

Rozprawy

Ryszard Wójcicki

Popperowskie i niepopperowskie teorie w nauce¹

1. Pojęcia podstawowe

1.1. Wstęp

Realizm korespondencyjny zakłada, że nasze przekonania są symbolicznymi odpowiednikami możliwych sytuacji. Przyporządkowanie jednych drugim jest wyznaczone przez reguły semantyczne języka. Każda możliwa sytuacja albo zachodzi, albo nie. Jeżeli zdanie odnosi się do sytuacji, która zachodzi, zdanie jest prawdziwe, w przeciwnym razie jest fałszywe. Taką koncepcję powszechnie określa się mianem *korespondencyjnej idei prawdy*.

Koncepcja, którą zarysowuję i której bronię w niniejszym artykule pod różnymi względami odbiega od realizmu korespondencyjnego. Po pierwsze, odrzucam podstawową tezę tej doktryny, w myśl której każde zdanie odnosi się do pewnej możliwej sytuacji. Zdanie może nie denotować niczego, jeżeli system semantyczny języka, o którym mowa, jest wadliwy. Założmy jednak, że każde zdanie języka ma dobrze określone odniesienie przedmiotowe. Niektóre przedmioty zdań mogą nie należeć do dziedziny badań rozpatrywanej teorii. Mogą być artefaktami, produktami błędów popełnionych przez badaczy lub twórcami wyobraźni. Język dostarczający ram pojęciowych tej czy innej teorii naukowej, jak każdy język, jest ukształtowany tak, aby odpowiadał ontologii zakładanej przez jego użytkowników, a nie ontologii świata rzeczywistego. Problem polega na tym, że korespondencja między elementami języka a sytuacjami, które mogą mieć miejsce w świecie rzeczywistym (w aktualnie rozpatrywanej dziedzinie badań) nie jest

¹ Artykuł ten stanowi przekład, dokonany przez A. Groblera, fragmentów rozprawy *Theories, Theoretical Models, Truth, Part I, Popperian and Non-Popperian Theories in Science* opublikowanej w języku angielskim w „Foundations of Sciences”, vol. 3 (1995/1996), s. 338–406.

określona przez same tylko reguły semantyczne. Aby właściwie ująć relację korespondencji, należy dokładnie zbadać, jak rzeczy należące do świata rzeczywistego mają się do elementów ontologii języka.

Aby nadać tej kwestii ściślejsze sformułowanie, wprowadzam pojęcie języka „werystycznego”. *Językiem werystycznym* będę nazywał język, który dokładnie pasuje do rozpatrywanej dziedziny przedmiotowej. Czy idea prawdy ma jakiegokolwiek zastosowanie do przekonań wyrażonych w języku niewerystycznym? Oto jeden z głównych problemów do przedyskutowania.

Stanowczo twierdzę, że korespondencyjna idea prawdy jest niezbędna do wszelkich analiz prowadzonych w ramach teorii nauki. Z drugiej strony, w żadnym razie nie podpisuję się pod doktryną realizmu korespondencyjnego. Krótko mówiąc, jedna z głównych tez niniejszego artykułu głosi, że jakakolwiek hipoteza opisowa ma sens faktualny tylko wtedy, gdy pozwala na wyprowadzenie z niej pewnych zdań werystycznych (tj. sformułowanych w języku werystycznym).

Znakomita część teorii z samego założenia nie ma charakteru werystycznego. Przykładem tego jest logiczna teoria dowodu matematycznego. Między badanymi przez tę teorię abstrakcyjnymi konstruktami a rzeczywistymi zjawiskami nie zachodzi żadna relacja werystyczna, ani nawet częściowo werystyczna. Niektóre teorie mają charakter „heurystyczny”, a nie werystyczny, i problem ich stosunku do zamierzonego zakresu jej zastosowań wymaga oddzielnej analizy.

Wreszcie, niektóre teorie faktualne mają na celu uchwycenie pewnych relacji strukturalnych występujących w rozmaitych dziedzinach. Forma matematyczna wielu zgoła odmiennych zjawisk bywa niekiedy jednakowa. Oto dlaczego matematyka pełni funkcję „uniwersalnego języka nauki”. Oznacza to tyle, że teorie matematyczne mogą odgrywać rolę teorii faktualnych, co więcej, wiele z nich konstruuje się właśnie w tym celu.

Również w przypadku tego rodzaju teorii idea prawdy nadal ma istotne znaczenie, aczkolwiek z innego powodu niż w poprzednich przykładach. Służy bowiem odróżnieniu sytuacji, do których teoria ma zastosowanie, od sytuacji, do których się nie stosuje. Kiedy teoria jako taka nie podlega falsyfikacji, falsyfikacji podlega jej *teza faktualna* — tj. teza, w myśl której rozpatrywana teoria stosuje się do zjawisk takiej a takiej dziedziny w taki a taki sposób². Taki właśnie charakter ma większość, a może nawet wszystkie teorie matematyki stosowanej. Teorie faktualne, które nie podlegają falsyfikacji, będę nazywał teoriami *niepopperowskimi*.

1.2. Teorie naukowe

Teorią naukową jest dowolny fragment wiedzy naukowej, który stanowi w miarę spójną całość. Dwa aspekty owej spójności zasługują na szczególną uwagę.

² Ostatnie stwierdzenie jest wersją jednej z głównych tez wysuniętych przez J. Sneed'a w *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht 1971.

Po pierwsze, każda teoria jest systemem przekonań (zdań wyrażających przekonania), a nie po prostu zbiorem przekonań. Dokładniej, każda teoria winna być podporządkowana dość dobrze określone mu zbiorowi reguł metodologicznych, obowiązujących zarówno w okresie początkowego formułowania teorii, jak i w trakcie całego jej rozwoju. Zbiór zdań, z których składa się teoria, będziemy nazywać *zawartością* teorii.

Po drugie, dla każdej teorii istnieje klasa jej potencjalnych zastosowań. Każde takie zastosowanie można traktować jako podzbiór pewnego z góry określonego zbioru dość dobrze określonych zagadnień dotyczących dość dobrze określonej klasy zjawisk. Alternatywnie, choć nie całkiem równoważnie, zastosowanie można traktować również jako pewien system faktualny, do którego teoria się odnosi. Zbiór zamierzonych zastosowań teorii naukowej będziemy nazywać jej *zasięgiem zamierzonym* lub po prostu *zasięgiem*.

Oto lista najbardziej oczywistych kategorii reguł metodologicznych:

1. *Reguły gramatyczne*. Określają dopuszczalne sposoby formułowania zdań teorii, tj.

(a) dzielą słownictwo (zbiór wszystkich terminów teorii) na różne kategorie syntaktyczne,

(b) określają sposoby tworzenia za pomocą tych terminów bardziej skomplikowanych wyrażań, w szczególności zdań.

2. *Reguły wnioskowania*. Określają relację wywiedlności logicznej. Terminu „logiczna” nie należy interpretować zbyt wąsko. Piszemy $X \mapsto \alpha$, ilekroć α jest wywiedlne (wynika) ze zbioru zdań X . Środki inferencyjne stosowane do wykazania, że $X \mapsto \alpha$, mogą obejmować definicje, postulaty znaczeniowe, aksjomaty matematyczne itd.

3. *Reguły semantyczne*. Określają przedmioty *specyficznych* terminów teorii, tj. terminów, które nie pochodzą z innej teorii, czyli nie są *pojęciami pomocniczymi*. Przy zadanej, rygorystycznie określonej, *abstrakcyjnej interpretacji* teorii (tj. interpretacji wszystkich jej terminów) — abstrakcyjnej w tym sensie, że wybranej na zupełnie arbitralnej zasadzie i niekoniecznie tożsamej z interpretacją zamierzoną — reguły semantyczne powinny wyznaczać podział wszystkich zdań teorii na *prawdziwe* i *fałszywe* ze względu na tę interpretację.

Reguły żadnej z trzech wymienionych kategorii nie muszą być określone w sposób ostateczny, chyba że teoria, o której mowa, jest *sformalizowana*. Zazwyczaj nie ma jednoznacznie wyznaczonej metody przekształcenia teorii *nieformalnej* (tj. nie sformalizowanej) w teorię sformalizowaną. Zwykle nie ma jednak potrzeby dokonywania takiego przekształcenia. W przypadku większości teorii naukowych, nie wyłączając teorii matematycznych, właściwe dla nich reguły metodologiczne są określone intuicyjnie.

Czytelnik może być zaskoczony tym, że nie wspominam o *regułach empirycznych*, które powinny określać sposoby testowania pewnych hipotez. Mam dwa powody do zachowania powściągliwości w tej mierze. Po pierwsze, reguły em-

piryczne mają zastosowanie tylko w przypadku teorii empirycznych. W matematyce nie są stosowane żadne reguły empiryczne. Nasza definicja teorii naukowej obejmuje zaś i teorie empiryczne, i matematyczne. Po drugie, zakładam, że reguły empiryczne są określone za pomocą reguł semantycznych.

1.3. *Teorie formalne a teorie faktualne*

Teorie naukowe zwyczajowo dzieli się na empiryczne i formalne. Termin „teoria formalna” na ogół traktuje się jako alternatywne określenie teorii matematycznych. Można wątpić w to, czy konwencja utożsamiająca teorie formalne i matematyczne jest adekwatna. Na przykład teorie logiczne niekoniecznie należy traktować jako matematyczne. Zagadnienie to ma jednak charakter czysto werbalny i aby jakoś tę sprawę rozstrzygnąć, będę używał zamiennie terminów „formalne” i „matematyczne”.

Teorią empiryczną jest teoria, która wymaga dowodów empirycznych. Rezultaty testów empirycznych mogą podważyć aktualnie rozpatrywaną teorię, a następnie doprowadzić do rewizji jej zawartości. Mogą przyczynić się do zmiany zasięgu teorii. Jeżeli teoria niewłaściwie ujmuje niektóre zjawiska ze swojej dziedziny, można ją ratować zacieśniając zbiór zjawisk, do których wolno ją stosować. Zauważmy na przykład, że mechanikę Newtona traktuje się jako wartościową teorię pod warunkiem, że najpierw zacieśni się zasięg jej stosowalności do ciał poruszających się z prędkością znacznie mniejszą od prędkości światła. Z drugiej strony, nikomu nie zależy na ratowaniu genetyki Mendla podobną metodą. Do tych przykładów wróć za chwilę.

Spróbujmy teraz poradzić sobie z następującą kwestią. Geometria euklidesowa jest fragmentem matematyki, zarazem jednak na pewno jest również teorią przestrzeni fizycznej. Jako fragment czystej matematyki jest teorią formalną. Żadne testy empiryczne nie mogą wpłynąć na jej zawartość, aczkolwiek mogą zainspirować nas do wynalezienia alternatywnych geometrii. Jeżeli natomiast potraktować teorię euklidesową jako fragment matematyki stosowanej, co wtedy: jest empiryczna, czy nie?

Wydaje się, że najlepiej sklasyfikować ją tak, jak zaproponował Kant: jest ona teorią *syntetyczną* — obecnie wolimy mówić *faktualną* — *a priori*. Teorie faktualne *a priori* występują o wiele częściej niż można przypuszczać. Wszystkie teorie matematyki stosowanej są faktualne *a priori*.

Niektóre z nich, jak np. teoria prawdopodobieństwa, teoria decyzji i wiele innych, powstały w celu teoretycznego ujęcia pewnych sytuacji empirycznych. Z drugiej strony, nikt nigdy nie rozważał możliwości eksperymentalnego testowania, powiedzmy, aksjomatów Kołmogorowa. Co więcej, nie ulega wątpliwości, że żaden eksperyment nie może sfalsyfikować teorii prawdopodobieństwa Kołmogorowa z tego samego powodu, dla którego geometria euklidesowa pozostaje nadal szacowną teorią naukową, mimo że zakres jej stosowalności został przedefiniowany.

Niektóre prawa matematyczne odkryto w taki sam sposób, jak odkrywa się prawa fenomenologiczne teorii empirycznych, tj. na drodze ekstrapolacji pewnych faktów empirycznych. Do tej kategorii należą pewne prawa arytmetyki liczb naturalnych (np. prawo symetrii dodawania, $n + m = m + n$). Dziś jednak nikt nie uważa eksperymentów empirycznych za właściwy sposób dowodzenia twierdzeń matematycznych, aczkolwiek eksperymenty mogą dobrze wyjaśniać niektóre intuicje matematyczne. Takie eksperymenty można, rzecz jasna, prowadzić dla określonych faktualnych zastosowań arytmetyki.

Niektóre wytwory matematyki stosowanej powstawały jako teorie abstrakcyjne bez żadnej myśli o zastosowaniach faktualnych. Zastosowania te wychodziły na jaw dopiero później. Co więcej, mają szczególne znaczenie. Za przykład może posłużyć algebra Boole'a lub teoria przestrzeni Hilberta.

Myśl, że niektóre teorie faktualne nie są empiryczne, jest całkowicie sprzeczna z tradycyjną doktryną empiryzmu. W szczególności, empiryści nie uważali matematyki za uprawniony fragment wiedzy naukowej. Pytanie o to, co uzasadnia istnienie matematyki jako składnika nauki, należało do kłopotliwych problemów doktryny empiryzmu.

Prawidłowy pogląd na tę sprawę wydaje się przedstawiać następująco. „Natura” teorii, tj. jej reguły metodologiczne, nie przesądza o jej możliwych zastosowaniach. To wyjaśnia, dlaczego teoria czysto matematyczna może okazać się przydatna w zmaganiach z tym czy innym problemem faktualnym. Z drugiej strony, teorię empiryczną (na przykład mechanikę Newtona lub teorię kwantów) można potraktować jako fragment matematyki. W dzisiejszych czasach mechanika Newtona ma właściwie status teorii matematyki stosowanej. Na pewno nie jest już teorią testowaną empirycznie.

Ze sformułowanego powyżej punktu widzenia nie ma zasadniczej różnicy między teoriami formalnymi a faktualnymi. W celu zakwalifikowania teorii jako empirycznej lub nieempirycznej należy odwołać się do kryteriów pragmatycznych. Należy pytać o to, jak wedle użytkowników teorii przedstawia się stosunek jej zawartości do świadectwa empirycznego. Niektóre teorie są wysoce wrażliwe na werdykt ze strony testów empirycznych. Można nazwać je *falsyfikowalnymi* lub (wprowadzając samowyjaśniający się termin) *popperowskimi*. Są jednak teorie faktualne, tj. teorie stosowane w rozmaitych kontekstach empirycznych, których zawartość nie podlega żadnej rewizji niezależnie od wyników testów empirycznych. Tego rodzaju teorie można nazwać *niepopperowskimi*.

Dotychczasowe analizy mogą sugerować, że teorie *niepopperowskie* należą do matematyki. Teoria niepopperowska jednak wcale nie musi być teorią matematyczną. Weźmy pod uwagę idee w rodzaju „niewidzialnej ręki” Adama Smitha lub Darwinowskiego przystosowania, które decyduje o zdolności do przetrwania.

Zarówno opis mechanizmu kształtowania się cen poszczególnych towarów w zależności od stosunku między popytem a podażą, jak i opis mechanizmu przeżywania najlepiej przystosowanych organizmów jest nader swobodny, żaden

z nich nie jest matematyczny. Mimo to teorie, o których mowa, podobnie jak teorie matematyki stosowanej, nie są podważalne na podstawie ewentualnego stwierdzenia konfliktu ze świadectwem empirycznym. Jeżeli jakieś dane empiryczne przemawiają przeciw jednej lub drugiej teorii, powstały konflikt traktuje się jako dowód na to, że teoria nie stosuje się do sytuacji, do których odnoszą się te dane. Poszukuje się wówczas np. „nienaturalnych” czynników chroniących przed wyginięciem skądinąd źle przystosowany gatunek. Albo poszukuje się czynników zakłócających prawidłowe funkcjonowanie rynku. W ten sposób wykazaliśmy, że niektóre teorie niematematyczne mogą być syntetyczne *a priori* i mimo to pełnić nader istotną rolę w nauce. Neopozytywistyczny pogląd, wedle którego w naukowym Edenie nie ma miejsca dla takich stworzeń, jest oparty na myśleniu czysto życzeniowym.

Teraz możemy wreszcie zaproponować pewną klasyfikację wszelkich teorii, która zakłada nie tyle ideę tego, co empiryczne, ile tego, co faktualne. Na początek wprowadźmy pojęcie „teoretycznego zasięgu teorii”.

Dowolną, abstrakcyjną interpretację teorii można uważać za pewien hipotetyczny system (możliwy świat), do którego teorię tę można zastosować. W standardowej terminologii logicznej taki system nazywa się *modelem semantycznym* (języka tej teorii³). Klasę wszystkich modeli semantycznych, w których teoria jest prawdziwa, będziemy nazywać *teoretycznym zasięgiem* tej teorii. Dalej, określimy teorię T jako parę złożoną odpowiednio z jej zawartości T i zamierzonego zasięgu S : $T = (T, S)$. Przy tych oznaczeniach zasięgiem teoretycznym T jest $Mod(T)$. Wówczas:

1. $T = (T, S)$ nie jest *faktualna* wtedy i tylko wtedy, gdy $S = \emptyset$, tj. teoria nie ma żadnych zamierzonych zastosowań faktycznych.

2. $T = (T, S)$ jest *niepopperowska* wtedy i tylko wtedy, gdy jest faktyczna, a od S żąda się wyraźnie, aby był podzbiorem $Mod(T)$.

3. $T = (T, S)$ jest *popperowska* wtedy i tylko wtedy, gdy jest faktyczna, a od T żąda się wyraźnie, aby składała się tylko z takich zdań, które są prawdziwe w każdym $S \in S$.

Warunki określające teorie niepopperowskie i popperowskie należy rozumieć jako wskazówki co do tego, jak należy modyfikować teorię wówczas, gdy okazuje się, że odpowiedni dla niej warunek nie jest spełniony. W przypadku teorii niepopperowskiej należy modyfikować jej zasięg. W przypadku teorii popperowskiej jej zawartość.

Pozwolę sobie ponownie zaznaczyć, że powyższe definicje stosują się do teorii, które zostały sformalizowane. W przeciwnym razie tę definicję można

³ Jeżeli semantyczny model języka dostarcza takiej jego interpretacji, ze względu na którą wszystkie zdania ze zbioru X są prawdziwe, to ów model nazywa się *modelem* X . Oczywiście teoria nie musi być prawdziwa ze względu na dany model (interpretację) języka tej teorii, tj. model języka nie musi być modelem tej teorii.

potraktować jedynie jako ogólnikową sugestię co do tego, jak wymienione pojęcia należy rozumieć.

2. Poszukiwanie prawdy ostatecznej

2.1. Nauka w rozwoju

Podstawowymi niezmiennikami rozwoju naukowego są fakty, które uczeni zdołali odkryć. Ta hipoteza, bo jest to hipoteza badawcza, pozwala wyjaśnić możliwość wypracowania właściwego ujęcia postępu nauki. Każda nowa teoria powinna obejmować fakty uwzględniane przez jej poprzedniczki.

Faktem — w sensie, w którym będziemy posługiwać się tym pojęciem w dalszym ciągu artykułu — jest dowolny stan rzeczy, który (a) zachodzi oraz dla którego (b) wykazano poza wszelką rozumną wątpliwość, że zachodzi. Warunek (a) zapobiega klasyfikowaniu jako faktów pewnych artefaktów: sztucznych wytworów czynności poznawczych. Warunek (b) zabrania uznawania za fakty rzeczy nieznanych.

Przytoczona definicja jest zbyt prosta, by nie rzec prymitywna, aby można było propagować ją bez dodatkowych zastrzeżeń. Niemniej jednak dla naszych celów powinna wystarczyć. Wynika z niej jasno, że fakty nie muszą być zdarzeniami ani obserwowalnymi, ani jednostkowymi. Uczeni nie mają najmniejszej wątpliwości, że cząsteczka wody składa się z dwóch atomów wodoru i jednego atomu tlenu. Ten fakt wykazano za pomocą niezmiernie licznych, niezależnych testów. Co więcej, w tym przypadku „niezależne” oznacza nie tylko „przeprowadzane w różnym czasie, w różnych laboratoriach i przez różnych eksperymentatorów”. Wykonalne dziś testy na skład chemiczny związków opierają się na rozmaitych teoriach, a wynik testu opartego na jednej teorii nie daje podstaw do przewidywania wyniku testu opartego na innej.

Należy stale mieć na uwadze to, że fakty nie są tożsame ze zdaniem, którymi posługujemy się do ich komunikowania. Jeżeli z jakiegokolwiek powodu język stosowany w pewnej dziedzinie badań ulega zmianie, wszystkie fakty możliwe do zakomunikowania w starym języku powinny jakoś dać się zakomunikować za pomocą języka nowego. Tego rodzaju semantyczna korespondencja między fragmentami języków, które odnoszą się do faktów jest niezbędnym warunkiem ciągłości i kumulatywności nauki.

2.2. Fakty, fragment studium przypadku

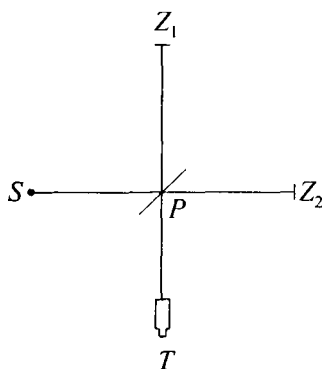
Nie mam żadnych szans, aby w tym artykule dokładniej omówić ideę faktu. Może jednak warto omówić pewien przykład. Weźmy pod uwagę następujący ciąg zdań:

(1) Oto promień monochromatycznego, żółtego światła płomienia palnika Bunsenowskiego S , zabarwionego za pomocą NaCl .

(2) Oto lekko posrebrzana płytka szklana P , która przepuszcza połowę światła ze źródła S , a pozostałą połowę odbija.

(3) Utworzone w ten sposób dwa promienie świetlne biegną do zwierciadeł Z_1 i Z_2 i po odbiciu od nich powtórnie trafiają na półprzezroczystą płytkę szklaną P , która znów je rozszczepia i kieruje połowę każdego promienia w stronę teleskopu T .

(4) Rozmieszczenie wszystkich elementów układu eksperymentalnego przedstawia następujący rysunek:



(5) Jeżeli podczas eksperymentu zwierciadło Z_1 (początkowo ułożone tak, aby tory PZ_1 i PZ_2 były równe) powoli się przesuwają, eksperymentator widzi przez teleskop T na przemian jasne i ciemne plamy (a właściwie jasne i ciemne prążki).

(6) Odległość między położeniami Z_1 , odpowiadającymi kolejnym wystąpieniom ciemnych prążków, wynosi około 6×10^5 cm.

(7) Długość fali światła emitowanego przez S wynosi *in vacuo* około 6×10^5 cm.

Przytoczony ciąg zdań stanowi (bardzo szkicowy) opis eksperymentu przeprowadzonego w układzie eksperymentalnym znanym jako interferometr Michelsona. Rezultatem tego eksperymentu jest bardzo dokładny pomiar długości fali światła.

Niektóre z wymienionych zdań odnoszą się do sytuacji, które kompetentny eksperymentator sam zaaranżował. Jego działania przypominają w pewnym sensie czynności matematyka definiującego strukturę modelu. Można więc oczywiście powiedzieć, że eksperymentator wie, co robi: wie, co to jest zwierciadło, wie, co to jest promień światła i jego tor itd. Wobec tego oczywiście wie dość dokładnie, do czego odnoszą się terminy, którymi posługuje się w opisie eksperymentu.

Zapożyczając termin z zakresu językoznawstwa, powiedziałbym, że przytoczone omówienie dotyczy *struktury powierzchniowej eksperymentu*. Wszystkie stany

rzeczy rozpoznane w nim jako zaaranżowane, tj. zachodzące, są faktami. Co więcej, można je sklasyfikować jako fakty obserwowalne.

Eksperyment ma jednak jeszcze *strukturę głęboką* — coś, czego eksperymen-tator nie potrafi odkryć bez odwołania się do falowej teorii światła. Zdaniem, które w strukturze głębokiej odnosi się do stanu rzeczy, jest, oczywiście, (7).

Antyrealista postawi natychmiast pytanie: skąd można wiedzieć, że istnieje coś takiego, jak „fale świetlne” czy „długość fali świetlnej”? W tym miejscu należy zachować ostrożność. Najprawdopodobniej wszystkie te słowa, a tym samym wszystkie zdania z nich utworzone, do czegoś się odnoszą. Możemy jednak nigdy nie dowiedzieć się, czym to „coś” jest. Lepiej więc nie udawać, że potrafimy łączyć elementy języka z elementami rzeczywistości.

Aby przedstawić tę kwestię jeszcze bardziej sugestywnie, przeformułuję (7) w sposób następujący:

(7') Długość fali eteru emitowanego przez S wynosi około 6×10^5 cm.

Z dzisiejszego punktu widzenia (7') odnosi się do czegoś nieistniejącego: do fali eteru.

Szczegółowe omówienie całej tej sprawy muszę odłożyć na inną okazję. Obecnie ograniczę się do kilku uwag. Przede wszystkim, eksperymen-t jest osadzo-ny w określonym kontekście metateoretycznym. Jest wyznaczony przez akcep-towaną w pewnym czasie wersję falowej teorii światła oraz ogólne ilościowe założenia na temat ontologii wszechświata. Jeżeli zdania, które zdają sprawę z kolejnych etapów eksperymentu, mają wyrażać fakty, wydaje się rzeczą natural-ną oczekiwać, że wszystkie założenia wchodzące w skład kontekstu metateorety-cznego oraz istotne dla eksperymentu Michelsona są prawdziwe.

Nie należy pytać, czy falowa teoria światła jest prawdziwa. Właściwe pytanie brzmi: jakie sytuacje empiryczne (zjawiska naturalne, eksperymenty zaprojek-towane i przeprowadzone w laboratorium, sytuacje mogące powstać w praktycz-nych zastosowaniach teorii falowej) znajdują adekwatne ujęcie na gruncie falowej teorii światła. Warunki adekwatności należy zdefiniować oddzielnie, potraktujmy jednak tę kwestię jako zagadnienie uboczne.

Język, w którym można opisywać konkretne zastosowania teorii, jest zlepkim dwóch języków. Zlepkim abstrakcyjnego języka wyznaczonego przez kontekst metateoretyczny, tj. języka, w którym definiuje się abstrakcyjne modele zjawisk empirycznych, oraz języka fenomenologicznego, dotyczącego rzeczy obserwowal-nych, którymi eksperymentator może skutecznie manipulować.

Weźmy dla przykładu słowo „zwierciadło”. Dla eksperymentatora przedstawia ono bardzo konkretny obiekt fizyczny, lecz zarazem pewien obiekt abstrakcyjny zdefiniowany za pomocą warunków sformułowanych w kategoriach charakterys-tycznego zachowania się fal świetlnych. Eksperymentator musi zadbać, by zwier-ciadła Z_1 i Z_2 , potrzebne do jego eksperymentu, były zwierciadłami w teoretycz-nym sensie tego słowa, by wpływały na tor promienia światła w pewien ściśle określony sposób. Eksperymentator oczywiście wie, jak się przekonać, czy zwier-

ciadło w fenomenologicznym sensie tego słowa jest zwierciadłem w sensie teoretycznym. Przez cały czas trwania eksperymentu eksperymentator zdaje sobie sprawę z korespondencji między strukturą powierzchniową a głęboką wszystkich istotnych składników jego eksperymentu oraz utrzymuje między nimi właściwy rodzaj korespondencji. To, co nazwałem strukturą głęboką eksperymentu, nie jest bynajmniej sferą tajemną, leżącą poza zasięgiem manipulacji ze strony eksperymentatora.

Nie uważamy dziś fal świetlnych za fale eteru. Czymże więc są? Tego rodzaju pytanie zawiera sugestię, że chcemy dowiedzieć się, jakiego typu substancją jest światło. Dlaczegoż jednak mielibyśmy zadawać takie pytania? Powinniśmy może zadowolić się wiedzą, że światło jest *czymś*, co w takich a takich okolicznościach przejawia się tak a tak i przestać interesować się „naturą substancjalną” tego „czegoś”.

Sposób ujęcia struktury głębokiej stanów rzeczy może zmieniać się w czasie. Każdy fizyk wie, że nie wszystkie eksperymenty są prawidłowe i wie bardzo dobrze, że rezultaty niektórych eksperymentów (kanały na Marsie są tylko jednym tego przykładem) są artefaktami, niekiedy dość długo uważanymi za coś rzeczywistego. Niemniej jednak fakt, że stan rzeczy wyrażony przez (7) ma miejsce, tj. że rozchodzenie się światła ma pewną własność, która w pewien szczególny sposób przejawia się w opisanym wyżej eksperymencie, nie ulega żadnej rozumnej wątpliwości. Wiarygodność interferometru Michelsona jako przyrządu jest potwierdzona tak licznymi eksperymentami i rozważaniami teoretycznymi, że zaprzeczanie ścisłości danych ustalonych za jego pomocą jest po prostu nierozsądne.

2.3. Dostęp poznawczy do zjawisk

Przeciwnicy realizmu epistemologicznego twierdzą, że nie można wiedzieć, na ile dokładnie jesteśmy w stanie rozpoznać strukturę badanych zjawisk i w związku z tym nie można wiedzieć, czy formułowane przez nas teorie odpowiadają faktycznym stanom rzeczy. Możemy być podobni więźniom Platońskiej jaskini, zdolnym obserwować jedynie cienie rzeczywistości, podczas gdy sama rzeczywistość jest na zawsze przed nimi ukryta.

Realizm epistemologiczny jednak niekoniecznie ma cokolwiek wspólnego z myślą, że skoro widzimy, iż jakiś przedmiot jest, dajmy na to, czerwony, to czerwień musi być własnością tego przedmiotu. Z punktu widzenia realizmu nie jest istotne, czy ta lub inna domniemana własność pewnego przedmiotu jest naprawdę jego własnością.

Realista powinien stać na stanowisku, że jeżeli w określonych sytuacjach systematycznie obserwujemy te same zdarzenia lub sytuacje, to „tożsamość” obserwowanych rzeczy jest obiektywną cechą tych sytuacji. W szczególności więc, ilekroć w pewnych dobrze określonych sytuacjach systematycznie widzimy, że pewien przedmiot jest czerwony, tylekroć to, co obserwujemy, powinno być

jakimś obiektywnym stanem rzeczy. To jednak jeszcze nie znaczy, że ów obiektywny stan rzeczy najlepiej opisuje zdanie: *ten przedmiot jest czerwony*. Jeżeli, na przykład, pod koniec dnia obserwujemy, że Słońce staje się czerwone, obserwujemy wówczas pewne faktyczne zjawisko, które niekoniecznie polega na tym, że Słońce zmienia swą barwę. Wracając do Platońskiej metafory: rzeczy, których więźniowie nie mogą widzieć, nie są takie same, jak cienie, które widzą, lecz te ostatnie są obiektywnymi, choć może bardzo niepełnymi reprezentacjami tych pierwszych.

Zwolennik realizmu epistemologicznego musi przede wszystkim rozstrzygnąć, czy gotów jest zaakceptować pogląd, zgodnie z którym nawet jeżeli nie mamy pełnego dostępu poznawczego do rzeczy takich, jakimi są naprawdę, to jednak mamy w miarę kompletny i wiarygodny dostęp do pewnych obiektywnych aspektów rzeczy. Nazwijmy to założenie *założeniem dostępności poznawczej (pewnych aspektów) rzeczywistości*.

Założenie dostępności poznawczej jest zbyt ogólne, aby pozwoliło wyjaśnić możliwość korespondencji między naszymi teoriami a faktycznymi stanami rzeczy. Aby taka korespondencja była możliwa, stany rzeczy (Platońskie cienie, jeżeli nie chcemy rezygnować z tej metafory), które zdolni jesteśmy obserwować, muszą mieć jakąś strukturę.

Pogląd, wedle którego struktura wielu zjawisk jest, choć nie w pełni, to wystarczająco dokładnie rozpoznawalna, wydaje się rozsądnym założeniem badań metateoretycznych.

Mamy więc dwa założenia, które można uznać za podstawowe dla badań metateoretycznych. Pierwsze powiada, że otaczające nas zjawiska mają określoną, naturalną strukturę, która pozwala traktować je jako systemy, drugie zaś mówi, że potrafimy takie struktury rozpoznawać z wystarczającą dokładnością. Odtąd przez warunek *dostępności poznawczej* będziemy rozumieć koniunkcję dwóch wymienionych założeń.

Teorię, która zdaje sprawę z pewnych dostępnych poznawczo zjawisk i na dodatek jest sformułowana w języku, adekwatnie uchwytyjącym strukturę badanych rzeczy, będziemy nazywać *werystyczną*. Aby teoria werystyczna *adekwatnie* ujmowała zjawiska, do których się odnosi, powinna być, rzecz jasna, zarówno *faktualnie zupełna*, tj. prawa teorii powinny obejmować wszystkie prawidłowości występujące w badanej dziedzinie zjawisk, jak i wierna faktom.

Powyższa definicja teorii werystycznej jest zaledwie szkicem definicji. Mimo to mam nadzieję, że jej zasadnicza idea jest jasna: teoria werystyczna ma tę własność, że jest sformułowana w języku, którego elementy w pewien systematyczny i odpowiedni sposób korespondują z elementami rzeczywistości. Oczywiście nie tylko teorię, ale i język można nazywać *werystycznym*. Termin „werystyczny” można stosować również do poszczególnych elementów języka i składników teorii. Można więc mówić o *modelach werystycznych* poszczególnych zjawisk, *hipotezach werystycznych*, *założeniach werystycznych* itd.

Nie trzeba dodawać, że twierdzenie werystyczne nie musi być prawdziwe. Mówiąc, że wszystkie izotopy wodoru są radioaktywne, wypowiadamy twierdzenie oczywiście fałszywe, lecz werystyczne, ponieważ wszystkie terminy w nim użyte mają dobrze określone odniesienie przedmiotowe. Składniki zdania „Stolica Polski jest położona nad Odrą” są werystyczne, a zatem i całe zdanie jest takie, lecz mimo to jest fałszywe.

Pojęciu teorii werystycznej przeciwstawiam pojęcie „teorii heurystycznej”. Definicję tego drugiego terminu odkładam na później.

3. Wiedza lokalna

3.1. Reguły semantyczne a zdania opisowe

Język werystyczny jest językiem, dla którego została określona doskonała korespondencja między jego elementami a elementami rzeczywistości. Ponieważ nie ma rzeczy doskonałych, żaden język nie jest bezwzględnie werystyczny. Jednym z oczywistych powodów nie idealnej werystyczności niektórych pojęć jest nieostrość badanych rzeczy, tj. brak jasnych kryteriów ostrego podziału badanych jestestw na jakieś rodzaje naturalne. Nie ma przy tym większego znaczenia, czy nieostrość jest zjawiskiem ontologicznym, tj. odzwierciedlającym naturę badanych rzeczy, czy też ma pochodzenie epistemologiczne, tj. wynika z ograniczeń naszych zdolności poznawczych lub naszych technik eksperymentalnych lub jedyńskich i drugich.

Dopóki nie wiadomo dokładnie, jak odróżnić rzeczy jednej kategorii od rzeczy innej kategorii, trzeba posługiwać się pojęciami, które nie tylko są *nieostre* (zbiór ich przedmiotów nie jest jednoznacznie określony), lecz i *względne* w tym sensie, że przy różnych okazjach są rozmaicie rozumiane. To, co np. uważa się w pewnych sytuacjach eksperymentalnych (lub praktycznych) za linię prostą, w innych może być bardzo kiepską egzemplifikacją tego pojęcia. Pacjent według pewnych norm zupełnie zdrowy może być chory według innych. Zjawiska społeczne traktowane przez ekonomistę jako niezależne od siebie mogą być ściśle powiązane z socjologicznego punktu widzenia itd.

Pojęcia nieostre i względne na pewno nie są werystyczne. Z drugiej strony, każde takie pojęcie może doskonale funkcjonować jako pojęcie werystyczne, jeżeli jego zastosowanie ograniczyć do dziedziny, w której jego nieostrość i względność nie ma znaczenia. Na przykład na ogół nie jest całkiem jasne, co należy uważać za część mechanizmu. W kontekście określonych problemów technicznych pojęcie części może mieć sens doskonale wyraźny.

Względność terminu polega na różnicy kryteriów jego stosowalności w różnych jego zastosowaniach. Różnice mogą być dość nieistotne, lecz mogą zakładać zasadniczo odmienne procedury empiryczne i zasadniczo odmienne założenia teoretyczne.

Każdy dyskurs, każdy dyskurs naukowy w szczególności, zakłada mnóstwo pojęć względnych. Przede wszystkim, wszystkie pojęcia ontologiczne, jak pojęcie przedmiotu, zdarzenia, stanu rzeczy, ilości itd., są względne. Kto bowiem mówi: „Na tym stole leży dokładnie jeden przedmiot”, ten nie uważa za przedmiot pyłku kurzu, nie wspominając o cząsteczce chemicznej. Co jest, a co nie jest przedmiotem, zależy od kontekstu zastosowania tego terminu.

Oprócz nieostrości i względności mogą oczywiście wystąpić inne, nawet bardziej zasadnicze powody niewerystyczności aparatu pojęciowego teorii. Leżące u podstaw danej teorii założenia semantyczne mogą zakładać istnienie jestestw lub relacji, które w rzeczywistości nie istnieją. Mogą też zaprzeczać istnieniu jestestw lub relacji, w rzeczywistości istniejących.

Sam fakt, że teoria zawiera jakieś puste terminy (np. nazwę hipotetycznej planety czy hipotetycznego związku chemicznego), nie wyklucza werystyczności jej języka, pod warunkiem, że reguły semantyczne tej teorii (jej języka) pozwalają wyraźnie oddzielić sytuacje czysto hipotetyczne od rzeczywistych. Na przykład, sam fakt, że nie można z nieograniczoną dokładnością określić położenia żadnego ciała fizycznego (i dlatego pojęcie dokładnego położenia jest puste), nie narusza werystycznej natury terminu „położenie”, o ile jego użytkownicy rozumieją przez nie przybliżone położenie i ponadto potrafią, dla danego ciała fizycznego, odróżnić przybliżenie sensowne empirycznie od empirycznie bezsensownego. W gruncie rzeczy termin „położenie” nie może być werystyczny, jeżeli jego użycie nie jest ograniczone do pewnego dobrze określonego zakresu zastosowań. Termin „położenie” jest oczywistym przykładem terminu względnego. W różnych kontekstach różnie się go używa: stosuje się różne normy dokładności, różne założenia teoretyczne dotyczące idei położenia, różne procedury pomiarowe.

Kto próbuje zdać sprawę z tego, jak teoria odnosi się do zjawisk, które ma opisywać, ten w przypadku rozbieżności między ontologią teorii a rzeczywistą ontologią stoi przed poważnym problemem semantycznym. Zamiast przedyskutować ogólnie tę kwestię, zbadajmy raczej prosty, choć sztuczny przykład. Niech Jan będzie człowiekiem mocno przekonanym, że mapa, którą mu wręczył jego przyjaciel, dokładnie przedstawia topografię Szczęśliwic. Wiemy, że jego mapa jest przestarzała i pod pewnymi względami wadliwa. W szczególności wiemy, że w Szczęśliwicach nie ma Kościoła św. Pawła, mimo że jest on zaznaczony jako jeden z budynków przy Placu Gwiazdowym. Wiemy, że ulice zaznaczone na mapie jako „Królewska” i „Zaulek Królewski” składają się obecnie na jedną ulicę o nazwie „Główna”. Wiemy, że oprócz trzech mostów uwidoczniionych na mapie jest jeszcze jeden, zwany Mostem Zielonym, ale nie wiemy, gdzie.

Załóżmy, że Jan sądzi, iż *Wytworna Szkoła Wyższa mieści się przy ulicy Królewskiej, sto metrów na północ od Kościoła św. Pawła*. W interpretacji dosłownej zdanie wypisane kursywą jest fałszywe. Z drugiej strony, wynika żeń, że *Wytworna Szkoła Wyższa mieści się przy ulicy Głównej sto metrów na północ od Placu Gwiazdowego*, co jest prawdą. Podobnie, jeżeli Jan sądzi, iż: *Nie ma*

takiego mostu, który prowadziłby bezpośrednio z ulicy Starej do Zaulka Królewskiego, to możemy stąd wywnioskować, że: Jeżeli ulica Główna ma bezpośrednie połączenie ze Starą, to łączy je Most Zielony.

W przytoczonym przykładzie mapa odgrywa rolę systemu semantycznego, dzięki któremu można zinterpretować niektóre przekonania Jana. Odgrywa więc rolę systemu reguł semantycznych języka Jana w zakresie topografii Szczęśliwic. Ponieważ wynikająca z mapy interpretacja języka topograficznego Jana nie odpowiada rzeczywistości stanowi rzeczy, jego język nie jest werystyczny. Różnica między terminologią Jana a terminologią obecnie obowiązującą (ulica Królewska i Zaułek Królewski tworzą łącznie ulicę Główną) jest nieistotna w kwestii werystyczności lub niewerystyczności przekonań Jana. Liczy się tylko fakt, że ontologia Jana zakłada istnienie Kościoła św. Pawła i pomija istnienie Mostu Zielonego.

Nie można ograniczać analizy do relacji semantycznych między analizowanymi przekonaniem a zachodzącymi stanami rzeczy (tj. do analizy w ramach standardowej teorii prawdy). Musimy również mieć możliwość uwzględnienia urojonych stanów rzeczy, będących wytworem fałszywych założeń semantycznych.

Oddzielenie przekonań określających interpretację semantyczną teorii od przekonań, które pełnią funkcję wyłącznie opisową, wydaje się zadaniem beznadziejnym. Każde dobrze umotywowane przekonanie, a raczej każde zdanie, które takie przekonanie wyraża, może służyć jako postulat znaczeniowy, który określa oczekiwaną interpretację terminów w nim występujących, tj. interpretację, wedle której owo zdanie jest prawdziwe.

Powyższe twierdzenie odpowiada tezie Quine'a (*Two Dogmas of Empiricism*, „Philosophical Review”, 60, 1951, s. 20–43) o niemożności oddzielenia przekonań analitycznych od syntetycznych. Z drugiej strony, przekracza ono ramy tezy Quine'a, ponieważ dopuszcza rozmaite „lokalne”, „tymczasowe”, „prywatne” podziały przekonań na semantyczne (czyli analityczne) i opisowe (czyli syntetyczne). Istota sprawy polega na tym, że użytkownicy języka eksperymentują z rozmaitymi dychotomiami analityczne–syntetyczne, które zdołają wynaleźć, nie w celu ustalenia prawidłowego podziału wszystkich zdań na analityczne i syntetyczne, lecz w celu ustalenia, który z takich podziałów pozwala najskuteczniej rozwijać wyjściowy zasób przekonań.

3.2. *Teorie i modele teoretyczne*

Jeżeli teoria werystyczna nie jest osiągalna, to kolejną kandydatką jest teoria, która pozwala jej użytkownikom ująć niektóre zjawiska z zasięgu tej teorii za pomocą tez werystycznych wyprowadzonych z niekoniecznie werystycznych zasad teorii.

Zanim przejdziemy do ogólnego rozważenia zagadnień dotyczących werystycznych składników teorii naukowych, zacznijmy jeszcze raz od kilku uwag na temat mechaniki Newtona. Skoro mechanika Newtona nie jest werystyczna, do

hipotez sformułowanych w jej języku w żaden oczywisty sposób nie da się zastosować pojęcia prawdy. Filozofowie niechętni rezygnacji z posługiwania się pojęciem prawdy w stosunku do teorii, które, jak mechanika Newtonowska, opierają się na fałszywych założeniach, często sądzą, iż „absolutne” pojęcie prawdy należy zastąpić jakąś jego zrewidowaną wersją na przykład w rodzaju „prawdy przybliżonej”, „częściowej prawdy”, „prawdy idealizacyjnej”, „prawdy kontrfaktycznej”, „prawdopodobnienia”. Nie można wykluczyć, że niektóre z tych ogólniejszych pojęć prawdy, po odpowiednim zdefiniowaniu, mogą odegrać użyteczną rolę w analizach metateoretycznych. Nie wierzę jednak, by którekolwiek z tych pojęć dało się zdefiniować bez odwoływania się do standardowej idei prawdy, którą wobec tego należy uważać za fundamentalną. W każdym razie, w tym artykule nie zamierzam omawiać żadnego niestandardowego pojęcia prawdy.

Dla każdej teorii empirycznej istnieją dwa odrębne, choć ściśle ze sobą związane, sposoby określania jej interpretacji semantycznej. Pierwszy polega na zdefiniowaniu wartości semantycznych elementów teorii bez zacieśniania zastosowań teorii do żadnego określonego zjawiska czy zespołu zjawisk w obrębie jej zasięgu. W przypadku mechaniki Newtona taka interpretacja polegałaby na zdefiniowaniu odniesienia przedmiotowego charakterystycznych terminów tej teorii („atom”, „położenie”, „siła”, „masa”) bez nakładania ograniczeń na poszczególne zastosowania tych terminów lub, równoważnie, bez ograniczania się do żadnego szczególnego zastosowania teorii. Innymi słowy, aby zdefiniować takie przyporządkowanie wartości semantycznych elementom teorii, trzeba podać zupełnie ogólną definicję atomu, w sensie zakładanym przez teorię, położenia atomu itd. Tego rodzaju interpretację będziemy nazywać *uniwersalną*.

Druga możliwość polega na skoncentrowaniu się na poszczególnych zastosowaniach teorii i analizowaniu interpretacji pojęć teoretycznych w każdym przypadku z osobna. Przykład mechaniki Newtonowskiej pokazuje, że różnica między tymi podejściami może być dramatyczna. Mimo że w dosłownej interpretacji mechanika Newtonowska opisuje ruch atomów, teorię tę od samego początku stosowano również do rozmaitych ciał makroskopowych. Dlatego zamiast interpretować teorię analizując jej ogólne założenia ontologiczne, można próbować szczegółowych badań nad faktyczną interpretacją terminów w zastosowaniach teorii do ruchu określonego rodzaju ciał. To oczywiście oznacza, że w różnych zastosowaniach teorii jej terminy będą rozmaicie interpretowane. Stąd niekoniecznie wynika, że ogólne idee ukryte za tymi interpretacjami muszą się różnić. Wyjściowe idee ciała, jego położenia, masy, sił na nie działających mogą być jednakowe lub bardzo podobne. Wynika stąd tylko tyle, że w różnych interpretacjach terminy interpretowane będą na ogół odnosiły się do różnych rzeczy: innych ciał, położenia innych ciał itd. Interpretację zacieśnioną do szczególnych zastosowań teorii będziemy nazywać *lokalną*.

Przykładem lokalnej interpretacji „położenia” jest interpretacja zacieśniająca zastosowanie tego terminu do położenia planet układu słonecznego, a także,

ponieważ położenie zależy od czasu, do określonego przedziału czasowego. Aby zdefiniować, co rozumie się pod pojęciem położenia planety w danym czasie, należy, rzecz jasna, każdej parze (π, t) , gdzie π oznacza planetę a t chwilę, przyporządkować pewien wektor będący matematyczną reprezentacją położenia π w chwili t . Nie ma sposobu na jednoznaczne określenie takiego przyporządkowania, nie tylko dlatego, że nie jesteśmy w stanie mierzyć położenia ciał makroskopowych z nieograniczoną dokładnością, lecz również dlatego, że nie potrafimy określić, czym takie dokładne położenie miałoby być. Nie trzeba dodawać, że interpretacja terminu „położenie” w rozważanym przypadku nie rozciąga się na wszystkie zastosowania tego terminu, jak np. położenie książek na półce, statków na morzu lub zjonizowanych cząstek obserwowanych przez eksperymentatora.

Między uniwersalną interpretacją mechaniki Newtonowskiej a jej interpretacją lokalną zachodzi znaczna różnica. Zauważmy, że pierwsza jest możliwa tylko dzięki fałszywemu założeniu, iż istnieją ostateczne elementy wszechświata — atomy — a w swoim najbardziej bezpośrednim zastosowaniu teoria Newtonowska dotyczy ich ruchu. Kto zatem chciałby trzymać się uniwersalnej interpretacji tej teorii, zamiast poszukiwać interpretacji lokalnych w jej zastosowaniach do poszczególnych zbiorów ciał fizycznych, ten musiałby traktować wszystkie te ciała jako pewne całości zbudowane z Newtonowskich atomów. Lecz mechanika Newtona nie mówi nic na temat budowy atomowej ciał makroskopowych i wpływu sił międzyatomowych na zakres zmienności fizycznych własności ciał. Dlatego teoria jest wyraźnie niekompletna.

Mechanikę Newtonowską od samego początku stosowano do ciał makroskopowych i to stosowano nader skutecznie, mimo braku ogólnej teorii, która dawałaby podstawy tym zastosowaniom. Wszystkie tego rodzaju zastosowania mechaniki Newtona (czy to dotyczące znanych zjawisk mechanicznych na powierzchni Ziemi, czy to zdarzeń zachodzących w przestrzeni kosmicznej) były lokalne. Dotyczyły układów mechanicznych, które można było traktować jako dobrze wyodrębnione całości, niezależne od otoczenia. Mam nadzieję, że idea interpretacji lokalnej jest teraz dość jasna, aby można było przejść do ogólniejszych rozważań.

Teorie naukowe należy traktować jako odnoszące się do pewnych *sytuacji*, tj. stanów rzeczy, zdarzeń, procesów itd. badanych w ramach teorii. Teorie naukowe z reguły odnoszą się zarówno do sytuacji zachodzących w świecie rzeczywistym, jak i pewnych sytuacji *hipotetycznych*, mających spełniać określone warunki, które niekoniecznie zachodzą, albo nawet warunki, o których wiadomo, że nie mogą zachodzić. W tym ostatnim przypadku sytuacja jest nie tylko hipotetyczna, lecz fikcyjna (kontrofaktyczna).

Prowadząc rozważania teoretyczne na temat fikcyjnych sytuacji nie należy klasyfikować ich wyników jako prawdziwych lub fałszywych w podstawowym sensie tego słowa. Zdanie dotyczące sytuacji hipotetycznej można określić jako

hipotetycznie prawdziwe, jeżeli jego negacja jest sprzeczna z zasadami teoretycznymi przyjętymi na użytek rozważań na temat sytuacji, o której mowa. Wraz ze zmianą zasad teoretycznych, rzecz jasna, odpowiednio zmienia się pojęcie prawdy hipotetycznej. Pojęcie to jest zatem względne i trzeba je definiować na nowo, ilekroć bierze się pod uwagę nową sytuację hipotetyczną.

Załóżmy, że klasa **S** wszystkich sytuacji, rzeczywistych i hipotetycznych, do których odnosi się teoria **T**, zawiera podklasę **S'** pewnych sytuacji, które można jakoś naturalnie wyodrębnić z **S**. Formułując za pomocą praw teorii **T** prawa dotyczące sytuacji w **S'**, otrzymujemy egzemplifikację **T[S']** wyjściowej teorii **T**. Przykładem takiej egzemplifikacji mechaniki Newtonowskiej jest zbiór praw, które opisują ruch jednostkowych ciał w polu grawitacyjnym Ziemi.

Możemy wreszcie wprowadzić pojęcie modelu teoretycznego. Uczni przyrodnicy, i nie tylko oni, skłonni są traktować pojęcia teorii i modelu teoretycznego jako odnoszące się do twórców nauki o zdecydowanie odmiennym charakterze. Uważają więc, że zakresy tych pojęć są rozłączne. Tymczasem z ogólnego, metateoretycznego punktu widzenia przeciwstawienie tych dwóch terminów należy traktować jako względne, a nie absolutne. Jeżeli postanowimy nazywać pewną koncepcję teoretyczną teorią, wówczas wszystkie jej egzemplifikacje będą pewnymi modelami teoretycznymi ze względu na tę teorię. Nie ma żadnych podstaw, ażeby zabraniać nazywania takich modeli teoriami. Na przykład nie ma nic niewłaściwego w posługiwaniu się nazwą „teoria ruchów Browna”, mimo że można ją skonstruować jako pewien model teoretyczny w ramach mechaniki Newtonowskiej. Nie ma nic niewłaściwego w mówieniu o Boyle’a-Mariotte’a teorii gazu idealnego itd.

Z drugiej strony, pewne teorie są *fundamentalne* w tym sensie, że nie dadzą się skonstruować jako modele teoretyczne w ramach pewnej ogólniejszej teorii. Zauważmy, że tak pojmowana idea teorii fundamentalnej nie jest historycznie niezmienna. Mechanika Newtona, w czasach, kiedy Newton sformułował jej zasady, była na pewno teorią fundamentalną (nie była zacieśnieniem żadnej innej teorii). Dziś jest modelem teoretycznym, modelem ruchu ciał o prędkości o wiele mniejszej od prędkości światła. Mechanika Newtonowska jest zacieśnieniem teorii względności.

3.3. Lokalne interpretacje teorii faktualnych

Lokalną interpretacją teorii faktualnej jest interpretacja semantyczna wyprowadzonego z tej teorii modelu teoretycznego. Pojęcie lokalnej interpretacji jest potrzebne do podjęcia zagadnienia stosunku niewerystycznej teorii faktualnej do sytuacji, do których się odnosi.

Teoria sformułowana w języku niewerystycznym nie ma żadnej uniwersalnej interpretacji, która określałaby wartości logiczne hipotez możliwych do sformułowania w ramach tej teorii. Mimo to niektóre zacieśnienia teorii lub niektóre

modele teoretyczne z niej wyprowadzone mogą mieć taką interpretację. Za pomocą zasad mechaniki Newtona, ogólnej wiedzy empirycznej i intuicji na temat trafności określonych założeń skonstruowano liczne modele ruchu ciał (w szczególności planet), które miały interpretację werystyczną odkąd tylko zostały zaproponowane.

Nie ma w tym nic zadziwiającego. Z punktu widzenia użytkownika modelu położenie nie jest położeniem w przestrzeni absolutnej, lecz położeniem względem z góry określonego układu odniesienia. Nie obchodzi go problem względności czasu, ponieważ czas jest dla niego wielkością mierzoną przez zegar określonego obserwatorium astronomicznego, a może nawet przez zegar w jego własnym laboratorium. To samo odnosi się do wszystkich innych wielkości. Masę ciał występujących w modelu i działających na nie siły użytkownik utożsamia z liczbami uzyskanymi za pomocą odpowiednich pomiarów i obliczeń. Przy podejmowaniu problemów, w których model ma być pomocny, nie ma żadnego znaczenia, jaka jest „właściwa” interpretacja tych liczb, tj. czym „rzeczywiście” są masy i siły jakoby przez nie reprezentowane.

Inna rzecz, że ci, którzy takie modele budowali i posługiwali się nimi, kierowali się w swoim działaniu rozmaitymi intuicyjnymi założeniami, na których opiera się mechanika Newtona i oceniali jego rezultaty odwołując się do tych założeń. Niektóre z nich nieprawidłowo odzwierciedlały rzeczywisty stan rzeczy. Na przykład, procedury pomiarowe uważane za równoważne (tj. prowadzące do identycznych rezultatów) niekoniecznie były naprawdę równoważne. Stąd jednak nie wynika nic, co podważałoby oczywistą tezę, iż teoria niewerystyczna może pozwalać na budowanie werystycznych modeli.

Pozwolę sobie jeszcze krótko omówić inną teorię, aby dać przykład zupełnie innej sytuacji spotykanej w nauce. Tym razem przedmiotem analizy będzie teoria niewidzialnej ręki Adama Smitha.

Od słynnych *Badań nad naturą i przyczynami bogactwa narodów* Adama Smitha wszyscy ekonomiści przyjęli za rzecz udowodnioną, że gospodarka wolnorynkowa rozwija się w stronę równoważenia popytu i podaży. Jeżeli popyt na określone towary lub usługi przewyższa podaż, ich cena rośnie, co zachęca przedsiębiorców do zwiększenia produkcji poszukiwanych dóbr. Na odwrót, jeżeli podaż przewyższa popyt, producenci mają skłonność do zmniejszania produkcji i obniżania cen, aby sprzedać dobra do tej pory wytworzone. Ów mechanizm równoważenia popytu i podaży Smith nazwał *niewidzialną ręką* gospodarki rynkowej.

Zawartość teorii Smitha sprowadza się, jak się zdaje, do jednego twierdzenia ilościowego, a jej zasięg przedstawia się dość zagadkowo. Teoria Smitha obejmuje rozmaite niedopowiedziane idee, których żadnym prostym sposobem nie da się wydobyć na jaw. W szczególności, chcąc wiedzieć, jakie zjawiska teoria ta ma opisywać, trzeba zorientować się, co ekonomiści rozumieją przez popyt, podaż i cenę. Trzeba przyswoić sobie ogólną ideę tych pojęć oraz poznać, jak w pewnych konkretnych sytuacjach szacuje się te wielkości.

Kto ma elementarną wiedzę na temat procedur statystycznych, ten nie wątpi, iż nie da się raz na zawsze zdefiniować prawidłowego sposobu szacowania trzech Smithowskich wielkości. Nawet w „normalnej” sytuacji ekonomicznej prawidłowa metodologia szacowania tych wielkości może być w różnych zastosowaniach niejednakowa.

Idea „sytuacji normalnej” nie jest bynajmniej osobliwością nauk społecznych. Różnica w tym względzie między, dajmy na to, fizyką a naukami społecznymi przypuszczalnie polega na tym, że w fizyce idea normalnych okoliczności jest często (ale nie zawsze!) dobrze określona, podczas gdy w naukach społecznych dość trudno ją wyraźnie ująć.

Powyższa teza nie wymaga ilustracji, mimo to podam jeden przykład. Jeżeli roczna konsumpcja jakiegoś podstawowego towaru, powiedzmy ziemniaków, przez długi czas jest jednakowa albo ulega nieznacznym zmianom, wówczas wydaje się, że eksperci mogą dość wiarygodnie ekstrapolować popyt na ziemniaki na kilka lat naprzód. Jednak nowe idee na temat prawidłowej diety lub karmienia bydła albo nowe technologie, które istotnie zmniejszają lub zwiększają zapotrzebowanie na ziemniaki np. do produkcji pewnych produktów chemicznych, pogłoski o niebezpiecznym skażeniu ziemniaków znajdujących się w handlu itd. mogą doprowadzić do rezultatów całkowicie sprzecznych z oczekiwaniami. W obliczu podobnych wydarzeń nie tylko przewidywania okazują się nietrafne, ale i założenia metodologiczne, na których oparte były definicje operacyjne trzech rozważanych tu pojęć. Metody szacowania popytu na określone dobra w sytuacji rynku zrównoważonego bywają zupełnie bezużyteczne, kiedy rynek jest daleki od stanu równowagi.

Wniosek, do którego zmierzała cała ta analiza, wydaje się oczywisty. Stąd, że wszyscy fachowcy w zakresie ekonomii podobnie rozumieją pojęcia popytu, podaży i ceny, jeszcze nie wynika, iż istnieje jakiś jednolity sposób posługiwania się tymi terminami, odpowiedni na wszystkie okazje, w których się ich używa i akceptowany przez wszystkich ekspertów od zjawisk rynkowych. Przeciwnie, przy każdej okazji, to jest dla każdej konkretnej kategorii dóbr D , dla każdego konkretnego rynku R i dla każdego konkretnego okresu, użytkownik idei niewidzialnej ręki Smitha winien wynaleźć „prawidłową” metodę szacowania popytu, podaży i oczekiwanej ceny D .

Jak powinno jasno wynikać z naszych rozważań, nie można mówić o globalnym zastosowaniu teorii Smitha, ponieważ eksperci nie są w stanie zaproponować jakiegokolwiek wystarczająco precyzyjnej idei w kwestii dobrej na każdą okazję interpretacji trzech pojęć Smitha. Wszystkie zastosowania tych pojęć są lokalne, czyli określone dla poszczególnych zastosowań teorii z osobna: konkretnych zagadnień dotyczących konkretnego rynku, konkretnego okresu, a nawet konkretnych towarów.

Jeżeli mamy teraz powiedzieć, jak teoria niewidzialnej ręki odnosi się do zjawisk, które jakoby opisuje, na pewno nie możemy po prostu odwołać się do

korespondencyjnej idei prawdy. Pytanie, czy teoria ta jest prawdziwa, czy fałszywa, ma niewiele sensu, ponieważ nie dysponujemy żadną dobrze ustaloną, globalną interpretacją tej teorii. Pozostaje jedynie żywić nadzieję, że korespondencyjną ideę prawdy można stosować do pewnych konkretnych zastosowań tej teorii, w tym sensie, że proponowane rozwiązania zagadnień właściwych tym zastosowaniom mogą mieć określone wartości logiczne.

Teoria Smitha należy do rozległej rodziny teorii, które nie mają żadnej interpretacji globalnej. Każdą taką teorię, jako pewną jednostkę dynamiczną, ewoluującą w czasie, można traktować jako zespół tez teoretycznych, które w gruncie rzeczy stanowią pewne idee heurystyczne na temat podejścia do pewnych konkretnych zagadnień dotyczących zasięgu tej teorii. Teoria rozwija się nie tylko przez włączanie do niej nowych idei teoretycznych, lecz również przez kumulację jej paradygmatycznych zastosowań.

W miarę, jak rośnie klasa sytuacji rynkowych, dla których ekonomiści potrafia zaproponować definicje operacyjne nie tylko oparte na idei niewidzialnej ręki, ale i dostarczające potwierdzających ją świadectw, nabieramy coraz większej pewności, że prawo Smitha daje adekwatny opis zjawisk rynkowych. Adekwatność, o której tu mowa, polega na tym, że prawo to obejmuje dostatecznie obszerną klasę rozmaitych sytuacji rynkowych i, choćby nawet było nieściśle i mało wiarygodne, wciąż dostarcza najlepszej z dostępnych metody przewidywania wydarzeń na rynku. W szczególności, formułowania przewidywań, które ostatecznie okazują się prawdziwe albo fałszywe. Idea adekwatności tak czy owak zawsze łączy się z ideą prawdy.

Teoria Smitha jest paradygmatycznym przykładem teorii faktualnej, którą można nazwać „heurystyczną”. Przez teorię *heurystyczną* będę rozumiał teorię pozbawioną dobrze określonej interpretacji faktualnej, która mimo to nadaje się do stosowania do różnych faktualnych sytuacji. W tym sensie i mechanika Newtona, i teoria Smitha są heurystyczne, aczkolwiek z różnych powodów. Teoria Smitha nie mogła nigdy nawet w zamierzeniu być werystyczna. Od samego początku krytyczny jej użytkownik powinien jasno zdawać sobie sprawę z tego, że podstawowe pojęcia tej teorii wymykają się rygorystycznym definicjom. W przeciwieństwie do teorii Smitha, mechanika Newtona była na pewno pomyślana jako teoria werystyczna. Dopiero potem okazało się, że nią nie jest. Tego rodzaju teorię można nazwać „pseudowerystyczną”.

Teorie heurystyczne omawianego tu typu wydają się teoriami ewidentnie empirycznymi. Ale nimi nie są, przynajmniej dopóki pojęcie teorii empirycznej uważać za równoznaczne z pojęciem teorii popperowskiej. Żaden eksperyment nie jest w stanie sfalsyfikować mechaniki Newtonowskiej w jej obecnej formie i żaden nie sfalsyfikuje nigdy teorii niewidzialnej ręki. Obie są teoriami niepopperowskimi. Potrzeba posiadania takich teorii w nauce dowodzi zasadniczego braku neopozytywistycznej analizy natury nauki.