчет существования такой сферы, если это кому-нибудь понравится (*et si placet etiam*).

Что касается проблемы земного огня, то Коперник, повторяя аргументы противников теории субстанциональности огня, подчеркивает, что огонь не может существовать само-

²⁵ Por.: Leonardo da Vinci [da Vinci], *Izbrannyje jestiestwiennonaucznyje proizwiedienija*. Tłum. W. P. Zubow. Moskwa 1955, ss. 89—90.

²⁶ Por.: L. A. Birkenmajer, *op. cit.*, s. 82.

²⁷ Por.: L. A. Birkenmajer, *op. cit.*, s. 162; oraz: A. Birkenmajer, *Stan i perspektywy badań kopernikańskich*. W zbiorze: *Mikołaj Kopernik. Szkice monograficzne*. Warszawa 1965, s. 295.

стоятельно, без присутствия воспламеняющего вещества и что даже пламя являет собой раскаленный дым. Движение же предметов, выбрасываемых вверх под воздействием „огненной силы”, прекращается после некоторого времени, а это Коперник считал аргументом против тезиса естественного движения огня — *sursum*. С этими рассуждениями, возможно, связано замечание Коперника, записанное на полях комментария Сипонтина де Манфредония к *Сфере Я. Сакробоско*, о том что *tria elementa esse mobilia propter*.

Представленные подробнее в тексте взгляды Коперника являются, по мнению автора статьи, прямым доказательством того, что ученый явно сомневался в субстанциональности огня и что под этим понятием он скорее подразумевал некоторые свойства тел, нежели особую самостоятельную субстанцию.

COPERNICUS' POINT OF VIEW IN THE CONTROVERSY ON THE NATURE OF FIRE

Opinions dating back from ancient times considered fire to be one of the fundamental elements and, therefore, some sort of a separate substance. Until the end of the 17th century the viewpoint of Theophrastus, who argued against considering fire a separate element, had relatively few partisans. Thus, to give an example, B. Keckermann (1572—1609), a Gdańsk scientist, incidentally a champion of Aristotle, mentions among “more recent philosophers” Valla, Cardanus, Patritius and Lambertus Danaeus as men who objected to consider fire an element.

Judging from Copernicus' Volume I of *De revolutionibus* one should assign him to the latter group. Undoubtedly his critical attitude in the question whether fire is a separate substance was based on his reflections on kinematics, connected with his disapproval of Aristotle's theory on the motion of bodies. According to this theory fire, the seemingly highest element, was supposed to possess straight-line motion in upward direction. This was why very pure, subtle fire was held to accumulate in the highest zone of the Earth.

Copernicus maintained that open to observation was only earthly fire. By this he undoubtedly refuted beliefs that the highest zone of the Earth contains the purest fire. Incidentally he clearly voiced his doubts as to the existence of a “zone of fire”, remarking in his writings that any one is free to assume a zone like this should he feel like it (*et si placet etiam*).

As to earthly fire, however, Copernicus endorsed the arguments put forward by those who questioned the substantiality of fire; he pointed out that fire cannot exist by itself, unless it has a fuel bed and that even flame is but incandescent smoke. That, on the other hand, motion of substances emitted upwards by the “force of fire” abates after a certain time — a fact which Copernicus used as argument in combating the thesis of the natural *sursum* motion of fire. It may well be, that with reflections of this sort an annotation made by Copernicus should be linked; this note he put down on the margin of a comment made by Siptontinus de Manfredonia on *Spheres* written by J. Sacrobosco, by which he argues *tria elementa esse mobilia propter*.

In our opinion the viewpoint of Copernicus in this matter, formulated in greater detail in the author's paper, indicates clearly, that he questioned the substantiality of fire and that by this notion he was rather inclined to perceive certain properties of objects, not their separate substance.