

ANDRZEJ SIEMIANOWSKI
Uniwersytet Wrocławski

O FILOZOFII NAUKI I. NEWTONA

Władysławowi Krajewskiemu w hołdzie

1. Do czego stośmy na spotkaniu z opiniami, że genialny fizyk i matematyk Isaac Newton - w przeciwieństwie do swego równie wielkiego poprzednika Galileusza - wywił naiwne poglądy metodologiczne, błędnie rozpoznawał i opisywał nawet własne przedsięwzięcia badawcze. Programowo lansował ten wariant empiryzmu, który ściśle powiązany jest z indukcjonizmem, tj. poglądem, wedle którego tylko indukcja stanowi owocną i prawomocną metodę nauk empirycznych, zwłaszcza fizyki. A ponieważ indukcjonistyczny program metodologii nauk empirycznych rozwijali i bronili go głównie filozofowie i badacze-specjaliści zorientowani pozytywistycznie, wobec tego Newton uchodzi nie tylko za jednego z głównych twórców wiedzy „pozytywnej”, ale - ściślej - za twórcę pozytywistycznej filozofii nauki; ściślej, bo lansując indukcjonizm i powiązany z nim fenomenalizm, mimo to wprowadził do swego systemu wiedzy motyw metafizyczny.

Owe motywacje - zauważamy - zostały nie tylko lojalnie odnotowane przez głównego, obok Diderota, inicjatora sławnej o wieceniowej *Wielkiej Encyklopedii*, a zarazem autora obszernego do niej *Wstępu* d'Alamberta. D'Alambert, chociaż jest uważany za jednego z prekursorów pozytywistycznej filozofii nauki, daleki był jednak od poglądu, iż Newton niepotrzebnie podejmował zagadnienia metafizyczne. Przeciwnie, uważał, iż Newton „zbyt wielkim filozofem był, by nie mieć poczucia, że (metafizyka) jest... podstawą naszej wiedzy, że w niej tylko szuka należytych jasnych i dokładnych pojęć o wszystkim”¹.

Współczesnego nam czytelnika może zaskoczy również to, że d'Alambert miano „metafizyka”, i to dobrego metafizyka, nadał filozofowi, o którym powszechnie mówi się, że na długi czas wszelkie metafizyczne programy filozofii zastąpił programem epistemologicznym. Chodzi tu oczywiście o J. Locke'a. Jeżeli jednak zgodzimy się na to, że naczelnym zagadnieniem metafizyki jakiegokolwiek jest sprawa realnego istnienia, to musimy przyznać, że chociaż Locke centralnym problemem swej filozofii uczynił sprawy sposobów i możliwości ludzkiego poznania, odrzucił poglądy, że rzeczy poznajemy bezpośrednio (realizm bezpośredni zastąpił reprezentacjonalizmem), to jednak jak daleki był od stanowiska, wedle którego problem realnego

¹ L. Le Rond d'Alambert: *Wstęp do Encyklopedii*, przekład J. Hartwig. Warszawa 1954, s. 87.

istnienia - czegokolwiek: Boga, wiata materialnego, cech, relacji umysłu „drugiego człowieka” - to sprawy pozorne, pozbawione poznawczego sensu.

Je eli zaskakuje nas to, e pozytywista, czy ostro niej - prekursor pozytywizmu d'Alambert czyni z Locke'a metafizyka oraz ceni Newtona za to, i „nie zaniedbał on” metafizycznych kwestii, to przypomnijmy, e czołowy przedstawiciel logicznego empiryzmu (Koła Wiede skiego) Rudolf Carnap, prowadz c zaciekl walk nie z tak czy inn wersj metafizyki, ale z metafizyk po prostu o wiadczył, e pozytywizm stanowi jedn z wielu doktryn metafizycznych i jako taki zasługuje na miano doktryny pozbawionej poznawczego sensu. Okre lenie Koła Wiede skiego mianem „pozytywizm” jest bezpodstawne, bo doktryna Koła Wiede skiego

(...) Nie ma nic wspólnego z metafizycznymi tezami o realnym istnieniu czy nie istnieniu czegokolwiek².

Naley ałowa, e mimo tego o wiadczenia Camapa termin „neopoztywizm” mocno si zadomowił, skutkiem czego krytyka Koła Wiede skiego uchodzi za krytyk pozytywizmu w ogóle, czy wr cz empiryzmu.

2. Mówi c o filozofii nauki Newtona trzeba wzi pod uwag, e uczony ten nie napisał nawet zwi złego traktatu metodologicznego. Nie pozostawił pisma porównywalnego do Galileusza *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo* (*Dialog o dwóch głównych systemach wszech wiata*), czy traktatem Kartezjusza *Discours de la methode* (*Rozprawa o metodzie*).

ródłem, w ka dym razie głównym, do poznania filozofii Nauki Newtona s tzw. *Scholia* doł czone do drugiego i trzeciego wydania jego najwa niejszego dzieła *Philosophiae naturalis principia mathematica* (*Filozofii zasady matematyczne - oznaczone zwykle krótko jako Principia*). Dodatkowym ródłem jest zachowana korespondencja Newtona z innymi badaczami. Owo główne dzieło Newtona ukazało si po raz pierwszy w roku 1687. Najbardziej doniosła jego tre, mianowicie *Ksi ga trzecia*, nosi tytuł *System wiata*. Osi owego systemu jest prawo grawitacji. Prawo, które opisuje prawidłowo wyja niaj c ruch wszystkich ciał materialnych. Wielkich i małych, np. planet oraz ich ksi yców, Ziemi i komet, przyływów i odpływów wód morskich, kamieni i piór. Prawo, które ostatecznie scala obraz wiata, dot d przez wieki rozbitego na wiat nadksi ycowy i podksi ycowy.

Newtonowski system wiata nie jest systemem pełnym. Wyja niaj c mnóstwo zjawisk nie tłumaczy jednak, dlaczego wszelkie ciała wzajemnie si przyci gaj i to zawsze w ten sam sposób; siła działaj ca na ciała wzajemnie si przyci gaj ce zmniejsza si odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległo ci mi dzy tymi ciałami. Prawo wyja niaj ce tak wiele i zarazem umo liwiaj ce ciśle przewidywanie - nie uzyskało wyja nienia.

² R. Carnap: *Filozofia jako analiza j zyka nauki*, przeł. A. Zabłudowski. Warszawa 1969, s. 15.

Nazywaj c systemem wiata system, którego ła cuch wyja nienia urywa si , Newton dał wyzwanie zarówno tradycji dawnej, zwłaszcza arystotelesowskiej, jak i całkiem nowej, zwi zanej głównie z imieniem Descartesa. Powiedziałbym - dał lekcj m dro ci i roztropno ci, a zarazem pokory.

Newton - jak ju wspomniałem - nie opracował traktatu metodologicznego. Najlepiej wszak e swe *credo* metodologiczne filozofa empiryka wyraził on nie słowami, lecz roztropn decyzj . *Principia* uko czył bowiem sze lat przed ich pierwsz edycj . Wstrzymał publikacj tego dzieła dlatego, gdy stwierdził, e dokonane przez astronomów pomiary odległ o ci Ziemi od Ksi yca (jak si pó niej okazało - bł dne), s niezgodne z jego teori powszechnej grawitacji. Wyniki nowych pomiarów Ziemi, o których Newton został poinformowany, okazały si zgodne z jego teori . I dopiero wtedy ten wielki uczoney podj ł decyzj wydania swego znakomitego dzieła.

Nie wszyscy przyj li je z entuzjazmem. Krytycznie oceniano zwłaszcza (a wi c - nie tylko) teori powszechnej grawitacji. A to dlatego, e sam grawitacj kojarzono z jak zagadkow , ukryt jako ci ciał materialnych. Zarzut tego rodzaju wysun li m. in. Huygens oraz Leibniz. Zarzut kłopotliwy - w wietle toczonej uprzednio batalii z koncepcj głoszon przez arystotelików o jako ciach ukrytych. W owej batalii, id c ładem Galileusza, brał udział równie Newton. W pracy zatytułowanej *Opticks (Optyka)* pisał:

Je eli si nam mówi, e ka dy gatunek rzeczy obdarzony jest jak gatunkow tajemn jako ci , dzi ki której działa i wywołuje swoje dostrzegalne skutki, to tego rodzaju zdanie nic nie znaczy³.

W drugim wydaniu *Principia...* (1713) Newton odpiera zarzut braku wyja nienia swej idei grawitacji w ten sposób:

Tłumaczyłem dotychczas zjawiska ciał niebieskich i ruch morza przez sił ci enia, lecz nie podałem przyczyny tej siły. Hipotez nie obmy lam (w oryginale: *Hypotheses non fingo*).

Newtonowskie „Hypotheses non fingo” stało si gło ne. Rozmaicie je interpretowano i interpretuje nadal. Dla jednych jest ono symptomem nale ytej, godnej pochwały ostro no ci badacza wrogo nastawionego wobec jałowych spekulacji. Dla innych oznak metodologicznej naiwno ci wielkiego uczonego, który, by mo e, wierzył w to, e swe znakomite odkrycie zawdzi czał tylko umiej tno ci liczenia si z wynikami obserwacji, zwłaszcza ilo ciowej, czyli pomiarów oraz posługiwania si metod indukcyjnej. Wbrew temu, co Newton mówił (szczerze lub nie), faktycznie post pował inaczej. Stawiał ró ne hipotezy, m. in. „obmy lił” hipotez powszechnej grawitacji i ostatecznie jego procedury badawcze (rzeczywiste, a nie deklarowane) zasługuj raczej na miano metody hipotetyczno-dedukcyjnej, anie indukcyjnej.

³ Cyt. za: A. C. Crombie: *Nauka redniowieczna i pocz tki nauki nowo ytniej*, przeł. S. Łupaczewicz. Warszawa 1960, t. 2, s. 394.

Faktem jest i to, że od kilku pokoleń fizyków pisma Newtona, a zwłaszcza jego *Principia...* stały się wzorcem, czy, jak kto woli - paradygmatem postępowania badawczego. Fizycy ci, nawiązując do Newtonowskiego wyznaczenia „Hypotheses non fingo”, głosili równie, że wyrzekają się obmyśleń i chcą tylko odkrywać.

Z czasem kłopotliwym balastem Newtonowskiego dziedzictwa stawały się metafizyczne, a nawet teologiczne dodatki interpretacyjne dołączone do jego systemu wiedzy empirycznej. Newton bowiem przyjął istnienie bezwzględnej przestrzeni i sam przestrzeń pojmował jako *sensorium* Boga. Sam Bóg - dla Newtona - nie jest ani trwaniem, ani przestrzenią. Ale jako wszechobecny stanowi czas i przestrzeń.

Zwracałem już uwagę na to, że metafizyczne motywy zawarte w spuściźnie autora *Principiów...* nie dziwiły, ani nie raziły d'Alamberta. Dorzuc tu, że podobnie do nich ustosunkował się Voltaire. Ten myśliciel i literat - jak wiadomo - był zdecydowanym przeciwnikiem Kościoła. Nie tylko katolickiego, ale całego chrześcijaństwa i w ogóle wszelkich religii. Był jednak deistą, zwolennikiem - rzecz można - teologii naturalnej, opartej tylko na rozumie, a nie odwołującej się do Objawienia. Voltaire, w kontekście prowadzonych tu rozważań, zasługuje na szczególną uwagę. Jest on bowiem autorem książki popularnonaukowej *Elementy filozofii Newtona*, która, w przeciwieństwie do głównego dzieła samego Newtona, nie zawiera matematycznego aparatu pojęciowego. Bardzo zatem bardziej przystępna, jest jednocześnie nie mniej gruntowna. Przyczyniła się jednak, zwłaszcza we Francji, ale także na całym kontynencie, do upowszechnienia nauki Newtona i tym samym wyparcia fizyki Kartezjańskiej.

3. Zajmijmy się teraz dokładniej kwestią, jak się ma słynne Newtonowskie oświadczenie o niewymyślanianiu hipotez z faktycznych praktyk autora *Principiów...*?

Nikt, kto nawet powierzchownie zna przebieg badań Newtona, nie może w tym miejscu, że stawiał on hipotezy czy teorie. Obok najbardziej znanej - o powszechnej grawitacji - rozważał m. in. hipotezy eteru, zarówno korpuskularnej natury wiata jak i falowej. Zauważmy, po pierwsze, że koncepcja korpuskularna z falowa jest niezgodna. Ale Newton nie popadał w sprzeczność, bo stanowczo nie opowiadał się za żadną z nich. Rozważał walory i wady każdej z nich. Skłaniał się raczej do uznania pierwszej. Pogląd, bardzo rozpowszechniony, i Newton jest twórcą teorii korpuskularnej i jej w pełni akceptował, zasugerował Voltaire. Tak przynajmniej twierdził fizyk i wietny znawca historii, Armin Teske⁴:

⁴ Cyt. za: A. Teske: *Wolterowskie „Elementy filozofii Newtona”*, w: A. Teske: *Wybór prac z historii fizyki i filozofii nauki*. Wrocław-Warszawa-Kraków 1979, s. 123.

Dla Newtona korpuskularna teoria wiatła była tylko hipotez , co w jego rozumieniu znaczy tyle, co pomysł, myślna godna zastanowienia. Nie trzymał si bynajmniej teorii korpuskularnej, cho si ni cz sto posługiwał, lecz nie tylko ni . Newton nie miał okrelonego pogl du na natur wiatła. Poprzestawał na do wiadczeniach, gdy w adnej teorii nie widział klucza do nich. Pogl d jednak, e Newton jest twórca i przedstawicielem teorii korpuskularnej, jest i dzi bardzo rozpowszechniony. Zdaje si , e to zasługa Voltaire'a .

Armin Teske, tak zasłuony jak i niedoceniony historyk fizyki, który w swych rozprawach i artykułach, znacznie przed tym, jak zapanowała m. in. w Polsce moda uhistoryczniania metodologii nauk, wi zał refleksj metodologiczn z historii nauki (nie popadaj c jednak w skrajny historyzm manifestowany deklaracjami typu: nie istniej adne uniwersalne ponad historyczne metody badawcze) - niestety przeoczył, e Newton nie zawsze posługiwał si słowem „hipoteza” w sensie „pomysł, myślna godna zastanowienia”⁶.

Otóż Newton, odpowiadaj c Robertowi Cotesowi - któremu udost pnił drug wersj *Principiów*... przed jej wydrukowaniem - jak nale y rozumie deklaracj „Hypotheses non fingo”, powiedział co nast puje:

Słowo „hipoteza” u ywane jest tutaj przede mnie dla oznaczenia takiego twierdzenia, które nie oznacza zjawiska ani nie jest wyprowadzone z adnego zjawiska, lecz zostało przyj te lub zało one bez adnego dowodu eksperymentalnego .

Newton, pisz c „słowo hipoteza u ywane jest tutaj” daje wyraz temu, e wie, i z owym słowem wi e si ró ne znaczenia. I „tutaj” nie jest u yte w sensie: przypuszczenie podane celem wyja nienia faktów czy pewnych prawidłowo ci, a które empirycznie mo e zosta potwierdzone albo obalone. „Tutaj” znaczy tyle, co zdanie ani nie opatnie do wiadczeniu, ani nie daj ce si sprawdzi drog apelacji do odpowiednich zda empirycznych. Krótko - zdanie pozbawione jakiegokolwiek tre ci empirycznej.

Mog nas razi Newtonowskie wyra enia: „twierdzenie nie oznaczaj ce zjawiska”, „zdanie pozbawione dowodu eksperymentalnego”. Przyjmujemy bowiem, e funkcj oznaczenia pełni nazwy, a nie zdania. Wyniki eksperymentów potwierdzaj ce hipotezy czy całe teorie nie nazywamy dowodami, nawet eksperymentalnymi.

Mimo tych usterek Newtonowskie wyja nienia sensu deklaracji „Hypotheses non fingo” jest całkiem jasne, a zarazem - jak s dz - przekonuj ce. Newton kategorycznie od egnywał si od prób tłumaczenia zasady powszechnej grawitacji, która okazała si zgodna z danymi obserwacji ilo cio-

⁵ Por. A. Teske, dz. cyt., cytata w przypisie 4.

⁶ Por. tam e.

⁷ Cyt. za: A. C. Crombie, dz. cyt., s. 296, przypis 2.

wej, czyli pomiarów - za pomoc hipotezy dobranej *ad hoc*, a pozbawionej empirycznej zawartości.

Nasuwa się pytanie, czy Newton postawił konsekwentnie? Od egzystował się bowiem od hipotez nie empirycznych, a zarazem wprowadzał i akceptował twierdzenia metafizyczne, zatem z natury rzeczy nie empiryczne. Otóż nie potrafił metafizyki i nie traktował jej za zbędny balast, konsekwentnie działał na rzecz autonomii fizyki (według terminologii od starożytności zadomowionej i od XIX wieku stosowanej - filozofii natury) wobec metafizyki. Newton nie chciał wyprowadzać i nie wyprowadzał twierdzeń fizyki z przesłanek takiej czy innej metafizyki. I z tego m. in. powodu (pod tym względem) zasługuje na miano indukcjonisty, a nie rzecznika dedukcjonizmu.

Wbrew temu wiary, co niekiedy się mniema, deklaracje Newtona - nie wymyślał hipotez - nie była czymś w rodzaju zapowiedzi programu pozytywistów XIX wieku, zwłaszcza Comte'a, wedle którego ludzkość wchodzi w fazę pozytywną, tj. taką, która polega na eliminacji pytań o przyczyny. Tak, w której zamiast pytań "dlaczego?", bardziej stawiało się pytania tylko o to: jak jest lub jak było? Tak, w której nauka bardziej zajmowała się tylko opisem faktów oraz ich przewidywaniem.

Newton daleki był od poglądu, iż pytania, na które brak jest zadowalającej odpowiedzi, tym samym wymagają ich eliminacji. Mówił, iż hipotez nie wymyślał, nie chciał przez to powiedzieć, że pytania o to, jak to się dzieje, że wszystkie ciała wzajemnie się przyciągają i jak w ogóle możliwe są wzajemne oddziaływania ciał na odległość - i są to pytania niedorzeczne. Przeciwnie - tak jak i przeciwnicy teorii powszechnej grawitacji wyświadczyli w tym względzie co do tego, iż cięnie stanowi wrodzone i wręcz istotną właściwość ciał materialnych. Ale z drugiej strony - wyświadczyli także w tym względzie w prawdziwość swej teorii dlatego, że dane pomiarów były z nią zgodne. W jednym z listów do Bentleya, z którym wymieniał korespondencję w latach 1692-1693, napisał:

Przypuszcza, że cięnie jest wrodzone, nieodczynną i istotną cechą materii, tak iż jedno ciało miałoby działać z odległości na drugie poprzez próżnię, bez pośrednictwa czegoś innego co by przekazywało działanie i siłę od jednego do drugiego, jest to moim zdaniem niedorzeczne, że jak się dzieje nikt w nim popa nie może, kto ma w sprawach filozoficznych się do kompetentny. Cięnie musi być wysłane przez czynnik działający stale w myślnym kierunku prawa; czy jednak czynnik ten jest materialny, czy niematerialny to pozostawiam rozważać czytelnika⁸.

Czytając powyższy fragment jednego z listów Newtona do Bentleya, czy inne, ale w podobnym duchu utrzymane wypowiedzi autora *Principiów...*,

⁸ Cyt. za A. Teske, dz. cyt., s. 126, przypis 4.

łatwo poj (o ile si to zauwa y), dlacznego August Comte w swej *Metodzie pozytywnej w 16 wykladach* tam, gdzie jest to konieczne, wspomina Newtonskie prawa. Ale np. w wykladzie fundamentalnym *Istota i znaczenie metody pozytywnej*, nazwiska Newtona nie wymienia. Napisał tam m. in.:

Dwie cie lat temu filozofia pozytywna zacz ła przeciwstawia si duchowi teologii i metafizyki dzi ki poł czonemu oddziaływaniu prawideł Bacona, koncepcji Kartezjusza i odkry Galileusza⁹.

Pomini cie nazwiska Newtona nie było tu chyba przypadkowe, skoro zabrakło go ponownie w ko cowej cz ci *Wykładu*:

Uzupełnijmy rozległ operacj intelektualn rozpocz t przez Bacona, Kartezjusza i Galileusza... .

Wiadomo, e Newton operował absolutnym poj ciami przestrzeni i dlatego przypisywał jej natur duchow a nie materialn . Pisz c w li cie do Bentleya, i rozwazde czytelnika pozostawia przemyslenie, czy cie nie wywoływane jest przez czynnik materialny, czy te niematerialny - daje do zrozumienia, e tworzc wiedz empiryczn i rozró niaj c j od metafizyki, jednak od pyta metafizycznych nie chce uciec. Opowiadaj c si po stronie teizmu a nie materializmu, konstruuj c nawet fizyko-teologiczny argument narzec tez y o istnieniu Boga, Newton mimo to - na co wskazuje zacytowany urywek listu do Bentleya - dopuszcza wybór innej metafizyki i pozostawia go „rozwazde czytelnika”. Jest to aspekt stanowiska Newtona prawie nieznan y. Dlatego te pozwalam sobie zwróci na niego uwag .

Ten aspekt stanowiska Newtona przeoczył te Włodzimierz Skoczny w artykule *Dziedzictwo fizykoteologii*. Podzielam centraln tez tego artykułu, e tzw. fizykoteologia, której najwa niejszym współtwórc był Newton,

(...) Pomimo dobrych zamierze i autentycznej wiary wielu jej twórców i zwolenników, na dłu sz met okazała si zagro eniem dla wiary, któr miała broni ¹¹.

Przychylam si te do opinii Skoczego, e Newton, główn y zał yciel fizykoteologii, nie zdawał sobie sprawy z ryzykowno ci tego przedsi - wzi cia. Ale je eli tak było, to jednak pami ta trzeba i o tym, i Newton, nie ukrywaj c swych przekona , nie zamierzał ich innym narzuc a .

Zamykaj c ten ust p rozwa a o Newtonowskiej filozofii nauki pragn zwróci uwag na to, e powszechny obecnie sposób rozumienia słowa „hipoteza”, tj. jako zadania przyj tego na prób i stawianego celem wyja - nienia faktów zaobserwowanych oraz przewidywania obserwacji przyszłych - ró ni si bardzo od znaczenia nadawanego temu słowu dawniej, np. przez Arystotelesa.

⁹ A. Comte: *Metoda pozytywna w 16 wykladach*, przeł. W. Wojciechowska. Warszawa 1961, s. 23.

¹⁰ Tam e, s. 345.

¹¹ W. Skoczny: *Dziedzictwo fizykoteologii we współczesnej my li chrześcijańskiej*, w: „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce”, 1991, s. 79.

Dla Arystotelesa słowo „hipoteza” znaczyło tyle, co przesłanka egzystencjalna: zdanie, które stwierdza istnienie (lub nieistnienie) określonego przedmiotu¹². To, czy dane zdanie jest hipotezą, czy nie, zależy od jego własności jak jest jego egzystencjalność. Inaczej jest w przypadku hipotezy-przypuszczenia. Jakie zdanie jest hipotezą dla danej osoby lub grupy ludzi, wielkiej społeczności i to w określonym czasie. Np. dla osoby X zdanie Z jest hipotezą w czasie T_1 , może nie być w czasie T_2 . A to wtedy, jeżeli np. Z zostało obalone albo odwrotnie - dobrze potwierdzone¹³.

W piśmiennictwie z zakresu filozofii nauki, obok wyżej wskazanej i będącej najbardziej rozpowszechnionej interpretacji terminu „hipoteza”, występują i inne. Np. matematyk, fizyk a zarazem filozof nauki Henri Poincaré przez hipotezę rozumieł każde zdanie będące uogólnieniem zdań bezpodstawnie opartych na doświadczeniu. A współczesny mu fizyk, historyk fizyki, kosmologii oraz filozof nauki - Pierre Duhem mianem hipotezy nadał założeń teorii fizycznych, których celem - jego zdaniem - nie jest wyjaśnienie czy przewidywanie faktów, lecz przewidywanie praw eksperymentalnych. A dla filozofa nauki Karla Poppera hipotezą jest każde zdanie wiedzy empirycznej, które nie zostało sfalsyfikowane. Zdania nie sfalsyfikowane, mimo rzetelnych prób ich falsyfikacji, zachowują status hipotez. Rzecz można, i dla Poppera każde zdanie empiryczne jest hipotezą nie dla tej czy innej osoby czy grupy osób, lecz dla każdego człowieka.

4. Newton w komentarzach metodologicznych dołączonych do jego podstawowych prac z zakresu fizyki oraz w listach adresowanych zarówno do zwolenników jak i przeciwników teorii powszechnej grawitacji głosi, że podstawową metodą fizyki (w terminologii Newtona „filozofia eksperymentalna”) jest metoda indukcji. Na uwagę zasługuje to, że wiśszymi twierdzeniami oraz regułami metodologicznymi podał on dopiero w trzeciej edycji *Principiów...*, tj. dopiero wtedy, gdy poczuł się zobligowany do usprawiedliwienia tego, dlaczego głosi teorię, która, po pierwsze, rzekomo - zdaniem jej przeciwników - wyjaśnia różnorodne zjawiska i prawidłowości (np. opisane w trzecim prawie Keplera), lecz nie potrafi wyjaśnić przyczyny powszechnej grawitacji. A po drugie, zmusza do przyjęcia zasady kolidującej z potocznymi obserwacjami i intuicjami, tj. zasady mówiącej o działaniu ciał na dystans.

Newton, zdając sobie sprawę z tego, że jego teoria posiada obok dużych zalet także wady i ograniczenia, bronił jej w taki sposób:

W filozofii eksperymentalnej powinniśmy traktować twierdzenia jako dokładne (tj. prawdziwe - A. S.) lub bardzo bliskie prawdy.

¹² Por. Arystoteles: *Analityki pierwsze*, 72a, 76b.

¹³ Por. K. Szaniawski: *Hipoteza*, w: Z. Cackowski, J. Kmita, K. Szaniawski, P. J. Smoczyński (red.): *Filozofia a nauka zarys encyklopedyczny*. Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk-Lódź 1987, s. 197-206.

¹⁴ Cyt. za A. C. Crombie, dz. cyt., s. 397, przypis 3.

Teoria powszechnej grawitacji nie jest ani składnikiem wiedzy potocznej, ani metafizyki, lecz filozofii eksperymentalnej” i dlatego te musi ona respektować tylko wyniki indukcyjnych uogólnień. Jej ewentualna niezgodność z takimi czy innymi hipotezami nieempirycznymi, bez dowodu eksperymentalnego, nie może skłaniać badacza uprawiającego „filozofię eksperymentalną” do jej zakwestionowania czy wręcz odrzucenia:

Musimy się stosować do reguły, a argumentacja indukcyjna nie może być obalona bez hipotezy¹⁵.

W trakcie sprawdzania teorii empirycznej mogą zostać odkryte zjawiska dotychczas nieznanne, nielecące w zasięgu pierwotnego sformułowania teorii. Otóż wtedy

(...) Kiedy wystąpią nowe zjawiska (...) to mogą one spowodować do uznanie (...) twierdzeń (opartych na indukcji - A. S.) za bardziej dokładne lub dopuszczając je wyjątki¹⁶.

Skutkiem odkrycia nowych zjawisk może nastąpić do ucielenie sformułowania twierdzeń teorii, bądź też ograniczenie zasięgu całej teorii. To, co Newton brał pod uwagę, może być zawężeniem zasięgu swej teorii, zasługuje na baczniejszą uwagę. Potocznie przypisuje mu się raczej punkt widzenia w tej sprawie wręcz odwrotny.

5. W Feynmana wykładach z fizyki czytamy:

Ze skojarzenia dwu praw Keplera Newton wywnioskował, że musi istnieć siła odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości i działająca wzdłuż prostej przechodzącej przez planety i przez słońce.

Ponieważ Newton miał duży talent do uogólnień, wyraził oczywiście przypuszczenie, że znaleziona prawidłowość ma charakter bardziej ogólny, że nie ogranicza się ona do przypadku słońca utrzymującego planety na orbitach.

To, co Newton „miał duży talent do uogólnień”, nie podlega dyskusji. Ów talent w pewnej mierze tłumaczy to, dlaczego Newton tak wielkie znaczenie przypisywał metodzie uogólnień. Ale talent Newtona z pewnością nie zaowocowałby tak, jak zaowocował - bez wielkiego materiału badawczego przygotowanego wynikami prac Galileusza czy Keplera oraz bez sugestii pochodzących z dociekania Gilberta nad zjawiskami magnetyzmu. Warto - dla przykładu - odnotować, że do kręgu znawców i sympatyków Gilberta należał Christopher Wren. A za nim właśnie Newton kontaktował się i przeprowadzał rozmowy na temat prawa głośzącego odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości przyciągających się ciał. Prawo to było także przedmiotem debat Newtona z Robertem Hookeiem. Nawiasem mówiąc, ten kontakt

¹⁵ Tamże.

¹⁶ Cyt. za A. C. Crombie, dz. cyt., s. 397, przypis 3.

¹⁷ R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands: *Feynman wykłady z fizyki* (przekład zbiorowy). Warszawa 1974, t. 1, s. 109.

zako czył si przykrym incydem. Po pierwszej edycji *Principiów...* Hooke zarzucił Newtonowi plagiat. Zarzut, z tego co wiemy o rozwoju Newtonowskich bada , był chybiony. Hook miał natomiast prawo do tego, by jego nazwisko widniało w szerokim kr gu współtwórców prawa sił grawitacyjnych. I o tyle jego reakcj da si usprawiedliwi .

Czy Newton posługiwał si Newtonowsk metod ? Pytanie pozornie niedorzeczne. Pozór ten zniknie, gdy wyja nimy, e P. Duhem, który ju trzydzie ci lat przed Popperem zaatakował programy metodologiczne, które Popper opatrzył mianem „indukcjonizmu” nawi zuj c do wypowiedzi Newtona, w których zawarte s pot pienia hipotez nie wyprowadzonych drog wnioskowania indukcyjnego, wszelkie programy lansuj ce metod indukcji nazywa metod Newtonowsk . Obok Newtona za rzecznika takiej metody wymienia badacza o pr dzie elektrycznym A. M. Ampere'a¹⁸. Rzecz ciekawa - pomija całkiem w swych rozwa aniach logików zajmuj cych si teori indukcji, np. tak wpływowego w XIX wieku Johna St. Milla.

Duhem wszak e zwraca uwag na to, e praktyka badawcza Newtona (a tak e Ampere'a) zwykle odbiegała od jego programowych haseł. Newton np. buduj c teori powszechnej grawitacji nawi zał wprowadzie do praw Keplera, ale ostatecznie te prawa nie stanowi przesłanek dla wniosku: wszelkie ciała wzajemnie si przyci gaj . Keplerowskie prawa s bowiem oparte na zało eniu oddziaływania jednostronnego, mianowicie Sło ca na planety. A skoro tak jest, to prawo ruchu planet wyprowadzone z teorii powszechnej grawitacji, chocia nosz zwykle miano praw Keplerowskich, to faktycznie nie tylko nie s identyczne z prawami sformułowanymi przez Keplera, ale w pewnym stopniu s z nimi niezgodne.

Te i podobne wnikliwe uwagi Duhema s nieust pliwie trafne. Id c ich ladem mo na np. zauwa y , i Newtonowska hipoteza, e Sło ce stanowi ródło ruchu planet, chocia została postawiona na gruncie pierwszego oraz drugiego prawa Keplera, to nie jest ona wszak e uogólnieniem owych praw. Zauwa aj c to, nie sposób przeoczy jednak równie i tego, e tylko przy zało eniu, i ka da planeta porusza si wokół Sło ca (a nie słabszego - ka da planeta porusza si) zasadn jest hipoteza, czy, jak kto woli - domysł, i ródłem ruchu planet jest oddziaływanie na nie Sło ca. Ta hipoteza (domysł) z pewno ci jest bardziej zgodna z wymogami „filozofii eksperymentalnej” ni hipoteza, wedle której planety s poruszane przez anioły. A przecie taka hipoteza w czasach, w których ył i działał Newton, była brana pod uwag .

Uwzgl dniaj c powy sz „anielsk ” czy podobnego rodzaju hipotezy, warto - jak s dz - wróci do Newtonowskiego odró nienia hipotez postawionych „bez adnego dowodu eksperymentalnego” od tych, które na takich

¹⁸ P. Duhem: *La Théorie physique son objet - sa structure*. Paris 1914, s. 285-396.

„dowodach” są wsparte. Je eli wyeliminujemy niefortunny i myl cy zwrot Newtona „dowód eksperymentalny”, to chyba niearbitralnie mo emy przyjąć, e dla Newtona indukcja to tyle, co proces my lowy wiod cy do postawienia empirycznej hipotezy na podstawie zda przyjt tych, b d zda obserwacyjnych (zatem jednostkowych), b d zda ogólnych. Newtonowska hipoteza, i ródłem ruchu planet jest Sł o ce, postawi ona jest oczywi cie na gruncie przesłanek ogólnych, bo przecie takimi s Keplerowskie prawa.

Zwróciłem ju uwag na to. e zainteresowanie Newtona metodami indukcyjnymi i ich pochwała wi si z problemami badawczymi, które przyszło mu rozwi zywa . Z pewno ci niektóre Newtonowskie konstatacje metodologiczne nie s dokładne, a nawet tr c naiwno ci . Je eli wszak e niekiedy porównuje si metodologiczn refleksj Newtona z refleksj Galileusza i drug oenia si znacznie wy ej, to nie mo na zapomina o tym, e okrelone procedury badawcze lansowane w teorii metodologicznej i w praktyce badawczej Galileusza s ci le powi zane z jego wła nie przedsi - wzi ciami naukowymi.

Galileusz, za zwolennikiem fizyki arystotelesowskiej Zabarelli, rozró niał dwie podstawowe metody: rezolutywn (analityczn) oraz kompozytywn (syntetyzuj c). Budował wszak e zr by nowej, niearystotelesowskiej fizyki i dlatego, zwłaszcza w pierwszych etapach swych bada , posługiwał si metod rezolutywn . Pojmował j wszak e inaczej ni Arystoteles i jego nast pcy. Zamiast potocznej obserwacji zjawisk i opisu dost pnych faktów, zaj ł si rozpatrywaniem zjawisk uproszczonych, wyidealizowanych, np. ruchami ciał w pró ni. Metod sw okre lał mianem „matematycznej abstrakcji”, czyli takiej „abstrakcji” - jak kto woli, idealizacji - która pozwoli uj zwi zki pomi dzy zjawiskami (wyidealizowanymi) za pomoc odpowiedniego aparatu matematycznego. Mo na powiedzie , e skoro Galileusz doszedł do poznania tej prawidłowo ci stwierdzonej w prawie swobodnego spadania ciał, to od metody rezolutywnej przeszedł do kompozytywnej. Stosowanie owej metody na szerok skal przypadło wszak e Newtonowi.