Marian Przełęcki

W sprawie istnienia przedmiotów teoretycznych

Filozofia Nauki 1/2/3, 295-311

1993

Filozofia Nauki
Rok I, 1993, Nr 2-3

W sprawie istnienia przedmiotów teoretycznych

Przedmiotami teoretycznymi nazywa się odpowiedniki ontologiczne terminów teoretycznych. Terminy teoretyczne mogą być jednak pojmowane szerzej lub węziej, a przez ich odpowiedniki ontologiczne można rozumieć bądź ich denotacje, bądź desygnaty. Do terminów teoretycznych zalicza się bowiem zarówno terminy odnoszące się (wyłącznie lub między innymi) do pewnych przedmiotów postrzegalnych i przypisujące im pewne własności teoretyczne — przykładem może być termin „magnes" — jak i terminy odnoszące się wyłącznie do pewnych przedmiotów niepostrzegalnych, a więc terminy takie, jak: „elektron", „molekuła", czy „gen". Tylko te ostatnie będę w zasadzie nazywał tutaj terminami teoretycznymi. Ograniczę się przy tym do terminów o charakterze predykatów, pomijając dla uproszczenia tak ważny rodzaj terminów teoretycznych, jak terminy funkcyjne. Przedmiotami teoretycznymi będę nazywał z kolei nie denotacje, lecz desygnaty owych predykatów. A więc nie klasę elektronów (czy też własność bycia elektronem), lecz poszczególne elektrony. Ten rodzaj terminów teoretycznych nasuwa swoiste problemy metodologiczne. Powstaje pytanie, jaką rolę odgrywają takie terminy w języku teorii empirycznej. W szczególności, czy odpowiednie teorie naukowe pociągają twierdzenia o istnieniu tak rozumianych przedmiotów teoretycznych? Jeśli tak, to stwierdzenie ich istnienia jest uzasadnione w stopniu co najmniej tym samym, co owe teorie. Wydawać by się mogło, że praktyka naukowa narzuca na to pytanie odpowiedź twierdzącą. Istnieją elektrony, bo tak głoszą dobrze potwierdzone teorie współczesnej fizyki. Czy jednak odpowiedź taka istotnie nie może podlegać dyskusji? Analiza metodologiczna teorii naukowej musi, co prawda, wychodzić od tego, co dana teoria głosi, lecz na tym nie może poprzestać. Jej zadaniem jest interpretacja zastanych sformułowań mająca na celu sprecyzowanie pod względem logicznym ich sensu. Otóż taka rekonstrukcja logiczna empirycznych teorii naukowych doprowadza niektórych do zakwestionowania owego obiegowego poglądu. Przykładem takiego stanowiska może być pogląd Mehlberga przedstawiony w jego znanej książce *The Reach of Science*. Pogląd, wedle którego żadna teoria empiryczna nie może zawierać twierdzeń o istnieniu przedmiotów teoretycznych, gdyż jej język nie pozwala w ogóle na ich sformułowanie. Sposoby wprowadzania do języka teorii terminów wyposażonych w sens empiryczny nie pozwalają, zdaniem autora, na wprowadzenie jakiegokolwiek predykatu desygnującego przedmioty niepostrzegalne. Ten prowokujący pogląd wymaga bliższej analizy. Obierzemy go za punkt wyjścia dla naszych rozważań, przeciwstawiając mu w dalszym ciągu stanowisko odmienne, dopuszczające w języku teorii empirycznej predykaty desygnujące przedmioty niepostrzegalne, a tym samym — twierdzenia głoszące istnienie takich przedmiotów. Rozpatrzymy w tym celu pewne rodzaje postulatów służących do wprowadzania terminów teoretycznych, starając się prześledzić niektóre konsekwencje płynące z użycia określonego typu postulatów. Chciałbym przy tym problemy te ująć w sposób nieco ściślejszy, umożliwiający zastosowanie aparatu pojęciowego współczesnej semantyki logicznej. Referat niniejszy nawiązuje pod tym względem do mojej pracy pt. „Z semantyki pojęć otwartych” [1] i odwołuje się do pewnych jej wyników.

1. Spróbujemy przede wszystkim scharakteryzować krótko z interesującego nas punktu widzenia język teorii empirycznej. Będzie to oczywiście daleko idące uproszczenie i idealizacja faktycznego stanu rzeczy — niezbędne jednakże, jak sądzę, dla uchwytnego przedstawienia wybranych zagadnień. Ograniczymy się do języka możliwie najprostszego — opartego o węższy rachunek predykatów (z identycznością) i zawierającego jako jedyne terminy pozalogiczne predykaty k-argumentowe[2]. Załóżmy, iż ogół przedmiotów rozpatrywanych w naszym języku (czyli będących wartościami zmiennych) — jego universum U — stanowi zbiór wszelkich przedmiotów fizycznych (materialnych), nie precyzując jednak bliżej tego niejasnego, jak wiadomo, pojęcia. W zbiorze tym wyróżnimy pewien podzbiór właściwy, U_1, obejmujący wszelkie przedmioty postrzegalne. Jednocześnie wśród ogółu predykatów naszego języka wyróżnimy pewien ich rodzaj: predykaty postrzeżeniowe $O_1, ..., O_l$. Język J zawierający wyłącznie predykaty: $O_1, ..., O_l$, nazwiemy językiem postrzeżeniowym. Zarówno pojęcie postrzegalnego przedmiotu, jak i postrzeżeniowego predykatu wymagają pewnych wyjaśnień w celu uniknięcia możliwych nieporozumień.

Mówiąc o postrzegalności pewnego przedmiotu mam na myśli możliwość jego bezpośredniego postrzeżenia zagwarantowaną przez prawa przyrody. Dany przedmiot jest postrzegalny, jeśli przysługuje mu pewna własność tego rodzaju, iż do praw przyrody należy twierdzenie głoszące, że ktokolwiek (w odpowiednich warunkach) spojrzy na

1) *Studia Logica*, XV, 1964.

2) W dalszych rozważaniach odwoływać się będziemy niekiedy do wyrażeń zawierających nazwy indywiduowe. Będziemy to jednak czynili głównie dla celów ilustracyjnych, tak że w zasadzie całość tych wywodów ograniczona być może do języka predykatów.

jakiś przedmiot o tej własności, ten go spostrzeże. To ogólnikowe wyjaśnienie nie ma być, oczywiście, definicją postrzegalności. Ma ono jedynie zwrócić uwagę na fakt, że do tak rozumianych przedmiotów postrzegalnych należeć będą pewne spośród przedmiotów tak odległych w czasie czy przestrzeni, iż nikt ich nigdy nie postrzegał ani nie postrzeże, gdy tymczasem inne spośród nich postrzegalnymi nie będą. Przedmiotem postrzegalnym będzie dinozaur, niepostrzegalnym — gen zawarty w jego organizmie. Tak pojęty podział przedmiotów fizycznych na postrzegalne i niepostrzegalne utożsamić można z pewnym przybliżeniem z podziałem na makro- i mikroobiekty. Przedmioty postrzegalne — to przedmioty dostatecznie duże, a niepostrzegalne — zbyt małe na to, aby można je było dostrzec[3]. Jest to oczywiście podział bardzo nieostry. Ale to, w którym dokładnie miejscu przeprowadzi się tutaj granicę, nie ma dla naszych rozważań większego znaczenia. Ważne jest przede wszystkim to, że pewne przedmioty należeć będą w każdym razie do przedmiotów postrzegalnych, a pewne inne — do niepostrzegalnych. Do tych ostatnich zaliczymy niewątpliwie takie obiekty, jak cząstki elementarne, atomy czy molekuły.

Predykaty postrzeżeniowe określa się często przez odwołanie się do pojęcia własności (czy stosunków) „postrzegalnych". Chcąc uniknąć tego dość zagadkowego pojęcia, odwołam się tutaj raczej — tak jak to uczyniłem m.in. w pracy „O definiowaniu terminów spostrzeżeniowych" [4] — do sposobu interpretacji tego rodzaju predykatów, określając je jako terminy zinterpretowane bezpośrednio. Interpretację taką stanowić może tzw. definicja ostensywna, ustalająca denotację danego predykatu przez wskazanie pewnych przedmiotów jako jej elementów, a pewnych innych — jako elementów jej dopełnienia. Procedurę tę analizowałem szczegółowo we wspomnianej pracy. Tutaj zwrócę tylko uwagę na te sprawy, które będą miały decydujące znaczenie dla dalszych rozważań.

Niech takim ostensywnie definiowanym predykatem będzie 1-argumentowy predykat O_1. Przedmioty wskazywane jako jego desygnaty (lub desygnaty jego negacji) muszą na pewno należeć do przedmiotów postrzegalnych. Gdyby denotacja predykatu O_1 była ustalona tylko w stosunku do przedmiotów wskazanych, pozostawałaby tym samym całkowicie nieustalona w stosunku do wszelkich przedmiotów niepostrzegalnych. Przyjmuje się jednak zwykle, iż przedmioty wskazywane pełnią tylko rolę wzorców. Przez ich wskazanie ustala się denotację predykatu O_1 również w stosunku do pewnych przedmiotów innych. Procedura ta ma pod względem logicznym charakter

3) Powstać może wątpliwość, czy wszelkie przedmioty makroskopowe uważać możemy za postrzegalne. Potoczne pojęcie (makroskopowego) przedmiotu fizycznego wydaje się jednak zbyt nieokreślone, aby pozwalało rozstrzygnąć tę kwestię. Czy dwie molekuły gazu oddalone od siebie o jeden metr tworzą jeden (makroskopowy) przedmiot fizyczny? Jeśli tak, byłby to przykład makroskopowego przedmiotu niepostrzegalnego. Rozstrzygnięcie powyższej wątpliwości wydaje się możliwe tylko pod warunkiem sprecyzowania owego pojęcia potocznego.

4) *Rozprawy Logiczne*, Warszawa 1964.

dość zagadkowy[5]. Wydaje się jednak, iż jakkolwiek by się próbowało zdać z niej sprawę, można przyjąć założenie, iż w ten sposób nie da się ustalić denotacji predykatu O_1 w stosunku do żadnego przedmiotu niepostrzegalnego. Denotacja predykatu zdefiniowanego wyłącznie ostensywnie — a więc bez użycia jakiegokolwiek innego predykatu pozalogicznego — pozostaje całkowicie nieustalona w zbiorze przedmiotów niepostrzegalnych. Założenie to wydaje się dość przekonywające. Jedynym kryterium przynależności jakiegoś przedmiotu do denotacji takiego predykatu jest jego podobieństwo pod względem wyglądu do któregoś z przedmiotów wskazanych. Trudno zaś mówić w przypadku przedmiotu niepostrzegalnego, iż wygląda on tak, jak któryś z przedmiotów wzorcowych (pozytywnych, czy negatywnych), skoro przedmiotu takiego w ogóle wyobrazić sobie nie można (można sobie wyobrazić co najwyżej pewien przedmiot inny, odpowiednio większy od danego). Można oczywiście kwestionować powyższe założenie — przy odmiennych nieco rozumieniach predykatu postrzeżeniowego czy definicji ostensywnej, dopuszczających np. posługiwanie się innymi predykatami o już ustalonej interpretacji. Wydaje się jednak, iż rozumienie nasze stanowi jedną z dopuszczalnych eksplikacji pojęcia predykatu postrzeżeniowego i w tym też rozumieniu będziemy się tym pojęciem konsekwentnie posługiwali.

Jak zatem przedstawia się w rezultacie interpretacja predykatu takiego jak O_1? Określony podzbiór A_1 zbioru przedmiotów postrzegalnych U_1 zawierać się ma w jego denotacji, a inny taki podzbiór B_1 — w jej dopełnieniu. Denotacja ta jest zatem scharakteryzowana jednoznacznie tylko w zbiorze $A_1 \cup B_1$, zawartym w U_1. Gdyby zbiór $A_1 \cup B_1$ był identyczny z U_1, denotacja ta byłaby wyznaczona jednoznacznie w zbiorze wszelkich przedmiotów postrzegalnych. Tak też się niekiedy dla uproszczenia przyjmuje, chociaż na ogół nie odpowiada to rzeczywistości. Z reguły zbiór $A_1 \cup B_1$ jest różny od U_1 i denotacja O_1 jest scharakteryzowana wieloznacznie nawet w zbiorze przedmiotów postrzegalnych. Na tym polega notoryczna nieostrość predykatów postrzeżeniowych. W każdym zaś razie denotacja ta jest scharakteryzowana wieloznacznie w zbiorze wszelkich przedmiotów fizycznych U, przyjętym przez nas za universum języka J. W zawartym w U zbiorze wszelkich przedmiotów niepostrzegalnych denotacja O_1 jest całkowicie nieustalona. Nie gwałcąc interpretacji predykatu O_1 możemy dowolny przedmiot z tego zbioru zaliczyć do jego denotacji lub go z niej wyłączyć. Nie dysponujemy żadnymi kryteriami orzekania predykatu O_1 lub jego negacji o jakimkolwiek przedmiocie niepostrzegalnym. Zdania, które takie orzeczenia stwierdzają, są zasadniczo nierozstrzygalne. Taki sam charakter przysługuje pozostałym predykatom postrzeżeniowym. Gdy O_i jest predykatem k-argumentowym, zdanie, które orzeka ten predykat lub jego negację o k przedmiotach, z których choćby jeden jest przedmiotem niepostrzegalnym, jest zdaniem zasadniczo nierozstrzygalnym.

5) Por. pracę cytowaną.

Istotne z logicznego punktu widzenia własności języka J wyrazić można ściślej w terminologii współczesnej semantyki logicznej. Modelami języka J o predykatach: O_1, ..., O_l są wszelkie dziedziny typu:

$$\langle U; X_1, ..., X_l \rangle,$$

gdzie X_i jest relacją o tylu członach, ile argumentów ma predykat O_i. Interpretacja bezpośrednia predykatów języka J sprowadza się do wyznaczenia określonej rodziny $\mathbf{M}_1$ modeli języka J. Universum każdego z nich stanowi zbiór U_1. Jest to z reguły rodzina zawierająca więcej niż jeden model, w czym znajduje wyraz nieostrość predykatów O_1, ..., O_l. Rodzinę $\mathbf{M}$ modeli języka J dostarczającą właściwej (zamierzonej) interpretacji tego języka określamy, jak następuje: $\mathfrak{M}$ należy do $\mathbf{M}$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\mathfrak{M}$ jest modelem, którego universum stanowi zbiór U, i który jest rozszerzeniem pewnego modelu rodziny $\mathbf{M}_1$[6].

Właściwym modelem języka J może być więc dowolne rozszerzenie do universum U jakiegokolwiek modelu należącego do rodziny $\mathbf{M}_1$. Interpretacja języka J jest zawsze wieloznaczna — dana nie przez określony model, lecz przez obszerną ich rodzinę. W konsekwencji wyróżnić możemy dwa rodzaje zdań języka J:

(1) zdania, które we wszystkich modelach rodziny $\mathbf{M}$ mają tę samą wartość logiczną, a więc we wszystkich są prawdziwe lub we wszystkich fałszywe — nazwijmy je zdaniami rozstrzygalnymi; oraz

(2) zdania, które w pewnych modelach rodziny $\mathbf{M}$ są prawdziwe, a w innych fałszywe — zwane w dalszym ciągu zdaniami nierozstrzygalnymi[7].

Do zdań rozstrzygalnych należą oczywiście wszelkie tautologie logiczne i ich negacje. Należeć też będą do nich m.in. zdania orzekające predykat O_1 o pewnych przedmiotach ze zbioru U_1. Natomiast każde zdanie orzekające predykat O_1 o jakimkolwiek przedmiocie nie należącym do zbioru U_1 będzie zdaniem nierozstrzygalnym. Znajdziemy bowiem zawsze pośród modeli rodziny $\mathbf{M}$ takie, w których ów przedmiot będzie należał do denotacji O_1 i takie, w których do niej należał nie będzie — jak to z określenia rodziny $\mathbf{M}$ wyraźnie wynika.

Język J stanowi część postrzeżeniową języka teorii empirycznej. Ten ostatni obejmuje oprócz predykatów postrzeżeniowych: O_1, ..., O_l, pewne predykaty niepostrzeżeniowe, a więc — w szerokim tego słowa znaczeniu — teoretyczne: T_1, ..., T_m. Przyjmujemy w stosunku do omawianego języka następujące założenie: jedynymi terminami tego języka interpretowanymi bezpośrednio są predykaty postrzeżeniowe. A zatem wszelkie predykaty pozostałe mają wyłącznie interpretację pośrednią. Interpretacja ta polega na przyjęciu dla predykatów teoretycznych pewnego układu postulatów i na scharakteryzowaniu denotacji tych predykatów jako relacji, które czynią zadość

6) Model $\mathfrak{M}' = \langle U'; X_1', ..., X_l' \rangle$ jest rozszerzeniem (nadmodelem) modelu $\mathfrak{M} = \langle U; X_1, ..., X_l \rangle$, gdy $U \subset U'$ oraz $\bigwedge_{x_1,...,x_k \in U} (X_i'(x_1, ..., x_k) \equiv X_i(x_1, ..., x_k))$ dla każdego $i = 1, ..., l$.

7) Pojęcia te rozważam szczegółowo w pracy „Z semantyki pojęć otwartych".

warunkom nałożonym na nie przez owe postulaty — przy właściwej dla języka J interpretacji predykatów postrzeżeniowych.

Przedstawmy tę sytuację w sposób nieco ściślejszy dla przypadku najprostszego: języka J', który powstaje z języka J przez dołączenie do predykatów: $O_1, ..., O_l$ predykatu T_1. Modelami języka J' są wszelkie dziedziny typu:

$$\langle U; X_1, ..., X_l; Y_1 \rangle .$$

Określmy przede wszystkim rodzinę $\mathbf{M}'$ modeli języka J' obejmującą wszystkie wzbogacenia modeli języka J należących do rodziny $\mathbf{M}$. A zatem: $\mathfrak{M}'$ należy do $\mathbf{M}'$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\mathfrak{M}'$ jest modelem stanowiącym wzbogacenie pewnego modelu rodziny $\mathbf{M}$[8]. Gdyby na denotację predykatu T_1 nie były nałożone żadne warunki, rodzina $\mathbf{M}'$ reprezentowałaby właściwą interpretację języka J'. Zakładamy jednak, że predykat T_1 wprowadzony został przy pomocy pewnego postulatu A_1. Przy tym założeniu właściwej interpretacji języka J' dostarcza nam pewna podrodzina rodziny $\mathbf{M}'$, obejmująca spośród niej tylko te modele, w których spełniony jest postulat A_1. Nazwiemy ją rodziną $\mathbf{M}'(A_1)$ i zdefiniujemy, jak następuje: $\mathfrak{M}'$ należy do $\mathbf{M}'(A_1)$ wtedy i tylko wtedy, gdy $\mathfrak{M}'$ należy do $\mathbf{M}'$ i A_1 jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'$. Rodzina $\mathbf{M}'(A_1)$ obejmuje z reguły więcej niż jeden model. W każdym razie tylko takie przypadki rozpatrywać będziemy w dalszym ciągu, ograniczając tym samym rodzaj postulatów A_1 (np. do postulatów nietwórczych). Interpretacja języka J' jest więc zawsze wieloznaczna. Wobec tego i w stosunku do języka J' znajdują zastosowanie pojęcia zdania rozstrzygalnego i nierozstrzygalnego.

(A) Z jest zdaniem rozstrzygalnym wtedy i tylko wtedy, gdy Z jest prawdziwe w każdym modelu rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$ lub Z jest fałszywe w każdym modelu tej rodziny.

A zatem:

(A') Z jest zdaniem nierozstrzygalnym wtedy i tylko wtedy, gdy Z jest prawdziwe w pewnym modelu rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$, a fałszywe w innym modelu tej rodziny.

2. Opierając się na powyższej rekonstrukcji języka teorii empirycznej spróbujmy przedstawić krótko wspomniane na wstępie stanowisko Mehlberga w sprawie terminów teoretycznych. Stanowisko to związane jest z poglądem autora na rodzaj postulatów nadających się do wprowadzania terminów do języka teorii empirycznej. Postulaty te muszą mieć wedle niego postać tzw. definicji cząstkowych — bądź dla terminu wprowadzanego, bądź dla jego negacji:

(1) $$\bigwedge_x (\Phi x \rightarrow T_1 x) \quad \text{lub}$$

(1′) $$\bigwedge_x (\Psi x \rightarrow \sim T_1 x),$$

przy czym formuły: Φx i Ψx zawierać muszą jako terminy pozalogiczne wyłącznie predykaty postrzeżeniowe: $O_1, ..., O_l$, a co najmniej jedna z nich musi być formułą spełnioną przez pewien przedmiot. Wtedy i tylko wtedy, predykat T_1 będzie terminem

8) Model $\mathfrak{M}' = \langle U'; X_1', ..., X_l'; Y_1' \rangle$ jest wzbogaceniem modelu $\mathfrak{M} = \langle U; X_1, ..., X_l \rangle$, gdy $U' = U$ oraz $X_i' = X_i$ dla każdego $i = 1, ..., l$.

empirycznie sensownym — zgodnie z reprezentowaną przez Mehlberga rygorystyczną koncepcją empirycznego sensu. Otóż Mehlberg stara się okazać, iż w ten sposób nie można wprowadzić żadnego predykatu, który by desygnował (nie tylko — wyłącznie, ale nawet — między innymi) pewne przedmioty niepostrzegalne. Predykat T_1 desygnuje bowiem tylko te przedmioty, które desygnuje występujący w postulacie (1) predykat Φ. A skoro ten ostatni jest predykatem postrzeżeniowym, jego desygnatami są wyłącznie przedmioty postrzegalne.

Wywód ten zawiera, po pierwsze, pewne luki. Wyrażenie Φ nie musi być przecież jednym z predykatów postrzeżeniowych: $O_1, ..., O_l$. Może być dowolnym wyrażeniem złożonym z tych predykatów. Po drugie, wywód ten opiera się na swoistej koncepcji desygnowania, reprezentowanej przez Mehlberga we wspomnianej książce. Jest to koncepcja wyraźnie kontrowersyjna, odbiegająca od innych, tradycyjnych koncepcji desygnowania. Wszystkie te koncepcje omawiam w pracy „Z semantyki pojęć otwartych". Tutaj ograniczyć się muszę do paru słów wyjaśnienia. Niechaj P będzie dowolnym predykatem opisanego języka J', którego interpretację stanowi rodzina modeli $\mathbf{M}'(A_1)$. Wedle Mehlberga, predykat P desygnuje tylko te przedmioty, które spełniają Px w każdym modelu rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$. Wobec tego istotnie żaden predykat postrzeżeniowy: $O_1, ..., O_l$ nie może desygnować jakiegokolwiek przedmiotu niepostrzegalnego; nie może też tego uczynić predykat T_1 wprowadzony za pomocą postulatu A_1:

(1*) $$\bigwedge_x (O_i x \rightarrow T_1 x) \text{ dla pewnego } i = 1, ..., l.$$

Ale inne koncepcje desygnowania ujmują to pojęcie mniej rygorystycznie. Predykat P nie może desygnować tylko tych przedmiotów, które nie spełniają Px w żadnym modelu rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$. Jeśli jakiś przedmiot spełnia Px w pewnym modelu tej rodziny, może być desygnatem P — przy czym wedle niektórych koncepcji przedmiot taki jest istotnie desygnatem P, wedle innych — to, czy nim jest, czy nie, pozostaje sprawą nierozstrzygalną. Otóż przy takim ujęciu desygnowania wywód powyższy traci walor. Zarówno predykaty postrzeżeniowe, jak i predykat taki jak T_1, mogą być uważane za predykaty desygnujące pewne przedmioty niepostrzegalne.

Wydaje się jednak, iż nawet przy takich założeniach tkwi w przedstawionym poglądzie coś słusznego. Jeśli predykat T_1 ma desygnować wyłącznie przedmioty niepostrzegalne, nie może być wprowadzony do języka postrzeżeniowego J nie tylko za pomocą postulatu takiego jak (1*), ale i ogólniejszego odeń postulatu (1) Predykat taki byłby terminem naukowo nieprzydatnym. Spróbujmy obecnie zdać sprawę z tego, na czym owa nieprzydatność ma polegać.

Zakładamy więc, iż postulat A_1 dla predykatu T_1 ma postać:

(1) $$\bigwedge_x (\Phi x \rightarrow T_1 x),$$

gdzie Φx jest formułą o jednej zmiennej wolnej x należącą do języka J, a więc zawierającą wyłącznie predykaty: $O_1, ..., O_l$. Zakładamy również, iż T_1 ma być predykatem desygnującym wyłącznie przedmioty niepostrzegalne, a więc nie należące do zbioru U_1. Wobec tego predykat Φ nie może desygnować żadnych przedmiotów postrzegalnych, tj. należących do U_1. Interpretację właściwą języka J stanowi, jak wiemy, rodzina modeli **M**. A zatem warunek, jakiemu czynić ma zadość formuła Φx, sformułować możemy, jak następuje: dla dowolnego modelu $\mathfrak{M}$ należącego do rodziny **M** jest tak, iż żaden przedmiot należący do zbioru U_1 nie spełnia Φx w $\mathfrak{M}$. Mówiąc swobodniej: nie ma takiej dopuszczalnej interpretacji języka J, przy której pewien przedmiot postrzegalny spełniałby formułę Φx. Ale warunek powyższy pociąga logicznie — w sposób dość oczywisty[9] — następującą konsekwencję: istnieje taki model $\mathfrak{M}$ należący do rodziny **M**, iż żaden przedmiot należący do zbioru U nie spełnia Φx w $\mathfrak{M}$. Inaczej mówiąc: istnieje taka dopuszczalna interpretacja języka J, przy której żaden przedmiot (a więc nie tylko postrzegalny, ale i niepostrzegalny) nie spełnia formuły Φx.

Jakie konsekwencje wynikają stąd dla interpretacji predykatu T_1 wprowadzonego przez postulat (1)? Odpowiadając na to pytanie postaram się wskazać jedną z takich konsekwencji, odwołującą się w swoim sformułowaniu do pojęć, które wydają mi się interesujące z ogólnoteoretycznego punktu widzenia i przydatne w różnych analizach logicznych języka teorii empirycznej. Będą to pojęcia istotnego i nieistotnego występowania terminu T_1 w zdaniach języka J'. Mówimy zazwyczaj, iż zdanie Z zawiera termin T_1 w sposób nieistotny, gdy jest równoważne logicznie pewnemu zdaniu Z^* nie zawierającemu terminu T_1. Gdy tak nie jest, Z zawiera T_1 w sposób istotny. Można jednak oprócz tego pojęcia «absolutnego» wprowadzić pojęcie zrelatywizowane do określonej interpretacji pozostałych terminów pozalogicznych występujących obok T_1 w zdaniu Z. W przypadku rozważanego przez nas języka J' interpretacja owych terminów pozostałych wyznaczona jest przez rodzinę modeli **M**. Toteż pojęcie to w zastosowaniu do języka J' zdefiniować można w sposób następujący:

(B) Z zawiera T_1 w sposób istotny wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu $\mathfrak{M}$ należącego do rodziny **M** istnieją takie modele $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należące do rodziny **M**$'$ i stanowiące wzbogacenia modelu $\mathfrak{M}$, iż Z jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$, a fałszywe w $\mathfrak{M}'_2$.

A zatem:

(B') Z zawiera T_1 w sposób nieistotny wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje taki model $\mathfrak{M}$ należący do rodziny **M**, iż dla dowolnych modeli $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należących do rodziny **M**$'$ i stanowiących wzbogacenia modelu $\mathfrak{M}$ zachodzi zależność następująca: Z jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$ wtedy i tylko wtedy, gdy Z jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_2$.

A więc, jeśli predykat T_1 występuje w zdaniu Z w sposób nieistotny, można zawsze znaleźć taką dopuszczalną interpretację predykatów pozostałych, iż to, jak zinterpretujemy predykat T_1, nie będzie miało żadnego wpływu na wartość logiczną zdania Z; jeśli zdanie to jest prawdziwe (resp. fałszywe) przy pewnej interpretacji T_1, pozostaje prawdziwe (resp. fałszywe) przy dowolnej innej interpretacji tego predykatu.

---

9) Dowód tej ogólnej zależności przeprowadzam w innej, przygotowanej do druku pracy.

Należy tutaj zwrócić uwagę na fakt, iż wprowadzone obecnie pojęcie (*B*) nie jest jedynym możliwym pojęciem istotnego występowania terminu T_1 w zdaniach języka J' zrelatywizowanym do interpretacji terminów pozostałych. Wspomniane pojęcie «absolutne» prowadzi wprost do nieco innego, słabszego niż (*B*), pojęcia relatywnego.

(*C*) *Z* zawiera T_1 w sposób istotny wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje model $\mathfrak{M}$ należący do rodziny **M** oraz modele $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należące do rodziny **M**′ i stanowiące wzbogacenia modelu $\mathfrak{M}$ takie, iż *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$, a fałszywe w $\mathfrak{M}'_2$.

Odpowiednio:

(*C*′) *Z* zawiera T_1 w sposób nieistotny wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu $\mathfrak{M}$ należącego do rodziny **M** oraz dla dowolnych modeli $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należących do rodziny **M**′ i stanowiących wzbogacenia modelu $\mathfrak{M}$ zachodzi zależność następująca: *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$ wtedy i tylko wtedy, gdy *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_2$.

Zgodnie z tym ostatnim określeniem, jeśli predykat T_1 występuje w zdaniu *Z* w sposób nieistotny, to przy każdej dopuszczalnej interpretacji predykatów pozostałych jest tak, iż sposób interpretacji predykatu T_1 nie ma żadnego wpływu na wartość logiczną zdania Z. W przypadku skrajnym, gdy rodzina **M** obejmuje tylko jeden model, a więc gdy interpretacja języka *J* jest jednoznaczna, pojęcia (*B*) i (*C*) pokrywają się ze sobą. Otrzymujemy w ten sposób pojęcie istotnego występowania terminu T_1 w zdaniu *Z* zrelatywizowane do określonego modelu $\mathfrak{M}_0$, wyznaczającego jednoznacznie interpretację pozostałych terminów pozalogicznych występujących w zdaniu Z.

Z wprowadzonych obecnie pojęć, pojęcie (*B*) wydaje się lepiej odpowiadać naszym potrzebom i nim też posługiwać się będziemy w dalszym ciągu rozważań. Zajęliśmy poprzednio w sprawie desygnowania stanowisko możliwie najmniej restryktywne. W rezultacie wszelkie modele rodziny **M** traktować musimy jako dopuszczalne interpretacje języka *J*. Zgodnie z pewną koncepcją desygnowania, jeden z tych modeli stanowi właściwy model języka *J*; przy przyjętej charakterystyce tego języka pozostaje jednak sprawą nierozstrzygalną, o który to model chodzi. Jeśli chcemy więc stwierdzić z pewnością, iż wartość logiczna pewnego zdania *Z* zależy od takiego czy innego sposobu interpretacji terminu T_1, musi to być, jak widać, zdanie, które ów termin zawiera w sposób istotny w sensie (*B*). W związku z tym pozostaje też następująca własność tego pojęcia. Niechaj **M*** będzie dowolną rodziną modeli języka *J* zawartą w rodzinie **M**. Jeśli zdanie *Z* zawiera T_1 w sposób istotny ze względu na **M**, zdanie to zawiera T_1 w sposób istotny również ze względu na **M***. Natomiast w przypadku pojęcia (*C*) otrzymujemy zależność odwrotną: jeśli zdanie *Z* zawiera T_1 w sposób nieistotny ze względu na **M**, zdanie to zawiera T_1 w sposób nieistotny również ze względu na **M***. Rodzinę **M*** traktować możemy jako rezultat dalszej precyzacji terminów języka *J*. Ich interpretacja scharakteryzowana zostaje bardziej jednoznacznie. Otóż żadne zdanie, które zawierało termin T_1 w sposób istotny w sensie (*B*), nie może stać się w wyniku takiej precyzacji zdaniem, które by zawierało ów termin w sposób nieistotny. Mamy tu do czynienia z własnością zdań trwałą w procesie precyzacji języka. Inaczej jest w przypadku pojęcia (*C*). Klasa zdań zawierających T_1 w sposób istotny w sensie (*C*) zwęża się — a nie rozszerza — w miarę precyzacji terminów języka *J*. Mówiąc w dalszym ciągu o istotnym czy nieistotnym zawieraniu się predykatu T_1 w zdaniach języka J', będziemy mieli na myśli wyłącznie pojęcie (*B*).

Wracając do głównego toku naszych rozważań, spróbujemy odpowiedzieć na postawione przedtem pytanie: na czym polega nieprzydatność terminu takiego jak T_1, tj. wprowadzonego do języka *J* za pomocą postulatu A_1 postaci (1) i nie desygnującego żadnych przedmiotów postrzegalnych. Jedną z możliwych odpowiedzi fomułuje następujące twierdzenie:

Żadne zdanie języka J' zawierające T_1 w sposób istotny nie jest rozstrzygalne.

Twierdzenie to jest prostą konsekwencją definicji występujących w nim pojęć (*A*) i (*B*). Załóżmy, iż *Z* zawiera T_1 w sposób istotny: dla każdego $\mathfrak{M}$ należącego do **M** istnieją $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należące do **M**′ i stanowiące wzbogacenia $\mathfrak{M}$ takie iż *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$, a fałszywe w $\mathfrak{M}'_2$. Wiemy ponadto, iż istnieje $\mathfrak{M}$ należący do **M** taki, iż żaden przedmiot nie spełnia Φx w $\mathfrak{M}$. Niechaj modelem tym będzie $\mathfrak{M}_0$. Istnieją zatem $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należące do **M**′ i stanowiące wzbogacenia $\mathfrak{M}_0$ takie, iż *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$, a fałszywe w $\mathfrak{M}'_2$. Ale skoro w $\mathfrak{M}_0$ żaden przedmiot nie spełnia Φx — poprzednika postulatu A_1 o postaci (1), postulat A_1 jest prawdziwy przy dowolnej interpretacji T_1, czyli w każdym wzbogaceniu modelu $\mathfrak{M}_0$. A więc również w $\mathfrak{M}'_1$ i w $\mathfrak{M}'_2$. Istnieją, co za tym idzie, modele $\mathfrak{M}'_1$ i $\mathfrak{M}'_2$ należące do rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$ takie, iż *Z* jest prawdziwe w $\mathfrak{M}'_1$, a fałszywe w $\mathfrak{M}'_2$. Tym samym, *Z* jest zdaniem nierozstrzygalnym.

Wyrażona w powyższym twierdzeniu właściwość terminu T_1 dyskredytuje ten termin jako składnik języka nauki. Zdania, które w badaniu naukowym odgrywają jakąś rolę, muszą należeć do zdań rozstrzygalnych. Tylko takie zdania mogą zostać uzasadnione lub obalone. Nie można okazać, że zdanie Z jest prawdziwe (*resp.* fałszywe) — a więc nie można go uzasadnić (*resp.* obalić) — jeśli zdanie to można w danym języku rozumieć zarówno tak, iż będzie prawdą, jak i tak, iż będzie fałszem. A taki charakter mają właśnie wszelkie zdania nierozstrzygalne. Ale w żadnym zdaniu rozstrzygalnym termin T_1 nie może wystąpić w sposób istotny. W każdym takim zdaniu można pozostałe terminy rozumieć w danym języku tak, iż sposób interpretacji terminu T_1 będzie najzupełniej obojętny. Wartość logiczna takiego zdania będzie zdeterminowana całkowicie przez interpretację terminów pozostałych. To, czy przez T_1 będziemy rozumieli zbiór pusty, czy całe universum, czy też jakikolwiek jego podzbiór — nie będzie miało żadnego wpływu na prawdziwość (resp. fałszywość) takiego zdania. Termin T_1 o tego rodzaju własnościach jest w języku nauki po prostu zbędny.

Uzasadniona wydaje się przeto konkluzja, iż języka postrzeżeniowego *J* nie można wzbogacić o żaden termin T_1, desygnujący wyłącznie przedmioty niepostrzegalne za pomocą postulatów typu (1). Nie można zatem wprowadzić w ten sposób terminów teoretycznych takich, jak: „elektron", „molekuła" czy „gen". Oprócz postulatów typu (1) stoją oczywiście do naszej dyspozycji — nawet przy ograniczeniu się do definicji cząstkowych — postulaty typu (1′):

(1′) $$\bigwedge_x (\Psi x \rightarrow {\sim}T_1 x)\,.$$

Postulaty te — w przeciwieństwie do poprzednich — mogą być wykorzystane przy wprowadzaniu terminów takich jak „elektron". Istnieją bowiem przedmioty postrzegalne, które nie są elektronami; a zatem predykat Ψ należący do języka postrzeżeniowego J może tutaj — w przeciwieństwie do Φ — desygnować pewne przedmioty postrzegalne. Mogą więc w rezultacie pojawić się tutaj zdania rozstrzygalne zawierające termin „elektron" w sposób istotny. Czyż nie jest jednak rzeczą jasną, iż przy wprowadzaniu terminów takich jak „elektron" nie możemy się do tego rodzaju postulatów ograniczyć? Nie można właściwej interpretacji predykatu „elektron" wyznaczyć wyłącznie przez ustalenie, jakich przedmiotów ten predykat nie desygnuje. Taka interpretacja terminu „elektron" nie wyczerpuje na pewno faktycznej interpretacji tego terminu w języku nauki. W szczególności nie zapewnia ona charakteru rozstrzygalnego twierdzeniu o istnieniu elektronów: $\bigvee_x T_1 x$.

Jak zatem pogodzić powyższe wnioski z bezspornym faktem występowania w języku wielu teorii empirycznych terminów takich jak „elektron"? Mehlberg usiłuje to osiągnąć, traktując terminy takie jako wyrażenia synkategorematyczne, tj. nie jako samodzielne predykaty, lecz jako pozbawione samodzielnego znaczenia części składowe takich predykatów. W języku empirycznie sensownym nie może więc być, co prawda, samodzielnym predykatem termin „elektron"; może nim być jednak termin „zawierający-elektron". Jest to bowiem predykat desygnujący między innymi przedmioty postrzegalne. Predykat taki może być wobec tego wprowadzony za pomocą postulatu typu (1):

(1) $$\bigwedge_x (\Phi x \rightarrow T_1 x)\,,$$

gdzie Φ jest wyrażeniem języka postrzeżeniowego J — np. za pomocą postulatu głoszącego, iż: „dla każdego x: jeżeli x jest komorą Wilsona znajdującą się w takim a takim stanie, to x zawiera w swym wnętrzu (wolne) elektrony". Możemy bowiem tutaj przyjąć, iż istnieją przedmioty postrzegalne spełniające Φx w każdym modelu rodziny **M**. A wobec tego możemy sformułować zdania języka J' rozstrzygalne i zawierające predykat T_1 w sposób istotny. Niech a_1 będzie pewnym przedmiotem postrzegalnym spełniającym formułę Φx przy wszelkiej dopuszczalnej interpretacji języka J. Jak się łatwo przekonać, zdania: $T_1 a_1$, czy $\bigvee_x T_1 x$ będą zdaniami rozstrzygalnymi, a zarazem zawierającymi predykat T_1 w sposób istotny. W tak pojętym języku teorii empirycznej jest więc miejsce na terminy teoretyczne w sensie szerszym: predykaty desygnujące między innymi przedmioty postrzegalne i przypisujące im pewne własności teoretyczne. Nie ma natomiast miejsca na terminy teoretyczne w sensie węższym: predykaty desygnujące wyłącznie przedmioty niepostrzegalne. Nie ma wobec tego możliwości formułowania twierdzeń o istnieniu przedmiotów teoretycznych. Zdanie: $\bigvee_x T_1x$ może głosić co najwyżej, że istnieją przedmioty zawierające elektrony, ale nie, że istnieją elektrony.

3. Jeśli chcemy zająć w sprawie powyższej stanowisko odmienne, bardziej, jak się wydaje, zgodne z istniejącym w nauce stanem rzeczy, musimy odrzucić któreś ze sformułowanych wyżej założeń. Jeśli chcemy, w szczególności, wzbogacić o terminy teoretyczne w sensie węższym scharakteryzowany tak, jak wyżej, język postrzeżeniowy J, musimy odrzucić założenie ograniczające rodzaj postulatów wprowadzających terminy teoretyczne do postulatów o postaci definicji cząstkowych. Postulatami nadającymi się do wprowadzania tak rozumianych terminów teoretycznych wydają się postulaty o terminach teoretycznych «kontrolowanych» przez kwantyfikator egzystencjalny. Idzie tu o postulaty, które doprowadzone do postaci normalnej odznaczają się tym, iż pewne zmienne będące argumentami terminu wprowadzanego związane są kwantyfikatorem egzystencjalnym lub znajdują się w zasięgu takiego kwantyfikatora[10].

Prostym i najczęściej spotykanym przykładem takiego postulatu może być postulat:

(2) $$\bigwedge_x [\Phi x \rightarrow \bigvee_y (T_1yx \wedge T_2y)],$$

gdzie Φ jest wyrażeniem języka postrzeżeniowego J, a T_1 i T_2 — terminami teoretycznymi, przy czym T_2 jest tutaj terminem teoretycznym w sensie węższym, desygnującym wyłącznie przedmioty niepostrzegalne. Postulat (2) uważać można za rezultat traktowania w postulacie (1) predykatu teoretycznego takiego jak „zawierający-elektron" jako predykatu złożonego z dwóch samodzielnych predykatów teoretycznych: T_1 — „jest zawarty w" i T_2 — „elektron". Wobec tego ów predykat złożony: $\bigvee_y (T_1yx \wedge T_2y)$, możemy traktować jako predykat desygnujący pewne przedmioty postrzegalne; a tym samym możemy tak traktować i predykat języka postrzeżeniowego Φ. Możemy zatem przyjąć, iż pewne przedmioty postrzegalne spełniają Φx w każdym modelu rodziny **M** — w przeciwieństwie do sytuacji rozważanej uprzednio. Postulat (2) nakłada jednak — w przeciwieństwie do postulatu (1) — bardzo słabe warunki na interpretację terminu T_2. Powstaje więc i tu pytanie, czy wprowadzony za pomocą takiego postulatu termin teoretyczny w sensie węższym, T_2, może być terminem naukowo przydatnym; czy może w szczególności występować w sposób istotny w zdaniach rozstrzygalnych. Okazuje się, jak zobaczymy, iż termin T_2 spełnia istotnie ten warunek. Aby jednak móc tę konkluzję należycie sformułować i uzasadnić, musimy rozpatrzyć szereg możliwych ujęć procedury wprowadzania terminu T_2 za pomocą postulatu (2). Możliwości te

10) Pojęcie postulatu o terminach teoretycznych «kontrolowanych» przez kwantyfikator egzystencjalny wprowadzone zostało przez Stopes-Roe w artykule „Some Considerations Concerning Interpretative Systems", *Philosophy of Science*, 25, 1958. Autor pokazuje, iż taki charakter ma każdy postulat sformułowany w języku opartym o węższy rachunek predykatów, który nie jest równoważny logicznie pewnej definicji cząstkowej (zwykłej lub uogólnionej). Artykuł zawiera sugestię o nieobserwowalnym charakterze przedmiotów denotowanych przez terminy wprowadzone przez tego rodzaju postulaty.

powstają w związku z różnym pojmowaniem interpretacji występującego w postulacie (2) terminu T_1. Czy predykat ten ma już jakąś niezależną od postulatu (2) interpretację? A jeśli tak, to jaką? Czy też postulat (2) formułuje jedyne warunki, jakie ma spełniać jego denotacja? Rozpatrzmy naprzód tę ostatnią, najbardziej liberalną koncepcję.

Język J'', który stanowić będzie przedmiot dalszych rozważań, powstaje z dołączenia do scharakteryzowanego tak, jak poprzednio, języka postrzeżeniowego J dwóch predykatów teoretycznych: T_1 i T_2. Jego modelami są wszelkie dziedziny typu:

$$\langle U; X_1, ..., X_l; Y_1, Y_2\rangle .$$

Niechaj $\mathbf{M}''$ będzie rodziną tych modeli języka J'', które stanowią wzbogacenia modeli rodziny $\mathbf{M}$. Zakładamy obecnie, iż postulat (2) jest jedynym postulatem wprowadzającym predykaty T_1 i T_2; oznaczymy go przez A_{12}. Interpretację właściwą języka J'' wyznacza więc rodzina $\mathbf{M}''(A_{12})$, obejmująca te i tylko te modele z rodziny $\mathbf{M}''$, w których prawdziwy jest postulat A_{12}. Do tak zinterpretowanego języka J'' możemy zastosować wprowadzone uprzednio pojęcie zdania rozstrzygalnego. Jego definicja, analogiczna do definicji (A), odwołuje się oczywiście do rodziny $\mathbf{M}''(A_{12})$. Komplikuje się natomiast w zastosowaniu do języka J'' sprawa pojęcia odpowiadającego pojęciu (B). A to ze względu na fakt, iż mamy tu do czynienia ze wzbogaceniem języka J nie o jeden termin, lecz o parę terminów jednocześnie. W rezultacie możemy wyróżnić trzy różne pojęcia odpowiadające pojęciu (B). Pierwsze z nich, (B_1), dotyczy nie samego terminu T_2, lecz pary terminów $\langle T_1, T_2\rangle$. To, że Z zawiera $\langle T_1, T_2\rangle$ w sposób istotny, określimy tak, jak to czyni definicja (B), odwołując się tylko zamiast do rodziny $\mathbf{M}'$, do rodziny $\mathbf{M}''$. Dwa pozostałe pojęcia dotyczą już nie pary terminów $\langle T_1, T_2\rangle$, lecz interesującego nas tutaj terminu T_2. Pojęcie (B_2) — zawierania przez zdanie Z terminu T_2 w sposób istotny — definiujemy również zgodnie z definicją (B) z tą tylko różnicą, że tam, gdzie tamta odwołuje się do rodzin $\mathbf{M}$ i $\mathbf{M}'$, definicja (B_2) odwołuje się odpowiednio do rodzin $\mathbf{M}'$ i $\mathbf{M}''$. Natomiast definicję pojęcia (B_3) sformułować można, jak następuje:

(B_3) Z zawiera T_2 w sposób istotny wtedy i tylko wtedy, gdy dla dowolnego modelu $\mathfrak{M}''$ należącego do rodziny $\mathbf{M}''(A_{12})$ istnieją takie modele $\mathfrak{M}_1''$ i $\mathfrak{M}_2''$ należące do rodziny $\mathbf{M}''$ i różniące się od $\mathfrak{M}''$ jedynie interpretacją T_2, iż Z jest prawdziwe w $\mathfrak{M}_1''$, a fałszywe w $\mathfrak{M}_2''$.

Różnica między dwoma ostatnimi pojęciami — (B_2) i (B_3) — wymaga paru słów wyjaśnienia. W obu — fakt istotnego, czy nieistotnego występowania w zdaniu Z terminu T_2 zrelatywizowany jest do interpretacji pozostałych terminów pozalogicznych zawartych w zdaniu Z. W obu — interpretacja predykatów postrzeżeniowych: $O_1, ..., O_l$ rozumiana jest tak samo — jako wyznaczona przez rodzinę modeli $\mathbf{M}$. Inaczej natomiast pojmowana jest interpretacja pozostałego predykatu teoretycznego T_1. Pojęcie (B_2) odwołuje się do całkowicie dowolnej interpretacji tego predykatu — danej przez rodzinę $\mathbf{M}'$; pojęcie (B_3) tylko do takiej interpretacji, która jest zgodna z postulatem A_{12} — stąd odwołanie się do rodziny $\mathbf{M}''(A_{12})$. Różnica ta ma pewne znaczenie dla rozważanej przez nas sprawy.

Przede wszystkim jednak stwierdźmy, iż zgodnie z każdym z podanych wyżej określeń istnieją zdania rozstrzygalne języka J'' zawierające termin T_2 (ewentualnie $\langle T_1, T_2\rangle$) w sposób istotny. Należy do nich niewątpliwie zdanie: $\bigvee_y T_2 y$ — np. „istnieją elektrony". Jego rozstrzygalność jest konsekwencją tego, iż pewne przedmioty postrzegalne spełniają Φx w każdym modelu rodziny $\mathbf{M}$. Jest przy tym rzeczą oczywistą, iż zdanie to zawiera termin T_2 (ewentualnie $\langle T_1, T_2\rangle$) w sposób istotny — w którymkolwiek z wyróżnionych przez nas znaczeń. Różnice między nimi ujawniają się dopiero w stosunku do zdań zawierających ponadto termin T_1. Do takich, niewątpliwie ważnych w teorii empirycznej zdań należą zdania typu $\bigvee_y (T_1 y a_1 \vee T_2 y)$ — np. „a_1 zawiera elektrony" — gdzie a_1 jest przedmiotem postrzegalnym spełniającym Φx w każdym modelu rodziny $\mathbf{M}$. Są to na pewno zdania rozstrzygalne — prawdziwe w każdym modelu rodziny $\mathbf{M}''(A_{12})$. Czy zawierają one przy tym termin T_2 (ewentualnie $\langle T_1, T_2\rangle$) w sposób istotny? Jak się łatwo przekonać, odpowiedź na to pytanie wypadnie twierdząco przy definicji (B_1) i (B_3), przecząco przy definicji (B_2). W przypadku (B_1) odpowiedź jest oczywista. W przypadku (B_2) można z łatwością wskazać taką interpretację T_1 — np. relację pustą — przy której sposób interpretacji T_2 będzie bez wpływu na wartość logiczną całego zdania. Wszystkie takie interpretacje są z kolei wyłączone w przypadku (B_3) jako niezgodne z postulatem A_{12}.

Widać stąd, iż zakres zdań rozstrzygalnych zawierających termin T_2 w sposób istotny zwiększa się przy ograniczaniu swobody interpretacji terminu T_1. Braliśmy do tej pory pod uwagę wyłącznie ograniczenia nakładane przez postulat A_{12}. Ujęcie takie nie odpowiada jednak na pewno faktycznej praktyce naukowej. Wzorcem dla terminu T_1 był dla nas predykat „jest zawarty w", pokrywający się znaczeniowo z predykatem „jest częścią". Otóż jest rzeczą jasną, iż predykat taki użyty np. w postulacie wprowadzającym termin „elektron" ma z góry ustaloną interpretację. Musimy go więc traktować jako predykat, który został już przedtem wprowadzony do naszego języka za pomocą odrębnych, różnych od (2), postulatów. Jakie to mogą być postulaty? Wydaje się, iż w przypadku predykatu „jest częścią" postulaty takie obejmować muszą w każdym razie zdania dwóch rodzajów: (1) postulaty charakteryzujące strukturalne własności relacji bycia częścią — np. aksjomaty elementarnej mereologii; (2) postulaty ustalające związki tego predykatu z predykatami postrzeżeniowymi, w rodzaju rozważanych przez nas definicji cząstkowych, czy postulatów o terminach «kontrolowanych» przez kwantyfikator egzystencjalny. Niech A_1 oznacza obecnie koniunkcję ogółu postulatów dla predykatu T_1, a J' — język powstały przez wprowadzenie do języka postrzeżeniowego J predykatu T_1 za pomocą postulatu A_1. Jego interpretację właściwą stanowi, określona jak poprzednio, rodzina modeli $\mathbf{M}'(A_1)$. Tak scharakteryzowany język J' wzbogacamy następnie o predykat T_2 wprowadzony za pomocą postulatu (2), który oznaczać będziemy obecnie przez A_2. Niechaj $\mathbf{M}''(A_1)$ będzie rodziną modeli tak otrzymanego języka J'' obejmującą każdy i tylko taki model tego języka, który stanowi wzbogacenie pewnego modelu rodziny $\mathbf{M}'(A_1)$. Interpretację właściwą języka J'' stanowić będzie rodzina $\mathbf{M}''(A_1, A_2)$, obejmująca te i tylko te modele z rodziny $\mathbf{M}''(A_1)$, w których prawdziwy jest postulat A_2. Zdania rozstrzygalne obecnego języka J'' określamy jak poprzednio, odwołując się oczywiście tym razem do rodziny $\mathbf{M}''(A_1, A_2)$. Zwrot: zdanie Z zawiera termin T_2 w sposób istotny — definiujemy zgodnie z definicją (B), zastępując w niej rodzinę $\mathbf{M}$ przez $\mathbf{M}'(A_1)$, a $\mathbf{M}'$ przez $\mathbf{M}''(A_1)$. Łatwo okazać przy tych ustaleniach, iż istnieją zdania rozstrzygalne języka J' zawierające termin T_2 w sposób istotny — w szczególności zdanie: $\bigvee\limits_y T_2y$. A rozważane poprzednio zdania: $\bigvee\limits_y(T_1ya_1 \vee T_2y)$? Odpowiedź na to pytanie zależy od rodzaju postulatów A_1. Wydaje się jednak, iż jeśli postulaty te mają choć w przybliżeniu odpowiadać np. faktycznej interpretacji predykatu „jest częścią", muszą obejmować zdania tak ograniczające interpretację tego predykatu, iż zapewni ona rozważanym zdaniom pożądany charakter. Wystarczy, jeśli do postulatów A_1 należeć będzie np. postulat:

$$\bigwedge_x (\Phi x \rightarrow \bigvee_y T_1yx),$$

w którym Φ reprezentuje to samo wyrażenie, co w postulacie A_2. A postulat taki ma dla predykatu „jest częścią" charakter trywialny. Głosi on jedynie, iż każdy przedmiot spełniający postrzeżeniowy warunek Φ posiada jakąś część (coś zawiera).

Widzimy przeto, iż w przeciwieństwie do postulatów o postaci definicji cząstkowych typu (1) pewne postulaty o terminach teoretycznych „kontrolowanych" przez kwantyfikator egzystencjalny nadają się do wprowadzania do języka postrzeżeniowego J terminów teoretycznych w sensie węższym — predykatów desygnujących tylko przedmioty niepostrzegalne. Rozważaliśmy z tego punktu widzenia postulat postaci (2) jako typowego reprezentanta tego rodzaju zdań. Najprostszym ich przykładem może być postulat:

$$\bigwedge_x (\Phi x \rightarrow \bigvee_y T_2y),$$

stanowiący chyba najsłabszą z dopuszczalnych odmian takich postulatów. Przykłady pewnych form bardziej złożonych podamy nieco niżej. Wszystkie te postulaty nadają się do wprowadzania terminów teoretycznych w tym mianowicie sensie, że pozwalają na formułowanie zdań rozstrzygalnych zawierających owe terminy w sposób istotny. Trzeba podkreślić, iż jest to warunek bardzo słaby, wysuwający w stosunku do wprowadzanych terminów minimalne wymagania. Mają one zapewnić tylko to, aby tak wprowadzony termin nie był w teorii empirycznej całkowicie zbędny. Wiadomo jednak, iż od terminów teorii empirycznej wymaga się spełnienia i innych warunków. Podstawowym z nich jest posiadanie przez te terminy empirycznego sensu. Ten właśnie wzgląd decydował, jak wiemy, o ograniczeniu się przez Mehlberga do postulatów o postaci definicji cząstkowych. Jak zatem przedstawia się sprawa empirycznej sensowności terminów teoretycznych w sensie węższym, wprowadzonych przez postulaty w rodzaju postulatu (2)? Nie spełniają one oczywiście przyjętego przez Mehlberga kryterium empirycznej sensowności, jak to widać z określenia tego kryterium przytaczanego przez nas uprzednio. Pod tym względem są one w sytuacji takiej samej jak terminy teoretyczne w sensie węższym, wprowadzone przez postulaty typu (1). Ale kryterium to wydaje się zbyt rygorystyczne. A pewne bardziej liberalne — a więc i bardziej adekwatne — kryteria empirycznej sensowności są przez termin taki, jak T_2, wprowadzony za pomocą postulatu (2) — spełnione. Tak jest w szczególności w przypadku ostatniego kryterium Carnapa[11]. Istnieje zdanie zawierające wyłącznie termin T_2: $\sim\bigvee_y T_2 y$, które wraz z postulatem (2) pociąga logicznie pewne zdanie języka postrzeżeniowego: $\sim\bigvee_x \Phi x$, z samego tego postulatu nie wynikające. Nawiasem mówiąc, kryterium to spełniają również terminy teoretyczne w sensie węższym wprowadzone przez postulaty typu (1). Cała ta sprawa nie ma jednak większego znaczenia, gdyż jest rzeczą widoczną, iż postulaty typu (2) nie stanowią jedynych postulatów ustalających związki rozważanych przez nas terminów z terminami postrzeżeniowymi. Obok nich wchodzą również w grę postulaty innych rodzajów, w tym postulaty o postaci definicji cząstkowych dla negacji danego terminu teoretycznego — a więc rozważane już przez nas postulaty typu (1′) — a te zapewniają owym terminom sens empiryczny, pojmowany bardzo rygorystycznie.

Tak więc otrzymaliśmy w wyniku naszych wywodów pewną rekonstrukcję logiczną języka teorii empirycznej, dopuszczającą istnienie w tym języku terminów teoretycznych desygnujących wyłącznie przedmioty niepostrzegalne i tym samym pozwalającą na formułowanie twierdzeń o istnieniu przedmiotów teoretycznych: $\bigvee_y T_2 y$. A skoro, zgodnie z założeniem, istnieją przedmioty postrzegalne spełniające warunki Φ, istnieć też muszą odpowiednie przedmioty teoretyczne. Twierdzenie o istnieniu tych przedmiotów stanowić może zresztą samodzielną hipotezę teoretyczną.

* * *

Na koniec chciałbym zwrócić uwagę na pewien ogólniejszy aspekt opisanej rekonstrukcji języka teorii empirycznej. W naszych rozważaniach stosowaliśmy ją do procedury wzbogacania języka postrzeżeniowego o terminy teoretyczne w sensie węższym. Takie zastosowanie było wynikiem określonej interpretacji universum języka U oraz jego podzbioru U_1. U utożsamialiśmy ze zbiorem wszelkich przedmiotów fizycznych, a U_1 — ze zbiorem wszelkich przedmiotów postrzegalnych. Rezultaty naszych wywodów są jednak w gruncie rzeczy niezależne od jakiejkolwiek określonej interpretacji zbiorów U i U_1. Istotne dla nich jest tylko to, iż wszelkie predykaty języka J mają w zbiorze przedmiotów nie należących do U_1 interpretację całkowicie dowolną, gdy tymczasem predykaty wprowadzane do języka J mają desygnować właśnie przedmioty nie należące do U_1. A skoro tak, to osiągnięte rezultaty mogą mieć zastosowanie również do innych sytuacji. Obszerną ich klasę stanowią sytuacje powstające przy przejściu od teorii opisujących jeden rodzaj obiektów do teorii wyjaśniających tamte teorie przez odwołanie się do obiektów, z których składają się obiekty badane poprzednio; a więc przy przejściu od przedmiotów codziennego otoczenia do świata molekuł,

11) „The Methodological Character of Theoretical Concepts", *Minnesota Studies...*, Vol. I. 1956.

od niego do świata atomów, a wreszcie cząstek elementarnych; a w naukach biologicznych — od organizmów do komórek, od komórek do chromosomów czy genów. Sytuacje te wymagają wprowadzenia do języka zawierającego terminy o interpretacji określonej w stosunku do pewnego typu przedmiotów — terminów, które odnosić się mają do przedmiotów innego rodzaju. Wydaje się więc, iż co najmniej niektóre z takich sytuacji można podciągnąć pod zarysowany przez nas schemat, interpretując odpowiednio zbiory U i U_1, np. U_1 — jako zbiór obiektów nie mniejszych niż atomy, a U — jako zbiór obejmujący prócz tego cząstki elementarne. We wszystkich takich procedurach występują, jak sądzę, postulaty, w których terminy wprowadzane «kontrolowane» są przez kwantyfikator egzystencjalny. W każdym z tych postulatów istotną rolę odgrywa predykat „jest częścią". Zilustrujemy to na paru przykładach — niezmiernie oczywiście uproszczonych. Zapiszemy je w postaci symbolicznej, aby uwidocznić w ten sposób rozmaitość form, jakie przybierać mogą postulaty omawianego typu. Relację bycia częścią oznaczać będziemy przez C, a zdefiniowaną przy jej pomocy relację posiadania części wspólnej („zachodzenia na") przez Z: $Zxy \equiv \bigvee_{z}(Czx \wedge Czy)$.

(1) „Każda porcja gazu jest zbiorem molekuł"
symbolicznie:

$$\bigwedge_{x}\bigwedge_{y}[Gx \wedge Cyx \rightarrow \bigvee_{z}(Mz \wedge Czx \wedge Zyz)],$$

gdzie G symbolizuje gaz, a M — molekułę, przy czym M jest terminem wprowadzanym.

(2) „Każdy atom wodoru składa się z protonu i elektronu"
symbolicznie:

$$\bigwedge_{x}\bigwedge_{y}\{Hx \wedge Ay \wedge Cyx \rightarrow \bigvee_{u}\bigvee_{v}[Pu \wedge Ev \wedge Cuy \wedge Cvy \wedge \bigwedge_{z}(Czy \rightarrow Zzu \vee Zzv)]\},$$

gdzie H symbolizuje wodór, A — atom, P — proton, a E — elektron, przy czym P i E są terminami wprowadzanymi.

(3) „Każda gameta organizmu homozygotycznego ze względu na cechę F zawiera gen na tę cechę"
symbolicznie:

$$\bigwedge_{x}\bigwedge_{y}[H(F)x \wedge Gy \wedge Cyx \rightarrow \bigvee_{z}(G(F)z \wedge Czy)],$$

gdzie $H(F)$ symbolizuje homozygotę ze względu na cechę F, G — gametę, a $G(F)$ — gen na cechę F, przy czym $G(F)$ jest terminem wprowadzanym. Podobnych przykładów można by podać wiele. Poprzestaniemy na przytoczonych, gdyż ilustrują one chyba dostatecznie omawiany ostatnio typ sytuacji. Każdy z nich budzi niewątpliwie szereg pytań i wątpliwości, wymagających szczegółowej analizy. Analiza taka jest jednak zadaniem wykraczającym poza ramy tego referatu. Tutaj ograniczyć się muszę do powyższych szkicowych uwag, których głównym celem jest podkreślenie szerokiego i różnorodnego zasięgu rozważanej problematyki.