

Zygmunt Hajduk

Filozofia przyrody Isaaka Newtona

Studia Philosophiae Christianae 24/2, 115-129

1988

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ZYGMUNT HAJDUK

FILOZOFIA PRZYRODY ISAACA NEWTONA

Uwaga wstępna. 1. Filozofia przyrody a filozofia nauki. 2. Stanowisko Newtona. 3. Recepcja stanowiska Newtona.

Zagadnienie newtonowskiej filozofii przyrody można rozpatrywać historycznie lub systematycznie*. Historycznym przyczynkiem do dyskusji tego zagadnienia byłoby przedstawienie tzw. *case study* (*Fallstudie*), czyli odnośnego epizodu historii nauki dostrzeżonego w perspektywie określonej teorii racjonalności i opartego o prace źródłowe, w tym przypadku Newtona. W tym opracowaniu rezygnujemy z historycznego ujęcia zagadnienia na rzecz systematycznego. Na gruncie przyjętych ustaleń terminologicznych „uloqujemy” niejednorodną — jak się okaże — filozofię przyrody Newtona na siatce innych jej koncepcji. Ukazemy też odmienne sposoby jej recepcji oraz wpływ na rozwój nauki oraz filozofii przyrody.

1. FILOZOFIA PRZYRODY A FILOZOFIA NAUKI

Problematyka filozofii przyrody (skrót: PN) budzi w różnych okresach dziejów myśli filozoficznej mniejsze lub większe zainteresowanie. W okresach wzmoczonych zainteresowań filozoficzną wiedzą o przyrodzie zaznaczają się kontrowersje przedmiotowe i metapredmiotowe.

W ośrodkach zwłaszcza anglo-amerykańskich PN nie jest uważana za standardową dyscyplinę filozoficzną. Sugeruje się, że nazwa ta oznacza bądź izolowany fenomen historyczny w postaci *Naturphilosophie* Schellinga, Goethego, Hegla, bądź doktrynę szkolną, będącą kontynuacją tradycji opartej na wartości *Fizyki* Arystotelesa, bądź też nowszą tradycję, wy-

* Jest to poszerzona wersja wykładu przedstawionego na Lubelskim Sympozjum poświęconemu obchodom 300-lecie *Philosophiae Naturalis Principiorum Mathematicorum*, zorganizowanego przez Zakład Fizyki Teoretycznej UMCS oraz Lubelskie Towarzystwo Naukowe w dniach 15—17 października 1987 roku.

wodzącą się z pism A. N. Whiteheada. W tych ośrodkach przeważa przekonanie, że wiarogodnym źródłem informacji o świecie fizycznym są nauki przyrodnicze. Filozofia nauki oferuje natomiast interpretację logiczną (szerzej: filozoficzną) procesu badawczego oraz jego wyników. W jej punkcie wyjścia są metody oraz rezultaty nauk empirycznych. Obdwoje grupy nauk stanowią o zreflektowanym rozumieniu przyrody. Podkreśla się w ten sposób brak podstaw dla typowo filozoficznych dociekań nad przyrodą. Uważa się więc, że PN jako dyscyplina filozoficzna praktycznie już nie istnieje. Jej miejsce zajęły filozofia nauki lub filozofia poszczególnych nauk, np. fizyki lub biologii. Zajmują się podstawami tych nauk lub nauki w ogóle.

Kwestionowanie zasadności istnienia PN obok nauk przyrodniczych jest wynikiem dostrzegania wyłącznie jej roli zastępczej w stosunku do fachowej wiedzy naukowej. Konkurencja tych dwu rodzajów wiedzy, będąca pozostałością emancypacji nauk przyrodniczych z filozofii, wydaje się być obecnie przewyciężona. Przedmiotowe badania przyrody z jednej strony oraz teoriiopoznawcze analizy — z drugiej — dopełniają się wzajemnie i są nieodzowne dla adekwatnego zrozumienia przyrody¹. Rola PN, tkwiącej w różnych filozofiach nauki oraz filozofiach obecnych w nauce (*Philosophie innerhalb der Wissenschaft*)² w postaci refleksji lub dyskusji nad daną nauką, ujawnia się w kilku typowych sytuacjach. Wyprowadza ona w czasie tworzenia się nowych gałęzi wiedzy naukowej, a zarazem je współtworzy. Jest też jednym z (heurystycznych) źródeł konstruowania tzw. teorii podstawowych, ukonstytuowanych z (jakościowych) założeń ontologicznych formułowa-

¹ Tej myśli daje wyraz A. Einstein stwierdzając, że teoria poznania i nauka pozostają w takim związku, iż teoria poznania bez kontaktu z nauką byłaby pustym schematem, zaś nauka bez teorii poznania — o ile taka sytuacja jest w ogóle do pomyślenia — byłaby prymitywna i mętna. Analogiczną jest I. Lakatosa parafraza maksymy Kanta: filozofia nauki bez historii nauki jest pusta; historia nauki bez filozofii nauki jest ślepa. Por. A. Einstein, *Bemerkungen zu den in diesem Bande vereinigten Arbeiten*, w: *Albert Einstein als Philosoph und Naturphorscher*, Stuttgart 1955, 507; I. Lakatos, *History of Science and Its Rational Reconstructions*, w: *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 8(1971), 91. Por. też B. Kanitscheider, *Einleitung und Übersicht*, w: *Moderne Naturphilosophie*, Würzburg 1984, 9—10.

² Koncepcję filozofii w nauce (*Philosophy in Science*) propagują na gruncie polskim publikacje M. Hellera, *Jak możliwa jest „filozofia w nauce”?* „*Studia Philosophiae Christianae*” 22(1986)1, 7—19; tenże, *Czy istnieje autentyczna filozofia przyrody?* „*Studia Philosophiae Christianae*” 23(1987)1, 5—20.

nych w języku odpowiedniego działu matematyki, oraz z zadań i problemów badawczych dziedziny określonej tymi założeniami³.

W innym nurcie badań, który nie jest ograniczony jedynie do filozofii klasycznej, nie neguje się potrzeby tego rodzaju nauki filozoficznej, jakkolwiek nie jest proponowany czy też realizowany jednolity i ogólnie aprobowany program kosmologii filozoficznej. Problem dotyczy uwspółcześnionej wersji możliwości filozoficznych dociekań nad przyrodą, różniących się zarówno od tych, które są właściwe naukom przyrodniczym, jak i tych, które są znane z rozważań metanaukowych. Abstrahujemy zarazem od stopnia doniosłości wiążanego z tymi dociekaniami przez różne współczesne kierunki filozoficzne (klasyczne, fenomenologizujące, egzystencjalizujące, marksizujące, pozytywizujące w postaci np. mechanicyzmu lub energetyzmu).

Znane z historii oraz współczesne ujęcia PN wydają się tworzyć całe *spectrum*, którego jednym przypadkiem granicznym będzie autonomiczna PN uprawiana w ramach określonych systemów filozoficznych, zaś przeciwnym krańcem tego *spectrum* będzie PN traktowana jako szczególny przypadek filozofii przyrodznawstwa.

W tej ostatniej wyróżnia się dwa stosunkowo niezależne rodzaje badań. Pierwszy jest w zasadzie filozofią nauk przyrodniczych (skrót: PSM) i dotyczy szerzej rozumianej analizy logicznej procedur i języka tych nauk⁴. Posiada charakter opisowo-normatywny. Opisuje wpierw i wyjaśnia, również od strony historycznej, faktyczne procedury badawcze. Ocenia-

³ Przykładami takich teorii, przyrównywanych do paradygmatów lub naukowych programów badawczych, są opozycyjne programy Newtona (korpuskularna teoria światła, oddziaływanie na odległość, teza o próżni: oddziaływanie grawitacyjne między ciałami ma miejsce w pustej przestrzeni euklidesowej) oraz Huygensa (falowa teoria światła, teoria oddziaływania bliskiego, teoria pola). Rozwój fizyki od czasów Newtona i Huygensa po pierwsze ćwierćwiecze XX w. był zdominowany przez konkurencję tych programów. Wynikiem tych programów była klasyczna mechanika oraz elektrodynamika. Na gruncie STW została po części uchylona konkurencja między tymi programami. Po zmodyfikowaniu działu mechaniki dotyczącego oddziaływań lokalnych, można ją było uzgodnić z elektrodynamiką klasyczną. Niezgodność klasycznej teorii grawitacji z STW stworzyła potrzebę nowego, pokrewnego Huygenowskiemu programu badawczego, którego wynikiem była OTW, czyli einsteinowska teoria grawitacji. Por. H. Törnbohm, *Die Rolle der Naturphilosophie in der physikalischen Forschung*, w: *Moderne*, 20—22, 26—29, 36—37.

⁴ Jest też nazywana epistemologią nauki.

jąco-normatywno-projektujący składnik PSM jest następnie ujmowany prakseologicznie. Gdy jest traktowana pragmatycznie, eksponuje rzeczywisty proces uprawiania tych nauk, w wypadku apragmatycznym — wytwór naukowego badania. Jeśli praktyka badawcza pełni w tych rozważaniach jedynie rolę egzemplifikującą struktury metodologiczne, wtedy mówimy o zewnętrznej filozofii nauk (skrót: PSE). Jeśli zaś jest ona przedmiotem badania oraz usprawiedliwiającym świadectwem dla takich struktur, wtedy mówimy o wewnętrznej filozofii nauki (skrót: PSI). PSE ma charakter normatywny, PSI zaś empiryczny, co idzie w parze z jej wymiarem czasowym. PSI uwzględnia więc rozwojowy aspekt nauki, czyli charakterystyczne sposoby modyfikowania teorii w wyniku napotykanym anomalii empirycznych i teoretycznych. Z tego względu metodologia współczesnego fizyka nie będzie w żadnym razie identyczna z metodologią fizyki np. okresu Galileusza.

Współczesna filozofia przyrodoznawstwa podejmuje również inny typ dociekań. Odniesienie przedmiotowe niektórych zaawansowanych teorii przyrodniczych tworzą podstawowe obiekty, procesy i związki świata fizycznego. Dyskusja filozoficznych implikacji takich teorii, modyfikacja niektórych tez dotyczących stanowisk filozoficznych dokonana w wyniku pozyskanych rezultatów badań, stanowi kolejny przedmiot zainteresowania filozofii przyrodoznawstwa (skrót: PSN). W jej (PSN) punkcie wyjścia są wspomniane rezultaty, a nie prowadzące do nich procedury. Jej przedmiotowe twierdzenia (np. o naturze czasu, oddziaływań, czy też dyskusje wokół problemu psycho-fizycznego) odróżnia od składników teorii empirycznych, również przedmiotowych, sposób uzasadniania (nie są wzmacniane na sposób bezpośrednio empiryczny, angażujący metodę indukcyjną lub hipotetyczno-dedukcyjną) i dociekania, umożliwiające konstruowanie bardziej syntetycznego i ujednoczonego obrazu świata materialnego. W dyskusję jej problemów są uwikłane tak wyniki odnośnych nauk empirycznych, jak i komponenty filozoficzne. Ta problematyka jest czasem (E. McMullin⁵) zaliczana do ontologii nauki.

Ze względu na powyższą przedmiotowość twierdzeń związek bezpośredni zachodzi między PSN oraz PN, pośredni między PSM oraz PN. Drugą z tych relacji ilustrują funkcjonujące w niektórych współczesnych typach PN kategorie tego rodzaju,

⁵ *The History and Philosophy of Science: A Taxonomy*, w: *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Mineapolis 1970, V, 24 nn.

jak determinizm, przyczynowość, prawo, mechanicyzm, witalizm, teleologia lub teleonomia. Są one oparte na analizie metanaukowych charakterystyk fizyki i biologii. Te związki nie są typu identyczności. PN nie jest więc redukowalna do filozofii nauki również wtedy, gdy dotyczy ona nie tylko formalnego kształtu wypowiedzi naukowych (jej fragment analityczny), ale również ich zawartości treściowej (jej fragment syntetyczny). Taka redukcja zabazałaby filozofię przyrody. Stawiane na jej gruncie problemy wykraczają poza ramy aktualnej nauki. Ich próbnie rozwiązana są jednak zależne od faktycznego zaawansowania nauki, noszą więc na sobie znamię hipotetyczno-fallibilnego charakteru samej nauki, jej wyników. Jest też wymagany dostatecznie ogólny punkt widzenia, co umożliwia uwzględnienie specyficznych rodzajów doświadczenia oraz uwyrażniania przyrody. Jej konceptualizacje są historycznie uwarunkowane i nie stanowią wyłącznej domeny nauk przyrodniczych⁶.

Typologii filozofii przyrody dokonuje się ze względu na źródło wiedzy o przyrodzie oraz uzasadnianie jej tez. W filozofii przyrody pierwszego rzędu (PN₁) źródło to jest niezależne od konstrukcji budowanych w naukach przyrodniczych, zaś w uzasadnianiu jej tez nie odwołujemy się do wyników tych nauk, nazywa się więc uzasadnianiem bezpośrednim. Filozofia przyrody drugiego rzędu (PN₂) jest oparta na aktualnych teoriach przyrodniczych genetycznie i uzasadniająco, jest więc ono (uzasadnianie) pośrednie. W filozofii przyrody typu „mieszanego” (PNM) występują obydwa rodzaje świadectw: obok wyników nauk przyrodniczych w uzasadnianiu są angażowane *explicite* tezy określonego stanowiska ontologicznego i epistemologicznego. Przy konstruowaniu w miarę adekwatnego obrazu korzysta się z określonych teorii naukowych i filozoficznych punktów widzenia.

Wprowadzone odróżnienie typów PN uwzględnia przede wszystkim ich relacje do nauk przyrodniczych⁷. Obok otwar-

⁶ H. Lenk, *Homo Faber — Demiurg der Natur*, w: *Moderne*, 112—114; S. Moser, *Der Begriff der Natur in aristotelischer und moderner Sicht*, „*Philosophia Naturalis*” 6(1961) 261—287; K. Hübner, *Wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Naturforschung*, „*Philosophia Naturalis*” 18 (1980) 67—86; L. Schäfer, *Wandlungen, des Naturbegriffs*, w: *Das Naturbild des Menschen*, München 1982, 11—44.

⁷ Filozofia przyrody nie zajmuje wtedy miejsca nauk przyrodniczych, bardziej wyczerpująco analizuje natomiast ich teoretyczne implikacje. Jej program jest wówczas wyznaczony przez następujące zadania: (1) analiza przyjętej wiedzy naukowej, rekonstrukcja języka, w którym

tości PN na wyniki nauk przyrodniczych ma też miejsce filozoficzna — w tym logiko-metodologiczna — otwartość nauk przyrodniczych. Powyższe odróżnienie wydaje się trafne dla jednego chociażby powodu. O ile za bezdyskusyjną uważa się zwłaszcza w kierunkach pozytywizujących i w marksizmie możliwość PN₂, to za wyraźnie kontrowersyjną jest uważana przede wszystkim PN₁, czasem również PNM. Problem istnienia i natury filozofii przyrody w ogóle ogniskuje się także wokół PN₁. Zwykle też ci, którzy uważają się za filozofów przyrody, uprawiają PN₁ lub PNM. Uprawianie PN₂ jest uważane za tworzenie pewnej wersji filozofii nauki.

Odniesienie powyższych typów PN do nauk przyrodniczych aktualizuje też problem prawomocnego źródła wglądu w przyrodę, które by było od tych nauk niezależne. Idzie głównie o przedteoretyczną wiedzę o świecie naturalnym, daną w doświadczeniu pierwotnym, charakteryzowanym zwykle w tym kontekście zgodnie z zawartością odnośnych prac E. Husserla, M. Merleau-Ponty'ego i J. Piageta. Doniosłe dla PNM, a zwłaszcza dla PN₂, będzie też podanie kwalifikacji zdań i metod, odróżniających je od tych nauk (np. kryteria demarkacji oparte o intuicję, stopień ogólności, sposoby uzasadniania). Nie jest bowiem wykluczona ewentualność realizowania swojego *continuum*, zawierającego elementy typu generalizacji empirycznych, zaawansowanych teorii przyrodniczych oraz filozofii określonych kategorii, np. czasu.

Przedstawioną typologię ujęć PN daje się odnieść do znanych z historii systemów, z których niektóre posiadają XX-wieczne kontynuacje. Do wzorcowych przykładów filozofii przyrody zalicza się odnośne fragmenty systemów Arystotelesa, Kartezjusza, Kanta, Schellinga, Hegla oraz ich późniejsze kontynuacje w scholastyce, neoscholastyce, a także u E. Husserla, H. Bergsona, A. Eddingtona, K. F. von Weizsäckera.

Obok powyższych istnieją również filozofie przyrody typu ewolucyjnego, uwzględniające w tłumaczeniu przyrody czynnik czasu (wyjaśnianie genetyczne). Występują one w trzech

jest ona wyrażona, w szczególności — formalna rekonstrukcja teorii naukowych. (2) Uogólnienie tych rezultatów celem skonstruowania wzorcowych związków między tymi dyscyplinami oraz kategorii najlepiej ujmujących aktualny rozwój nauki. (3) Badanie kontekstowego związku między teorią i obserwacją dla wykrycia historycznych schematów rozwoju nauki, sposobów tłumaczenia i testowania. Por. J. L. Esposito, *Reichenbach's Philosophy of Nature*, „Studies in History and Philosophy of Science” 10(1979), 189—191.

wyróżnionych wyżej postaciach i tłumaczą nie tylko rozwój struktur przyrody w czasie. Idea ewolucji pełni w nich ponadto rolę naczelnej zasady wyjaśniającej ich twierdzenia (np. systemy H. Spencera, S. Alexandra, P. Teilharda de Chardin).

2. STANOWISKO NEWTONA

W powyższym schemacie pojęciowym newtonowska PN nie jest systemem jednolitym. W czasach Galileusza i Newtona dokonała się zmiana sposobu rozumienia pojęcia natury lub przyrody. Nie jest już ona kosmosem w sensie obiektywistycznej PN okresu greckiego. Przyroda jako kosmos realizowała matematyczne proporcje, prawidłowość, jedność, była celowo uporządkowaną całością, której integralną częścią był człowiek. W okresie nowożytnym greckie *physis* zostało zastąpione orzecznikiem fizyczny. Przyroda jest światem fizycznym traktowanym jako wyidealizowane *continuum* czasoprzestrzenne, w którym jest umieszczona materia i które jest reprezentowane matematycznie. Świat ten jest dany w doświadczeniu, eksperymentalnie. Obowiązujące w naukach przyrodniczych pojęcie doświadczenia i eksperymentu jest na gruncie empiryzmu Newtona właściwe również dla filozofii. Nowożytna PN posiada charakter empiryczny. Termin *experimental philosophy* został przez Newtona użyty w sformułowaniu IV reguły filozofowania. W ówczesnym empiryzmie, reprezentowanym przez Locke'a, Hume'a, a także przez Newtona, krystalizuje się idea związku między filozofią a wiedzą empiryczną. Newton nie dostrzega podstaw do odgraniczania systematycznej wiedzy o przyrodzie od filozofii. Cała tego rodzaju wiedza jest jedną filozofią naturalną. Jej składniki nie będące zasadami nie są teoriopoznawczo pewne. W przeciwieństwie do Arystotelesa czy Kartezjusza, Newton nie uważa za rzecz konieczną tworzenie ideału wiedzy naukowej, której punktem wyjścia byłyby wewnętrznie oczywiste zasady pierwsze. Wprawdzie nie dystansuje się od tej kwestii *explicite*, w jego mechanice jest bowiem zawarty element pojęciowej konieczności. Ten składnik był później przez jego rzeczników zbytnio eksponowany. Dokonana przez Newtona charakterystyka nauki odbiega równocześnie od analogicznych prób podejmowanych wtedy przez Boyle'a oraz Huygensa, którzy podkreślali jej temporalność, probabilistyczny charakter oraz brak pewności. Byłoby rzeczą ryzykowną wydzielanie filozofii przyrody w do-

konaniach Newtona z racji jej apodyktyczności właściwej np. systemowi Kartezjusza. Newton niejednokrotnie akcentuje istotnie próbny i rewidowalny charakter nauki uzasadnianej w pierwszym rzędzie w sposób eksperymentalny. Jeśli więc mówimy o filozofii przyrody Newtona, to nie ze względu na jej aprioryczną pewność, czy też specyficzną metodologię, która pozwala ją budować, lecz ze względu na bardzo ogólne kategorie i tłumaczenie zjawisk naturalnych, tworzące spójną całość. Odróżnienie między PN a nauką, której jest hipotezytycznym uogólnieniem lub kategorialnym schematem pojęciowym, nie jest ostre w tradycji empirycznej. Daje się w niej wprawdzie wydzielić zagadnienia dotyczące metody naukowej, nie będą one jednak należały do filozofii przyrody lecz do filozofii nauki (PSM). Newton nie podejmował systematycznych badań z tego zakresu, podobnie jednak jak Galileusz brał on udział w dyskusji tych zagadnień na skutek sporów, jakie wywołały jego teorie przedmiotowe (teoria grawitacji, teorie światła)⁸.

Obok tego metanaukowego składnika filozofii Newtona (PSM), są w niej zawarte PN₂ oraz PNM. Na PN₂ składają się filozoficzne konsekwencje teorii naukowych. Nie są to konsekwencje w sensie dedukcyjnym, lecz metodologicznym; ich uzasadnienie jest oparte na tych teoriach. Według orientacji pozytywistycznej (E. Mach i jego kontynuatorzy) jest to jedyna uprawniona postać newtonowskiej PN. Jej tezy są logicznie wtórne do wyników badań, będących matematycznym opracowaniem rezultatów obserwacji. PN₂ Newtona dostrzega się też z punktu widzenia jego koncepcji absolutnej przestrzeni i absolutnego czasu. Warunkuje ona konsystentność zasad mechaniki, tłumaczących zjawisko ruchu⁹. Jej usprawiedliwieniem jest predyktywny sukces mechaniki oraz logiczna spójność całej konstrukcji *Zasad*, które inspirowała. PN Newtona traktuje się też jako PNM, gdy geneza, struktura i ocena teorii przyrodniczych jest również warunkowana twierdzeniami określonego stanowiska filozoficznego, zwłaszcza jego ontologią. Filozoficzna wizja świata kieruje *implicite* oczekiwaniami naukowca w sprawie tych wyznaczników teorii. Związek między zagadnieniami naukowymi, filozoficznymi

⁸ J. J. Compton, *Reinventing the Philosophy of Nature*, „The Review of Metaphysics” 33(1979), 26—27; E. McMullin, *Philosophies of Nature*, „New Scholasticism” 46(1968), 40—41, 47.

⁹ E. McMullin, *Philosophies*, 45—46; M. Heller, *Wybrane zagadnienia i kierunki filozofii przyrody*, Kraków 1986, 49 (litograf).

i teologicznymi ilustruje kontrowersja Newtona (S. Clarka) z Leibnizem na temat przestrzeni absolutnej stanowiącej *sensorium Dei*¹⁰. Dystansując się od kartezjańskiego sposobu budowania fizyki na sposób *a priori*, Newton jest jego kontynuatorem w tym sensie, że osiągnął cel — zbudowanie dedukcyjnego systemu dynamiki — który Kartezjusz postawił i do którego zmierzał¹¹.

3. RECEPCJA STANOWISKA NEWTONA

Fizycy XVIII w. (np. O. Goldsmith, W. Gravesande, H. Pemberton) przywiązywali wagę nie tylko do kosmologicznej syntezy dokonanej przez Newtona, ale i do jego nowej koncepcji nauki. Ta ostatnia nie oddziaływała na przedstawicieli klasycznego empiryzmu brytyjskiego (Locke, Hume, Berkeley). K. R. Popper¹² zwraca uwagę na krytykę newtonowskiego empiryzmu oraz indukcjonizmu dokonaną przez Berkeley'a. Zmiana pod względem dokonała się w XIX w. Epistemologiczne implikacje fizyki Newtona, jego idee metodologiczne były podejmowane przez wszystkich niemal przedstawicieli filozofii brytyjskiej (m. in. J. Herschel, W. Whewell, J. St. Mill, W. S. Jevons, A. de Morgan). Tym, który wprowadził newtonowskie idee przyczynowości, indukcji, hipotezy do głównego nurtu filozofii brytyjskiej był Th. Reid. Aprobował bez zastrzeżeń metodologię Newtona, jego reguły filozofowania, przedstawiając je w kontekście epistemologii empiryzmu. Opowiada się za

¹⁰ Ten fragment dyskusji przedstawiają w historii nauki A. Koyré, B. Cohen, F. E. L. Priestley. Zrozumienie tej kontrowersji w perspektywie metodologicznej warunkuje w pewnym stopniu przyjęcie pozaempirycznych kryteriów wyboru. Ich dyskusję, opartą na odnośnych sugestiach H. Hertza zawartych w obszernym wprowadzeniu do jego *Zasad Mechaniki*, zawierają artykuły G. Buchdahl'a, K. F. Schaffnera zamieszczone w V tomie *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 1970. Por. też R. Giere, *History and Philosophy of Science: Intimate Relationship or Marriage of Convenience*, „British Journal for the Philosophy of Science” 24(1973), 285 nn.

¹¹ Przyjmując heurystyczny wpływ koncepcji filozoficznych na teorie przyrodnicze zdarza się, że te ostatnie nie urzeczywistniają idei filozoficznych, mimo zamierzeń ich twórców. Późniejsze analizy mechaniki klasycznej ujawniły np. że nie funkcjonuje w niej idea przestrzeni absolutnej. Por. M. Heller, *Wybrane*, 109; E. McMullin, *Philosophies*, 45—48; R. S. Ingarden, *Descartes a fizyka nowożytna*, „Kwartalnik Filozoficzny” 19(1950), 94.

¹² *A Note on Berkeley as a Precursor of Mach*, „British Journal for the Philosophy of Science” 4(1953) 26—36. W sprawie indukcjonizmu Newtona, któremu Popper oponował por. A. Wellmer, *Methodologie als Erkenntnistheorie*, Frankfurt/M 1967, 78.

indukcyjnym przeciw metodzie hipotez. Cztery reguły filozofowania, których znaczenia Newton nie precyzuje, nie podaje też ich usprawiedliwienia¹³, charakteryzują indukcję realizującą się w trzech krokach: (1) dokonywanie obserwacji i eksperymentów; (2) formułowanie praw ogólnych na podstawie faktów; (3) wyprowadzanie z tychże praw dalszych zdań o faktach. To ujęcie procedur indukcyjnych jest oparte o pomiary, jest więc ilościowe. Od baconowskiego ujęcia indukcji różni je również to, że ich rezultaty nie są uważane za pewne, nie korzysta się w nich ponadto ze sposobów orzekania (*genus — species*)¹⁴.

Trzy pierwsze z powyższych reguł¹⁵ dotyczą również faktycznych a nie wymaginowanych (*figments of mind*) przyczyn, jakimi były kartezjańskie wiry w miejsce grawitacji tłumaczącej ruch planet. Pierwsza reguła wskazuje też na doniosłość zasady prostoty, która wraz z zasadą jednostajności przyrody funkcjonuje w ramach newtonowskiego empiryzmu. Zgodnie z tym stanowiskiem składniki nauki są prowizoryczne. Nawet zasady teorii przyrodniczych nie są wtedy interpretowane jako sformułowania ostatecznych przyczyn zjawisk. Drugą z tych reguł interpretuje się jako jedną z formuł zasady jednostajności przyrody, która służy w tym przypadku za podstawę wnioskowań z analogii. Trzecia reguła jest pewną wersją poprzednich dwu reguł i służy odrębnym zadaniom¹⁶.

Inną interpretację tych reguł podaje Whewell, który w przeciwieństwie do Reida nie próbuje metodologii Newtona bez zastrzeżeń. Asymiluje ją do własnego systemu filozofii nauki,

¹³ E. A. Burtt, *The Metaphysical Foundations of Modern Science*, New York 1929, 215.

¹⁴ L. Laudan, *Thomas Reid and the Newtonian Turn of British Methodological Thought*, w: *The Methodological Heritage of Newton*, Oxford 1970, 102—131.

¹⁵ R I: We are not to admit other causes of natural things than such as both are true, and suffice for explaining their phenomena.

R II: Natural effects of the same kind are to be referred to the same causes, as far as can be done.

R III: The qualities of bodies which can not be increased or diminished in intensity, and which belong to all bodies in which we can institute experiments, are to be held for qualities of all bodies whatever.

Cyt. za R. E. Butts, *Whewell on Newton's Rules of Philosophing*, w: *The Methodological*, 134.

¹⁶ *Theries of Scientific Method*, Seattle 1966(1960), E. Madden (ed.) 130—139, 142—143.

w którym funkcjonują kategorie (np. prawda konieczna, indukcja w sensie Whewella: *consilience of induction*), które nie mieszczą się w ramach empiryzmu. Reid interpretuje empirystyczne newtonowskie pojęcie przyczyny. Jest nią obserwowalne zdarzenie antecedentne, które służy w zbiorze warunków początkowych określeniu prawa. Whewell nie lokuje przyczyn wśród zdarzeń empirycznych. Stanowią konstrukty hipotetycznego systemu i służą do adekwatnego tłumaczenia danych empirycznych. Takim systemowym konstruktem jest grawitacja akceptowalna ze względu na różne zbiory danych, które w tym systemie są tłumaczone. Zgodną z tymi uwagami jest whewellowska reinterpretacja pierwszej reguły Newtona. Kategoria przyczyny jest zastąpiona akceptowalnymi teoriami wyjaśniającymi; metafizykę przyczyn należy odgraniczyć od logiki systemów naukowych. Drugą regułę uważa Whewell za zbędną. Kolejne dwie reguły (III i IV) dotyczą statusu indukcji. Według Newtona służyła formułowaniu praw na podstawie zjawisk. Whewell podkreślał udział w tym procesie pewnej idei, zgodnie z którą zjawiska te są ujmowane.

Reid i Whewell różnią się też w sprawie interpretacji czwartej reguły Newtona¹⁷. Reid wskazuje na fallibilność wniosków indukcyjnych, na możliwość ich falsyfikacji w oparciu o nowe wyniki badań. Według Whewella wnioski te w postaci praw są konkluzywne, zaś nowe wyniki badań wpływają na zmianę pozycji praw w systemie teoretycznym poprzez ich precyzację i takie zmiany, które by pozwoliły uwzględnić sytuacje wyjątkowe. W związku z tym inaczej będzie wyglądać źródło modyfikacji praw. Newton i Reid widzą je w nowych wynikach doświadczeń, Whewell zaś — w próbach ich uzgodnienia z systemem teoretycznym na drodze analiz pojęciowych.

Do whewellowskiej interpretacji czwartej reguły nawiązuje P. K. Feyerabend. Jest ona właściwa empiryzmowi towarzyszącemu rozwojowi nauki w okresie pogalileuszowym. W tra-

¹⁷ Newton dokonywał wielu modyfikacji tej reguły (A. Koyré, *Newtonian Studies*, London 1966, 269). Jej ostateczna wersja została zawarta w *Zasadach*:

R IV: In experimental philosophy we are to look upon propositions inferred by general induction from phenomena as accurate, or very nearly true notwithstanding any contrary hypothesis that may be imagined till such time as other phenomena occur by which they may either be made more accurate, or liable to exceptions.

Cyt. za P. K. Feyerabend, *Classical Empiricism*, w: *The Methodological*, 166.

dycyjnym empiryzmie, lub teoretycznym monizmie, który cechuje nie tylko wąsko rozumiany indukcyjizm (np. J. S. Mill), ale i ortodoksyjną filozofię nauki (m. in. R. Carnap, C. G. Hempel, E. Nagel), rezygnowano z teoretycznych aspektów nauki zwłaszcza przy ocenie jej rezultatów. Istotę postępu teoretycznego upatrywano w formułowaniu coraz ogólniejszych teorii, posiadających wspólny zbiór danych empirycznych. Feyerabend, podobnie jak Whewell, nie uważają się za przedstawicieli tak pojętego empiryzmu. Feyerabend kwestionuje zarówno tezę o wspólnym, nieuteoretyzowanym zbiorze danych empirycznych, jak i tezę jakoby teorie były testowane wyłącznie na podstawie faktów. Utrzymuje natomiast, że żadna teoria nie może być w sposób zasadniczy zakwestionowana, o ile nie dysponujemy nową teorią konkurencyjną. Postęp jest wynikiem wprowadzania systemów konkurencyjnych w stosunku do dominującego. Teoretyczny monizm należy więc zastąpić teoretycznym pluralizmem. Ocena teorii nie jest zaś w tym sensie empiryczna, by była oparta o wspólny dla różnych teorii język obserwacyjny. Biorą w niej udział również racje pozaempiryczne.

Feyerabend podkreśla też doniosłość tej reguły w metodologii Newtona. Sankcjonuje najpierw dwa sposoby modyfikowania twierdzeń ogólnych, lub teorii indukcyjnie wywnioskowanych ze zjawisk. Z jednej strony są doprecyzowywane, co ubogaca ich zawartość informacyjną, z drugiej zaś są ograniczone pod względem zasięgu aplikacji, gdy zostaną ujawnione wyjątki, którymi są zwykle zjawiska nie uwzględnione przy konstruowaniu teorii. Reguła ta sugeruje nadto asymetrię między rezultatami eksperymentów i teoriami a hipotezami. Zdania ogólne, zwane też teoriami, są formułowane oraz potwierdzane na podstawie faktów. Dla ich wyjaśnienia są dopiero wtórnie wysuwane hipotezy, na które jest nałożony warunek zgodności z faktami lub teoriami. Eksperymentalnie ustalone prawa nie mogą być odrzucone tylko dlatego, że nie są zgodne z jakąś hipotezą tłumaczącą zjawiska¹⁸.

Kontrowersyjnym w filozofii nauki Newtona jest też pro-

¹⁸ R. E. Butts, *Whewell on*, 133—134, 146—148; P. K. Feyerabend, *Classical*, 159—160; A. C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, Warszawa 1960, II, 391, tłum. z jęz. ang. S. Łypaciewicz. W sprawie dalszej interpretacji czwartej reguły Newtona por. G. Buchdahl, *Gravity and Intelligibility: Newton to Kant*, w: *The Methodological*, 76.

blem statusu hipotez. Nie jest to termin jednoznaczny¹⁹ i jest stosowany do zdań obserwacyjnych oraz teoretycznych, a także do zdań typu fikcji. Nie oznacza ani zjawisk, ani wyinferowanych z nich indukcyjnie twierdzeń. Wyraża zwykle wyjaśniający domysł przyjęty bez poparcia eksperymentalnego. Newton posługiwał się hipotezami świadomie, np. w kontekście korpuskularnej natury światła. Nie aprobował też radykalnego stanowiska swojego ucznia i autora drugiego wydania *Zasad* (1713) R. Cotesa, który wysuwał program fizyki bez hipotez. Newton nie eliminuje ich z obrębu nauki, stanowią jej integralny fragment. W kolejnych wydaniach *Optyki* są zamieszczone tzw. kwestie (*queries*), których w wydaniu z roku 1717 jest 31. Zawarte w nich hipotezy nie zostały poddane eksperymentalnemu testowaniu, powinny być jednak przedmiotem badania. Są niewłaściwie stosowane, gdy służą jako adekwatne podstawy akceptacji albo rejekcji teorii naukowych. Takie podstawy stwarza świadectwo eksperymentalne. Nie stanowią ich również pośrednie zabiegi uzasadniania poprzez eliminowanie znanych hipotez alternatywnych. Nie jesteśmy bowiem w stanie stwierdzić, czy zostały uwzględnione wszystkie hipotezy alternatywne. W takim zaś jedynie przypadku eliminacja wszystkich hipotez z wyjątkiem jednej świadczyłaby na rzecz hipotezy niesfalsyfikowanej. Do kwestionowania wyników badań eksperymentalnych nie wystarcza ich niezgodność z przyjętymi hipotezami²⁰.

Dyskusja wokół hipotez była też aktywowana przez znaną maksymę: *hypotheses non fingo* (*I frame no hypotheses* — hipotez nie wymyślam), zamieszczoną w *scholium generale* trzeciej księgi drugiego wydania *Zasad*. Była przedmiotem dyskusji historyków nauki (m.in. R. Hall, N. R. Hanson, A. Koyré, E. Strong, R. S. Westfall, zwłaszcza B. Cohen). Stosunkowo rozpowszechnioną jest jej pozytywistyczna interpretacja (E. Mach), według której Newton nie był zainteresowany hipotezami mówiącymi o przyczynach zjawisk, lecz wyłącznie badaniem faktów. Trzeba zauważyć, że zwrot ten występuje w kontekście przyczynowego tłumaczenia grawitacji i nie był skierowany przeciw hipotezom dotyczącym rzeczywistych przyczyn, lecz przeciw kartezjańskim fikcjom, na które nie

¹⁹ Na zmiany znaczeniowe tego terminu wskazuje m.in. B. Cohen, *Franklin and Newton*, Philadelphia 1956.

²⁰ N. R. Hanson, *Hypotheses fingo*, w: *The Methodological*, 14, 30; A. C. Crombie, *Nauka*, 396; R. S. Ingarden, *Descartes*, 130; *Theories*, 124—128.

ma miejsca w filozofii doświadczalnej. Był też repliką na krytykę, która utrzymywała, że w *Zasadach* nie jest zawarta adekwatna teoria fizyczna, ponieważ nie oferuje przyczynowego tłumaczenia grawitacji. Rzecz jednak w tym, że wykryta indukcyjnie grawitacja faktycznie istnieje, działa według sformułowanego prawa i wystarczy do wyjaśnienia ruchów ciał niebieskich i obiektów ziemskich. Ciężenie powszechne istnieje więc faktycznie, a nie hipotetycznie, tzn. fikcyjnie. Trudno jednak powiedzieć, jaki jest zasięg obowiązywania tej zasady. Ekstremalna jej interpretacja głosiła, że do fizyki została dzięki niej wprowadzona kategoria pewności, eliminująca składnik hipotetyczny. Przeciw tej interpretacji przemawia zawartość czwartej reguły filozofowania. Twierdzenia fizyki nie są prawdami pewnymi, ostatecznie uzasadnionymi. Są natomiast prowizorycznymi aproksymacjami, podatnymi na rewizję i korektury dokonywane na podstawie dalszych wyników badań. Podobnie jak Huygens, Newton nie podzielał ówczesnego przekonania, by w zrozumieniu przyrody nauka mogła zyskać status dyscypliny pewnej i definitywnej na wzór nauk formalnych. Rola hipotez nie jest ograniczona wyłącznie do heurezy nowych kierunków badań teoretycznych i empirycznych. Służą ponadto tłumaczeniu ustalonych faktów, co jest obwarowane pewnymi ograniczeniami. Nie należy ich najpierw przekształcać w założenia systemu. Należy natomiast unikać spekulacji na temat hipotetycznych przyczyn zjawisk. Z tym ograniczeniem pozostaje w związku kolejna interpretacja dyskutowanej maksymy. Jej zadanie miało polegać na zapobieganiu spekulacjom metafizycznym lub ukrytym jakościom (*qualitates occultae*). To ograniczenie nie znajduje jednak oparcia w tekście *scholium generale*. Następna interpretacja maksymy Newtona zaleca gromadzenie faktów wyjaśnianych poprzez ustalenie zachodzących między nimi związków wyrażonych w języku matematyki²¹.

²¹ N. R. Hanson, *Hypotheses*, 32; *Theories*, 119—123, 127—129; R. S. Ingarden, *Descartes*, 125, 127; A. C. Crombie, *Nauka*, 392—393. Rozwój wiedzy naukowej dokonuje się w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Pierwszy jest nazywany baconowskim i dokonuje się poprzez gromadzenie informacji empirycznej, jej opis, generalizowanie, systematyzowanie i przewidywanie. Drugi jest nazywany newtonowskim i cechują go nowe idee oraz tłumaczące hipotezy, wykraczające poza informację empiryczną i mówiące o obiektach nieobserwowalnych. Głębia epistemologiczna idzie zwykle w parze z głębią ontologiczną i jest najlepiej realizowana, gdy towarzyszy jej logiczne uorganizowanie danych. Prawidłowy rozwój wiedzy postuluje obydwaj typy wzrostu. Rozwój jed-

ISAAC NEWTON'S PHILOSOPHY OF NATURE

Summary

This paper is a systematic and not a case study (*eine Fallstudie*) concerning newtonian philosophy of nature. It is divided into three parts: philosophy of nature and philosophy of science; newtonian standpoint; reception of this point of view in the history of science and in the history of natural philosophy.

The first part presents different types of natural philosophy and philosophy of science with an emphasis on those types which remain in connection with newtonian experimental philosophy. Later on, I consider this philosophy from this more general point of view. Apart from epistemology of science it contains second order and the so called "mixed" philosophy of nature. In the last part of this paper two competing approaches especially to Newton's methodology are presented. The first of these represents Th. Reid and the second — W. Whewell, as well as their XXth century continuators. At the end of this study some methodological remarks about Newton's "hypotheses non fingo" are made.

nie poziomy będzie hamowany przez brak tłumaczących hipotez, zaś wyłączny wzrost wertykalny mógłby wprowadzić do nauki niepożądany składnik niekontrolowanej spekulacji. Por. M. Bunge, *The Maturation of Science*, w: *Problems in the Philosophy of Science*, Amsterdam 1968, 120—121.