

T o m a s z R z e p i ń s k i

Spór o empiryczną równoważność teorii naukowych

Wstęp

Jednym z najczęściej podejmowanych zagadnień we współczesnej filozofii nauki jest problem statusu poznawczego teorii naukowych. W dyskusjach nad nim niezwykle istotną funkcję pełni argumentacja nawiązująca do tezy o niedookreśleniu teorii przez fakty (UD). Analiza tej tezy pozwala wyróżnić różne jej wersje. Filozofowie powołujący się na nią najczęściej nie precyzują, którą wersję mają na myśli. Tymczasem uściślenie tego jest bardzo istotne dla prowadzonej argumentacji. Różne wersje tej tezy mogą wymagać akceptacji odmiennych założeń filozoficznych, mogą stanowić argumenty na rzecz różnych stanowisk w prowadzonym sporze, a ponadto w odmienny sposób mogą być podważane.

Najprostsza nawet analiza tezy (UD) pozwala wyróżnić dwie jej wersje. Pierwszą jest wersja oparta na tzw. tezie Duhema-Quine'a¹. Drugą jest wersja, w której postuluje się empiryczną równoważność teorii naukowych. Akceptując pierwszą z nich, utrzymujemy – w dużym uproszczeniu – że o niedookreśleniu teorii naukowych świadczy każdorazowa możliwość ich obrony w obliczu niezgodnych z nimi danymi doświadczenia. Przyjmując drugą wersję tezy (UD), głosimy, że przyczyną niedookreślenia teorii naukowych jest możliwość występowania/konstruowania w nauce teorii równoważnych empirycznie.

Zasadniczym celem artykułu jest przedstawienie i krytyka rozwijanych współcześnie strategii podważania drugiej wersji tezy (UD). Należy podkreślić, że również w przypadku tej wersji nie mamy do czynienia z jej pojedynczą formą, lecz raczej z całą klasą różnych jej sformułowań. Z uwagi na ich duże zróżnicowanie zdecydowaliśmy się dokonać wyboru i ograniczyć niniejsze przedsta-

¹ Patrz w tej kwestii między innymi: [Laudan, 1992], [Quinn 1969], [Laudan, 1965], [Ariew, 1984], [Tuana, 1978], [Quinn, 1978].

wienie do ściśle określonej problematyki. W rozważaniach prowadzonych nad niedookreśleniem możemy uwzględnić lub pomijać fakt konstruowania teorii równoważnych empirycznie w procesie matematyzacji teorii naukowych. Ujęcia, w których pomija się ten fakt, nazwiemy klasycznymi. W artykule przedstawimy strategię podważania tezy (UD) w klasycznych ujęciach niedookreślenia².

I Empiryczna równoważność teorii naukowych a teza o niedookreśleniu

Teza o niedookreśleniu w wersji postulującej empiryczną równoważność teorii naukowych wymaga przyjęcia następującego założenia.

(E) dla dowolnego możliwego zbioru danych obserwacyjnych O, zbioru założeń pomocniczych A i dla dowolnej teorii naukowej T istnieją teorie, które są empirycznie równoważne względem teorii T, lecz postulują odmienne ontologie³.

Akceptując tę przesłankę, niektórzy filozofowie utrzymują, że teorie naukowe są empirycznie niedookreślone. Głoszą oni zatem tezę (UD).

(UD) Wybór pomiędzy konkurencyjnymi teoriami jest niedookreślony przez wszystkie możliwe dane doświadczenia.

W wyniku połączenia tezy (E) oraz (UD) otrzymujemy interesujące nas sformułowanie tezy o niedookreśleniu (UDE). W dyskusji nad tezą (UDE) jej przeciwnicy wskazują na dwie zasadnicze strategie jej obalania.

Pierwsza strategia polega na podważeniu założenia (E). Zwolennicy tej strategii utrzymują jedno z następujących twierdzeń:

(1^o) Teorie równoważne empirycznie pojawiają się w nauce sporadycznie. Ich występowanie nie może stanowić podstawy akceptacji przesłanki (E).

(2^o) W nauce nie mogą występować teorie równoważne empirycznie.

Zauważmy, że twierdzenia te wykluczają się wzajemnie. Przeciwnicy niedookreślenia podejmujący próbę podważenia przesłanki (E) muszą zatem zdecydować się, które z tych twierdzeń zaakceptują. Decyzja ta wpływa oczywiście na ich dalszą argumentację.

Zwolennicy drugiej strategii starają się wykazać, że empiryczna równoważność teorii nie świadczy o ich niedookreśleniu. Utrzymują zatem, że wybór po-

² Niewątpliwie znacznie ciekawszymi są przypadki, które uwzględniają powstawanie teorii równoważnych empirycznie w procesie matematyzacji teorii naukowych. Jednakże omówienie ich w jednym artykule nie jest możliwe. Możliwość formułowania w nauce teorii posiadających nieizomorficzne aparaty matematyczne była rozważana przez P. Zeidlera. Patrz: [Zeidler, 1993].

³ Powyższe sformułowanie nawiązuje do definicji podanej przez A. Kukłę. Patrz: [Kukla, 1993, s. 3].

między teoriami jest możliwy, pomimo że dla każdej teorii można sformułować empirycznie równoważną rywalkę⁴.

II Argumenty formułowane przez zwolenników pierwszej strategii przeciwko tezie (UDE)

W poprzednim paragrafie zaznaczyliśmy, że argumenty zwolenników pierwszej strategii muszą opierać się na jednym z twierdzeń: (1^o) lub (2^o).

Niewątpliwie, najczęściej filozofowie utrzymują twierdzenie (1^o). Głoszą, że fakt występowania teorii równoważnych empirycznie w nauce nie świadczy o tym, że każda teoria posiada równoważną empirycznie rywalkę. Od zwolenników (UDE) wymaga się wówczas, aby podali algorytm tworzenia teorii konkurencyjnych dla dowolnej teorii⁵.

Znacznie bardziej interesująca jest jednak argumentacja rozwinięta na podstawie twierdzenia (2^o). Przede wszystkim ujawnia ona szersze perspektywy rozwijania krytyki niedookreślenia. Jeżeli ta argumentacja byłaby poprawna, to nie tylko podważyłaby, lecz w istocie całkowicie obaliłaby tezę (UDE). Jeżeli słuszne byłoby twierdzenie głoszące, że w nauce nie mogą występować teorie równoważne empirycznie, to nieuzasadnioną byłaby wersja tezy o niedookreśleniu (UDE).

L. Laudan i J. Leplin wskazują na trzy – ich zdaniem – stosunkowo niekontrowersyjne twierdzenia, które podważają empiryczną równoważność teorii. Tradycyjnie uznaje się, że teorie są empirycznie równoważne wówczas, gdy posiadają klasę tych samych konsekwencji obserwacyjnych. Zidentyfikowanie empirycznej równoważności pomiędzy teoriami wymaga wskazania klas empirycznych konsekwencji tych teorii. To natomiast, zdaniem obu autorów, jest niemożliwe. W celu wykazania słuszności swoich zarzutów przedstawiają oni następujące trzy tezy:

Teza (VRO) – postulująca zmienność zakresu danych obserwacyjnych

Teza (NAP) – postulująca wprowadzanie założeń pomocniczych do teorii

Teza (IAA) – postulująca zmienność wprowadzanych do teorii założeń pomocniczych. [Laudan, Leplin, 1991, s. 451–452]⁶

Teza (VRO) związana jest z zagadnieniem rozwoju teorii naukowych. Rozwój teorii ocenić można za pomocą różnych parametrów. Jednym z nich jest wprowadzony przez I. Lakatosa parametr określający postępowe przesunię-

⁴ Chodzi oczywiście o to, aby można było ocenić wartość logiczną teorii, wybór dotyczy zatem teorii prawdziwej lub przynajmniej bliższej prawdy.

⁵ Zagadnienie tworzenia teorii równoważnych empirycznie zostanie podjęte w niniejszym artykule przy okazji omawiania argumentacji sformułowanej przez A. Kukłę.

⁶ Oznaczenia poszczególnych tez przyjmuję za autorami.

cie empiryczne, jakiemu podlega teoria/program badawczy. „Dodatnia wartość” tego parametru wskazuje na to, że teoria znajduje nowe dziedziny zastosowania lub wyjaśnia nowe dane doświadczenia. Najbardziej interesującym rodzajem teorii naukowych są te, które podlegają postępowemu przesunięciu empirycznemu. Uznaje się, że znaczącą przyczyną porzucenia programu badawczego, w którym postulowano istnienie eteru, był brak postępowego przesunięcia empirycznego [Lakatos, 1995]. Zdaniem Laudana i Leplina z naszych rozważań filozoficznych powinniśmy wykluczyć teorie posiadające stałą klasę konsekwencji obserwacyjnych. Analizy metodologiczne powinny uwzględniać rozwój teorii w czasie. Konstruując swoje teorie, uczeni starają się bowiem wyjaśnić nie tylko aktualne doświadczenia, lecz oczekują również, że ich teorie pozwolą wyjaśnić zjawiska, które zostaną zaobserwowane w przyszłości. W przedstawionym powyżej sensie teza (VRO) wydaje się być istotnie tezą niekontrowersyjną. Fakt, że w nauce pojawiają się teorie, które rozpoznajemy jako równoważne empirycznie, nie oznacza jeszcze, że teorie te pozostaną równoważnymi empirycznie w przyszłości.

Rozważając zmienność danych doświadczenia w czasie, można wskazać na dwie zasadnicze jej przyczyny. Pierwszą są nowe zastosowania teorii. Teoria może otrzymywać nieoczekiwane wsparcie spoza pierwotnej dziedziny zastosowania. Drugą istotną przyczyną zmienności obserwacyjnej są ograniczenia technologiczne. Zbiory konsekwencji obserwacyjnych teorii mogą się różnić, jednak dostępne techniki pomiarowe nie pozwalają nam dokonać rozstrzygnięcia pomiędzy tymi teoriami. Teorie posiadające różne klasy empirycznych konsekwencji mogą zatem – wbrew poglądom Laudana i Leplina – być empirycznie równoważne. Można uznać, że w pewnym okresie teoria Newtona była równoważna empirycznie prawom Galileusza opisującym spadek swobodny. Teorie te różniły się klasą konsekwencji empirycznych. W teorii Newtona utrzymuje się, że wszystkie ciała spadają ze zmiennym przyspieszeniem. W teorii Galileusza zakładano natomiast stałość przyspieszenia. Jednak precyzyjny pomiar przyspieszenia, jakiemu podlega ciało, był niemożliwy do przeprowadzenia. Nierozróżnialność empiryczna obu tych teorii zrelatywizowana została zatem do epoki [Jodkowski, 1984, s. 10]. Późniejszy rozwój technik pomiarowych przyczynił się do zwiększenia klasy posiadanych przez nas danych obserwacyjnych i w rezultacie do potwierdzenia konsekwencji obserwacyjnych teorii Newtona. W powyższym przykładzie mamy do czynienia ze zmianą zakresu danych doświadczenia. Empiryczna równoważność teorii zanika. Obserwacje, które dotychczas były niewykonalne, umożliwiają obecnie dokonanie rozstrzygnięć pomiędzy konkurencyjnymi teoriami. W tej sytuacji zwolennik tezy o niedookreśleniu powinien przedstawić strategię, która pozwoliłaby zachować empiryczną równoważność obu tych teorii.

Przedstawione przez Laudana i Leplina tezy (NAP) oraz (IAA) dotyczą tzw. założeń pomocniczych teorii. Pierwsza z nich wskazuje na wagę tych założeń

w procesie formułowania twierdzeń będących konsekwencjami empirycznymi teorii. W drugiej natomiast utrzymuje się, że założenia te mogą podlegać zmianom. Niektóre z nich mogą być odwoływane, a na ich miejsce można wprowadzać nowe. W efekcie zmianie podlega również klasa konsekwencji empirycznych teorii. Sądzymy, że Laudan i Leplin przeceniają siłę swojej argumentacji, odwołującej się do tez (NAP) oraz (IAA). Sformułować można dwa zasadnicze zastrzeżenia. Przede wszystkim wydaje się, że w swoich rozważaniach przyjmują oni sprzeczne założenia. Z jednej strony przyjmują, że klasa konsekwencji empirycznych teorii jest podzbiorem właściwym zbioru jej konsekwencji logicznych, z drugiej natomiast akceptują tezy (NAP) oraz (IAA). Tezy te głoszą jednak, że istnieją takie twierdzenia obserwacyjne, które można wyprowadzić, korzystając z dodatkowych założeń pomocniczych formułowanych *poza* teorią. Na podstawie (NAP) utrzymuje się, że istnieje takie założenie pomocnicze s , występujące *poza* teorią T , które łącznie z tą teorią pozwala wyprowadzić pewną obserwacyjną konsekwencję e . Jednakże w ujęciu zdaniowym teorii – które, jak się wydaje, jest *implicite* przyjęte przez obu autorów – teoria to zbiór twierdzeń zamkniętych ze względu na operację konsekwencji. Nie jest więc nawet istotne, jak zdefiniujemy relację konsekwencji. Faktem jest, że jeżeli twierdzenie e jest konsekwencją $T \cup \{s\}$, to teorią nie jest T , lecz $T' = T \cup \{s\}$. W ujęciu zdaniowym nie ma sensu mówienie o tym, że *poza* rozważaną teorią istnieją takie założenia pomocnicze, które pozwalają na wyprowadzenie empirycznych konsekwencji z tej teorii. Nawet jeżeli takie założenia się pojawiają, to i tak zostają one włączone do teorii – jako jej niezależne aksjomaty. W efekcie mamy do czynienia już z nową teorią⁷.

Drugie zastrzeżenie dotyczy tezy (IAA). Zauważmy, że teza ta nabiera wagi dopiero wówczas, gdy zostanie uzupełniona o dodatkową przesłankę. Przesłanka ta będzie głosiła, że do teorii dołączane są *odmienne* założenia pomocnicze. Rozpatrzmy tę sytuację, zawieszając na chwilę – w celu uproszczenia notacji – nasze uwagi sformułowane powyżej. Przyjmujemy, że istnieją takie założenia pomocnicze *poza* teorią T , które pozwalają na wyprowadzenie z niej konsekwencji obserwacyjnych. Rozważmy dwie równoważne empirycznie teorie T_1 i T_2 . Jeżeli T_1 jest równoważna empirycznie teorii T_2 , to w oczywisty sposób teorie te pozostaną równoważne także wówczas, gdy uzupełnimy je obie o to samo dodatkowe założenie s ⁸. Jeżeli natomiast teorie T_1 i T_2 uzupełnimy odpowiednio o założenia s_1 oraz s_k , takie, że $i \neq k$, to oczywiście nie mamy gwarancji, że teorie te pozosta-

⁷ Argumentacja Laudana i Leplina nawiązuje w tej kwestii do tzw. tezy Duhema-Quine'a, w której postuluje się możliwość obrony teorii przez zmianę założeń pomocniczych. W ujęciu zdaniowym wydzielanie zbioru założeń pomocniczych *poza* teorią nie ma oczywiście sensu. Intuicje holizmu Quine'a i problemy poruszone przez Laudana i Leplina niewątpliwie lepiej można by ująć w ujęciu niezdaniowym.

⁸ Zakładamy oczywiście, że twierdzenie s nie usprzecznia żadnej z rozważanych teorii.

ną empirycznie równoważne. Zatem w celu wykazania, że teza (IAA) stanowi znaczący argument przeciwko równoważności empirycznej musimy przyjąć następujące założenie:

(DA) *Teorie równoważne empirycznie są wzbogacane o odmienne założenia pomocnicze.*

Trzecie zastrzeżenie dotyczy nieadekwatności sformułowanej krytyki. Zamiarem Laudana i Leplina jest wykazanie, że empiryczna równoważność stanowi w istocie jeden z mitów akceptowanych w filozofii nauki. Zauważmy jednak, że – w przeciwieństwie do pozostałych mitów – ten nie został sformułowany przez filozofów. Odpowiedzialnością za jego wykreowanie należałoby obciążyć uczonych. W gruncie rzeczy to przecież oni nie zawsze są zgodni, w jaki sposób należy wyjaśniać zaobserwowane zjawiska. Efektem ich niejednomysłności są odmienne hipotezy formułowane w celu wyjaśnienia tych samych zjawisk. Z przyczyn pozanaukowych (ambicja, prestiż itd.) lub naukowych (przekonanie o słuszności swoich racji) uczeni starają się przekształcić te hipotezy w teorie. W konsekwencji w nauce formułowane są równoważne empirycznie opisy świata. Warto podkreślić, że w tej sytuacji nie jest istotne zdanie filozofa uważającego, że opisy te nie mogą pojawiać się w nauce i nie mogą skutecznie między sobą rywalizować. Ważna jest opinia uczonego, który jest zaniepokojony faktem, że empirycznie równoważne teorie „pojawiają się” w nauce⁹. A taka właśnie sytuacja stanowi czynnik motywujący refleksję metodologiczną filozofów. Oczywiście, można utrzymywać, że empiryczna równoważność jest tylko pozorna, ponieważ wnikliwa analiza ujawni, że istnieją odmienne założenia pomocnicze teorii (czymkolwiek by one były) lub że teorie różnią się swymi nowymi zastosowaniami.

Uważamy, że przekonanie Laudana i Leplina o wartości tez (NAP) oraz (IAA) w krytyce empirycznej równoważności jest złudne. W istocie siła argumentacyjna tych tez polega na odwoływaniu się do niesprecyzowanego pojęcia „założeń pomocniczych”. Pobieżna nawet analiza tego pojęcia wykazuje, że tezy Laudana i Leplina nie oferują żadnej *nowej* strategii przeciwko tezie (E). Jedyne aspekty ich argumentacji, który posiada znaczenie w dyskusji nad empiryczną równoważnością, znany jest już filozofom od dłuższego czasu. Chodzi o fakt,

⁹ Przykładem potwierdzającym tezę, że empiryczna równoważność teorii naukowych jest problemem istotnym również dla uczonych, może być próba sformułowania teorii elektromagnetycznej podjęta przez H. von Helmholtza. Otóż pod koniec XIX wieku problemem dla uczonych było występowanie równoważnych empirycznie teorii elektromagnetycznych. Pragnąc umożliwić porównanie tych teorii, Helmholtz musiał sformułować nową teorię, która redukowałą teorie rywalizujące do pewnych specjalnych przypadków jego teorii. „[...] stworzywszy tę matematycznie i pojęciowo jednolitą teorię elektromagnetyczną, Helmholtz namówił swego ucznia Hertza, aby zgodził się opracować eksperymenty mające na celu rozstrzygnięcie pomiędzy trzema rywalizującymi teoriami, a ściślej biorąc – pomiędzy ich odpowiednikami w teorii Helmholtza” [Giedymin, 1992, s. 17].

że teza (E) jest tezą ujmowaną atemporalnie¹⁰. Oznacza to, że od teorii równoważnych empirycznie oczekuje się, że pozostaną one takimi również w przyszłości. To natomiast nie jest wcale oczywiste z uwagi na transformacje, jakim podlegają teorie. Z upływem czasu znajdują one nowe nieoczekiwane zastosowania, wzbogacane są o nowe aksjomaty lub też przeciwnie, niektóre aksjomaty są z nich odrzucane. Wszystkie te zmiany, którym podlegają teorie, składają się łącznie na proces ich rozwoju. Zmianom podlegają oczywiście również zbiory znanych uczonym twierdzeń. W tej sytuacji teorie początkowo równoważne empirycznie mogą w późniejszym czasie stać się teoriami różniącymi się zarówno ilością, jak i jakością obserwacyjnych przewidywań. Zwolennicy niedookreślenia stają wówczas przed zadaniem wyjaśnienia, w jaki sposób można zachować równoważność empiryczną teorii w procesie ich rozwoju. W nietrywialnym sensie wszystkie trzy tezy Laudana i Leplina odnoszą się do tej właśnie kwestii. W tym też sensie pozostają one związane z zagadnieniem prawomocności strategii podejmowanych w celu „ratowania” empirycznej równoważności.

W swojej argumentacji Laudan i Leplin starali się wykazać poprawność twierdzenia (2^o). Czyli podważali tezę (E) i na tej podstawie stwierdzali nieprawomocność tezy (UDE). Staraliśmy się wykazać, że przeprowadzona przez obu autorów krytyka wcale nie jest nowatorska. Wskazuje ona na dobrze znane problemy związane z utrzymywaniem tezy (UDE). Problemy, które wprawdzie osłabiają tę tezę, ale z pewnością jej nie obalają. Jednocześnie należy pamiętać, że sama krytyka tezy (UDE) sformułowana przez Laudana i Leplina nie jest pozbawiona wad. Jedną z najistotniejszych jest próba przedstawienia pewnych „holistycznych” intuicji obu autorów – związanych m.in. z pojęciem „założeń pomocniczych teorii” – w analizie zakładającej zdaniowe ujęcie teorii. W efekcie pojęcie „konsekwencji obserwacyjnej” zaczerpnięte z ujęcia zdaniowego wykracza poza ustalone w tym ujęciu znaczenie. Konsekwencją obserwacyjną nie są już wyłącznie twierdzenia teorii, ale również te zdania, które można wyprowadzić z teorii – po dołączeniu do niej tzw. założeń pomocniczych.

Do sformułowanej przez Laudana i Leplina krytyki tezy (E) nawiązuje w swoich rozważaniach A. Kukla. Jego zdaniem przedstawione przez obu autorów zarzuty wskazują na konieczność modyfikacji tej tezy. Proponuje on, aby empiryczną równoważność teorii zrelatywizować do zbioru dostępnych założeń pomocniczych i zbioru dostępnych danych obserwacyjnych [Kukla, 1993, s. 2]¹¹. Innymi słowy, równoważność empiryczną dwóch teorii wobec określonego zbioru danych obserwacyjnych możemy orzekać tylko wówczas, gdy teorie te oparte są na tych samych założeniach pomocniczych. Ściślej:

¹⁰ Terminem tym posługuję się za Laudanem i Leplinem. Patrz [Laudan, Leplin, 1993].

¹¹ Relatywizacja empirycznej równoważności jest wprowadzona przez A. Kuklę za pomocą terminu „teorii indeksowanej”. Termin ten wymaga zdefiniowania. Z uwagi na brak miejsca po prostu zatem tylko na podaniu intuicji.

(E') *Dla dowolnej teorii T , dla danego zbioru założeń pomocniczych A tej teorii oraz dla danego zbioru danych obserwacyjnych O wyjaśnianych w teorii T istnieją takie teorie, które są empirycznie równoważne teorii T .*

Zauważmy, że – choć w sposób ukryty, to jednak teza (E') jest tezą o charakterze temporalnym. Nie utrzymuje się w niej, że teorie równoważne w obliczu przyjętego zbioru założeń pomocniczych i zbioru danych obserwacyjnych pozostaną takimi również w przyszłości. Uznaje się, że empiryczna równoważność teorii może zaniknąć wówczas, gdy zmianie ulegnie zbiór danych obserwacyjnych lub zbiór założeń pomocniczych.

Wbrew zapewnieniom Kukli teza (E') nie pociąga tezy (UDE), lecz pewną zmodyfikowaną jej wersję: (UDE').

(UDE') *W obliczu dostępnych danych doświadczenia E oraz przyjętego zbioru założeń pomocniczych A wybór pomiędzy teoriami rywalizującymi jest niedookreślony.*

Przypomnijmy, że teza (UDE) postuluje, że teorie są niedookreślone przez *wszystkie możliwe* dane doświadczenia. Tymczasem przyjmując tezę (UDE'), twierdzimy, że wybór pomiędzy teoriami jest niedookreślony w obliczu *dostępnych* danych doświadczenia. Rozważmy dwie równoważne empirycznie teorie T_i oraz T_k . Teza (UDE) głosi, że wybór pomiędzy tymi teoriami zawsze będzie niedookreślony bez względu na to, jakim zmianom będzie podlegał zbiór danych obserwacyjnych i zbiór założeń pomocniczych. Przyjmując tezę (UDE'), akceptujemy fakt, że rozwój nauki może umożliwić dokonanie wyboru pomiędzy konkurencyjnymi teoriami.

Epistemiczną doniosłość tezy (UDE') Kukla stara się zachować, utrzymując, że każda teoria posiada empirycznie równoważne rywale. Jeżeli zatem zbiór założeń pomocniczych teorii T_i ulegnie zwiększeniu, to zawsze będzie można wskazać taką teorię T_j , która będzie równoważna empirycznie teorii T_i w obliczu rozszerzonego zbioru założeń pomocniczych. Aby jednak teza (E') – a razem z nią teza (UDE') – zachowała swą doniosłość, Kukla powinien wskazać na algorytm tworzenia równoważnych empirycznie rywalek dla każdej teorii. Tego natomiast nie uczynił. Ponadto można postawić pytanie, czy teza (UDE') spełni swoje zadanie jako argument stosowany we współczesnych sporach filozoficznych? Celem filozofów powołujących się na tezę o niedookreśleniu jest podważenie empirycznego kryterium oceny i wyboru teorii. Teza (UDE) pozwala im argumentować na rzecz twierdzenia, że nie jest możliwa ocena prawdziwości teorii. Jeżeli bowiem równoważność empiryczna teorii może być zachowana przy *wszystkich możliwych* danych doświadczenia, to kryterium empiryczne nie jest w zasadzie żadnym miarodajnym kryterium oceny teorii. Tymczasem teza (UDE') nie podważa empirycznego kryterium oceny teorii. Pokazuje ona

tylko tyle, że teorie podlegają rozwojowi i nie wszystkie ich konsekwencje obserwacyjne są od razu znane. Ewentualnie może również świadczyć o ograniczeniach technologicznych uniemożliwiających przeprowadzenie eksperymentów. W istocie teza ta nie mówi nam, że doświadczenie nie jest właściwym kryterium oceny prawdziwości teorii. Głosi ona raczej tyle, że poznanie, czy teoria jest prawdziwa, wymaga pewnej dozy cierpliwości. W sformułowaniu Kukli teza o niedookreśleniu nie podważa tego, że nasze kolejne teorie są bliższe prawdy niż teorie wcześniejsze.

Chcielibyśmy zwrócić uwagę na fakt, że przedstawione przez Laudana i Lepina tezy (VRO), (IAA) oraz (NAP) nie wyczerpują zarzutów wobec tezy (E). Uważamy, że jedną z możliwych strategii podważania empirycznej równoważności teorii jest próba powoływania się na tezę o uzależnieniu danych obserwacyjnych od teorii. Tezę tę oznaczmy symbolem (TL).

Wydaje się, że po raz pierwszy termin „obciążenie teoretyczne obserwacji” [*theory-ladenness of observation*] użyty został w 1958 r. przez N.R. Hansona w książce *Patterns of Discovery*. Problem uzależnienia obserwacji od teorii podejmowany był później również przez innych przedstawicieli historycznego nurtu badań nad nauką. Na szczególną uwagę zasługują niewątpliwie poglądy takich filozofów jak T.S. Kuhn i P.K. Feyerabend. Teza (TL) postulowana przez obu tych autorów stanowiła przedmiot ożywionych dyskusji i sporów¹².

Zastanówmy się jednak, dlaczego teza o uzależnieniu danych obserwacyjnych od teorii ma być znacząca w krytyce tezy o niedookreśleniu. Zauważmy, że jeżeli obserwacja jest teoriozależna, to każda teoria posiada swoją specyficzną klasę ewidencji potwierdzających i obalających¹³. Oznacza to, że w nauce nie mogą występować teorie równoważne empirycznie. W konsekwencji niesłuszne jest wnioskowanie o niedookreśleniu teorii naukowych. Argumentacja ta może wydawać się słuszna. Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że wśród filozofów nauki nie ma zgody na to, jak należy rozumieć teoriozależność obserwacji¹⁴.

¹² Patrz np.: [Devitt, 1979], [Batens, 1983].

¹³ W istocie niektórzy filozofowie stawiają tezę, że uzależnienie danych obserwacji od teorii doprowadzić może do tego, że teorie nie będą posiadały potencjalnych falsyfikatorów. Patrz np.: [Franklin, 1989], [Brown, 1993]. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że nawet tacy zwolennicy tezy (TL) jak Kuhn czy Feyerabend nie rozumieli tej tezy tak radykalnie, jak to sugerują niektórzy z autorów. „Zarówno Kuhn jak i Feyerabend zdają sobie sprawę z tego, że uteoretyzowanie faktów nie równa się ich uzgodnieniu z teorią” – [Jodkowski, 1984, s. 18].

¹⁴ Patrz np. poglądy M. Pera. Jego zdaniem, niestety, żaden z filozofów „...nie rozważa poważnie faktu, że teoria funkcjonuje odmiennie w różnych kontekstach i że istnieją odmiennie rodzaje teorii posiadające odmienny status logiczny, odmiennie funkcje pragmatyczne oraz odmiennie korzenie epistemologiczne” [Pera, 1983, s. 66]. Uważa on, że powinniśmy wyróżnić trzy rodzaje teorii. Pierwszą jest teoria eksplanacyjna, drugą interpretacyjną i trzecią kategoriałną. Teoriom kategoriałnym odpowiadają fakty obserwacyjne. Teoriom interpretacyjnym odpowiadają fakty ogólne. Natomiast teoriom eksplanacyjnym fakty teoretyczne (tamże, s. 72–74).

Jodkowski, rozważając tezę o uzależnieniu danych obserwacyjnych od teorii, wyróżnił trzy możliwe sposoby jej interpretacji i odpowiadające im trzy stanowiska:

Najłagodniejsze z nich głosi, że istnieją neutralne teoretycznie obserwacje. „Obciążenie” teoretyczne dotyczy tylko wagi obserwacji, ich potencjału konfirmacyjnego dla teorii. Różne teorie mogą kłaść nacisk na różne obserwacje. Niektóre obserwacje mogą być drugorzędne dla jednych i pierwszorzędne dla innych teorii [Jodkowski, 1984, s. 16].

W drugim stanowisku przyjmuje się, że w każdej obserwacji istnieje element teoretyczny i element czysto obserwacyjny. Akceptując to stanowisko, utrzymujemy, że podczas zmiany naukowej zmieniają się nie fakty, lecz ich interpretacje¹⁵. Trzecie stanowisko, najbardziej radykalne, głosi, że uczeni akceptujący odmienne teorie „żyją” w odmiennych światach obserwacyjnych¹⁶.

Zauważmy, że w krytyce tezy (UDE) największe znaczenie posiadałoby trzecie z wymienionych stanowisk. Utrzymanie tezy (TL) w takim sformułowaniu przeczyłoby możliwości występowania teorii równoważnych empirycznie. Obalona zostałaby poprawność założenia (E). Jednak teza (TL) w swoim radykalnym sformułowaniu nie może zostać zaakceptowana przez przeciwników niedookreślenia. Teza ta w pewnym stopniu również świadczy o „niedoskonałości” kryterium doświadczenia. Jeżeli bowiem dane obserwacyjne są w radykalnym sensie zależne od teorii, to nie możemy oczywiście na ich podstawie oceniać wartości logicznej teorii. Pozostaje zatem tylko umiarkowana i słaba interpretacja tezy (TL).

¹⁵ Filozofowie utrzymujący to stanowisko podejmują próbę „...oddzielenia obserwacyjnego rdzenia od teoretycznej otoczki” – [Jodkowskie, 1984, s. 17]. Obecnie można wskazać na kilka interesujących przykładów analiz obrazujących to stanowisko [Hautamaki, 1983], [Gahde, 1984].

¹⁶ Zdaniem niektórych filozofów radykalna wersja tezy (TL) powstaje w wyniku akceptacji pewnych błędnych przekonań dotyczących pojęcia obserwacji. R. Werth pisze, że „...prawdziwość twierdzeń dotyczących obserwacji [w tym oczywiście tezy (TL) – T.R.] zależy od przyjętego pojęcia obserwacji. Dlatego też teza dotycząca obserwacji powinna odnosić się do określonego pojęcia obserwacji”. Patrz [Werth, 1980, s. 142]. W przedstawionych konkluzjach Werth utrzymuje, że sprecyzowanie pojęcia obserwacji doprowadza do ograniczenia lub odrzucenia tezy (TL). Patrz tamże, s. 143. Podobne stanowisko utrzymuje Jutta Schicore. Jej zdaniem problemy związane z analizą terminu „obciążenia teoretycznego” mogą zostać usunięte przez analizę pojęcia „obserwacji”. „W celu rozjaśnienia znaczenia rzekomego uzależnienia obserwacji koniecznym jest rozróżnienie odmiennych pojęć obserwacji” [Schicore, 1997]. Przykładem może być również umiarkowana interpretacja pojęcia „obserwacji” H. Browna. Píše on: „Współcześni fizycy posługują się złożonymi instrumentami w celu zaobserwowania obiektów niedostępnych naszym zmysłom, a uznanie, że poszczególny obiekt jest obserwowany, wymaga interpretacji danych uzyskanych za pomocą instrumentów akceptowanej teorii. Dlatego naukowe zrozumienie tego, co jest obserwowane, może się zmieniać wraz ze zmianą teorii i w tym względzie obserwacja jest teoretycznie obciążona. Jakkolwiek nie podważa to roli obserwacji jako źródła obiektywności, ponieważ przedmioty zaobserwowane nadal istnieją niezależnie od teorii...” [Brown, 1979, s. 470–481]. W niektórych analizach wyróżnia się natomiast różne typy widzenia. Są to głównie analizy oparte na koncepcji Hansona. Patrz np. [Kordig, 1971], [Weckert, 1986].

Trudno jest określić, czy umiarkowana interpretacja tej tezy może stanowić argumentację przeciwko tezie (UDE). Umiarkowane interpretacje tezy (TL) mogą się bowiem znacznie pomiędzy sobą różnić¹⁷. Z całą pewnością najtrudniej byłoby wykazać, że słaba, najmniej kontrowersyjna interpretacja tezy (TL) może stanowić znaczącą krytykę tezy (UDE). Byłby to natomiast duży sukces przeciwników niedookreślenia, ponieważ w słabej swej wersji teza (TL) jest akceptowana przez większość współczesnych filozofów nauki.

Interesujący jest fakt, że w literaturze z zakresu filozofii nauki – w tym również w bardzo obszernej literaturze poświęconej tezie o uzależnieniu danych doświadczenia – brak jest analizy, w której wykorzystano by tezę (TL) w argumentacji przeciwko tezie o niedookreśleniu teorii. Tymczasem krytyka taka może, jak sądzimy, stanowić bardzo istotny argument w dyskusji nad niedookreśleniem. Naszym celem było wskazanie możliwości rozwijania takiej argumentacji i ustalenia zasadniczych problemów z nią związanych.

III Argumenty formułowane przez zwolenników drugiej strategii przeciwko tezie (UDE)

Przedstawiciele drugiej strategii argumentują, że empiryczna równoważność teorii nie świadczy o niedookreśleniu. Możemy akceptować fakt występowania teorii równoważnych empirycznie w nauce i jednocześnie utrzymywać, że możliwe jest ustalenie wartości logicznej tych teorii. Zwolennicy tej strategii utrzymują zatem, że teza (E) nie jest przesłanką wystarczającą dla sformułowania wniosku o niedookreśleniu. Drugą ważną przesłanką jest teza (EP).

(EP) *Teorie równoważne empirycznie są teoriami równoważnymi epistemicznie*¹⁸.

Argumentacja zwolenników drugiej strategii ma na celu podważenie tezy (EP). Starają się oni wykazać, że teorie równoważne empirycznie nie mogą być równoważnymi epistemicznie. Wskazać można na dwa zasadnicze sposoby podważania tej tezy.

Pierwszy sposób polega na powoływaniu się na kryteria pozaempiryczne. Uznaje się, że w przypadku konfrontacji pomiędzy teoriami równoważnymi empirycznie należy odwołać się do takich kryteriów oceny jak prostota, spójność

¹⁷ Patrz np. charakterystyka tezy (TL) podana przez W.A. Rottschaefera – [Rottschaefer, 1976, s. 499].

¹⁸ Pewnego przybliżenia wymaga użyty tutaj termin „równoważność epistemiczna”. Charakteryzując ten termin, bardzo ogólnie możemy przyjąć, że teorie są równoważne epistemicznie wówczas, gdy są one dla uczonych równie wiarygodne. Ich wiarygodność ma natomiast być ustalana na podstawie akceptowanych w nauce kryteriów oceny teorii, w tym również kryteriów pozaempirycznych.

czy ogólność. Kryteria te umożliwiają dokonanie wyboru pomiędzy konkurencyjnymi teoriami. Oczywiście jest bowiem, że uczeni bardziej preferują teorie proste niż skomplikowane. Równie oczywisty wydaje się fakt, że uczeni wolą posługiwać się teoriami możliwie jak najbardziej ogólnymi, których dziedzina zastosowania jest szersza, niż tymi, które wyjaśniają tylko pewne wąskie spektrum zjawisk. Zauważmy, że zwolennicy tej metody swoją krytykę tezy (EP) opierają na przesłance (ES) postulującej epistemiczną doniosłość kryteriów pozaempirycznych.

(ES) *Pozaempiryczne kryteria oceny teorii pozwalają określić wartość logiczną teorii.*

Zagadnienie wyboru teorii spośród teorii konkurencyjnych stanowiło już w przeszłości przedmiot rozważań wielu filozofów. Wielu też z nich podkreślało znaczenie kryteriów pozaempirycznych dla tego wyboru. Niewątpliwie jednymi z pierwszych byli przedstawiciele francuskiego konwencjonalizmu. Autorami, którzy przyczynili się do późniejszego zwiększenia zainteresowania filozofów kryteriami pozaempirycznymi, byli T.S. Kuhn i P.K. Feyerabend. Na podstawie przeprowadzonych przez nich analiz można sformułować pewne ogólne zastrzeżenia wobec stosowania tych kryteriów do oceny wartości logicznej teorii.

Chcielibyśmy zaznaczyć, że nie zamierzamy negować znaczenia kryteriów pozaempirycznych w procesie wyboru teorii. Niewątpliwie pełnią one w nauce bardzo istotną funkcję. Jest oczywiste, że oceniając teorię, uczeni biorą pod uwagę takie jej cechy jak doniosłość, prostotę, spójność, owocność itd. Nie oznacza to jednak, że kryteria te pozwalają określić wartość logiczną teorii. Poniżej przedstawiamy zatem zasadnicze argumenty, jakie można sformułować przeciwko tezie (ES).

Przede wszystkim kryteria pozaempiryczne nie posiadają ścisłej eksplikacji¹⁹. Metodolodzy nie są bowiem zgodni co do tego, w jaki sposób należy te kryteria zdefiniować. Czym miałyby właściwie charakteryzować się teoria prosta? Pytanie to pozostaje bez jednoznacznej odpowiedzi, pomimo że prostota stanowi niewątpliwie jedno z najbardziej istotnych pozaempirycznych kryteriów wyboru teorii. Podobne problemy pojawiają się, gdy rozważamy pozostałe kryteria. Fizycy, dokonując wyboru, mogą preferować teorie, które są matematycznie eleganckie. Nie są jednak w stanie ustalić, czym jest matematyczna elegancja teorii. Brak ścisłych definicji powoduje, że uczeni, posługując się kryteriami pozaempirycznymi, mogą w znacznym stopniu różnić się w swojej ocenie. Oczywiście, zwolennicy tezy (ES) mogą argumentować, że trudności w zdefiniowaniu tych kryteriów są tylko przejściowe. Należy zatem wierzyć, że w ramach metodologicznej refleksji nad nauką nieścisłości te zostaną usunięte. Skonstruowany zostanie aparat pojęciowy,

¹⁹ Wyjątkiem mogłaby być omawiana już powyżej spójność definiowana jako niesprzeczność.

w którym będzie można wyrazić tak subtelne cechy teorii jak jej prostota, owocność czy matematyczna elegancja. Niemniej, postulaty te pozostają na razie tylko wyrazem wiary, której nie jesteśmy zobowiązani podzielać. T.S. Kuhn pisze:

Uważam bowiem, że to, co traktuje się tradycyjnie jako dającą się wyeliminować niedoskonałość reguł wyboru, stanowi niezbywalny wyraz samej istoty nauki [Kuhn, 1985].

W sporze o epistemiczną doniosłość kryteriów pozaempirycznych uwaga Kuhna stanowi poważne wyzwanie dla zwolenników tezy (ES).

Nasze drugie zastrzeżenie dotyczy spójności kryteriów. Otóż przykłady z dziejów nauki świadczą o tym, że kryteria wyboru teorii mogą dostarczać odmiennych wskazań. Istotne przy tym jest to, że nie tylko kryteria pozaempiryczne mogą się różnić pomiędzy sobą, lecz również – że każde z nich może być sprzeczne z kryterium doświadczenia. Przykładem ilustrującym tę ostatnią sytuację jest przedstawiona przez Kuhna ocena koncepcji Ptolemeusza. Koncepcja ta zyskiwała pozytywną ocenę na podstawie kryterium spójności – pomimo zaobserwowanych niezgodności z doświadczeniem. W tej sytuacji wskazania uzyskane na podstawie kryterium empirycznego zostały „zawieszone” z uwagi na preferowaną spójność.

Istotny jest również problem odmiennych wskazań samych kryteriów pozaempirycznych. Czy w przypadku akceptacji kilku kryteriów wyboru i różnic ich wskazań uzasadnione jest przyjęcie gradacji ich doniosłości? Odpowiedź na to pytanie nie jest jednoznaczna. W istocie zależy od tego, kto tego wyboru dokonuje. Rozpatrzmy stanowiska dwóch filozofów nauki *E* i *P*. Załóżmy, że pierwszy z nich jest zwolennikiem tezy (ES). Utrzymuje on, że kryteria pozaempiryczne pozwalają określić wartość logiczną teorii. Jeżeli zatem mają one być wiarygodne, to oczywiście nie mogą sobie przeczyć. Tym samym, zdaniem filozofa *E*, nieuzasadnione jest pytanie o to, które kryterium jest bardziej doniosłe. Wszystkie one są epistemicznie znaczące. To stwierdzenie nie rozwiązuje jednak naszego problemu. Jeżeli bowiem wszystkie są epistemicznie doniosłe, to powinny jednoznacznie wskazywać tę samą teorię. W szczególności wskazania kryteriów pozaempirycznych powinny być zgodne ze wskazaniem kryterium doświadczenia oraz być zgodne pomiędzy sobą. Rozpatrzmy stanowisko filozofa *P*. Załóżmy, że jest on przeciwnikiem tezy (ES). Uznaje jednak, że kryteria pozaempiryczne znajdują zastosowanie w wyborze pomiędzy teoriami. Kryteria te, zdaniem filozofa *P*, posiadają charakter pragmatyczny. Na ich podstawie nie oceniamy wartości logicznej teorii, lecz subiektywnie pojmowaną jej użyteczność. Dla filozofa *P* uzasadnione jest pytanie o to, które kryterium jest bardziej doniosłe. Może on uznać, że niektóre z nich w większym stopniu świadczą o użyteczności teorii niż inne.

Stanowisko, w którym kryteriom pozaempirycznym przypisuje się charakter pragmatyczny, wydaje się być znacznie bezpieczniejsze niż stanowisko zwolen-

ników tezy (ES). Zwolennik pragmatyzmu, filozof *P*, nie musi wyjaśniać, dlaczego kryteria pozaempiryczne dostarczają odmiennych wskazań w procesie wyboru jednej z teorii. Jego cel jest oczywiście znacznie mniej ambitny niż cel filozofa *E*. Jednakże słabsze są również założenia, które musi przyjąć. Podejście pragmatyczne pozwala uwzględnić relatywizację kryteriów pozaempirycznych do kontekstu kulturowego.

W obliczu przedstawionych powyżej zarzutów niektórzy filozofowie podejmują próby obrony tezy (ES). Jedną z najbardziej interesujących jest próba obrony podjęta przez F.J. Clendinnena [Clendinnen, 1989, s. 70]²⁰. Clendinnen stara się wykazać, że stanowisko zwolenników pragmatycznego ujęcia kryteriów pozaempirycznych jest wewnętrznie niespójne. Przedmiotem jego krytyki jest stanowisko konstruktywnego empiryzmu B.C. van Fraassena. Van Fraassen przyznaje, że o akceptacji teorii mogą decydować pewne jej specyficzne cechy, takie jak: prostota, matematyczna elegancja, spójność itd. Analiza oceny teorii nieuwzględniająca tych cech byłaby błędna i nieadekwatna. Nie oznacza to jednak – jak pisze van Fraassen – że cechy te mogą stanowić podstawę dla naszych epistemicznych decyzji. Akceptacja teorii na podstawie tych cech jest niczym więcej jak tylko „[...] wyrażeniem zgody, zgody na konfrontację nowych zjawisk z teorią, zgody na program badawczy, i założenia, że wszystkie znaczące zjawiska mogą być ujęte bez odrzucania teorii” [van Fraassen, 1980, s. 88]. Akceptacja teorii ma jednak jedynie wymiar pragmatyczny. Rozważając kryteria pozaempiryczne, nie analizujemy relacji pomiędzy teorią a światem, lecz raczej użycie i użyteczność teorii. Przyjmowane kryteria uzasadniają wybór teorii niezależnie od pytania o jej prawdziwość. Dobrym przykładem może być prostota.

[...] niektórzy autorzy [...] sugerują, że proste teorie są bliższe prawdy. Z całą pewnością jednak absurdalne jest myślenie, że świat jest raczej prosty niż skomplikowany (dopóki nie założymy pewnej metafizycznej lub teleologicznej przesłanki, zwykle nieakceptowanej, uprawomocniającej tę właśnie cechę w naukowym wnioskowaniu). [van Fraassen, 1980, s. 90]

Podsumowując: van Fraassen uznaje doniosłą funkcję kryteriów pozaempirycznych w wyborze teorii. Przypisuje on im jednak wyłącznie charakter pragmatyczny. Nie mogą zatem stanowić podstawy dla sądów o charakterze epistemicznym. Zdaniem Clendinnena to twierdzenie jest niezgodne z pozostałą częścią koncepcji van Fraassena.

Krytyka formułowana przez Clendinnena nawiązuje do pewnych istotnych pojęć konstruktywnego empiryzmu. Akceptując to stanowisko, głosimy, że celem uczonych jest formułowanie teorii adekwatnych empirycznie. Jednak pojęcie „adekwatności empirycznej” jest przez van Fraassena rozumiane bardzo szeroko. Teoria jest adekwatna empirycznie wówczas, gdy jest ona zgodna zarówno

²⁰ Patrz również [Kukla, 1994].

z doświadczeniem obecnym, przeszłym, jak i przyszłym. Zauważmy, że dowolna niezupełna teoria T zgodna z dotychczasowym doświadczeniem posiada co najmniej jedno rozszerzenie, które nie jest zgodne z doświadczeniem przyszłym²¹. Pragnąc zatem ocenić adekwatność empiryczną teorii, musimy określić, które z jej rozszerzeń będą zgodne z doświadczeniem. Clendinnen podaje następujący przykład: założmy, że analizujemy postępowanie botanika, który obserwował rozwój drzew na całym świecie z wyjątkiem Polski. Na podstawie prowadzonych badań może on sformułować hipotezę (A) głoszącą, że „wszystkie klony są roślinami liściastymi”. Jednak z jego ewidencją będzie również zgodna silniejsza hipoteza (B) głosząca, że „wszystkie klony są liściaste i wszystkie magnolie są liściaste”. Ponadto z jego ewidencją zgodna również będzie słabsza hipoteza (C) głosząca, że „wszystkie klony są liściaste z wyjątkiem tych, które rosną w Polsce”. Na podstawie tego przykładu Clendinnen sugeruje, że akceptacja hipotezy jako adekwatnej empirycznie wymaga odwołania się do kryterium prostoty. Każda z przedstawionych hipotez jest zgodna z doświadczeniem dostępnym naszemu botanikowi. Nie ma jednak potrzeby wprowadzania zbędnych komplikacji. Należy zatem przyjąć hipotezę najprostszą: „klony w Polsce są liściaste” [Clendinnen, 1989, s. 70]. Zdaniem Kukli poglądy Clendinnena konstytuują pewną nową strategię w dyskusji nad kryteriami pozaempirycznymi [Kukla, 1994, s. 158–159]. Okazuje się bowiem, że konstruktywny empirysta musi zaakceptować kryteria pozaempiryczne jako kryteria umożliwiające dokonanie wyboru pomiędzy teoriami, które *nie są* empirycznie równoważne. Jednocześnie odmawia on zastosowania tych kryteriów w ocenie wartości logicznej teorii. Ściślej: van Fraassen musi przyjąć kryterium prostoty, aby móc ustalić, która teoria jest adekwatna empirycznie, jednak kryterium to nie posiada, jego zdaniem, charakteru epistemicznego.

Przedstawiona przez Clendinnena argumentacja stanowić może krytykę niektórych aspektów koncepcji van Fraassena. Nie należy jednak przeceniać siły tych argumentów. Z całą pewnością wskazują one na problemy związane z rozumieniem pojęcia „adekwatność empiryczna teorii”. W świetle omówionej krytyki adekwatność empiryczna teorii okazuje się być celem równie nieosiągalnym jak prawda. Argumentacja Clendinnena posiada jednak, naszym zdaniem, bardzo poważną wadę. Jej autor utożsamia relację zgodności logicznej z relacją przewidywania. Zgodnie z twierdzeniem o rozdzielności zbiorów niesprzecznych teoria niezupełna z uwagi na pewne zdanie obserwacyjne e_i jest zgodna zarówno ze zdaniem e_i , jak i jego negacją. Nie oznacza to, że na podstawie tej teorii można przewidzieć zarówno zjawisko opisane w zdaniu e_i , jak i w zdaniu $\neg e_i$. Konstruktywny empirysta nie ma żadnego dylematu. Jeżeli zdanie e_i jest konsekwencją teorii, to musimy je zaakceptować. Jeżeli natomiast teoria jest niezupeł-

²¹ Na podstawie twierdzenia Lindenbauma. Jeżeli teoria T języka J jest niesprzeczna i niezupełna, to istnieje teoria T' tego języka, która jest niesprzeczna, zupełna i taka, że $T \subset T'$.

na ze względu na to zdanie, to oznacza to, że e_1 dotyczy innej dziedziny przedmiotowej, nieopisywanej w danej teorii.

Drugi sposób podważania tezy (EP) został przedstawiony przez Laudana i Leplina. Pomysłowość zaproponowanego przez nich rozwiązania polega na tym, że nie odwołują się oni do kontrowersyjnych, pozaempirycznych kryteriów oceny teorii. Uważają natomiast, że teza o epistemicznej równoważności teorii jest oparta na szeroko rozpowszechnionym, błędnym mniemaniu dotyczącym relacji konfirmacji. Powszechnie uznaje się, że danymi potwierdzającymi teorię są te i tylko te dane, które wyrażone w języku obserwacyjnym teorii stanowią klasę jej konsekwencji empirycznych. Przyjmowane jest więc następujące założenie:

(K) *Klasa zdań potwierdzających teorię jest identyczna z klasą konsekwencji empirycznych teorii*²².

W swoim artykule Laudan i Leplin starają się wykazać, że założenie to jest błędne, pomimo że charakteryzuje ono najbardziej rozpowszechnione ujęcie relacji konfirmacji. Ujęcie to określają oni mianem konsekwencjonalizmu. Jego cechą charakterystyczną jest przekonanie filozofów, że „hipotezy są testowane wyłącznie na podstawie badania wartości logicznej tych empirycznych twierdzeń, które z nich wynikają” [Laudan, Leplin, 1991, s. 470]. Tymczasem autorzy artykułu uważają, że ewidencja dostarczająca istotnego poparcia teorii nie musi pochodzić ze zbioru konsekwencji empirycznych tej teorii [tamże, s. 460]. Przyjmijmy, że mają oni rację, i zastanówmy się, jakie znaczenie posiadają ich argumenty dla dyskusji nad niedookreśleniem. Załóżmy zatem, że klasa zdań potwierdzających teorię jest różna od klasy jej obserwacyjnych konsekwencji. W szczególności załóżmy, że istnieje takie zdanie e , które potwierdza teorię T_1 – i tylko tę teorię, a nie należy do klasy jej konsekwencji empirycznych. Zastanówmy się teraz, jaki wpływ ma akceptacja tych założeń na pojęcie empirycznej równoważności. Niech T_2 będzie teorią posiadającą identyczną klasę konsekwencji obserwacyjnych co teoria T_1 . Teorie te – zgodnie z przedstawionym ujęciem – są równoważne empirycznie. Niemniej teoria T_1 jest potwierdzona przez obserwacyjne zdanie e , które nie potwierdza żadnej z konkurentek, w tym również teorii T_2 . Wybór pomiędzy rywalizującymi teoriami jest zatem dookreślony, ponieważ teoria T_1 jest potwierdzona lepiej niż którakolwiek z jej rywalek.

Laudan i Leplin przedstawiają dwa argumenty przeciwko tezie (K). W pierwszym powołują się na funkcję wnioskowań subiektywnie niepewnych w nauce. Twierdzą, że

[...] wnioskowanie z analogii posiada często charakter motywacyjny i odnosi się raczej do heurystyki rozwoju teorii niż do konfirmacji. Jednak niektóre skomplikowane analogie mogą stanowić potwierdzenie teorii [tamże, s. 464].

²² W celu uniknięcia pewnych nieporozumień przyjmujemy, że rozpatrywane są wyłącznie te teorie, których konsekwencje obserwacyjne są zgodne z doświadczeniem.

Skłonni jesteśmy zgodzić się, że wnioskowanie przez analogię ma olbrzymie znaczenie w nauce, w szczególności w kontekście rozwoju teorii naukowych. Trudno jednakże wyobrazić sobie sytuację, w której wnioskowanie takie mogłoby stanowić potwierdzenie teorii. Przykłady przedstawione przez Laudana i Lepolina również nie wydają się być przekonujące. W jednym z nich autorzy nawiązują do prac Einsteina. Uznają, że Einstein potwierdził swoją hipotezę kwantowej struktury promieniowania, wnioskując z analogii. Posługiwał się on mianowicie pojęciem „entropii”, używając go w opisie własności promieniowania monochromatycznego. Pojęcie to, w jego analizie, posiadało znaczenie analogiczne do tego, które nadaje się pojęciu „entropii” w rozważaniach nad gazem idealnym [tamże, s. 465]. Czy można jednak na tej podstawie orzec, że ewidencja potwierdzająca statystyczne właściwości gazów *potwierdza* kwantową strukturę promieniowania? Wydaje się, że Laudan i Leplin skłonni są to uczynić. Przekonani są, że dostarczyli przykładu hipotezy (kwantowej struktury promieniowania), która potwierdzona jest spoza klasy swoich konsekwencji obserwacyjnych (ewidencją o statystycznych właściwościach gazu). „Taka ewidencja nie pozostaje w żadnej logicznej relacji do hipotezy Einsteina ani nie popiera żadnej teorii, z której hipoteza Einsteina wynika” [tamże, s. 465]. Fakt ten świadczy, ich zdaniem, o tym, że hipoteza otrzymała potwierdzenie spoza klasy swoich konsekwencji empirycznych.

Uważamy, że Laudan i Leplin nie mają racji utrzymując, że „[...] niektóre skomplikowane analogie mogą stanowić potwierdzenie teorii” [tamże, s. 464]. W szczególności błędny jest również, przedstawiony powyżej, przykład dotyczący rozważań Einsteina. Przede wszystkim musimy zdawać sobie sprawę z problemu uprawomocnienia analogii. Jeżeli analogia Einsteina byłaby nieprawomocna, to oczywiście żadna ewidencja potwierdzająca koncepcję gazu idealnego nie potwierdzałaby koncepcji Einsteina²³. Tymczasem nie dysponujemy jednoznacznym ujęciem charakteryzującym relację analogii. Stwierdzenie, że Einstein sformułował swą koncepcję, wnioskując z analogii, prowadzi do pytania: czy jego wnioskowanie było poprawne? W świetle współczesnych, często

²³ Posługując się pojęciem „nieprawomocna” w odniesieniu do analogii, nie mamy na myśli dobrze znanych zastrzeżeń, jakie formułuje się wobec wnioskowania przez analogię. Pragniemy natomiast podkreślić niebezpieczeństwo popełnienia błędu materialnego w takim wnioskowaniu. Przykładem może być ujęcie oddziaływań elektromagnetycznych podane w teorii Maxwella-Faradaya. Przyjęto, że oddziaływania te rozchodzą się pod postacią fal poprzecznych ze skończoną prędkością równą prędkości światła. Niemniej w oparciu o wcześniejsze teorie, np. teorię akustyczną, wiadomo było, że fale muszą rozchodzić się w jakimś ośrodku. Sądzę, że jest to klasyczny przykład zainspirowania uczonych teorią wcześniejszą. Jak wiadomo, wynikiem sformułowanej analogii było skonstruowanie koncepcji eteru. Błąd materialny polega tutaj na przyjęciu fałszywego założenia, że oddziaływania elektromagnetyczne są typowymi falami, na co wskazywały się niektóre doświadczenia fizyczne. Można również wskazać na inne podobne przykłady wnioskowań z analogii, które nie spełniły oczekiwań uczonych.

odmiennych, ujęć relacji analogii trudno jest na to pytanie odpowiedzieć. Jednak nawet gdyby logicy i filozofowie uzgodnili swe poglądy na temat tej relacji, to nadal wątpliwą byłaby możliwość potwierdzania teorii na podstawie analogii. Otóż w podanych przykładach wnioskowanie z analogii ma charakter motywacyjny. Mobilizuje do poszukiwania wyjaśnień obserwacji na podstawie mechanizmów, które odniosły sukces w wyjaśnianiu odmiennych zjawisk. Uczony oczywiście oczekuje, że postulowane mechanizmy sprawdzą się w nowej dziedzinie. Jednak jego „oczekiwanie” nie ma i nie może mieć nic wspólnego z „potwierdzeniem”. Pierwszy z tych terminów jest raczej kategorią psychologiczną²⁴. Drugi natomiast kategorią metodologiczną. W istocie Laudan i Leplin wystawiają bardzo złe świadectwo tym uczonym, którzy – ich zdaniem – utożsamiają swoje oczekiwania z potwierdzeniem. Korpuskularna teoria światła przypisuje światłu cechy analogiczne do tych, które posiadają cząsteczki gazu czy cieczy. Możemy zatem *oczekiwać*, że „mechanizm korpuskularny” wyjaśni zjawisko światła, nie możemy jednak uznawać, że korpuskularna teoria światła jest potwierdzona przez ruchy Browna. Każda teoria musi posiadać swoją własną ewidencję. Wydaje się, że Laudan i Leplin zagubili w swoich rozważaniach granicę pomiędzy „ludzkimi oczekiwaniami” rozpatrywanymi w ramach psychologii a „relacją konfirmacji” odniesioną do teorii naukowych. Oczekiwania co do epistemicznej wartości teorii naukowych są subiektywne i mogą się znacznie między sobą różnić.

Drugi argument Laudana i Leplina przeciwko tezie (K) jest znacznie bardziej interesujący. Odwołują się oni do przykładu z nauki. Otóż w połowie XX wieku sformułowana została teoria dryfu kontynentalnego. Zgodnie z tą teorią utrzymywano, że w przeszłości każdy obszar powierzchni Ziemi posiadał odmienną długość i szerokość geograficzną od tej, którą zajmuje obecnie. Oznaczmy tę teorię symbolem T_C . Akceptacja tej teorii zobowiązuje nas do przyjęcia dwóch ogólnych hipotez²⁵.

(H_1)

W przeszłości miały miejsce znaczące wahania klimatu na powierzchni całej Ziemi; obecny klimat wszystkich regionów różni się od tego, jaki występował w tych regionach w czasach wcześniejszych.

²⁴ K. Ajdukiewicz, rozważając wnioskowanie z analogii, wskazuje na jego aspekt psychologiczny: „Jest dość pospolitym zjawiskiem u ludzi, że wnioskując przez analogię, biorą pod uwagę tylko przypadki potwierdzające jakąś prawidłowość, a zapominają o przypadkach z nią niezgodnych. W ten sposób powstają przesady [...] pamiętamy tylko o tych przypadkach, w których trzynastego dnia miesiąca coś złego nam się przytrafiło [...] i oczekujemy jakiejś przykrości w najbliższy trzynasty dzień miesiąca”. Dalej zaznacza, że „Wnioskowanie przez analogię rozpatrywane z psychologicznego punktu widzenia daje się traktować jako proces psychofizjologiczny, podpadający pod schemat tworzenia się tzw. reakcji uwarunkowanych” [Ajdukiewicz, 1975, s. 151].

²⁵ Ścisłej, H_1 i H_2 są konsekwencjami teorii T_C , jakkolwiek Laudan i Leplin posługują się w odniesieniu do nich pojęciem „hipotez”.

(H₂)

Namagnesowanie skał w różnych rejonach Ziemi wskazuje na to, że w przeszłości kierunek ziemskiego pola magnetycznego był odmienny od obecnego.

W latach 50. XX wieku ewidencja empiryczna *e* potwierdziła hipotezę H₂. Laudan i Leplin uznają, że ewidencja ta potwierdziła tym samym hipotezę H₁. Intuicja jest stosunkowo prosta. Jeżeli *e* jest konsekwencją empiryczną H₂, to *e* stanowi potwierdzenie nie tylko hipotezy H₂, ale również teorii T_C. Dzieje się tak dlatego, że H₂ jest konsekwencją teorii T_C. Jednak dane doświadczenia potwierdzające teorię T_C potwierdzają również wszystkie konsekwencje tej teorii. Zatem hipoteza H₁, będąc konsekwencją teorii T_C, jest również potwierdzona. Zauważmy przy tym, że hipoteza ta została potwierdzona przez zdanie nienależące do klasy jej konsekwencji empirycznych.

Komentując przykład przedstawiony przez Laudana i Leplina, Samir Okasha zwrócił uwagę na fakt, że autorzy ci nie biorą pod uwagę pewnych rozstrzygnięć dotyczących relacji konfirmacji. Relacja ta była w przeszłości analizowana m.in. przez C.G. Hempla, który starał się dookreślić jej najistotniejsze własności. Efektem przeprowadzonej przez niego analizy było sformułowanie warunków, które adekwatna definicja konfirmacji powinna uwzględniać. Pierwszym jest warunek (SCC).

(SCC) Jeżeli obserwacja potwierdza hipotezę H, to potwierdza dowolną konsekwencję hipotezy H.

W kontekście omówionego przez Laudana i Leplina przykładu istotny jest również ten warunek, którego relacja konfirmacji nie może spełniać. Chodzi o tzw. warunek konwersji konsekwencji.

(CCC) Dane doświadczenia potwierdzające hipotezę H potwierdzają również dowolną hipotezę logicznie silniejszą od H.

Akceptacja tego warunku prowadzi, zdaniem Hempla, do paradoksu. Rozważmy następujący przykład. Niech *H* będzie hipotezą głoszącą, że „wszystkie kruki są czarne”, natomiast *s* niech będzie twierdzeniem głoszącym, że „Absolut jest leniwy”. Załóżmy ponadto, że *e* jest zdaniem obserwacyjnym „To jest czarny kruk”. Zdanie *e* potwierdza oczywiście hipotezę *H*, ponieważ *e* jest logiczną konsekwencją tej hipotezy. Ponadto, na mocy (CCC), potwierdza również hipotezę silniejszą logicznie. W szczególności potwierdza również twierdzenie: „Wszystkie kruki są czarne i Absolut jest leniwy”. Hipoteza $H \wedge s$ jest bowiem logicznie silniejsza od hipotezy *H*²⁶. Przypomnijmy, że warunek (SCC) usta-

²⁶ Glymour określa tę sytuację mianem „the problem of irrelevant conjunction” [Glymour, 1980, s. 31].

la, że dane doświadczenia potwierdzające daną hipotezę potwierdzają również wszystkie jej konsekwencje logiczne. Zauważmy, że na mocy prawa symplifikacji jedną z konsekwencji hipotezy $H \wedge s$ jest twierdzenie s . Zatem należy uznać, że twierdzenie s jest potwierdzone przez zdanie obserwacyjne e . Oczywiście – treść twierdzenia s nie jest tutaj istotna. Może to być dowolne zdanie rozważanego języka. Powyższa analiza ma na celu pokazanie schematu konfirmacji opartego na warunku (CCC). Akceptacja tego warunku prowadzi do paradoksalnej sytuacji, w której dowolne zdanie obserwacyjne potwierdzać może dowolną, niesprawdzalną w istocie hipotezę empiryczną. W rozważanym przykładzie zdanie „To jest czarny kruk” potwierdza twierdzenie, że „Absolut jest leniwy”.

Zauważmy, że Laudan i Leplin akceptują warunek (CCC). Uznają mianowicie, że jeżeli e jest konsekwencją empiryczną H_2 , to e stanowi potwierdzenie nie tylko hipotezy H_2 , ale również teorii T_c . Jest to zatem przypadek, w którym zdanie obserwacyjne, potwierdzając pewną hipotezę, potwierdza również hipotezę od niej silniejszą²⁷.

Przedstawiając swoją argumentację, Laudan i Leplin uprzedzają ewentualne zarzuty, które odwoływałyby się do koncepcji Hempla. Uznają oni, że koncepcja ta oparta na tzw. kryterium Nicoda ma bardzo wiele ograniczeń i prowadzi do tak wielu paradoksów, że trudno jest uznać ją za poprawną.

Samir Okasha, starając się utrzymać zarzuty sformułowane w ramach koncepcji Hempla, uważa, że te dwie kwestie należy wyraźnie oddzielić. Czym innym jest dla niego paradoks konfirmacji, a czym innym ograniczenia związane z warunkiem (CCC). Zasadnicze trudności dotyczą paradoksu „[...] który istotnie zależy od logicznej formy, która przypisywana jest prawom ogólnym, lecz niezgodność dwóch warunków [tzn. (SCC) i (CCC) – T.R.] jest całkowicie niezależna od logicznej formy zarówno hipotez, twierdzeń obserwacyjnych, jak i teorii” [Okasha, 1997, s. 225].

Przykład sformułowany przez Laudana i Leplina nie przekonuje nawet wówczas, gdy uwzględnimy zastrzeżenia tych autorów wobec krytyki sformułowanej z perspektywy koncepcji Hempla. Ich rozważania wskazują jednakże na jedną ważną kwestię: udział problemu potwierdzania teorii w dyskusji empirycznej równoważności. Nie ulega wątpliwości, że argumentacja nawiązująca do tego problemu może stanowić istotne wyzwanie dla zwolenników empirycznej równoważności.

²⁷ Warunku (CCC) Hempel nie akceptuje jako ogólnej reguły logiki potwierdzania. Nie przeczy jednak temu, że dla szczególnych przypadków możemy mieć do czynienia właśnie z takim schematem potwierdzenia. Problem polega na tym, że Laudan i Leplin na podstawie przedstawionego przykładu podają ogólny schemat potwierdzania hipotezy przez twierdzenie nienależące do klasy jej konsekwencji obserwacyjnych. Można zatem sformułować wobec nich zarzut utrzymywania warunku (CCC).

Konkluzje

Spór dotyczący tezy o niedookreśleniu w wersji opartej na empirycznej równoważności teorii pozostaje na razie niezakończony. Filozofowie zaangażowani w tę polemikę nie podali do tej pory rozstrzygających argumentów na rzecz któregośkolwiek ze stanowisk. Zwolennicy przeciwstawnych ujęć podejmują próby formułowania nowych strategii. Ujawnia się przy tym tendencja obu stron do radykalizowania argumentacji. Zwolennicy tezy o niedookreśleniu dążą do wykazania, że możliwe jest stworzenie swoistego algorytmu niedookreślenia na podstawie różnych wersji tezy o empirycznej równoważności teorii. Z drugiej strony, radykalizm cechuje również twierdzenia przeciwników niedookreślenia. Nie poprzestają oni już tylko na twierdzeniu, że teorie empirycznie równoważne występują w nauce sporadycznie i nie stanowią zagrożenia dla poznania naukowego. Podejmują również próbę wykazania, że teorie empirycznie równoważne nie mogą w nauce występować. W tej sytuacji nie jest możliwe osiągnięcie kompromisu pomiędzy przedstawicielami przeciwstawnych ujęć, ponieważ filozofowie zaangażowani w dyskusję nie są skłonni zaakceptować stanowisk pośrednich.

Prowadzone obecnie polemiki nad empiryczną równoważnością dobitnie świadczą o wyczerpywaniu argumentów obu stron. Coraz częściej można zaobserwować powtórzenia argumentów wcześniejszych występujące w nowej szacie pojęciowej. Z taką sytuacją mamy do czynienia w przypadku znacznej części krytyki sformułowanej przez Laudana i Leplina. Przedstawiona przez nich argumentacja – wbrew zapewnieniom jej autorów – nie konstytuuje żadnej nowej, interesującej strategii podważania tezy (E). Nie ulega również wątpliwości, że w obecnej swej formie strategia ta nie jest przydatna dla zwolenników realizmu. W zasadzie jest ona efektem zebrania wielu zastrzeżeń, które w bardzo ogólnej postaci można sformułować wobec tezy (UDE). Jednakże ta ogólna postać zastrzeżeń nie wystarcza dla wyprowadzania wniosków przedstawionych przez Laudana i Leplina.

Podsumowując dyskusję dotyczącą argumentu z niedookreślenia opartego na empirycznej równoważności, można stwierdzić brak postępowego przesunięcia problemowego w prowadzonych rozważaniach. Pojawiają się wprawdzie pewne tropy dla dalszych analiz, np. problem potwierdzania teorii spoza klasy jej konsekwencji obserwacyjnych. Niemniej nie wydaje się, aby tego rodzaju argumenty mogły znaleźć rozwinięcie na podstawie przyjmowanych w dyskusji założeń. Podejmowane do tej pory rozważania na temat empirycznej równoważności nawiązywały w znacznym stopniu do przykładów teorii naukowych końca XIX i początku XX wieku. W efekcie zarówno przyjmowane założenia, konstrukcja, jak i sposób analizy zagadnienia empirycznej równoważności musiały wskazywać na ograniczenia poznawcze swoiste dla tych teorii. Współcze-

nie podawane przykłady empirycznie równoważnych teorii związane są z zupełnie nową klasą problemów. Rozpatrując możliwość występowania w nauce teorii równoważnych empirycznie sformułowanych w nieizomorficznych aparatach matematycznych, nie musimy podejmować kwestii założeń pomocniczych teorii [Zeidler, 1993]. Pierwzoplanowe jest bowiem wówczas zagadnienie przekładu pomiędzy teoriami sformułowanymi w odmiennych aparatach matematycznych. Przeciwnik tezy o niedookreśleniu musi wykazać, że przekład jest możliwy i że empirycznie równoważne rywalki są wyłącznie różnymi sformułowaniami tej samej teorii. Takiej argumentacji nie można jednak rozwinąć na gruncie dotychczasowych założeń dotyczących empirycznej równoważności. Wymagana staje się zmiana perspektywy prowadzonych rozważań. Nie zmieniając tej perspektywy, filozofowie nauki będą poruszać się w zamkniętym kręgu tych samych argumentów formułowanych wyłącznie w nowej szacie pojęciowej.

Dotychczasowe dyskusje poświęcone tezie o niedookreśleniu konstytuują pewien klasyczny już w chwili obecnej paradygmat rozważań tego zagadnienia. Wydaje się, że zarówno wyniki dostarczane z nauki, jak i współczesne koncepcje metodologiczne nie przystają do tego paradygmatu. Tak zwany argument z niedookreślenia może stanowić pożywkę dla przyszłych dyskusji filozoficznych tylko wówczas, gdy wskażemy na nową klasę konstytuujących go zagadnień takich jak problem przekładu pomiędzy teoriami, rozróżnienie teorii od sformułowań teorii, problem występowania teorii sformułowanych w nieizomorficznych aparatach matematycznych oraz zagadnienie zależności danych obserwacyjnych od teorii. Poczynienie tych ustaleń pozwoli nam dopiero odnieść ten argument do sporu o status poznawczy wiedzy naukowej.

Bibliografia

- Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, Warszawa 1975
- Ariew R., *Duhem thesis*, „British Journal of Philosophy of Science” 35 (1984)
- Batens D., *The Relevance of Theory-ladenness and Incommensurability*, „Philosophica”, 1983;
- Brown H., *Observation and Foundation of Objectivity*, „Monist” 1979; 62
- Brown H., *A theory-laden observation can test the theory*, „British Journal of Philosophy of Science” 44 (1993)
- Clendinnen F.J., *Realism and the Underdetermination of Theory*, „Synthese” vol. 81, 1989
- Devitt M., *Against Incommensurability*, „Australasian Journal of Philosophy” 1979; 57,
- Franklin A., *Can a theory-laden observation test the theory?*, „British Journal of Philosophy of Science” 40 (1989).
- Gahde U., *A Formal Approach to the Theory-dependence of Measurement*, „Philosophia Naturalis”, 1984

- Glymour A., *Theory and Evidence*, 1980
- Hautamaki A., *Scientific Change and Intensional Logic*, „Philosophica” 32 (1983)
- Hempel C.G., *Aspects of Scientific Explanation And Other Essays in the Philosophy of Science*, 1965
- Hesse M., *Models and analogies in Science*, 1966
- Jodkowski K., *Teza o niewspółmierności w ujęciu Thomasa S. Kuhna i Paula K. Feyerabend*, 1984
- Kordig C.R., *The Theory-ladenness of observation*, „Review of Metaphysics”, 24 (1971)
- Kuhn T.S., *Dwa bieguny*, 1985
- Kukla A., *Laudan, Leplin, Empirical Equivalence and Underdetermination*, „Analysis”, 1993
- Kukla A., *Non-theoretical virtues and the argument from underdetermination*, „Erkenntnis” 41 (1994)
- Lakatos I., *Pisma z filozofii nauk empirycznych*, 1995
- Laudan L., *Demistyfikacja problemu niedookreślenia*, „Poznańskie Studia z Filozofii Nauki” 12 (1992)
- Laudan L., *Discussion: Grünbaum on the Duhemian Argument*, „Philosophy of Science”, 32 (1965)
- Laudan L., Leplin J., *Determination Underdetermined: Reply to Kukla*, „Analysis”, 1993
- Laudan L., Leplin J., *Empirical Equivalence and Underdetermination*, „Journal of Philosophy” 9 (1991)
- Okasha S., *Laudan and Leplin on empirical equivalence*, „British Journal of Philosophy of Science” 48 (1997)
- Quinn P., *Rejoinder to Tuana*, „Philosophy of Science” 45 (1978)
- Quinn P., *What Duhem Really Meant?*, „Boston Studies in the Philosophy of Science”, 1969
- Rottschaefer W.A., *Observation: theory-laden, theory-neutral or theory-free?*, „Southern Journal of Philosophy” 14 (1976)
- Schickore J., *Theoriebildenheit der Beobachtung: Neubesichtigung eines alten Problems*, „Philosophia Naturalis” 34 (1997)
- Tuana N., *Quinn on Duhem: an Emendation*, „Philosophy of Science” 45 (1978)
- Van Fraassen B.C., *The Scientific Image*, 1980
- Weckert J., *The Theory-ladenness of Observations*, „Studies in History and Philosophy of Science” 17 (1986)
- Werth R., *On the Theory-Dependence of Observations*, „Studies in History and Philosophy of Science” 11 (1980)
- Zeidler P., *Spór o status poznawczy teorii*, Poznań 1993

The Controversy over Empirical Content of Scientific Theories

The topic of the paper is underdetermination of theories by empirical data. The author distinguishes between two versions of this tenet. The first is the Duhem-Quine thesis which concerns falsification of scientific hypotheses and theories. The second version urges scientists to accept certain theories as empirically equivalent. It is this latter contention that has been scrutinized by the author. He concentrates on arguments against the pluralist solution and undertakes to question them. In the end he claims that traditional arguments about the strength of empiricism have lost their persuasive power, and, in his opinion, the controversy over the empirical content of theories has come to an end.