

# Andrzej Siemianowski

---

## Pogląd Pierre Duhema na rolę teorii fizykalnych

---

*Studia Philosophiae Christianae* 9/2, 153-184

---

1973

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ANDRZEJ SIEMIANOWSKI

## POGLĄD PIERRE DUHEMA NA ROLE TEORII FIZYKALNYCH

1. Duhem jako metodolog i historyk fizyki; 2. Modele i teorie; 3. Konstrukcja teorii; 4. Pomiary; 5. Wybór hipotez; 6. Naturalna systematyzacja praw eksperymentalnych; 7. Dwie koncepcje teorii; 8. Teorie nie są ani prawdziwe, ani fałszywe w sensie epistemologicznym; 9. Język potoczny (obserwacyjny); 10. Fakty teoretyczne; 11. Terminy abstrakcyjno-symboliczne; 12. Eksperyment kontrolny; 13. Nie jest możliwy eksperyment rozstrzygający; 14. Krytyka metody indukcyjnej; 15. Konwencjonalizm — w odniesieniu do wiedzy empirycznej posiadającej teorie; 16. Kilka uwag o pewnych trudnościach interpretacyjnych związanych ze sposobem wyrażania się Duhema.

### 1. Duhem jako metodolog i historyk fizyki

Pierre Duhem będąc z wykształcenia fizykiem zajmował się głównie metodologią i historią swej specjalności. W ten sposób szczęśliwie wiązał zainteresowania metodologiczne z kompetencjami fizyka oraz historyka fizyki, a także z dociekliwością, wprawdzie już bardziej amatorską, ale niemniej nader owocną, psychologa i socjologa pracy badawczej. Występując w tej poczwórnej roli — metodologa, historyka oraz psychologa i socjologa pisze swój traktat *La Théorie physique — son objet et sa structure*.<sup>1</sup> Praca ta zawiera też rozważania z zakresu epistemologii.

<sup>1</sup> Pierre Duhem: *La théorie physique, son objet et sa structure*, Paris 1914, z dodatkiem: *Physique de croyant*. Dalej będę ją tytułował *Teoria fizykalna*.

Duhem prowadził metodologiczne badania tego typu, które dziś zaliczylibyśmy do metodologii pragmatycznej. Dociekał on bowiem celów, jakimi kierują się badacze uprawiający swą dyscyplinę i jakie czynności wykonują po to, by realizować przyjęte zadania. Szczególną uwagę poświęcił dwom rodzajom czynności badawczych, a mianowicie czynności, czy raczej — zespołowi czynności, związanych z budową teorii oraz zespołowi czynności związanych z przeprowadzeniem eksperymentów kontrolnych.

Badania metodologiczne Duhem ściśle wiąże z badaniami historycznymi. Nie można — jego zdaniem — poprawnie uprawiać metodologii nauk — w konkretnym wypadku — metodologii fizyki, jeśli nie uwzględni się w badaniach metodologicznych rezultatów badań z zakresu historii nauki. „Uprawiać historię początków fizyki — pisze Duhem — to to samo, co zajmować się logiczną analizą (fizyki)”<sup>2</sup>.

Wysuwany przez Duhema postulat wiązania badań metodologicznych z badaniami historycznymi przypomina, wysuwany dziś coraz częściej, dezyderat uprawiania nie tylko synchronicznej, lecz i również diachronicznej teorii poznania i metodologii nauk.

Metodologiczne badania, prowadzone — jak mówi Duhem — „metodą historyczną”, posiadają, jego zdaniem, nie tylko dużą doniosłość teoretyczną, ale są przede wszystkim bardzo cenne z praktycznego punktu widzenia, gdyż dzieje fizyki są kondensacją doświadczeń całych generacji uczonych. Studium tych doświadczeń początkującemu badaczowi pozwala unikać tych błędów, które popełniali jego, nierzadko genialni, poprzednicy. Studia historyczno-metodologiczne dostarczają cennych wskazówek, jakiego typu problemy należy podejmować, a jakich należy unikać oraz jakimi metodami dobrze postawione (tj. rozstrzygalne) problemy należy rozwiązywać. I tak np. — według Duhema — dzieje fizyki ucząją o tym, że nie należy wysuwać zagadnień domagających

---

<sup>2</sup> tamże, 2.

się wskazania metafizycznej natury zjawisk fizykalnych. Dzieje te pouczają również, że nie sposób dochodzić do hipotez i praw fizyki metodą indukcyjną. Samoświadomość metodologiczna — podkreśla Duhem — oparta na rzetelnej wiedzy historycznej, chroni badacza zarówno przed niebezpieczeństwem dogmatyzmu, jak i przed zasadzkami „desperackiego sceptycyzmu”.<sup>3</sup>

Chcąc dociec, jakimi celami kierują się fizycy, gdy uprawiają swą dyscyplinę, Duhem bierze pod uwagę zarówno wyniki własnych badań opartych na rozległych studiach z zakresu historii fizyki, jak i wygłoszone przez fizyków deklaracje programowe. Uwzględnia również opinie filozofów i logików zajmujących się tą problematyką. Duhem stanął na stanowisku, iż jeżeli chce się poprawnie scharakteryzować zadania, jakimi kierują się uczeni przy uprawianiu swej dyscypliny, nie można wyłącznie powoływać się na wygłaszane przez nich deklaracje programowe. Charakteryzując te zadania, nie sposób również opierać się wyłącznie na wynikach swojego rodzaju plebiscytów, w trakcie których badacze mieliby odpowiadać na pytania: dlaczego uprawiają swą dyscyplinę<sup>4</sup>. Zdaniem Duhema bowiem programowe deklaracje głoszone przez fizyków są często niezgodne z ich praktyką badawczą.

## 2. Modele i teorie

Na podstawie własnych badań Duhem wyróżnia dwie szkoły uprawiania fizyki, odpowiadające dwom typom umysłowości i postaw badawczych. Za Pascalem bowiem wyróżnia on dwa typy umysłowości: umysły abstrakcyjne, „silne lecz ciane”, oraz umysły „imaginatywne”, rozległe lecz wątle”.

Wśród fizyków — zdaniem Duhema — spotyka się reprezentantów obu typów umysłowości. Umysły abstrakcyjne do-

<sup>3</sup> tamże, 3.

<sup>4</sup> tamże, 3.

minują w gronie fizyków kontynentu, szczególnie we Francji. Umysły „imaginatywne” są reprezentowane przede wszystkim w gronie fizyków angielskich. Fizycy kontynentalni (ale wśród nich i Anglik Newton) są twórcami teorii; bądź teorii wyjaśniających (co Duhem rozumie przez teorie wyjaśniające, później zostanie podane), bądź teorii stanowiących jedynie „reprezentację i klasyfikację praw eksperymentalnych”<sup>5</sup>. Fizycy ze szkoły angielskiej nie tworzą teorii, lecz tylko mechaniczne modele praw eksperymentalnych<sup>6</sup>.

Ponieważ — zdaniem Duhema — prawa fizykalne usystematyzowane w teoriach lepiej mogą pełnić rolę instrumentu przewidywania niż modele i ponieważ głównym celem fizyki jest dostarczenie trafnych prognoz, angielską szkołę Duhem ocenia bardzo krytycznie.

Fizycy kontynentalni — zdaniem Duhema — konstruując teorie postępują zgodnie z zasadami ekonomii myślenia, zgodnie „z kierowniczą zasadą nauki” — powtarza Duhem za Machem. Fizycy bowiem budują teorie po to, by w niewielkiej ilości hipotez, czyli założeń teorii, skondensować liczne, a na pozór nie mające ze sobą nic wspólnego, prawa eksperymentalne. Prawa eksperymentalne z kolei — kondensują już „ogromną liczbę faktów konkretnych”, np. prawo załamywania się światła kondensuje rozliczne fakty rządzone tym prawem<sup>7</sup>.

Postępowanie zgodne z zasadą ekonomii myślenia, jest — zdaniem Duhema — wymogiem praktycznym, jest dyktowane potrzebą orientacji w świecie. Teorie czynią „prawdy poznania empirycznego bardziej dla nas wygodnymi, pozwalającymi robić z nich szybszy i bardziej korzystniejszy użytek w naszym oddziaływaniu na świat zewnętrzny”<sup>8</sup>. Gdyby człowiek nie kierował się zasadą ekonomii myślenia, „nie mógłby ogar-

---

<sup>5</sup> tamże, 3.

<sup>6</sup> tamże, 4.

<sup>7</sup> tamże, 4.

<sup>8</sup> tamże, 4.

nać i pojąć wszystkich szczegółów, (...) nie mógłby przekazać zdobytej wiedzy drugiemu człowiekowi”<sup>9</sup>.

Ale teorie fizykalne — według Duhema — nie tylko kondensują prawa eksperymentalne, lecz również klasyfikują je. Duhem, mówiąc o klasyfikacji praw, ma na uwadze, jak się wydaje, nie tyle klasyfikację w ścisłym tego słowa znaczeniu, co systematyzację. Teoria fizykalna — pisze bowiem Duhem — jest to system twierdzeń matematycznych (chodzi o twierdzenie o postaci matematycznej — uwaga AS), wyprowadzony z pewnej, niewielkiej ilości zasad, które mają za cel reprezentować w sposób możliwie jak najprostszy, jak najpełniejszy i jak najściślejszy określony zbiór praw eksperymentalnych”<sup>10</sup>.

Aksjomaty teorii Duhem nazywa niekiedy zasadami, najczęściej jednak hipotezami. Zdaniem Duhema na miano hipotez zasługują tylko założenia teorii, bo właśnie one, zgodnie z etymologicznym znaczeniem terminu „hipoteza”, stanowią „prawdziwie fundamenty, na których opiera się teoria”<sup>11</sup>.

Należy zwrócić uwagę na to, że termin „teoria” Duhem niekiedy pojmuje szerzej, a niekiedy wężiej. Niekiedy bowiem wyraża się w sposób świadczący o tym, że w danym kontekście przez teorię rozumie wyłącznie zbiór hipotez. Niekiedy natomiast operuje tym terminem w sposób wskazujący, że w danym wypadku przez teorię rozumie nie tylko hipotezy, lecz również ich logiczne konsekwencje, które nazywa prawami eksperymentalnymi, oraz konsekwencje praw eksperymentalnych, które nazywa „faktami teoretycznymi”.

### 3. Konstrukcja teorii

Konstruując teorię fizyk — zdaniem Duhema — obiera pewne cechy przedmiotów, które uważa za pierwsze, pierwotne, elementarne (*une propriété première, élémentaire, simple*)

<sup>9</sup> tamże 4.

<sup>10</sup> tamże, 5.

<sup>11</sup> tamże, 5.

w stosunku do innych cech, a które równocześnie można mierzyć, które są więc wielkościami. Tym cechom, a dokładniej mówiąc — szczególnym przypadkom każdej takiej cechy (rodziny cech abstrakcji od odpowiedniej relacji) fizyk przyporządkowuje określone liczby jedno-jednoznacznie jako ich miary. Następnie ustala określone zależności funkcyjne. „Gdy chce się skonstruować teorię fizykalną, trzeba najpierw wybrać spośród własności, jakich dostarcza obserwacja, te własności, które uważa się za pierwotne i reprezentować je przez symbole algebraiczne lub geometryczne”<sup>12</sup>. Z tego względu, budując teorię fizykalną „(...) należy odwołać się do metod pomiarów, aby kazać liczbie odpowiadać pewnemu konkretnemu faktowi (...)”<sup>13</sup>.

Cechy bezpośrednio obserwowalne, opatrywane niekiedy mianem cech pierwotnych, nie są — na ogół — cechami pierwotnymi w sensie Duhema. Mówiąc o cechach pierwotnych Duhem ma na myśli te cechy, które w określonym momencie rozwoju nauki uchodzą za najbardziej proste, gdyż mimo rzetelnie przeprowadzanych prób, nie udało się chwilowo rozłożyć ich na elementy prostsze. Miano cechy pierwotnej, które przypisuje się pewnej cesze, jest zawsze mianem prowizorycznym. Toteż gdy traktuje się pewne cechy jako pierwotne i elementarne, nie należy ich uważać za proste i niezłożone z natury.

Ponieważ pojęcie własności pierwotnej może budzić skojarzenia z występującym w pismach emporiokrytyków pojęciem „elementów czystej świadomości”, należy zauważyć, że Duhemowskie terminy „własność elementarna”, „własność pierwotna”, odnoszą się do własności istniejących niezależnie od ludzkich postrzeżeń. Za taką interpretacją stanowiska Duhema zdecydowanie przemawiają m.in. podane przez niego przykłady własności, które były lub są uważane za własności elementarne: np. ziemia, ogień, powietrze i woda (według Arystote-

---

<sup>12</sup> tamże, 5.

<sup>13</sup> tamże, 5.

lesa), potas i sól (według Lavoisiera), fale elektromagnetyczne (według Maxwella). Świadczą też o tym, że Duhem terminy „własność elementarna”, „własność pierwotna” itp. odnosi nie tylko do własności, które w pewnym momencie rozwoju nauki uważane są za własności pierwotne, ale również i do pewnych obiektów fizykalnych, które w określonym czasie są uważane za obiekty elementarne.

#### 4. Pomiar

Fizyk budując teorie obiera takie własności, które można mierzyć. Ale mierzyć — zdaniem Duhema — można w zasadzie tylko cechy, które on nazywa cechami ilościowymi (np. cechą długości). Są to cechy, które Ajdukiewicz określa mianem wielkości addytywnych. Warto zauważyć, iż wielkości addytywnych oraz — ogólnie — wśród wszelkich cech Ajdukiewicza wyróżnia: pierwotne i pochodne<sup>14</sup>. Pojęcie cechy pierwotnej w rozumieniu Ajdukiewicza jest wszakże zupełnie inne pojęcie niż Duhemowskie pojęcie cechy pierwotnej, nieredukowalnej do innych cech. Cechą pierwotną Ajdukiewicz nazywa rodzinę cech abstrakcji, którą można zdefiniować w oparciu o odpowiednią relację równościową nie odwołując się do żadnej innej relacji definiującej inną rodzinę cech abstrakcji. Cechą pierwotną jest m. in. cecha długości odcinków, czyli rodzina cech abstrakcji z uwagi na stosunek przystawiania odcinków. Cecha wtórna albo pochodna w sensie Ajdukiewicza, jest to znów cecha stanowiąca rodzinę cech abstrakcji, którą definiuje się przez odwołanie się do innej rodziny cech tego typu, inaczej — do innych stosunków równościowych. Chcąc np. zdefiniować rodzinę cech abstrakcji od stosunku równoprędkości, trzeba odwołać się do pojęć: równość dróg i równość czasów.

Terminem „cecha” operowałem powyżej w dwóch różnych

---

<sup>14</sup> Kazimierz Ajdukiewicz: *Logika Pragmatyczna*, Warszawa 1955, 7.



znaczeniach: a) jako nazwą całej rodziny cech (klas) abstrakcji, a więc jako nazwą pewnego typu cech (długość, prędkość, masa), b) jako nazwą określonego elementu rodziny cech abstrakcji, a więc jako nazwą szczególnego przypadku danego typu cechy (np. długość 1 m, prędkość 60 km/godz.). Należy zauważyć, że Duhem terminu „cecha” używa w znaczeniu a).

Wyróżnienie spośród cech abstrakcji „ich rodzin” wielkości addytywnych jest istotne z tego względu, iż tylko na tych pierwotnych (w tych pierwotnych, wielkość jako pewna odmiana cechy może być pojmowana dwojako — analogicznie jak cecha, o czym już była mowa) jest wykonalna operacja izomorficzna z operacją arytmetycznego dodawania. Nie można bowiem przeprowadzić operacji izomorficznej z operacją dodawania liczb w rodzinie cech nie będących wielkościami, czyli w rodzinie nie stanowiącej wielkości, a nawet w żadnej rodzinie wielkości nieaddytywnych (w żadnej wielkości nieaddytywnej). Wielkości nieaddytywne Duhem określa mianem cech jakościowych. Odróżniając cechy ilościowe od jakościowych miał na względzie z jednej strony wielkości addytywne, z drugiej natomiast strony — wszelkie inne cechy, przy których „nie ma miejsca na pojęcie dodawania”<sup>15</sup>. Stąd — zdaniem Duhema — mierzyć w ścisłym tego słowa znaczeniu, mierzyć przy pomocy pewnego wzorca jednostki mierniczej, można tylko cechy ilościowe. Wielkości nieaddytywne natomiast mierzyć można tylko przy pomocy pewnej skali, a więc — skalować. Skalować oczywiście można także wielkości addytywne. Skalować więc można zarówno cechy takie, jak barwność, czy cechy takie, jak długość. Skalując przyporządkowuje się poszczególnym przypadkom cechy danego typu w sposób wzajemnie jednoznaczny odpowiednie liczby, tak, aby stosunki większości między liczbami izomorficzne odwzorowywały stosunki pomiędzy elementami odnośnej cechy — typu, tzn. stosunki między poszczególnymi cechami abstrakcji

<sup>15</sup> P. Duhem: dz. cyt., 8.

od danej równości. Ponieważ stosunek większości jest stosunkiem przechodnim, antysymetrycznym i spójnym, i jest przez to stosunkiem porządkującym, to wobec tego stosunek większości między liczbami, które zostały przyporządkowane do określonych cech abstrakcji odwzorowuje izomorficznie zachodzący między tymi cechami porządek. Stosunek ten odwzorowuje natomiast homomorficznie porządek częściowy określony na zbiorze obiektów podpadających pod odnośne cechy abstrakcji.

Skalowanie ze stosunków między liczbami pozwala wyprowadzić pewne wnioski o stosunkach między cechami, którym te liczby przez skalowanie zostały przyporządkowane. Znacznie mocniejsze wnioski można wyprowadzić ze stosunków między liczbami, które zostały przyporządkowane wielkościom addytywnym przez pomiar. Dzięki operacji pomiarowej można bowiem wnioskować o pewnych stosunkach fizycznych zachodzących między mierzonymi cechami, stosunkach odwzorujących izomorficznie stosunki między liczbami, na których przeprowadzono pewne operacje arytmetyczne.

O stosunkach zachodzących między cechami abstrakcji podlegającymi skalowaniu lub pomiarowi można więc wyciągać określone wnioski ze stosunków zachodzących między liczbami, które przez skalowanie lub przez pomiar zostały przyporządkowane ich szczególnym przypadkom — dzięki temu, że zachodzi między relacjami (operacjami) określonymi na skalowanych lub mierzonych cechami a relacjami (operacjami) określonymi na odnośnych liczbach, izomorfizm.

Zwrócić należy uwagę na to, że Duhem nie przykłada większego znaczenia do różnicy między wielkościami a ich miarami liczbowymi, stąd niekiedy mówi on o symbolach matematycznych (zmiennych) przebiegających odpowiednie zbiory miar liczbowych (odpowiednich wielkości) — jako jedynych terminach występujących w obrębie założeń teorii (w hipotezach). W związku z tym Duhem nie wyciągał też odpowiednich wniosków z faktu, iż ze stosunków między liczbami, które zostały przyporządkowane odpowiednim wielkościom, moż-

na wnosić o stosunkach zachodzących między mierzonymi wielkościami.

Duhem podkreśla, że co najmniej od momentu, kiedy fizyk przyporządkował pewnym wielkościom określone liczby jako ich miary, nie mówi już on o wielkościach, lecz mówi już tylko o ich „liczbowych miarach”. „Czy dedukcja matematyczna wprowadza do swego rachunku fakty, które my nazywamy okolicznościowymi w formie konkretnej (...), czy wprowadza ona fakty, które nazywamy konsekwencjami, pod formą konkretną? z pewnością nie (...) Rachunek algebraiczny nie zostawia niczego innego jak tylko liczby”<sup>16</sup>. Duhem niewątpliwie ma w tym wypadku rację. Faktycznie bowiem w „rachunku” mówi się o liczbach, a nie o wielkościach konkretnych przedmiotów. Ma on też rację utrzymując, że gdy zmierzy się pewne przedmioty pod pewnym względem — np. pod względem długości, i zmierzysz je pod tym względem przez przyporządkowanie im określonych liczb jako miar, np. długości przedmiotu A liczbę 2 a długości przedmiotu B liczbę 3, stwierdza się następnie, że  $3 > 2$ , to nie stwierdza się niczego innego, jak tylko określoną relację między określonymi liczbami. Ale po przyporządkowaniu określonym wielkościom określonych liczb jako miar i po ustaleniu pewnych stosunków zachodzących między tymi liczbami, ze stosunków tych można wnioskować o zachodzeniu odpowiednich stosunków między mierzonymi pod pewnym względem przedmiotami, czy też przysługującymi im wielkościami. Jeżeli np. przedmiotowi A mierzonemu pod względem długości przyporządkowano jako jego miarę liczbę 2, a przedmiotowi B mierzonemu pod tym samym względem przyporządkowano jako jego miarę liczbę 3 i stwierdzono następnie, że  $3 > 2$ , to z tego stosunku można wnioskować o zachodzeniu odpowiedniego stosunku między mierzonymi przedmiotami, czy też ich długościami.

---

<sup>16</sup> tamże, 9.

## 5. Wybór hipotez

Wybór hipotezy czy całego zespołu hipotez stanowiących podstawę jakiejś teorii jest — zdaniem Duhema — sprawą decyzji badacza, który w tym zakresie dysponuje dużą swobodą, gdyż wybór hipotezy czy teorii nigdy nie jest wymuszony przez doświadczenie.

Podjmując decyzję wyboru hipotezy czy teorii, badacz — zdaniem Duhema — bezwzględnie nie może nie liczyć się tylko z trzema następującymi regułami: Nie może on, po pierwsze, obierać w charakterze hipotez zdań wewnątrznie sprzecznych. Nie wolno badaczowi, po drugie, obierać jako podstawy teorii zbiorów zdań, które są ze sobą sprzeczne. Wreszcie, po trzecie, podstawą teorii musi być zbiór zdań, z którego, drogą dedukcji, można wyprowadzić w charakterze konsekwencji prawa eksperymentalne. Inaczej mówiąc — zbiór hipotez powinien w wystarczającym przybliżeniu (*approximation suffisante*) reprezentować zespół praw eksperymentalnych, i to zarówno te prawa, które zostały „ustalone eksperymentalnie” jak i prawa do momentu stworzenia teorii; nieznanne, wyprowadzone dopiero z założeń teorii, czyli ze zbioru hipotez.

Prawom wyprowadzonym z hipotez, dopóki nie zostały eksperymentalnie potwierdzone, Duhem przypisuje ten sam status, który niektórzy współcześni metodologowie przypisują pewnym zdaniom ściśle ogólnym zadawalając nieuzasadnionym i dlatego nazywanych mianem „formalnych kandydatów” na prawa (*law — like statements*).

Doświadczenie nie wymusza nigdy na badaczu wyboru jednego z dwóch konkurencyjnych praw eksperymentalnych. „Niewątpliwie fizykowi wolno spośród praw dokonywać wyboru i na ogół fizyk takiego wyboru dokonuje”<sup>17</sup>. O wyborze takiego czy innego prawa decydują różne motywy. Szczególnie często — zdaniem Duhema — fizyk decyduje się na wybór pewnego prawa z tego względu, że wypływa ono z akceptowanej

<sup>17</sup> tamże, 11.

przez niego teorii. Niekiedy też o wyborze prawa decyduje jego prostota.

Kryterium prostoty nie jest kryterium rozstrzygającym. Gdy bowiem w trakcie eksperymentu sprawdzającego okaże się, że pewne prawo jest zbyt proste, by mogło zadawalająco reprezentować „fakty eksperymentalne”, to wówczas fizyk może to prawo pozostawić równocześnie komplikując je, tak, aby „fakty doświadczalne” reprezentowało ono zadowalająco; może on też prawo to odrzucić i przyjąć prawo należące do innej, konkurencyjnej w stosunku do dotąd aprobowanej teorii.

#### 6. Naturalna systematyzacja praw eksperymentalnych

Dobrze skonstruowane teorie mają walory estetyczne, bowiem „wszędzie tam, gdzie króluje porządek, panuje tam także piękno”<sup>18</sup>. Ale — co ważniejsze — gdy uda się dobrze skonstruować teorię, badacz intuicyjnie „przeczuwa”, iż teoria ta jest nie tylko systematyzacją praw eksperymentalnych, lecz, że jest również naturalną systematyzacją (klasyfikacją) tych praw. Tzn., że logiczny porządek, w jakim usystematyzowane są prawa, jest odbiciem porządku, w jakim występują prawidłowości przyrody stwierdzone w prawach. To przeświadczenie fizyka wzrasta, gdy wyniki eksperymentów potwierdzają przewidywania oparte na jakiejś teorii. „Gdy (...) doświadczenie potwierdzi przewidywania naszej teorii, czujemy że umacnia się w nas to przekonanie, iż relacje, ustalone przez nasz umysł między dwoma abstrakcyjnymi pojęciami, naprawdę odpowiadają stosunkom między rzeczami”<sup>19</sup>.

Duhem zaznacza nawet, iż fizyk nie widziałby sensu swej pracy, gdyby nie kierował się przeświadczeniem, że teorie, które konstruuje lub które rozwija, są odbiciem porządku ontologicznego. Fizyk „nie może zmusić się do wiary, że pewien system zdolny do porządkowania w tak prosty i wygodny spo-

<sup>18</sup> tamże, 11.

<sup>19</sup> tamże, 12.

sób olbrzymiej ilości praw, był systemem zupełnie sztucznym”<sup>20</sup>. Ale, według Duhema, aczkolwiek „intuicja” skłania do wiary w to, że teorie są odbiciem porządku ontologicznego, to jednak logiczna analiza teorii do takiego wniosku nie prowadzi. Ale nie prowadzi też do konkluzji z takim wnioskiem sprzecznej”... Analiza metod, przy pomocy których konstruuje się teorie fizykalne, dowodzi z całą oczywistością, że teorie te nie mogą być wyjaśnieniami praw eksperymentalnych, ale z drugiej strony — akt wiary, którego ta analiza ani jest zdolna usprawiedliwić, ani nie jest zdolna mu zanegować, daje nam poczucie, że teorie nie są systemami czysto sztucznymi, lecz, że są klasyfikacjami naturalnymi”<sup>21</sup> (Co Duhem rozumie przez teorie wyjaśniające — o tym w rozdziale następnym).

#### 7. Dwie koncepcje teorii

Według Duhema — zarówno w gronie fizyków, jak i filozofów oraz logików, istnieją dwa przeciwstawne stanowiska w kwestii: czym są teorie fizykalne.

„Teoria fizykalna — powiadają pewni logicy ma za przedmiot WYJAŚNIENIE zbioru praw ustalonych eksperymentalnie.

Teoria fizykalna — twierdzą inni myśliciele — jest systemem abstrakcyjnym, który ma za cel kondensację i logiczną klasyfikację zbioru praw eksperymentalnych, nie pretendujące do wyjaśnienia tych praw”<sup>22</sup>.

Wyjaśnienie prawa eksperymentalnego w rozumieniu Duhema nie polega więc na wyprowadzaniu tego prawa z odpowiednio uzasadnionych praw od niego ogólniejszych, ale polega ponadto na wyprowadzeniu go z praw mówiących coś o rzeczywistości „ukrytej pod zasłoną zjawisk” — a więc odpowiadających na pytania „dlaczego”, pytania domagające się wskazania twierdzeń orzekających coś o „metafizycznej natu-

<sup>20</sup> tamże, 12.

<sup>21</sup> tamże, 12.

<sup>22</sup> tamże, 13.

rze” zjawisk. Wyjaśnić np. zjawiska świetlne, w rozumieniu Duhema, to wyprowadzić prawa eksperymentalne dotyczące zjawisk świetlnych z twierdzeń mówiących coś o „metafizycznej naturze”, „istocie” tych zjawisk. Teorie wyjaśniające mówi Duhem — zwolennicy tych teorii traktują bądź jako zbiory zdań całkowicie pewnych i nieodwoływalnych, bądź jako zbiory zdań hipotetycznych (częściej hipotetycznych). Teorie te są więc uznawane bądź bezwarunkowo i tym samym udzielane przez nie wyjaśnienia są traktowane jako wyjaśnienia definitywne, bądź uważane są za zbiory twierdzeń udzielających wyjaśnień prowizorycznych.

Duhem odrzuca program teorii fizykalnych, jako teorii wyjaśniających, a to z tego powodu, iż — jego zdaniem — teorie wyjaśniające musiałyby odpowiadać na pytanie dotyczące „natury elementów konstytuujących rzeczywistość materialną”<sup>23</sup>. Wyjaśnić fakty i prawidłowości zachodzące między tymi faktami, bo bowiem „obnażyć rzeczywistość z pozorów, które ją zasłaniają jakby welonem, po to, by zobaczyć tę rzeczywistość obnażoną — bezpośrednio twarzą w twarz”, tj. dotrzeć do rzeczywistości materialnej, różnej od bezpośrednio poznawalnej zmysłami”<sup>24</sup>.

Ale — zdaniem Duhema — zarówno pytanie o „naturę elementów konstytuujących rzeczywistość materialną”, jak i w ogóle problem, czy „istnieje rzeczywistość materialna, różna od rzeczywistości poznawalnej zmysłami” — to zagadnienie nierozstrzygalne na gruncie fizyki<sup>25</sup>. „Rozwiązanie tych pytań jest transcendentne wobec metod obserwacyjnych stosowanych w fizyce”<sup>26</sup>.

Pytania te zasadnie można postawić tylko na gruncie metafizyki. A skoro fizyka miałaby udzielać wyjaśnień, a więc — odpowiadać na pewne pytania, których nie sposób rozstrzygnąć w ramach fizyki, to wobec tego, fizyka musiałaby być nauką

<sup>23</sup> tamże, 13.

<sup>24</sup> tamże, 13.

<sup>25</sup> tamże, 17.

<sup>26</sup> tamże, 14.

uzależnioną od metafizyki. To znaczy, że założenia fizyki musiałyby wynikać z twierdzeń metafizycznych. Fizyka nie byłaby wówczas nauką autonomiczną, lecz byłaby nauką podporządkowaną metafizyce.

Ale nie ma jednej metafizyki, lecz istnieją liczne systemy metafizyczne i to ze sobą niezgodne i skłócone. Gdyby więc teorie fizykalne były teoriami wyjaśniającymi, byłyby one podporządkowane określonym systemom metafizycznym. Każda teoria fizykalna podporządkowana określonemu systemowi metafizycznemu musiałaby dzielić jego losy. Losy — jak uczy historia filozofii — niezbyt pomyślne. Zawierałaby tak, jak wszystkie systemy metafizyczne, twierdzenia, których nie można ani udowodnić, ani obalić. Nie byłaby zdolna do okazania trafności swych tez, a najwyższe zdobycze osiągałaby w zakresie krytyki teorii konkurencyjnych, podobnie jak systemy metafizyczne, które nie są zdolne do uzasadnienia własnych założeń, lecz z powodzeniem odsłaniają braki, niekonsekwencje, dowolności zawarte w innych systemach metafizycznych. Gdyby poszczególne teorie fizykalne były podporządkowane określonym systemom metafizycznym, historia fizyki byłaby tylko historią szkół i doktryn, a nie historią nauki, którą cechuje — zwłaszcza od XVII wieku, tj. od momentu, gdy fizyka została zmatematyzowana — stały rozwój i ciągłość<sup>27</sup>.

Zdaniem Duhema, za tym, że teorie fizykalne nie udzielają wyjaśnień, a tylko reprezentują i systematyzują prawa eksperymentalne, świadczy m. in. i to, że różne teorie mogą reprezentować i systematyzować te same prawa. „Byłoby absurdem — pisze Duhem — usiłować wyjaśnić w tym samym czasie, te same prawa przy pomocy dwóch różnych teorii; byłoby absurdem wyjaśniać grupę praw zakładając, że materię konstytuują takie a takie elementy i później wyjaśniać inną grupę praw zakładając, że inne elementy konstytuują rzeczywistość materialną...”<sup>28</sup>

<sup>27</sup> tamże, 15.

<sup>28</sup> tamże, 15.



8. Teorie nie są ani prawdziwe, ani fałszywe w sensie epistemologicznym

Zdaniem Duhema logiczna analiza teorii fizykalnych prowadzi do następujących wniosków:

a) „Teoria prawdziwa to nie jest teoria, która daje zgodne z rzeczywistością wyjaśnienie zjawisk fizykalnych; to jest teoria, która w sposób zadowalający reprezentuje zespół praw eksperymentalnych; teoria fałszywa to nie jest teoria, która stanowi próbę wyjaśnienia opartą na założeniach niezgodnych z rzeczywistością; to jest zespół zdań, które nie są zgodne z prawami eksperymentalnymi. Zgodność z doświadczeniem jest jedynym kryterium prawdziwości teorii fizykalnej”<sup>29</sup>.

b) Żadna (...) teoria fizykalna nie jest prawdziwa, lecz po prostu wygodna (...) nie ma ona żadnej wartości poznawczej, ale posiada pewną wartość praktyczną”<sup>30</sup>.

c) Teorie nie są środkami poznania rzeczywistości „ukrytej pod zasłoną zjawisk”, a pełnią tylko rolę środków przewidywania i porządkowania praw eksperymentalnych.

d) Ponieważ teorie nie są ani prawdziwe, ani fałszywe, lecz tylko wygodne lub niewygodne, to wobec tego „skoro fizyk uzna za wygodne zbudować dwa różne działy fizyki przy pomocy sprzecznych hipotez, wolno mu to uczynić (...) Zmusić teorię fizykalną (ściśle mówiąc — nie teorię fizykalną, lecz całą fizykę jako całość — A. S.) do zachowania w swym rozwoju ścisłej jedności logicznej byłoby uprawianiem na umyśle fizyka bezprawnej i nieznośnej tyranii”<sup>31</sup>.

Nie wolno więc fizykowi konstruować teorii z hipotez wzajemnie niezgodnych. Wolno mu natomiast budować teorie niezgodne z innymi teoriami — co więcej — wolno mu równocześnie akceptować dwie niezgodne, a więc konkurencyjne teorie, o ile każda z nich w sposób zadowalający „reprezentuje pewien zespół praw eksperymentalnych”.

<sup>29</sup> tamże, 15.

<sup>30</sup> tamże, 16.

<sup>31</sup> tamże, 16.

Zwróćmy uwagę na to, że taki punkt widzenia jest nie do przyjęcia dla zwolennika „teorii wyjaśniającej”, czyli mówiąc inaczej — dla osoby akceptującej tezę realizmu w odniesieniu do praw i teorii empirycznych.

Duhem w tym, że można równocześnie akceptować niezgodne, konkurencyjne teorie, jeżeli tylko każda z nich w sposób zadowalający „reprezentuje” i systematyzuje prawa eksperymentalne, nie widzi żadnej trudności. Jest to typowy punkt widzenia zwolennika tezy, iż teorie empiryczne pełnią tylko rolę instrumentów porządkowania i przewidywania faktów.

W artykule *O dwóch rodzajach konwencjonalizmu*<sup>32</sup> instrumentalizm scharakteryzowałem jako określoną postać konwencjonalizmu filozoficznego, oraz stwierdziłem, że instrumentalizm tylko częściowo odbiega od założeń pozytywistycznego modelu nauk empirycznych, gdyż podziela jego fenomenalizm, a również zawężony do wiedzy o charakterze pozateoretycznym indukcjonizm.

Tezę fenomenalizmu głosi i Duhem: „Fakty doświadczenia są bezsporne (*sont hors de cause*); nikt poza sceptykami nie zaprzecza, że są one dla nas pouczeniami o świecie zewnętrznym. Kwestią sporną jest wartość (poznawcza) teorii fizykanej”<sup>33</sup>.

Ponieważ Duhem akceptuje tezę fenomenalizmu i równocześnie głosi pogląd, iż teorie nie są ani prawdziwe, ani fałszywe lecz tylko wygodne, lub niewygodne — nasuwa się pytanie: czy jest on jednym z reprezentantów tej wersji konwencjonalizmu filozoficznego, który określamy mianem instrumentalizmu.

Stanowisko instrumentalistyczne polega na założeniu, że język fizyki (czy ewentualnie innych nauk empirycznych posiadających teorie) składa się z dwóch różnych języków: obserwacyjnego i teoretycznego. Otóż według Duhema język fizyki jest językiem teoretycznym, zawierającym poza termi-

<sup>32</sup> „Studia Filozoficzne”, 1/62/1970.

<sup>33</sup> P. Duhem, dz. cyt. 17.

nami logicznymi wyłącznie terminy teoretyczne: symboliczne (empirycznie niezinterpretowane) i abstrakcyjno-symboliczne (zinterpretowane). Duhem wprawdzie rozróżnia dwa rodzaje języków: język potoczny i język teoretyczny, a ponieważ język potoczny w rozumieniu Duhema zawiera wyłącznie terminy odnoszące się do bezpośrednio spostrzegalnych przedmiotów i ich własności — język ten można nazwać językiem obserwacyjnym lub językiem fenomenalistycznym. Ale skoro — jak powiedzieliśmy — przed chwilą — język fizyki jest zdaniem Duhema językiem jednolitym, zbudowanym tylko z terminów teoretycznych, język potoczny nie jest częścią języka fizyki.

### 9. Język potoczny (obserwacyjny)

Zdania oparte na potocznie przeprowadzonych spostrzeżeniach i obserwacjach Duhem nazywa „prostymi konstatacjami faktów”. Prostymi — wyjaśnia Duhem — bo opartymi wyłącznie na świadectwie zmysłowego doświadczenia<sup>34</sup>.

A oto dwa, podane przez Duhema przykłady zdań opartych na potocznej obserwacji: 1) „Tego a tego dnia, o tej a o tej godzinie, na określonej ulicy miasta, widać białego konia”<sup>35</sup>, „Jeżeli prawe udo żaby, której uprzednio obcięto głowę, nakłuje się szpilką, to jej lewe udo zaczyna drgać”<sup>36</sup>. Pierwsze z przytoczonych tu zdań jest zdaniem prostym i jest „prostą konstatacją faktu”, gdyż bezpośrednio oparte jest na obserwacji. Drugie z przytoczonych zdań, jest zdaniem złożonym z prostych konstatacji faktów i stwierdza — jak mówi Duhem — stosunki między konkretnymi faktami. Jest ono równocześnie prawem zdroworozsądkowym.

Duhem bowiem wyróżnia dwa rodzaje praw: prawa zdroworozsądkowe (*les lois de sens comun*) zawierające tylko poza

<sup>34</sup> tamże, 18.

<sup>35</sup> tamże, 18.

<sup>36</sup> tamże, 18.

terminami logicznymi obserwacyjne predykaty generalne (w terminologii Duhema — terminy abstrakcyjne) oraz prawa fizyki (eksperymentalne) zbudowane z terminów teoretycznych zinterpretowanych empirycznie (abstrakcyjno-symbolicznych w terminologii Duhema). Prawa zdroworozsądkowe są oparte wyłącznie na obserwacjach bezpośrednio spostrzegalnych przedmiotów, stanowiąc uogólnienie tych obserwacji dokonane drogą „spontanicznej abstrakcji i generalizacji”. Prawa zdroworozsądkowe są więc równoważne otwartym klasom zdań bazowych języka potocznego, czyli w terminologii Duhema — prostych konstatacji faktów. Prawa fizykalne natomiast, uzasadnione są na podstawie wyników eksperymentów. Ale tylko takich eksperymentów, które kierowane są problemami formułowanymi w teoriach i które przeprowadzone są przy pomocy odpowiednich przyrządów, zakładających określone teorie fizykalne.

Prawa zdroworozsądkowe — jak już zostało wspomniane — to uogólnienia prostych konstatacji faktów dokonane drogą spontanicznej abstrakcji. Proste konstatacje faktów to zdania ekstraspekcyjne, a nie raporty o doznaniach obserwatora, gdyż terminy abstrakcyjne odnoszą się do bezpośrednio obserwowalnych przedmiotów i ich własności, a nie do tzw. pośrednich danych elementów świadomości.

Zarówno proste konstatacje faktów, jak i prawa zdroworozsądkowe to zdania pewne, jeżeli są oparte na spostrzeżeniach lub obserwacjach — w wypadku praw i uogólnieniach — przeprowadzonych przez osobę kompetentną i wiarygodną. Osobę, która więc daje gwarancję, że ani świadomie i celowo, ani też mimowolnie nie będzie dezinformować<sup>37</sup>.

## 10. Fakty teoretyczne

Zinterpretowane w świetle określonej teorii fizykalnej doświadczalne stany rzeczy stwierdzone przez zdania jednost-

<sup>37</sup> tamże, 19.

kowe Duhem nazywa „faktami teoretycznymi” (nie odróżniając zresztą dokładnie owych faktów od stwierdzających je zdań).

Duhemowskie pojęcie faktu teoretycznego jest odpowiednikiem używanego przez Poincarego i Le Roy'a pojęcia faktu naukowego. Duhem zapewne rozmyślnie nie operuje pojęciem faktu naukowego, wychodząc z założenia, że nie wszystkie twierdzenia naukowe są twierdzeniami teoretycznie zinterpretowanymi, lecz tylko te twierdzenia, które należą do nauk posiadających teorie.

Fakt teoretyczny — pisze Duhem — jest to: „zbiór danych matematycznych, które w obliczeniach i rozumowaniach teoretyka zastępują konkretny fakt”<sup>38</sup>. Ale w innym miejscu Duhem stwierdza, że „przekładając” fakt praktyczny na fakt teoretyczny nie można odwoływać się tylko do „pojęć arytmetyki, geometrii... lecz także do pojęć abstrakcyjnych”<sup>39</sup>. Uwzględniając tę oraz inne wypowiedzi Duhema, powiedzieć można, że „przekładając” fakt praktyczny na fakt teoretyczny, trzeba odwołać się do pojęć abstrakcyjno-symbolicznych, a więc pojęć skonstruowanych przy użyciu terminów matematycznych (symbolicznych) oraz obserwacyjnych (abstrakcyjnych). Sądzić można z całą niemal pewnością, że owe fakty teoretyczne to przede wszystkim fakty konstataowane w aktach różnego rodzaju pomiarów. Zdania opisujące te fakty zawierają — rzecz jasna — obok siebie terminy matematyczne oraz obserwacyjne (np. masa tego oto obiektu wynosi 5 gramów). Tak więc o pojęciach symbolicznych Duhema można powiedzieć, że są one niezinterpretowanymi empirycznie pojęciami teoretycznymi.

Fakty teoretyczne są jakby wyidealizowanymi „obrazami” konkretnych faktów. Stąd „przekłady” faktów praktycznych na fakty teoretyczne nie są nigdy przekładami wiernymi. I tak np. wyidealizowanym „obrazem” konkretnego klocka, którego kąty są mniej lub bardziej „spłaszczone i stępione”, jest

---

<sup>38</sup> tamże, 19.

<sup>39</sup> tamże, 19.

bryła geometryczna. Stąd określony „przekład” faktu praktycznego na fakt teoretyczny nie jest nigdy jedynym przekładem.

Każdy praktyczny fakt można przełożyć na wiele „faktów teoretycznych” i każdy „fakt teoretyczny” może reprezentować wiele faktów praktycznych. Tezę tę ilustruje Duhem następującym przykładem: oto słupek rtęci termometru działającego z dokładnością do jednej dziesiątej stopnia koincyduje z cyfrą  $+10^{\circ}\text{R}$ . Skoro wiadomo, że termometr ten działa tylko z dokładnością do jednej dziesiątej stopnia, wolno przyjąć, że temperatura ciała, do którego przyłożono termometr, wynosi nie  $+10^{\circ}\text{R}$ , lecz może  $+9,99^{\circ}$  albo  $+10,1^{\circ}$  itd. Wybór więc jednej z tych liczbowych wartości nie jest całkowicie uzależniony od doświadczenia, od konstatacji faktu, iż słupek rtęci koincyduje z cyfrą  $+10^{\circ}\text{R}$  na skali termometru, lecz w pewnym stopniu zależy od decyzji badacza.<sup>40</sup>

Ten przykład przytaczany jest dosyć często po to, by okazać, że Duhemowska koncepcja „faktu teoretycznego” opiera się na dosyć banalnym spostrzeżeniu i właściwie do tego się sprowadza, iż wszelkie pomiary nie są nigdy absolutnie dokładne. W związku z tym należy zwrócić uwagę na wypowiedź Duhema podaną tuż po przytoczonym przykładzie: „Między konkretnymi faktami, takimi, jakie fizyk obserwuje, i symbolami matematycznymi, przy pomocy których fakty te są reprezentowane (... zachodzą) skrajne różnice. Później będziemy mieli okazję zanalizować i wskazać zasadniczy charakter tych różnic. Chwilowo zajmie naszą uwagę tylko jedna cecha charakterystyczna”. Cechą najbardziej rzucającą się w oczy spośród cech odróżniających „fakty teoretyczne” od faktów praktycznych, którą można by nazwać diagnostyczną, jest właśnie to, że „fakty teoretyczne” nie są całkowicie zależne od doświadczenia i dlatego też nie są one wiernymi „przekładami” konkretnych faktów. Ale „fakty teoretyczne” od faktów praktycznych, czy raczej — od konstatacji faktów praktycznych, różni

---

<sup>40</sup> tamże, 20.

przede wszystkim to, że pierwsze są zawsze teoretycznie zinterpretowane, drugie natomiast — nigdy. Dlatego też, gdyby w jakiejś sytuacji wolno było przyjąć, że pewien pomiar jest absolutnie dokładny, to i tak konstatacja tego faktu w języku teoretycznym będzie się zasadniczo różniła od konstatacji tego faktu w języku potocznym. Duhem bowiem zakłada, że konstatając jakiś fakt w języku potocznym, stwierdzając np. to, że słupek rtęci termometru koincyduje z cyfrą  $+10^{\circ}\text{R}$ , stwierdza się tylko to. Fizyk natomiast, konstatając ten konkretny fakt, natychmiast interpretuje go w świetle teorii fizykalnych; można by więc powiedzieć, że widzi w tym fakcie coś więcej niż tylko laik. Stąd też — nawet równobrzmiące i równokształtne wypowiedzi fizyka posiadają zupełnie inny sens niż wypowiedzi laika nie znającego teorii fizykalnych.

### 11. Terminy abstrakcyjno-symboliczne

Twierdzenia teorii fizykalnych, o ile nie są zbudowane wyłącznie z terminów matematycznych, posiadają poza terminami logicznymi terminy abstrakcyjno-symboliczne. Terminy abstrakcyjno-symboliczne odnoszą się do konkretnych przedmiotów, ich cech i relacji zachodzących między tego rodzaju przedmiotami, lecz nie bezpośrednio, a niejako za pośrednictwem teorii. „Między symbolem abstrakcyjnym i konkretnym faktem może zachodzić łączność, nie może być jednak całkowitej równości (parité). Symbol abstrakcyjny nie może adekwatnie reprezentować konkretnego faktu, konkretny fakt nie może być dokładnym spełnieniem symbolu abstrakcyjnego; formuła abstrakcyjna i symboliczna, przy pomocy której fizyk stwierdza w trakcie doświadczenia konkretne fakty, nie może być wierną i całkowicie dokładną relacją bezpośredniej konstatacji <sup>41</sup>.

Terminy teoretyczne „...posiadają sens abstrakcyjny i symboliczny, ten sens nie jest związany z realnymi konkretami

<sup>41</sup> tamże, 22.

inaczej, jak tylko ze złożonym i skomplikowanym pośrednictwem teorii” — a więc za pośrednictwem reguł korespondencji<sup>42</sup>. Duhem zwraca też uwagę na to, że nie można mówić o sensie terminów teoretycznych po prostu bez relatywizacji ich do określonych teorii. Terminy bowiem takie jak „masa”, „temperatura”, „ciśnienie”, to terminy abstrakcyjno-symboliczne, które uzyskują sens dzięki określonym teoriom. „W zależności od tego, jaką przyjmie się teorię — to samo słowo, które występuje w pewnym prawie fizycznym, zmienia sens w taki sposób, że to prawo może być uznane przez jednego fizyka, który przyjmuje określoną teorię, a odrzucone przez drugiego fizyka, który obiera sobie inną teorię”<sup>43</sup>.

## 12. Eksperyment kontrolny

Eksperymentem fizykalnym Duhem nazywa czynną obserwację eksperymentalnie wywołanych zjawisk połączoną z interpretacją tych zjawisk, w świetle przyjętej przez badacza teorii.

Fizyk — według Duhema, obserwując działanie przyrządów i wywołane eksperymentalnie zjawiska, od razu zajmuje wobec nich inną postawę niż laik, który swoje spostrzeżenia i obserwacje wyraża w języku potocznym. Laik np. obserwując zachowanie się strzałki galwanometru, stwierdza ten konkretny fakt, to i nic więcej. Fizyk w trakcie eksperymentu zaobserwowany konkretny fakt natychmiast interpretuje teoretycznie, czyli — jak mówi Duhem — przekłada ten fakt na „fakt teoretyczny”. „Doświadczenie w fizyce jest precyzyjną obserwacją określonej grupy zjawisk połączoną z ich interpretacją”<sup>44</sup>. „Gdy fizyk przeprowadza eksperyment, to jego umysł jednocześnie absorbuje dwa różne przedstawienia przyrządów, którymi on operuje; pierwsze jest obrazem konkretnego przy-

<sup>42</sup> tamże, 22.

<sup>43</sup> tamże, 22.

<sup>44</sup> tamże, 23.



rzędu, którym on faktycznie operuje; drugie jest pojęciowym schematem tego samego przyrządu, zbudowanym przy pomocy symboli dostarczonych przez teorię; i w stosunku właśnie do tego idealnego i symbolicznego przyrządu (fizyk) stosuje prawa i formuły fizyki”<sup>45</sup>. Doświadczenie w fizyce jest więc stałym zestawianiem dwóch aparatów: „aparatury realnej, którą posługuje się obserwator, oraz aparatury idealnej i schematycznej, w oparciu o którą (obserwator) rozumuje”<sup>46</sup>. Fizyk, który przeprowadza eksperyment, musi posługiwać się nie tylko odpowiednimi przyrządami, ale i określoną aparaturą pojęciową, musi więc odwoływać się do założeń różnych teorii, ponieważ przyrządy, którymi on operuje „zakładają wiele praw i teorii”.

Duhem podkreśla, że fizyk który przeprowadza eksperyment po to, by rozwiązać jakiś problem naukowy, zawsze musi się odwoływać do założeń różnych teorii. Nie musi natomiast gruntownie znać teorii eksperymentator, który nie kieruje się zadaniami badawczymi, lecz który przeprowadza pewne doświadczenia związane z praktycznymi zastosowaniami fizyki (*l'expérience d'application*). Eksperymentator, który przeprowadza praktyczny eksperyment, nie musi działać przyrządów teoretycznych interpretować. Ale z drugiej strony, gdy np. chemik czy fizjolog, który pragnie rozwiązać pewien problem z zakresu swej specjalności przy pomocy eksperymentu, w którym stosuje się przyrządy zbudowane na podstawie założeń teorii fizykalnych — nie może nie brać pod uwagę tych założeń.

### 13. Nie jest możliwy eksperyment rozstrzygający

Według Duhema nie sprawdza się nigdy pojedynczych hipotez czy pojedynczych praw, ale sprawdza się całe teorie, w skład których zakwestionowana hipoteza czy zakwestionowane prawo, wchodzi.

---

<sup>45</sup> tamże, 23.

<sup>46</sup> tamże, 23.

Biorąc to pod uwagę Duhem stwierdza, iż zarówno pozytywny, jak i negatywny wynik eksperymentu nigdy definitywnie nie przesądza losów sprawdzanej hipotezy czy sprawdzanego prawa. Negatywny np. wynik eksperymentu zmusza fizyka tylko do rewizji teorii, na gruncie której sprawdzano hipotezę czy prawo. Negatywny wynik eksperymentu zmusza więc do odrzucenia lub tylko do modyfikacji bądź bezpośrednio sprawdzanego twierdzenia, bądź innego twierdzenia wchodzącego w skład kontrolowanej teorii<sup>47</sup>. Wynik eksperymentu czyli doświadczenie nie wskazuje natomiast jednoznacznie, która spośród hipotez czy które spośród praw sprawdzanej teorii można pozostawić, a które należy odrzucić lub zmienić. Doświadczony, posiadający dużą praktykę badacz intuicyjnie wprawdzie wyczuwa, jakie zmiany należy wprowadzić do teorii. Ale intuicje badaczy nie są nieomyślne i wobec tego badacz decydując się na wprowadzenie do teorii takich lub innych zmian, może podjąć decyzję trafną, ale może i podjąć decyzję błędną.

Duhem wychodząc z założenia, iż nigdy nie sprawdza się pojedynczych hipotez czy pojedynczych praw, lecz całe teorie, sformułował tezę, iż wbrew F. Baconowi, nie jest w fizyce możliwy eksperyment rozstrzygający (*experimentum crucis*)<sup>48</sup>. Teza ta przyniosła mu największy rozgłos. Stale jest przedmiotem dyskusji i sporów<sup>49</sup>. Duhem stawiając tę tezę zdawał sobie sprawę z jej doniosłości i dlatego zaznaczył, że podejmując problem eksperymentu rozstrzygającego, podejmuje jedną z najbardziej istotnych kwestii „metody eksperymentalnej”<sup>50</sup>.

---

<sup>47</sup> tamże, 24.

<sup>48</sup> tamże, 25.

<sup>49</sup> Np. Gary Wedeking w „Philosophy of Science” (4/1969) omawia poglądy Duhema, Quine’a oraz Grünbauma w tej kwestii.

<sup>50</sup> P. Duhem, dz. cyt. 25.

## 14. Krytyka metody indukcyjnej

Według Duhema powszechnie uznawany i aprobowany pogląd, iż prawa eksperymentalne oraz hipotezy teorii, to zdania ogólne będące uogólnieniem jednostkowych zdań spostrzeżeniowych, jest poglądem błędnym. Duhem odrzuca więc to stanowisko naukoznawcze, które obecnie nazywane jest na ogół indukcjonizmem.

Duhem odrzuca stanowczo pogląd, iż pewne prawa fizyki (eksperymentalne) to uogólnienia zdań jednostkowych. Odrzuca też pogląd, iż hipotezy to — z kolei — uogólnienia praw eksperymentalnych. Uzasadniając swój punkt widzenia Duhem okazuje, iż — wbrew temu, co sądził sam Newton i wbrew powszechnie panującej opinii — Newtonowska zasada powszechnej grawitacji nie jest bynajmniej indukcyjnym uogólnieniem praw Keplera choćby tylko dlatego, iż prawa dotyczące ruchu planet, wyprowadzone z zasady powszechnej grawitacji, to twierdzenia posiadające terminy wyposażone w inne znaczenia, niż te same terminy zawarte w twierdzeniach dotyczących ruchu planet, a sformułowanych przez samego Keplera. Duhem zwraca uwagę również na to, że Newton wprowadził sformułował dwa twierdzenia będące uogólnieniem dwóch praw Keplera, twierdzenia dotyczące nie tylko ruchu planet wokół Słońca, ale dotyczące również ruchu satelitów krążących wokół poszczególnych planet; jednakże według Duhema — między założeniami precyzującymi sens terminów „siła” i „masa”, leżącymi u podstaw praw Keplera i założeniami precyzującymi sens tych samych terminów leżącymi u podstaw zasady powszechnej grawitacji — zachodzi niezgodność. Dlatego — twierdzi Duhem — nie sposób przyjąć, iż zasada powszechna grawitacji jest wyprowadzona „przez uogólnienie i indukcję” z praw Keplera<sup>51</sup>. Co więcej — „(...) zasada grawitacji jest formalnie sprzeczna z prawami Keplera i jeżeli teoria Newtona jest trafna, to wobec tego prawa Keplera są z konieczności

---

<sup>51</sup> tamże, 26.

falszywe. W konsekwencji tego, niezgodne z zasadą powszechnej grawitacji są Newtonowskie uogólnienia praw Keplera. Z zasadą powszechnej grawitacji są oczywiście zgodne, bo z niej wynikają prawa dotyczące ruchu planet, zwane też wprawdzie prawami Keplera, ale wyposażone w inne znaczenia niż oryginalne prawa Keplera”<sup>52</sup>.

Porównując dwie różne wersje praw dotyczących ruchu planet, Duhem stwierdza, że prawa dotyczące ruchu planet sformułowane przez Keplera, są w „znacznie mniejszym stopniu symbolicznymi” w stosunku do praw dotyczących ruchu planet, a wynikających z prawa powszechnej grawitacji. Oryginalne prawa Keplera w sposób bardziej bezpośredni odnoszą się bowiem do ruchu ciał niebieskich, gdy natomiast prawa sformułowane przez Newtona mają w znacznie wyższym stopniu charakter „symboliczny” i odnoszą się do ruchu planet za pośrednictwem o wiele bardziej skomplikowanego łańcucha teoretycznych założeń. Ale sformułowana przez Newtona wersja praw Keplera z punktu widzenia celów teorii fizykalnych okazała się bardziej pożyteczna, tzn. lepiej spełniająca rolę instrumentów przewidywania. A że sformułowane przez Newtona prawa dotyczące ruchu planet są dobrymi instrumentami przewidywania, świadczy chociażby to, że przewidywania oparte na obserwacji sąsiadujących planet, których zachowanie zdradzało, że coś je przyciąga, doprowadziło do odkrycia planety nazwanej później Neptunem<sup>53</sup>.

W ramach krytyki „metody Newtonowskiej” Duhem rozważa zasady rzetelnej pracy badacza opracowane przez C. Bernarda. Duhem uważa je za zbyt restryktywne. Fizycy bowiem — zdaniem Duhema — z natury rzeczy przeprowadzając swe eksperymenty, z góry muszą kierować się określonymi założeniami, gdyż posługują się oni odpowiednimi przyrządami, a fakt ten wyznacza konieczność nieustannej apelacji do założeń różnych teorii.

<sup>52</sup> tamże, 26.

<sup>53</sup> tamże, 26.

Krytycznie rozważając dyrektywy wysunięte przez Bernarda, Duhem daleki jest od lekceważenia roli czynnika moralnego w pracy badawczej. Z naciskiem zaznacza, że tylko ten badacz potrafi zakwestionować lub nawet odrzucić aprobowaną teorię — w przypadku jej niezgodności z wynikami eksperymentów — który kieruje się m. in. etyką zawodową. Duhem zaznacza nawet, że moralna postawa badawcza odgrywa szczególnie ważną rolę przy uprawianiu fizyki, jako tej nauki, w której wyniki eksperymentów nigdy definitywnie nie przesądzają losów izolowanych hipotez i praw.

#### 15. Konwencjonalizm — w odniesieniu do wiedzy empirycznej posiadającej teorie

Przeprowadzona w tej pracy analiza metodologicznych poglądów Duhema prowadzi do wniosku, że koncepcja, którą na ogół nazywa się pozytywistycznym modelem nauk empirycznych, Duhem akceptuje tylko w odniesieniu do nauk empirycznych nie posiadających teorii. Odrzucając w odniesieniu do wiedzy teoretycznej tezę indukcjonizmu oraz tezę o istnieniu eksperymentów rozstrzygających, dochodzi do akceptacji tezy konwencjonalizmu metodologicznego. I to tedy konwencjonalizmu metodologicznego skrajnego, zarówno w odniesieniu do zdań bazowych („faktów teoretycznych”), jak i do pozabazowych (praw eksperymentalnych i hipotez). Metodologiczny konwencjonalizm głoszony przez Duhema zasługuje więc na miano holistycznego konwencjonalizmu metodologicznego w odniesieniu do całej wiedzy empirycznej, zakładającej teorie.

Duhem utrzymując, iż teorie nie są ani prawdziwe, ani fałszywe lecz tylko wygodne, lub nie, głosił też tezę filozoficznego konwencjonalizmu holistycznego w odniesieniu do wiedzy teoretycznej.

Wydaje się, że głoszony przez Duhema konwencjonalizm filozoficzny jest następstwem aprobowania przez niego następujących założeń:

- a) Tylko wiedza zbudowana ze zdań bezpośrednio opartych na doświadczeniu lub ze zdań redukowalnych do zdań bezpośrednio opartych na doświadczeniu, stanowi wiedzę w klasycznym, tj. realistycznym tego słowa znaczeniu. Inaczej mówiąc — tylko zdania bezpośrednio oparte na doświadczeniu lub zdania redukowalne do zdań bezpośrednio opartych na doświadczeniu są prawdziwe lub fałszywe w sensie epistemologicznym.
- b) Twierdzenia nauk empirycznych posiadających teorie nie są bezpośrednio oparte na doświadczeniu i nie są sprowadzalne do zdań tego typu; reprezentują one jedynie wieloznacznie fakty stwierdzane przez owe zdania.

16. Kilka uwag o pewnych trudnościach interpretacyjnych związanych ze sposobem wyrażania się Duhema

Chociaż zaproponowana przeze mnie interpretacja metodologicznych i filozoficznych poglądów Duhema wydaje mi się najbardziej przekonywująca, chciałbym zaznaczyć, że zdaję sobie sprawę, iż jego stanowisko w niektórych kwestiach można by zinterpretować inaczej. Np. biorąc pod uwagę tę okoliczność, że Duhem jednak wyróżnia dwa rodzaje języków (obserwacyjny i teoretyczny) i mówi nawet o pewnego rodzaju „przekładalności” wyrażen języka potocznego na język teoretyczny i odwrotnie, można by zaryzykować próbę rekonstrukcji jego poglądów w duchu instrumentalizmu. Można by taką próbę podjąć tym bardziej, że nie jest zupełnie jasne stanowisko Duhema w kwestii wartości logicznej praw eksperymentalnych. O hipotezach bowiem Duhem po prostu mówi: nie są ani prawdziwe, ani fałszywe, lecz tylko wygodne lub niewygodne. O prawach eksperymentalnych natomiast wyraża się bardziej zagadkowo: „prawa nauki oparte na eksperymentach fizykalnych są sprawozdaniami symbolicznymi... jako sprawozdania symboliczne nie są nigdy ani prawdziwe, ani fałszywe... są one przybliżeniami”<sup>54</sup>. Wszystkie prawa są przybliżeniami, ponie-

<sup>54</sup> tamże, 29.

waż — jak była mowa przed chwilą — mają charakter symboliczny, tzn. że zbudowane są z terminów teoretycznych skonstruowanych m. in. przy użyciu terminów symbolicznych. Wynika stąd, że reprezentują one jedno-wieloznacznie odpowiednie klasy faktów praktycznych, nie są natomiast ścisłymi „przykładami” zdań stwierdzających te fakty — z tego względu mają zawsze tylko charakter prowizoryczny i są tylko względne. Prowizoryczne są dlatego też, gdyż w miarę rozwoju teorii mogą być zawsze będą zmodyfikowane, bądź zastąpione przez inne prawa. Względne są one nie w tym sensie, że są „prawdziwe dla jednego fizyka, a fałszywe dla innego”, lecz dlatego, że zawarte w każdym z nich przybliżenie wystarcza do użytku, jaki chce... zrobić jeden fizyk, a natomiast: „nie wystarcza” do użytku, jaki chce zrobić (z nich) inny fizyk<sup>55</sup>.

Wydaje się, że Duhem mówiąc o tym, że prawa są przybliżeniami, miał tylko na myśli przybliżenie do doświadczenia. Nie można jednak wykluczyć, że chodziło mu o przybliżenie do prawdy w sensie realizmu epistemologicznego. Jeśliby przyjęło się tę drugą ewentualność, trzeba by przyznać, iż status epistemologiczny praw eksperymentalnych istotnie różni się od statusu epistemologicznego hipotez. Nie można by wówczas chyba mówić o holistycznym konwencjonalizmie filozoficznym Duhema w odniesieniu do całej wiedzy teoretycznej. Nie jest też pewne, czy w tej sprawie Duhem posiadał zupełnie wykrystalizowane poglądy i czy zawsze, gdy wypowiadał się na temat prawdziwości i fałszywości twierdzeń teorii, miał to samo na myśli posługując się identycznymi zwrotami. Nie jest to wykluczone o tyle, że co najmniej w dwóch różnych istotnych sprawach w rozmaitych miejscach „Teorii fizykałnej” wygłasza sprzeczne opinie. I tak np. — zdaniem Duhema błędził Newton i błędzili liczni jego interpretatorzy, którzy sądzili, iż zasady mechaniki są indukcyjnymi uogólnieniami. Tymczasem w kontekście polemiki ze zwolennikami „teorii wyjaśniających” Duhem z aprobatą streszcza wywody New-

---

<sup>55</sup> tamże, 29.

tona, według którego metoda indukcyjna jest najwłaściwszą metodą w naukach eksperymentalnych. W kontekście tej samej polemiki Duhem przeciwstawia kartezjańską tezę stwierdzającą, iż światło porusza się z szybkością nieskończoną, jako tezę metafizyczną — innej tezie kartezjańskiej dotyczącej załamywania się światła, jako twierdzeniu „opartemu na obserwacji i indukcji”<sup>56</sup>. Tak więc w toku polemiki ze zwolennikami „teorii wyjaśniającej” Duhem po prostu przemawia z pozycji zwolennika indukcjonizmu, który w innym miejscu ostro atakuje.

Niezgodne opinie wygłasza również Duhem w kwestii, która dziś bywa nazywana problemem zasady korespondencji między teoriami. W jednym miejscu „Teorii fizykalnej” stwierdza, iż nawet najlepiej potwierdzone hipotezy i teorie, uważane za całkowicie pewne i niemożliwe do zakwestionowania, bywają później nieraz odrzucane. „Historia fizyki wskazuje nam, że bardzo często umysł ludzki zmuszony zostaje do dokonania gruntownego przewrotu, do odrzucenia hipotez powszechnie akceptowanych, używanych za niepodważalne aksjomaty, i do zbudowania teorii fizykalnych na nowych hipotezach”<sup>57</sup>. Polemizując natomiast ze zwolennikami „teorii wyjaśniających”, stwierdza: tylko tzw. „teorie wyjaśniające”, czyli metafizyczne nadbudówki teorii reprezentujących prawa eksperymentalne, stale się zmieniają, stale są narażone na ryzyko obalenia. Teorie „reprezentujące prawa eksperymentalne” znamionuje natomiast ciągłość. „Kiedy w trakcie rozwoju fizyki eksperymentalnej teoria upada, kiedy trzeba ją zmodyfikować, przekształcić, część czysto reprezentująca przechodzi prawie całkowicie do teorii nowej; wnosi ona najcenniejsze dziedzictwo starej teorii, gdy natomiast część wyjaśniająca upada, aby zrobić miejsce innemu wyjaśnieniu”<sup>58</sup>.

---

<sup>56</sup> tamże, 30.

<sup>57</sup> tamże, 30.

<sup>58</sup> tamże, 31.



**LE CONVENTIONNALISME — EN CE QUI CONCERNE  
LA SCIENCE EMPIRIQUE**

(Resumé)

L'analyse des opinions méthodologiques de Duhem qui a été réalisé dans ce travail, conduit à la conclusion que la conception qui porte, en général, le nom de modèle positiviste des sciences empiriques n'est acceptée par Duhem que pour les sciences empiriques qui n'admettent pas de théories. Rejetant, en ce qui concerne la science théorique, la thèse d'inductionisme ainsi que celle du fait de l'expérimentation décisive, il parvient jusqu'à l'acceptation de la thèse du conventionnalisme méthodologique, surtout à la thèse du conventionnalisme méthodologique radical, aussi bien par rapport aux phrases de base („faits théorétiques”) qu'à celle qui est hors de base (des lois expérimentales et des hypothèses”). Le conventionnalisme méthodologique de Duhem mérite donc le nom de conventionnalisme méthodologique holistique qui concerne toute la science empirique qui admet les théories.

Duhem prétend que les théories ne sont ni vraies ni fausses, qu'elles ne sont que commodes ou pas commodes; il pose aussi la thèse d'un conventionnalisme philosophique holistique qui concerne la science théorique.

Il semble que le conventionnalisme philosophique proclamé par Duhem est une conséquence, approuvée par lui, des principes suivants:

a) uniquement la science fondée sur des phrases qui sont basées d'une manière directe sur l'expérience ou des phrases qui peuvent être réduites aux phrases fondées, d'une manière directe sur l'expérience, est une science dans le sens réel du mot. Autrement dit — il n'y a que les phrases basées d'une manière directe sur l'expérience, ou celles qui peuvent être réduites aux phrases directement basées sur l'expérience qui sont vraies ou fausses dans le sens épistémologique.

b) les thèses des sciences empiriques qui admettent des théories ne sont pas basées d'une manière directe sur l'expérience et ne peuvent être réduites aux phrases de ce type; elles représentent uniquement des faits constatés maintes fois par ces phrases.