

ZYGMUNT HAJDUK

O PEWNEJ WERSJI
SEMANTYCZNEGO UJĘCIA TEORII FIZYKALNEJ

Badania nad semantycznym aspektem teorii fizykalnej są współcześnie podejmowane przez J. Sneed, W. Stegmüllera (wersja pierwsza), Bas C. van Fraassena, P. Suppesa, F. Suppe'go (wersja druga), M. Bungego, M. Przełęckiego, R. Wójcickiego (wersja trzecia). Wspólne dla tych trzech orientacji są następujące tezy. (1) Teorii naukowych nie utożsamia się z językowym ich sformułowaniem, a więc ze zbiorem logicznie uporządkowanych zdań, jest to bowiem obiekt nie tylko językowy. Obok charakterystyki wewnętrznej postuluje się ich zewnętrzną charakterystykę. (2) Przy rozwiązywaniu problematyki szeroko rozumianej struktury teorii naukowych są anagazowane bardziej adekwatne metody semantyczne aniżeli językowe, wyłącznie syntaktyczne. (3) Stosuje się aparat badawczy (pojęcia, twierdzenia, metody) ogólnej teorii modeli języków standardowo sformalizowanych oraz „intuicyjnej” (nieformalnej) teorii mnogości. (4) Zabiegowi formalnej rekonstrukcji są poddawane w danym czasie względnie finalne, ustalone oraz dojrzałe teorie empiryczne. Taka operacja jest dokonywana na pewnym jej przekroju lub wycinku czasowym. Strukturalistyczna (niezdaniowa) koncepcja Sneed-Stegmüllera jest wykorzystywana równolegle do przedstawienia statycznego (synchronicznego) i dynamicznego (diachronicznego) aspektu teorii fizykalnych.

Nie podejmując w tym miejscu dynamicznego ich aspektu, zwrócimy uwagę na sposoby eksponowania struktury takich teorii, ich charakterystyczne własności, warunkujące ich zasadną akceptację lub rejekcję. Tę problematykę rozpatrujemy dla przypadku trzeciej wersji semantycznej koncepcji teorii fizykalnej, uwzględniając też filozoficzny jej kontekst.

Od strony strukturalnej wyróżnia się tu kilka składników logicznie rekonstruowanych teorii przyrodniczych, zwłaszcza zaś fizykalnych (pomija się natomiast problematykę teorii z zakresu nauk społecznych, nazywanych również faktualnymi). 1^o Zbiór niejednorodnych stałych specyficznych oraz pełniący w takich teoriach pomocniczą rolę aparat logiko-matematyczny (formalny) wyznaczają problematykę języka (L), czyli

aparatury pojęciowej badanej teorii. 2° Zbiór uznanych, czyli uzasadnionych w przekonaniu specjalistów twierdzeń (Th), dostatecznie ogólnych i tematycznie spójnych, odnoszących się więc do pewnej określonej klasy zjawisk. 3° Określony zasób formalnych oraz empirycznych środków uzasadniania (C, W), spośród których relacja wyprowadzalności, wynikania zdań pozwala otrzymać zbiór jej twierdzeń. Elementy (1°-3°) konstytuują w zasadzie system formalny (teorię abstrakcyjną, formalizm), nazywany w terminologii teoriomodelowej językiem niezinterpretowanym, syntaktycznym. Ze względu na walor systemowości, koherencji korygowalnych twierdzeń wysuwa się wymóg ujmowania teorii empirycznych jako systemów aksjomatycznych.

Obok aksjomatyzacji teoriomnogościowej funkcjonuje w tej wersji rekonstrukcja teorii na bazie klasycznego rachunku logicznego; przede wszystkim wykorzystuje się węższy rachunek funkcyjny z identycznością. Będzie więc obowiązywać wpierw określenie teorii w postaci systemu hipotetyczno-dedukcyjnego, gdzie „hipotetyczny” ma znaczenie epistemologiczne, a nie tylko logiczne; mamy więc na uwadze korygowalne twierdzenia przedmiotowe, dedukcyjnie uorganizowane — a nie izolowane — w sformalizowany system aksjomatyczny. Wyróżniony w tym zbiorze skończony lub przynajmniej obliczalny układ aksjomatów (A), spełniający określone warunki, generuje wszystkie jej twierdzenia na podstawie środków formalnych (C), jakimi dysponujemy na gruncie danej teorii. Jeżeli są to środki dowodowe, będzie to zbiór formuł zdaniowych domknięty ze względu na operację logicznej konsekwencji: $T = Cn(A)$. Jest tu uchwycona ta własność formalna teorii, że każde zdanie wynikające z jej twierdzeń będzie również jej twierdzeniem. W przypadku niesprzecznego układu aksjomatów będzie to zbiór nieskończony. Akceptacja takiego zbioru zdań nie musi polegać na uznaniu każdego elementu z osobna, lecz na uznaniu nieskończonego zbioru twierdzeń jako całości.

W układzie aksjomatów teorii empirycznej wyróżnia się dwa podzbiory wyrażen zdaniowych. Pierwszy zawiera postulaty znaczeniowe, definiujące znaczenie występujących w nich stałych deskryptywnych. Drugi — to posiadające charakter rzeczowy postulaty empiryczne, jakimi są jej naczelné hipotezy. Jeśli w przypadku bazy aksjomatycznej takich teorii wskazuje się na potrzebę zrezygnowania z warunku przekładalności, to nie jest pożądana rezygnacja z wymogu nietwórczości, odniesionego do pierwszego z tych dwu podzbiorów. Ze względu na walor prognozowania, testowania i tłumaczenia, warunku nietwórczości nie realizuje faktyczny składnik bazy aksjomatycznej teorii naukowych, są bowiem w tych aspektach obserwacyjnie twórcze.

Dodajmy, że przy doborze właściwej aksjomatyki uwzględniamy też

z reguły twierdzenia szczególnie ważne (pełnią np. kluczową rolę w aparacie pojęciowym lub strukturze logicznej fizyki jako całości lub pewnej jej teorii), swoiście piękne oraz intuicyjne, unifikująco mocne, płodne, dobrze ugruntowane również pod względem doświadczalnym. Problemy merytoryczne dalszych uwarunkowań teorii zaksjomatyzowanych lub aksjomatyzowalnych poprzedzimy analizą kolejnego składnika rekonstruowanych teorii, co jest konieczne dla ekspozycji semantycznego aspektu tej problematyki.

W ramach całości, jaką tworzy zinterpretowana teoria faktualna, wyróżniliśmy pewne składniki zbioru $\langle L, Th, C \rangle$, stanowiącego odpowiadający jej system formalny, syntaktyczny F . Drugim członem tej całości jest system semantyczny określony przez jej zasięg, odniesienie przedmiotowe do określonej dziedziny rzeczywistości K . Przy charakterystyce niepustego zbioru referentów zasięgu K , odpowiadającego teorii systemu $\langle F, K \rangle$, trzeba zaznaczyć, iż podobnie jak elementy zbioru F wyjątkowo tylko są określone jednoznacznie, tak też kryteria stosowalności teorii nie determinują z reguły ostro elementów klasy K . Traktując ten zbiór jako ściśle określony, dokonujemy idealizacji tego, co ma miejsce w praktyce. Teoria faktualna, a więc posiadająca odniesienie przedmiotowe (jej prawa, np. mechaniki, termodynamiki) będzie tym dokładniejsza, im przypadki, w których może być stosowana, są dokładniej odróżnione od tych, w których jej zastosowania mogłyby prowadzić do błędnych ustaleń.

Zasięg K tworzy fragment rzeczywistości jako klasa zjawisk badanych na gruncie teorii lub zbiór obiektów (układów) fizycznych, zwanych zastosowaniami teorii, jej dziedzinami, rekonstruowanymi formalnie jako struktury (układy) relacyjne do jakich teoria się odnosi, jakie aproksymacyjnie i parcjalnie reprezentuje, o jakich w jej języku można mówić. W tej strukturze jest też interpretowany język L . Jest to zarazem zbiór niejednostkowy, teorie fizykalne (np. mechanika klasyczna) dopuszczają bowiem wiele interpretacji, co nie musi być wynikiem niejednoznaczności stałych deskryptywnych, jakkolwiek ta ich własność wskazuje, że mamy do czynienia z różnymi możliwymi interpretacjami terminów. Kierując się opinią fachowców, jako elementy członu K kwalifikuje się te wszystkie dziedziny, co do których nie ma zastrzeżeń, by je tu zaliczyć, zwłaszcza w okresie konstruowania teorii. Mówimy wtedy o zasięgu postulowanym, potencjalnym, względnie dopuszczalnym.

Przywołajmy pewne konstrukcje eksplikujące pojęcie odniesienia przedmiotowego zaksjomatyzowanej teorii faktualnej $T = Cn(A^+)$, gdzie A^+ symbolizuje układ aksjomatów. W przypadku teorii skończonej aksjomatyzowalnej, układ ten jest definicyjnie określony: $A^+(T) \stackrel{\text{df}}{=} \bigwedge_{i=1}^n A_i$, gdzie $1 \leq i \leq n$, zaś A_i oznacza i -ty aksjomat teorii T . Wykazuje się, że

(1) relacja wyprowadzalności nie zmienia liczby lub typu referentów podstawowych predykatów faktualnych: $R(T) = R(Cn(A^+))$. Ponadto (2) odniesienie przedmiotowe teorii T jest sumą teoriomnogościową odniesienia przedmiotowego układu aksjomatów. Jeżeli $A^+(T = \bigwedge_{i=1}^n A_i)$ wtedy

$R_F(T) = \bigcup_{i=1}^n R_F(A_i)$. Formuła (2) stanowi o niezmienniczości odniesienia

przedmiotowego teorii T ze względu na relację wyprowadzalności. W przeciwieństwie do teorii niezaksjomatyzowanych są one semantycznie zamknięte. Zbiór zdań S jest semantycznie zamknięty wtedy tylko, gdy posiada te same referenty co jego logiczne konsekwencje: $R(S) = R(Cn(S))$. Aksjomatycznie uorganizowana teoria o zafiksowanym zbiorze podstawowych predykatów posiada też dostatecznie określone referenty.

Każdy referent z zasięgu teorii, o jakim w jej języku można mówić ze względu na jego własności syntaktyczne stanowi jej możliwy model, dziedzinę lub interpretację. Natomiast struktura, o jakiej faktycznie mówimy, nazywa się interpretacją lub modelem zamierzonym, wyróżnionym, właściwym, w najprostszym przypadku — jednozakresowym. Gdy opisane przez teorie obiekty mają charakter fizyczny — mówimy o fizycznej interpretacji teorii. Ze względu na semantyczną niedookreśloność (nieostrość, niejednoznaczność, otwartość — podstawowe terminy są definiowane warunkowo) języka tych teorii, generowaną czynnikami pragmatycznymi, mamy do czynienia z klasą takich modeli, przy czym rodzina modeli dopuszczalnych (M) nie pokrywa się z rodziną modeli zamierzonych (M^+), jakkolwiek jest zawarta w pierwszym zbiorze.

Odróżnienie klasy modeli możliwych i zamierzonych jest punktem wyjścia dla określenia szeregu podstawowych pojęć semantycznych, zwłaszcza absolutnej i relatywnej prawdziwości zdania oraz zbioru zdań. Przedtem należy jednak zwrócić uwagę na zagadnienie treści, sensu, znaczenia wyrażen występujących w teorii, bez odwoływania się na razie do procedur testujących, a więc nie traktując pojęci \acute{a} sensu K — w sposób wartościujący, jak to miało miejsce w kierunkach demarkacjonistycznych, zwłaszcza w neopozytywizmie. Chodzi raczej o pojęcie treści, jakie występuje w kontekście odniesienia przedmiotowego wyrażen językowych systemu teoretycznego.

Nie utożsamiając treści faktualnej z empiryczną powiemy, iż wyznaczenie zawartości faktualnej języka teorii dokonuje się zazwyczaj przez określenie przeciwstawionego czynnikowi formalnemu elementu treściowego stałych specyficznych, a konsekwentnie zbioru wyrażen zdaniowych, w których one występują. Gdy respektuje się zrelatywizowane do danej teorii odróżnienie predykatów teoretycznych i nieteoretycznych (roli kryterium tego podziału nie musi pełnić „obserwowalność”), wtedy

z punktu widzenia semantyki o profilu empirystycznym wysuwa się zależną od aksjomatów A interpretację werbalną (inaczej pośrednią, nie wprost) oraz niezależną od A pozawerbalną (inaczej ostensywną, bezpośrednią, wprost) interpretację tych stałych języka L . Potrzebę drugiego rodzaju interpretacji w odnośnym modelu ma usprawiedliwiać wzgląd na empiryczny charakter tego języka. Eksponuje się przy tym raczej denotację, ekstensję aniżeli intensję (sc. empiryczną) tych predykatów, określoną przez klasę obiektów fizycznych łącznie z ich własnościami oraz relacjami między przedmiotami tego zbioru, przyporządkowaną tym predykatom przez odnośną interpretację. Język, dla którego została podana klasa takich interpretacji, nazywa się przedmiotowym, merytorycznym. Pojawiający się w tym kontekście moment ekstensjonalizmu jest tłumaczony angażowaniem w tej analizie formalnej aparatury pojęciowej teorii modeli. Aplikacja tej aparatury nie musi wszakże prowadzić do aprobowania ekstensjonalizmu, a więc i do respektowania sprowadzalności intensji (konotacji) do ekstensji wyrażen językowych. Obydwa te składniki wyznaczają bowiem łącznie znaczenie, sens lub zawartość, treść faktyczną języka teorii.

Nie będziemy wnikać w zastane już próby uściślenia tych dwu składników treści faktycznej, dyskusyjnych również w semantycznej koncepcji teorii. Ich eksplikacje, dokonywane w aparaturze pojęciowej teorii modeli, relatywizuje się do elementów języka teorii, do terminów oraz zdań. Odnośne określenia dotyczą faktycznej treści zdania, zbioru zdań oraz stałych specyficznych. Od strony pozaformalnej należy wykorzystać w tych określeniach możliwie całokształt aktualnego zasobu wiedzy teoretycznej i doświadczalnej, co dotyczy zwłaszcza konotacji podstawowych terminów, występujących zazwyczaj w kilku teoriach danej dyscypliny. Wprowadza to z kolei element temporalnej niestabilności znaczenia. Gdy wziąć pod uwagę dedukcyjnie uorganizowany zbiór zdań, jakim jest zrekonstruowana teoria fizykalna, wtedy sens faktyczny wyrażen językowych determinują określone struktury modelowe oparte na odrębnych od postulatów znaczeniowych w rozumieniu Carnapa założenia semantyczne (hipotezy interpretacji). Obok suponowanych teorii logiko-matematycznych oraz założeń specyficznych w postaci podstawowych praw, stanowią one integralny składnik naczelných przesłanek teorii. Nie są one identyczne z regułami — C w rozumieniu tradycyjnym, nie służą bowiem do korelowania elementów rozłącznych słowników teorii celem jej empirycznego usensownienia. Funkcjonujące w analizowanej wersji koncepcji semantycznej znaczenie empiryczne zakłada treść faktyczną i jest zrelatywizowana do doświadczenia, występuje więc w kontekście testowania teorii.

Do zagadnienia testowania teorii w analizowanej wersji koncepcji

semantycznej ustosunkujemy się oddzielnie. Obecnie zaś uwzględnimy te kierunki z obszaru filozofii fizyki, które różnicują sposób traktowania odniesienia przedmiotowego oraz treści teorii. Subiektywizujące kierunki empiryzmu (fenomenalizm, instrumentalizm), operacjonizm jako filozofia pragmatyzmu oraz konwencjonalizm również w postaci neokantowskiej (fikcjonalizm H. Vaihingera) rozwiązują negatywnie problem przedmiotowego odniesienia teorii. Utrzymuje się więc, że nie reprezentują one na sposób schematyczny i aproksymatywny systemów fizycznych jako fragmentów rzeczywistości fizycznej; nie odgranicza się też między realnymi jej referentami (aspekt semantyczny) oraz świadectwami empirycznymi (aspekt metodologiczny). Służą natomiast do ustalenia systematyzacyjnych związków między informacjami pozyskanymi doświadczalnie i kwalifikowanych ze względu na ich użyteczność dla efektywnej realizacji zadań teorii.

Według przeciwstawnej dla tych kierunków orientacji realistycznej na zasięg K składają się reprezentowane przez nieanalityczne fragmenty teorii fizyczne układy (zdarzenia, zjawiska), konstytuujące rzeczywistość fizyczną. Stopniowa jej poznawalność jest warunkowana wiedzą teoretyczną, zawartą w faktualnych teoriach typu fenomenologicznego (globalnego) i niefenomenologicznego (transcendentalnego, reprezentacyjnego). Nie jest to podział absolutny ani też zrelatywizowany do obserwacyjnie danych obiektów fizycznych. Jest natomiast oparty o zasadę wewnętrznej struktury obiektów z zasięgu teorii. Teorie niefenomenologiczne w przeciwieństwie do fenomenologicznych opisują strukturę przedmiotów oraz hipotetyczny mechanizm realizowania się zjawisk. Zwłaszcza w aspekcie tłumaczenia są nazywane z tego powodu teoriami „głębokimi”. Większy stopień operatywności teorii fenomenologicznych, wykorzystywany przy testowaniu odpowiadających im teorii transcendentalnych wskazuje na ich metodologiczną doniosłość.

Zależnie od potraktowania faktualnej, pozalogicznej treści teoretycznego konstruktów daje się wyróżnić kilka kierunków filozoficznych. 1° Według konwencjonalizmu teorie nie posiadają zawartości faktualnej oraz empirycznej, stanowią bowiem poręczne narzędzie systematyzowania oraz przetwarzania wyników doświadczalnych: $\text{Cont}_F(T) = \text{Cont}_E(T) = \emptyset$. 2° Zgodnie z empiryzmem teoria posiada jedynie treść empiryczną: $\text{Cont}(T) = \text{Cont}_E(T)$, bądź stanowi część właściwą zawartości: $\text{Cont}_E(T) \notin \text{Cont}(T)$. Znaczenie odnośnych terminów jest wyznaczone ostensywnie (klasyczny empiryzm) lub przez określone metody pomiarowe (operacjonizm) względnie przez reguły korespondencji ustalające związki między terminami teoretycznymi i obserwacyjnymi (operacjonizm umiarkowany). 3° W realizmie typu semantycznego na zawartość konstruktów teoretycz-

nego składa się treść empiryczna i faktualna: $\text{Cont}(T) = \text{Cont}_E(T) \cup \cup \text{Cont}_F(T)$, wyznaczona przez całokształt wyjściowych formuł teorii.

Z punktu widzenia założeń realizmu semantycznego rozpatrzmy warunki, jakie na sposób globalny spełniają teorie faktualne. Spośród kryteriów takich teorii kwalifikacja prawdy, określana w semantyce logicznej pojętej jako teoria modeli języków sformalizowanych, jest naczelną nie tylko bezwzględnie, ale i dlatego, że służy jako punkt wyjścia definicji wielu innych własności tych podstawowych struktur metodologicznych. Przy analizie tej problematyki, dokonywanej na gruncie formalnej metodologii nauk empirycznych, czyli we współczesnej postaci semantyki teorii empirycznych, zauważa się brak niekwestionowanych w tym względzie rozstrzygnięć, jak również pewną jej odrębność w porównaniu z analogiczną problematyką teorii formalnych podejmowaną w ramach metafizyki. Nie wnikając w szczegóły różniące stanowiska w semantyce nauk faktualnych, zaznaczmy jedynie, że teorie faktualne są pomyślane jako teorie określonych układów fizycznych denotowanych przez wyrażenia ich języka, zaś wartość logiczna niektórych zdań tego języka jest zależną od doświadczenia. Pomijając na razie kwestię rozstrzygnięcia prawdziwości twierdzeń faktualnych na podstawie określonych procedur empirycznych, odwołajmy się do problemu definiowania wartości logicznej zdań teorii fizykalnych.

Pojęcie wartości logicznej wyrażeń zdaniowych języka L , jakim to pojęciem operujemy w nauce, jest określone w oparciu o układy relacyjne do jakich L jest dobudowany i w jakich wyrażenia te są interpretowane. W najprostszym przypadku będą to zdania zawierające odnośne stałe specyficzne języka standardowego, prawdziwe w określonej strukturze możliwej bądź wyróżnionej. Odróżnienie tych dwu typów realizacji zdania (ich zbioru) służy określeniu relatywnych i absolutnych pojęć semantycznych. Spełnienie zdania (α) języka L w modelu m oraz w modelu wyróżnionym (m^+) funkcjonuje w określeniu prawdy relatywnej ($\text{Ver}(m)$) oraz prawdy po prostu ($\text{Ver}(m^+)$). Zdanie fałszywe w tej konwencji to tyle co zdanie nieprawdziwe, a więc zdanie fałszywe w każdej strukturze z zasięgu teorii ($\text{Fls}(m)$). Odnosząc kwalifikację prawdziwości do teorii jako całości powiemy, że jest ona prawdziwa, gdy wszystkie jej twierdzenia są prawdziwe we wszystkich jej dziedzinach. Analogiczna umowa dotycząca fałszywości teorii byłaby o tyle myląca, że informację o fałszywości teorii należy traktować jako wypowiedź skrótową. Objasniamy ją podając te twierdzenia oraz to, w jakich dziedzinach są fałszywe. Ocena teorii pod względem adekwatności wymagałaby ponadto ustalenia niezawodności dedukcyjnych (C), jeżeli już nie empirycznych (W) środków uzasadniania jej twierdzeń, co leży już poza zasięgiem zakładanych tu narzędzi analizy formalnej. Abstrahując

na razie od sposobów uzasadniania empirycznego trzeba zauważyć, że teorię adekwatną względem jej zasięgu warunkują twierdzenia w tym zasięgu prawdziwe oraz środki dowodowe niezawodne przy właściwych jej zastosowaniach.

Nie będziemy w dalszym ciągu roztrząsać technicznych szczegółów formalnie poprawnego i merytorycznie trafnego definiowania wartości logicznej twierdzeń oraz teorii faktualnych. Nie będzie nam to potrzebne. Wskazemy jedynie na kilka momentów typowych w dyskusji tego zagadnienia w ramach analizowanej wersji semantycznego ujęcia teorii.

1° Sygnalizowana już nieostrość wyrażen językowych oraz niejednoznaczność interpretacji właściwej języka L czynią kontrowersyjnym zagadnienie absolutnych pojęć semantycznych, zwłaszcza absolutnego pojęcia prawdy. Zróżnicowanie odnośnych propozycji dotyczy głównie kwalifikacji zdań niezdeteminowanych, czyli takich, które w pewnych modelach rodziny M^+ są prawdziwe, w innych fałszywe. Zachodzi nierówność między zbiorem zdań języka L a sumą mnogościową zdań prawdziwych i fałszywych. Jakkolwiek mogą one posiadać określoną wartość logiczną, pozostają zdaniem nierozstrzygalnymi ze względu na niepełną charakterystykę modelu właściwego. Dla naszych rozważań nie ma potrzeby rozstrzyganie tego sporu. Trzeba jednak zauważyć, że w tej dyskusji pojawia się pojęcie prawdy przybliżonej. Jest ono typowe dla semantyki nauk faktualnych, natomiast nie ma na nie miejsca w teorii modeli języków sformalizowanych. Analizę tego pojęcia podejmiemy w kontekście testowania teorii.

2° W semantyce nauk faktualnych podobnie jak w semantyce logicznej pojęcie prawdziwości zdania, ogólniej — wyrażenia zdaniowego, jest wprowadzane rekurencyjnie. Warunek wyjściowy definicji indukcyjnej określa, które ze zdań prostych, atomowych są prawdziwe. W kolejnych krokach (warunek indukcyjny) określa się wartość logiczną zdania złożonego przez badanie wartości logicznej zdań atomowych. Gdy przez α oznaczymy zdanie proste języka L , przez $|\alpha|$ jego nazwę w metajęzyku ML , przez $Ver(m)$ — zbiór zdań prawdziwych w dziedzinie m , wtedy warunek wyjściowy omawianej definicji ma postać: $|\alpha| \in Ver(m) \text{iff } \alpha(m)$; $\alpha(m)$ jest symbolicznym zapisem tego, co głosi zdanie α przy wyznaczonej przez m interpretacji. Przyjmiemy też, że problem definiowania zbioru zdań teorii prawdziwych w określonej dziedzinie jest rozwiązywany w analogiczny sposób. Określamy więc, które ze zbioru zdań atomowych są prawdziwe oraz sukcesywnie to, na jaki sposób prawdziwość zdań złożonych tej teorii zależy od wartości logicznej zdań atomowych. Trudności, na jakie natrafia redukcja prawdziwości zdań złożonych języka teorii do prawdziwości zdań prostych, dotyczą najpierw faktu nieskończonego zazwyczaj zbioru elementów układu z dziedziny teorii, jak rów-

niez komplikowania się aparatu formalnego badanego języka. Stąd też brak ogólnie ważnego schematu redukowania opartego na związkach formalnych prawdziwości zdań złożonych takich teorii do prawdziwości zdań atomowych. Zabieg taki nie wydaje się wykluczony, gdy dla każdego przypadkowego przypadku są znane podstawy danej teorii.

Operując pojęciem prawdziwości określa się cały szereg innych pojęć metodologicznie ważnych w dyskusji własności zrekonstruowanych teorii. Analiza cech formalnych, uprzednich do szeroko pojętego testowania — nazywanego też krytycyzmem teorii faktualnych — ukazuje w niektórych zwłaszcza przypadkach pewne odrębności w porównaniu z odpowiednimi wynikami z zakresu metalogiki.

1° Przy założeniu formalnej poprawności wyrażen zdanioowych, zbudowanych zgodnie z regułami danego języka, formuluje się warunek niesprzeczności i wewnętrznej spójności określony dla wyrażenia zdaniowego tego języka oraz dla zbioru takich wyrażen. Gdy teoria (elementarna) posiada model, wtedy jest niesprzeczna. Postulat wewnętrznej spójności warunkuje racjonalność każdej również faktualnej teorii dla względów natury logicznej (prawo Dunska Szkota, charakterystyka zdania fałszywego) oraz rzeczowej (dowolne świadectwo empiryczne nie potwierdza każdej hipotezy). Podobnie jak dołączenie pewnych hipotez do teorii może pociągać sprzeczność, tak też eliminacja lub modyfikacja pewnych jej założeń może taką sprzeczność uchylić.

2° Układ aksjomatów, charakteryzujący w sposób adekwatny sens terminów pierwotnych, jest zupełny ze względu na zbiór tych terminów (p-zupełność), występujących w twierdzeniach opisujących dziedzinę teorii. Jeżeli posłużymy się określeniami dedukcyjnej zupełności (d-zupełność) znanymi z metalogiki, wtedy teorie faktualne z reguły nie należą do teorii zupełnych. Zakładają bowiem co najmniej arytmetykę liczb naturalnych. Tego rodzaju zupełność (w znaczeniu mocnym) nie jest pożądaną własnością teorii faktualnych, mając na uwadze ich systematyzacyjną aplikację (wyjaśnianie, prognozowanie), testowalność oraz rozwój. Postuluje się jednak zupełność w znaczeniu słabszym. Wtedy też układ aksjomatów jest na tyle dedukcyjnie mocny, że obejmuje wszystkie standardowe twierdzenia (prawa) teorii. Mówimy wtedy o teoriach semi- lub *quasi*-aksjomatycznych.

3° Aksjomatyzowalnych teorii fizyki nie cechuje też rozstrzygalność. Tej własności nie realizuje większość teorii formalnych, na których są one oparte. Dla poprawnie zbudowanych formuł zdaniowych nie istnieje w rozpatrywanej teorii efektywna metoda, która by pozwoliła w skończonej liczbie kroków rozstrzygnąć, które z nich są twierdzeniami teorii, a które nie są. Rozstrzygalność formuł teorii fizykalnych nie stwarza jednak zasadniczych trudności w ich uznawaniu lub odrzucaniu, jeśli odwo-

łać się do środków uzasadniania spoza rozpatrywanej teorii. Suponowane przez teorie fizykalne nierozstrzygalne formuły matematyczne nie stoją też z reguły w bezpośrednim związku ze sposobami ich systematyzowania oraz testowania.

4° Każda teoria niesprzeczna wyznacza rodzinę modeli. Nazywa się kategorię, gdy każde jej dwa modele są izomorficzne, porządkowo podobne, strukturalnie identyczne. Dziedziny teorii empirycznych są różnej mocy, nie spełniają więc twierdzenia o izomorfizmie modeli i z reguły nie należą do teorii kategorię. Posługując się znanym z teorii modeli pojęciem przedłużenia modelu, wykorzystuje się twierdzenie o reprezentacji oraz o zanurzeniu (*embedding theorem*) dla modeli w dyskusji zagadnienia pomiaru oraz redukcji teorii faktycznych.

5° a) Definicyjną (logiczną) niezależność terminów pierwotnych teorii odróżnia się od ich niezależności matematycznej, kiedy to nie ustala ona związków między nimi, oraz semantycznej, gdy w jej ramach posiadają one niezależne referenty. W elektrodynamice klasycznej np. pojęcie masy i ładunku punktu materialnego są tylko deficyjnie niezależne. W ogólnej teorii względności tensor metryczny i tensor materii są logicznie i semantycznie niezależne.

5° b) Gdy aksjomat nie jest twierdzeniem, nie wynika więc w danej teorii z pozostałych aksjomatów, wtedy jest spełniony warunek niezależności; wyrażenie zdaniowe s jest niezależne od pozostałych elementów zbioru założeń A wtedy tylko, gdy $\{A, \neg s\}$ jest niesprzeczne. Realizację warunku niezależności (logicznej) terminów pierwotnych oraz układu aksjomatów uzasadnia nie tylko wzgląd na ekonomię i elegancję formalną zrekonstruowanej teorii. Dorzeczne będą również racje teoretyczne (zrelatywizowane do teorii odróżnienie deficyjji od hipotez; możliwość budowania alternatywnych systemów aksjomatycznych oraz korygowanie teorii w przypadku kwestionowania przez wyniki obserwacji jej testowalnych konsekwencji, co stymuluje jej teoretyczną progresję) oraz pozateoretyczne (podstawowe terminy nie są eliminowane w drodze deficyjji *explicite* — Mach; dla aksjomatycznie uorganizowanych teorii nie zachodzi obawa o iterowanie jej też w postaci naczelných przesłanek oraz twierdzeń).

Przedstawione warunki determinują formalny aspekt akceptowanej teorii. W jej teoretycznym uzasadnianiu względnie krytycyzmie odwołujemy się również do kryteriów merytorycznych, nie pozostających w bezpośrednim związku z jej empirycznym testowaniem. Niekiedy są też one nazywane semantycznymi, epistemologicznymi.

1° W aspekcie określonych zadań teorii jest wymagana dostateczna precyzja jej języka, realizowana środkami logiko-matematycznymi, oraz dookreślenie stałych specyficznych, przyjmujących z reguły postać wiel-

kości fizycznych. Taki układ winna też cechować semantyczna spójność i pojęciowa jedność, wyznaczona przez (a) niepustą klasę odniesienia, od której pochodzi niejednokrotnie nazwa danej teorii, (b) przez semantycznie jednorodne predykaty, należące do 'jednorodnej pod tym względem rodziny terminów (w słowniku teorii interdyscyplinarnych występują terminy pierwotnie niejednorodne). (c) Pojęciową jedność danej teorii warunkuje też posiłkowanie się jej terminami pierwotnymi i zdefiniowanymi, (d) przy czym poszczególne terminy niezdefiniowane są rozłożone w naczelnym przesłankach, co gwarantuje ich semantyczną spójność.

2° Konsystentność zewnętrzna, będąca kontynuacją warunku teoretyzacji (włączenia do teorii) hipotez, polega na korespondencyjnej przynajmniej zgodności teorii z pewnym fragmentem skoroborowanej teoretycznie i empirycznie wiedzy dotychczasowej. Dotyczy zarazem suponowanych fragmentów nauk formalnych, jak też niekonkurencyjnych z nią w danej dyscyplinie oraz w naukach pokrewnych teorii faktualnych, zwłaszcza takich, które funkcjonują przy jej testowaniu. Oryginalna pod każdym względem teoria nosiłaby znamię teoretycznej w przeciwieństwie do pozateoretycznej („empirycznej”) spekulacji, nie wzbogacającej uznanej już wiedzy, np. znane z historii teorie kosmologiczne.

3° Konsystentność zewnętrzna jest zrelatywizowana do unifikującej mocy teorii, do ujednociania na jej gruncie praw odniesionych pierwotnie do wzajemnie izolowanych dziedzin (np. elektrodynamika klasyczna, mechanika klasyczna). Możliwość poszerzenia zasięgu teorii na nowe dziedziny badania jest związana z jej mocą heurystyczną, determinowaną stymulowaniem nowych badań w zakresie stawianych problemów, prowizorycznych ich rozwiązań na podstawie oryginalnych niejednokrotnie środków badawczych.

4° Możliwość rozwiązania w ramach teorii problemów, takich co najmniej jakie daną teorię generują, jakich też nie generuje wyłącznie odwołanie się do tłumaczenia generalizującego bądź do tłumaczenia uogólnień empirycznych. Pod względem waloru wyjaśniania teoria ma być dostatecznie mocna, co jest wyznaczone zarówno przez precyzję wyjaśniania, jak też przez zasięg tłumaczonych faktów oraz różnego rzędu hipotez. Wyjaśnianie subsumpcyjne oraz interpretatywne nie różnią się pod względem struktury formalnej, realizują bowiem odnośne schematy Hempela-Oppenheim-Stegmüllera. W pierwszym przypadku (wyjaśnianie subsumpcyjne) posiłkujemy się jednak teoriami fenomenologicznymi, w drugim (wyjaśnianie interpretatywne) zaś — teoriami niefenomenologicznymi, reprezentacjonistycznymi. W analizowanym ujęciu teorii tłumaczenie interpretatywne preferuje się względem subsumpcyjnego, realizuje bowiem postulat tłumaczenia zdarzeń przez wskazanie ich mechanizmu,

z jakiego zdają sprawę teorie niefenomenologiczne (zasady wariacyjne np. tłumaczą subsumpcyjnie prawa ruchu, kinetyczno-molekularna teoria materii tłumaczy interpretatywnie prawa termodynamiki fenomenologicznej), jest też fallibilne i spełnia warunek rozumienia. Wyjaśniającą moc teorii determinują więc obok precyzji oraz zasięgu także jej charakter transcendentny: $E(T) = C(T) \times D(T)$.

5° Testowalność teorii warunkuje w sposób nieodzowny podatność na intersubiektywną analizę krytyczną jej elementów składowych oraz możliwość dokonywania na ich podstawie projekcji, mianowicie pro- i retrognoz. W odróżnieniu od wyjaśniania występuje tu stale parametr czasu. Z punktu widzenia struktury logicznej natomiast nie zaznaczają się interesujące dla naszych analiz różnice między projekcją i tłumaczeniem. Z zaznaczających się trzech aspektów projekcji, mianowicie teoretycznego, metodologicznego i praktycznego (planowanie dla działania), jedynie pierwsze dwa są poznawczo walentne. W sposób poprawny wyprowadzone z układu przesłanek (*projectans*) zdania-prognozy (*projectandum*) powinny charakteryzować sytuacje, w jakich realizują się odnośne zdarzenia oraz warunki ich zaobserwowania. Mówimy wówczas, że prognoza jest wtedy dookreślona pod względem semantycznym i ewidencyjnym. Projektywną moc teorii wyznaczają liczebność, precyzja i oryginalność testujących projekcji t_i . Empiryczne potwierdzenie lub obalenie t_i przemawia odpowiednio na rzecz lub przeciw teorii. Nie respektuje się przy tym całkowitej mocy projektywnej, wymagałoby to bowiem wyprowadzenia i empirycznego testowania wszystkich elementów nieskończonego zbioru $\{t_i\}$. Uwzględniając czynnik teoretycznego i eksperymentalnego błędu powiemy, że precyzyjność prognoz determinują rodzaj hipotez (deterministyczne, probabilistyczne) *projectansa* oraz stopień dokładności warunków początkowych. Element oryginalności prognoz jest zrelatywizowany do wiedzy dotychczasowej. Teorie stanowiące punkt wyjścia takich prognoz nie tylko systematyzują pozyskany już materiał empiryczny, prowadzą nadto do nie znanych dotąd faktów i nowych sposobów teoretyzowania, daje się je poszerzyć na nowe dziedziny badania, są intelektualnie prowokujące.

Zawarte w punktach 1°-5° warunki określają cechy teorii umożliwiające dalszą analizę krytyczną, empiryczne testowanie oraz prowizoryczną ich akceptację. Nie aprobeuje się bowiem teorii faktualnych immunizowanych na krytycyzm teoretyczny suponowany przez krytycyzm empiryczny. Wtedy też czynniki opisane w 5° w odróżnieniu od zawartych w 1°-4° można potraktować jako bezpośrednio stowarzyszone ze sprawdzianem empirycznego rozstrzygnięcia, testowania teorii. Jej projektywne funkcjonowanie prowadzi do zdań konfrontowanych z informacjami uzyskanymi na podstawie wyników doświadczenia.

6° Uzasadniane metodami empirycznymi (W) zdania empirycznie rozstrzygalne relatywizuje się w aspekcie testowania do twierdzeń teoretycznych. Główny akcent nie spoczywa przy tym na niezależnym od określonej teorii wyznaczeniu empirycznych procedur ustalania prawdziwości lub fałszywości tych zdań, niejednolicie, jak wiadomo, przez metodologów rozumianych. Testujące aplikacje teorii rozpatruje się, w analizowanej jej wersji, z formalnego punktu widzenia. Dotyczy to pojęcia empirycznej rozstrzygalności zdania (zbioru zdań) w określonych strukturach, tworzących teoriomnogościowe reprezentacje zasięgu teorii, następnie pojęcia weryfikacji, confirmacji oraz falsyfikacji zdań. Są to pojęcia spokrewnione z tymi, jakie analizowali R. Carnap i K. Popper. Uwzględniali oni, w przeciwieństwie do przedstawicieli rozpatrywanej tu wersji ujęcia teorii, prawie wyłącznie syntaktyczny, a nie semantyczny aspekt określeń tych pojęć.

Dla dookreślenia (empirycznej) rozstrzygalności oraz pojęć pokrewnych odwołajmy się do procedury konstruowania (a) zbioru testowych zdań teorii, (b) zbioru zdań rejestrujących informację empiryczną oraz związków między zbiorami (a) i (b).

Przy wyprowadzaniu elementów zbioru (a) — $\{t_i\}$ — korzystamy z niekwestionowanych ze względu na dany test założeń P teorii T łącznie z założeniami pomocniczymi S , istotnymi przy konstruowaniu teoretycznego modelu klasy odniesienia (bezpośredni referent teorii). Ponadto korzystamy z wiedzy towarzyszącej B oraz wyrażonych w języku teorii danych empirycznych e_i , znanych z przeprowadzonych już obserwacji: $\{P, S, B, e_i\} \vdash t_i$, $i=1, 2, \dots, m$, gdzie $m < \infty$. Konfrontowane ze zdaniem empirycznymi e_j zdania t_i spełniają warunek dorzeczności lub relewantności, gdy są poprawnie wyprowadzone lub gdy posiadają taki sam referent co zdania e_j . Ponieważ w zdaniach t_i występują terminy teoretyczne, a więc stałe denotujące obiekty nieobserwowalne, poddaje się je obiektywizacji, interpretując je na podstawie typowych dla danej teorii hipotez fizycznych: $I(t_i) = t_i^+$, $\{t_i^+\} = T^+$.

Analogiczną do powyższej jest procedura konstruowania zbioru zdań rejestrujących informację empiryczną (b). Odwołujemy się więc do presupozycji-teoretycznych P' , wiedzy towarzyszącej B' , założeń pomocniczych S' oraz reguł interpretacji I' zdań obserwacyjnych e_j , rejestrujących wyniki czynności pomiarowych. Na tej podstawie wyprowadzamy świadectwa empiryczne e_j^+ , gdzie $j=1, 2, \dots, n$ oraz $n < \infty$: $\{e_j^+\} = E^+$. Zdania te są empirycznie rozstrzygalne (dla wyrazów zbioru $\{e_j^+\}$ — współrozstrzygalne) przy pomocy zespołu metod v, w, \dots , różnicujących możliwe zbiory takich zdań zrelatywizowanych do zamierzonej klasy odniesienia. Zdania te (w nomenklaturze tradycyjnej filozofii nauki mówiło się tu o zdaniach obserwacyjnych) cechuje charakter opisowy. Jako zdania jedno-

stkowe są one formułowane w języku bogatszym zazwyczaj do języka teorii, umożliwiającym badanie związków logicznych, łączących je z jej twierdzeniami testowymi. Ich wartość logiczna nie jest ustalana w sposób pewny, są bowiem korygowalne, cóż wyraźnie odróżnia orientację semantyczną od tradycyjnej. Przy uwzględnianiu teorii błędów, wartości ilościowych parametrów lub wielkości są wyznaczane z pewną ograniczoną dokładnością. Niezależnie od twierdzeń teorii, w zdaniach rejestrujących właściwy dla niej materiał empiryczny może też pojawić się aparat pojęciowy rachunku prawdopodobieństwa. Do zdań empirycznie rozstrzygalnych będzie się zaliczać statystyczne opracowania wyników jednostkowych.

Konfrontacja elementów zbioru T^+ z elementami zbioru E^+ pozwala na matajęzykowe ustalenie trojakiego rodzaju związków.

(a) W przypadku epistemicznej względnie empirycznej równoważności, E^+ konfirmuje T^+ , przy czym E^+ symbolizuje materiał empiryczny dostępny aktualnymi, stopniowo doskonalonymi technikami badawczymi. Zgodność twierdzeń teorii z ustalonymi faktami polega na tym, by rozumowania oparte na tych przesłankach nie prowadziły do sprzeczności. Empiryczna równoważność projekcji teoretycznej (t) oraz danych empirycznych (e) zachodzi wtedy, gdy dla dobranego układu jednostek różnica między wartością parametrów ilościowych, otrzymana na drodze rachunkowej (x) i obserwacyjnej (y) nie przekracza błędu pomiarowego (δ): $Eq(t,e) \stackrel{df}{=} |x-y| \ll \varepsilon$. Indukcyjne potwierdzenie teorii przez do-rzeczne świadectwa empiryczne nie jest kwantytatywne, lecz porównawcze, nie jest też definitywne, lecz temporalnie fallibilne, czyli potwierdzona teoria będzie nadal przedmiotem procedury testowania. W analizie tego zagadnienia nie posiłkujemy się też pojęciem determinowanego przez logiczne prawdopodobieństwo stopnia konfirmacji, jakie funkcjonuje w logice indukcji, budowanej zresztą głównie dla izolowanych hipotez. Nie aprobeuje się zatem odnośnych w tym względzie idei indukcjonizmu oraz refutacjonizmu, jakkolwiek nadal obowiązuje typowa dla indukcjonizmu reguła akceptowania teorii w danym czasie najlepiej potwierdzonej. W aspekcie testowania dopełnia ją charakterystyczna dla dedukcjonizmu reguła, by takiej procedurze były poddawane teorie w sensie popperowskim najbardziej ryzykowne. Dla oszacowania natomiast wagi konfirmacji teorii ze względu na jej akceptację odwołujemy się do (całokształtu) wiedzy towarzyszącej (*total* później *background knowledge*: Peirce, Popper, Bunge, Agassi, Lakatos), pozwalającej uchylić trudności selekcjonowania w trakcie testowania teorii świadectw jedynie ją potwierdzających.

(b) Drugi przypadek dotyczy rozbieżności między projekcją teoretyczną a zdaniami pełniącymi w stosunku do badanej teorii rolę zdań empi-

rycznie rozstrzygalnych. Wyniki pomiarowe odnośnej wielkości fizycznej przekraczają wtedy tolerancję błędu pomiarowego ($x \pm \Delta x$), tak że podzbiór $E'^+ \subseteq E^+$ nie jest zgodny z T^+ . W indukcjonizmie i refutacjonizmie taki stan rzeczy posiadał walor obalający T^+ , co pociągało odrzucenie badanej teorii. Praktyka naukotwórcza tymczasem sugeruje w tej sytuacji potrzebę dalszej analizy krytycznej kontrświadcstw. Zaznaczają się wtedy dwa sposoby postępowania. (b₁) Aprobowanie badanej teorii, anomalie ($E = E'$) bowiem okazały się z czasem pozorne (błędne zaprojektowanie, wykonanie, zinterpretowanie procedur empirycznych), co ma miejsce zwłaszcza wtedy, gdy dotychczasowa teoria przetrwała test empiryczny w alternatywnych badaniach doświadczalnych. Tego rodzaju anomalie nie kwestionują, nie dyskonfirmują teorii. Zachodzi raczej zależność odwrotna, kiedy to korektury eksperymentu przeprowadza się zależnie od badanej teorii. (b₂) Uznanie świadectw przeciwnych ma miejsce wtedy, gdy są one konsyistentne z inną zaakceptowaną już teorią oraz gdy można je pozyskiwać na drodze wzajemnie niezależnych technik obserwacyjnych. Wtedy też odrzuca się korespondującą z tymi świadectwami teoretyczną projekcję T^+ , co nie jest równoznaczne z rejekcją testowanej teorii, ponieważ T^+ jest wyprowadzona z określonego układu przesłanek (intrateoretyczny problem Duhema). W takiej sytuacji proponowano dokonać modyfikacji układu przesłanek bądź przez dołączenie dodatkowych założeń pomocniczych bez zmiany naczelných hipotez teorii (konwencjonalizm, racjonalizm), bądź przez korektury takich hipotez, zastępując je najczęściej przez bardziej adekwatne (empiryzm). Zidentyfikowanie sfalsyfikowanego elementu w zbiorze przesłanek jest w naszym przypadku odniesione do założeń S i dokonuje się na zasadzie konstruowania niezależnych testów. Empiryczna refutacja modelu teoretycznego nie jest z kolei równoznaczna z refutacją samej teorii. Niezwykle rzadko zdarza się też, by obalenie pewnych konsekwencji teorii pociągało obalenie jej twierdzeń jako zgoła fałszywych. Znacznie częściej wyznacza się zawężony zasięg ich zastosowań. Dla zracjonalizowania świadectw przeciwnych konstruuje się w mniejszym lub większym stopniu nową teorię, której prognozy T'^+ będą w przybliżeniu zgodne ze świadectwami E'^+ .

(c) Dostępne świadectwa nie konfirmują i nie dyskonfirmują twierdzeń teorii, są względem nich neutralne, niekonkluzywne. O ile konfirmacja lub dyskonfirmacja tych twierdzeń stanowią rację na rzecz prowizorycznej akceptacji lub rejekcji, to w przypadku neutralności tych świadectw nie podejmujemy sądu odnośnie do wartości logicznej teorii, chyba że zaaprobujemy konwencjonalistyczne lub pragmatyczne kryterium (np. względem na określone typy prostoty lub użyteczności) akceptacji teorii. Typowa dla przypadku (c) sytuacja zachodzi zwłaszcza wtedy, gdy

badamy teorię nową w aspekcie testowania empirycznego (wiarogodne świadectwa przeciwne nie są dostatecznie liczne ani zróżnicowane) i pozaempirycznego (jej walory teoretyczne nie są jeszcze dostatecznie znane).

Analizowaną wersję testowania teorii uzupełnimy jeszcze dodatkowymi uwagami.

(A) Uzasadnianie teoretyczne i empiryczne są ze sobą stowarzyszone; niezależne ich traktowanie sprzyjałoby dogmatycznej rejekcji prawdy bądź dogmatycznej akceptacji fałszu. Mając na uwadze większy stopień strukturalnego skomplikowania teorii, jej sprawdzanie jest też zabiegiem bardziej złożonym w porównaniu z analogicznym zabiegiem odniesionym do izolowanych hipotez. Ze względu na swój aposterioryczny charakter jest to własność niestabilna, czasowo zmienna w zależności od zaawansowania wiedzy teoretycznej oraz doskonalonych technik rachunkowych i eksperymentalnych, przez co ujawnia się moment spójności między wyróżnionymi składnikami strukturalnymi teorii. Nie jest też ono definitywne, co dotyczy zarówno testów empirycznych, jak i teoretycznych. Z kolei eksponowanie empirycznego sprawdzania teorii jako naczelnego czy nawet jedynie dorzecznego kryterium (indukcjonizm, dedukcjonizm) nie jest uprawnione, jako że zasadna jej akceptacja względnie rejekcja jest motywowana nie przez jedną w zasadzie rację (na pluralizm racji wskazują: H. Hertz, H. Margenau, J. Agassi, M. Bunge). Rezygnuje się również z założenia, by dane doświadczenia były absolutne, więc niezrelatywizowane do jakiegokolwiek teorii, co nie stoi na przeszkodzie, by posiadały one względem tej teorii walor uzasadniający.

(B) Nie podejmując na tym miejscu problemu związków między formalnymi, zwłaszcza zaś merytorycznymi własnościami teorii, trzeba zauważyć, że w filozofii nauki funkcjonują one jako wskaźniki racjonalnego jej uznawania lub odrzucania. Traktowane łącznie dają asumpt dla stopniowalnego przekonania zasadnego o jej wiarygodności. Nie stosują się do każdej teorii na taki sam sposób w wyniku zróżnicowania stopnia jej teoretycznej dojrzałości. Podobnie jak confirmacja lub refutacja testowanych jej konsekwencji nie prowadzi do jej definitywnej akceptacji lub reakcji, tak też pozostałe testy nie sugerują efektywnych reguł pragmatycznych. Nie jest też wykluczona ewentualność, że akceptuje się (bez przekonania) teorię w pewnym stopniu fałszywą, co ma miejsce wtedy np., gdy nie dysponujemy jej alternatywą i w technologicznych zastosowaniach funkcjonuje nadal dla zawężonego zasięgu. Prawdopodobieństwo subiektywne może stanowić formalny odpowiednik stopniowalnego uznawania zdań, a więc ich akceptacji bez lub z przekonaniem, względnie z zastrzeżeniami, wątpliwościami. Jeżeli przyjąć taką eksplikację akceptacji, wtedy wartości, jakie przybiera takie prawdopodobieństwo, będą

się wahać od zera (całkowite odrzucenie zdania) do jedyńki (pełna akceptacja). Ze względu na nie dość bogatą teorię tego pojęcia, jego wprowadzenie do teorii faktualnych wydaje się kontrowersyjne, pominiemy więc dyskusję tego zagadnienia.

Rozpatrzmy jeszcze problem zasadnego uznawania teorii z punktu widzenia prawdy faktualnej, jako — przy pewnym uproszczeniu — zgodności z faktami, typowej dla konstytuowanych przez nie dyscyplin naukowych. W uwzględnionych tu rekonstrukcjach tego pojęcia, bardziej ogólnego od klasycznie pojętej prawdy, nie operuje się dyzjunktywnym przeciwstawieniem „prawda — fałsz”, wykorzystuje się też zmodyfikowane konstrukcje pojęciowe w stosunku do tych, jakie służą do budowania teorii w rozumieniu klasycznym. Pojęcie prawdy aproksymatywnej nie jest też eksplikowane w terminach prawdopodobieństwa, stopnia confirmacji, wiarogodności, pewności czy zrelatywizowanej do kontekstu prawdy względnej lub wartości rozumianej jako użyteczność. W kontekście wprowadzania tego pojęcia uwzględnia się szereg czerpanych z praktyki badawczej momentów, odpowiednio racjonalizowanych na podstawie konstrukcji pojęciowych funkcjonujących w teoriach prawdy przybliżonej. Idzie tu głównie o aproksymatywność w określaniu granic obiektów, dla których w pewnych przedziałach dokładności są wyznaczone wartości parametrów fizycznych. Odniesienie przedmiotowe denotowane przez konstrukty oraz wielkości nie są dokładne, punktowe; ilościowe parametry przybierają wartości nie na liczbach, lecz na przedziałach liczbowych; prawa względnie teorii nie stosują się wyłącznie do układów idealnych, ale i do układów operacyjnych, ujmowanych z pewnym przedziałem błędu, bez wnikania w to, jakie konkretne operacje fizyczne składają się na pomiar i bez sprowadzania rzeczywistości fizycznej do rzeczywistości pomiarowej. Te intuicje uchwycone w odpowiednie konstrukcje pojęciowe, niejednolite u teoretyków aproksymatywnej wartości logicznej, prowadzą do zdefiniowania przybliżonej wartości logicznej zdania, zbioru zdań oraz teorii (ogółu jej twierdzeń), łącznie z ukazaniem ich własności, np. niesprzeczności teorii aproksymatywnych.

W tych określeniach prawdy faktualnej, analogicznie do klasycznej definicji prawdy, nie są zawarte kryteria prawdziwości zdań; nie zawierają one wskaźników, które po zastosowaniu do nich pozwoliłyby objaśnić, w jakich okolicznościach wyznaczonych przez te kryteria można je uznać za prawdziwe, a w jakich za fałszywe. Nie będą to również sprawdziany o charakterze uniwersalnym lub definitywnym. Rolę takich kryteriów pełnią nie tylko testy empiryczne, ale ze względu na niekonkluzywność indukcyjnego potwierdzania także testy teoretyczne. Jedne i drugie służą do oceny stopnia prawdziwości teorii faktualnych, a pośrednio do ich prowizorycznego uznania. Dodajmy, że terminy „akceptacja” oraz

„przekonanie do teorii” są kategoriami pragmatyki; prawdziwość aproksymacyjna jako termin semantyczny nie jest w tym ujęciu teorii definiowana w tych terminach*.

LITERATURA PRZEDMIOTU

- Agassi J.: Changing our background knowledge. „Synthese” 19:1968-1969 s. 454-464.
- Bunge M.: The weight of simplicity in the construction and assaying of scientific theories. W: Probability, confirmation and simplicity. New York 1966 s. 280-308.
- Bunge M.: Foundations of physics. Berlin 1967.
- Bunge M.: Scientific research. Vol. 3. Berlin 1967.
- Bunge M.: The structure and content of physical theory. W: Delaware Seminar in the foundations of physics. Berlin 1967 s. 15-27.
- Bunge M.: The maturation of science. W: Problems in the philosophy of science. Amsterdam 1968 s. 120-137.
- Bunge M.: What are physical theories about. W: Studies in the philosophy of science. Oxford 1969 s. 61-99.
- Bunge M.: Method model and matter. Dordrecht 1973.
- Bunge M.: Philosophy of physics. Dordrecht 1973.
- Bunge M.: Treatise on basic philosophy. Vol. 1-2. Dordrecht 1974.
- Carnap R.: Philosophical foundations of physics. New York 1966.
- Dąbrowski T.: Metodologiczne ujęcie badań nad teoriami empirycznymi. „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1977 nr 2(50) s. 184-202.
- Ernest P.: A critique of some formal theories of meaning. „British Journal for the Philosophy of Science” 26:1975 s. 319-330.
- Grzegorzczak A.: Zagadnienia rozstrzygalności. Warszawa 1957.
- Kaeser E.: Physical laws, physical entities and ontology. „Dialectica” 31:1977 s. 273-299.
- Kamiński S.: Problem prawdy w fizyce. „Roczniki Filozoficzne” 9:1961 z. 3 s. 85-96.
- Krajewski W.: Correspondence principle and growth of science. Dordrecht 1977.
- Krajewski W.: Approximative truth of fact-statements, laws and theories. „Synthese” 38:1978 s. 275-279.
- Leeds S.: Theories of reference and truth. „Erkenntnis” 13:1978 s. 111-129.
- Mazierski S.: Elementy kosmologii filozoficznej i przyrodniczej. Poznań 1972.
- Przełęcki M.: Teorie empiryczne w ujęciu logiki współczesnej. W: Fragmenty Filozoficzne III. Warszawa 1967 s. 75-102.
- Przełęcki M.: The logic of empirical theories. London 1969.
- Przełęcki M., Wójcicki R.: The problem of analyticity. „Synthese” 19:1969 s. 374-399.

* W prezentowanej tu wersji semantycznego ujęcia teorii fizykalnych funkcjonuje z reguły terminologia dookreślana zazwyczaj w kontekście współczesnej semantyki nauk empirycznych (M. Przełęcki). W trakcie lektury tego opracowania stosunkowo łatwo zauważyć, że odnośne determinacje pojęciowe odbiegają niejednokrotnie od zastanego sposobu używania tych terminów.

- Przełęcki M.: Z semantyki pojęć otwartych. W: *Semiotyka polska 1894-1969*. Warszawa 1971 s. 330-369.
- Przełęcki M.: Problem interpretacji języka empirycznego w ujęciu teoriomodelowym. „*Studia Filozoficzne*” 1972 nr 1(74) s. 133-152.
- Przełęcki M.: O pewnych filozoficznych konsekwencjach semantycznej definicji prawdy. „*Studia Filozoficzne*” 1973 nr 6(91) s. 199-210.
- Przełęcki M.: O świecie rzeczywistym i światach możliwych. „*Studia Filozoficzne*” 1974 nr 7(104) s. 47-56.
- Przełęcki M.: Interpretation of theoretical laws. W: *Formal methods in the methodology of empirical sciences*. Wrocław 1976 s. 158-169.
- Przełęcki M.: Pojęcie prawdy w językach nauk empirycznych. „*Studia Filozoficzne*” 1977 nr 6(193) s. 13-20.
- Stegmüller W.: *Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik*. Wien 1968.
- Tarski A.: The semantic conception of truth. W: *Readings in the philosophical analysis*. New York 1949 s. 52-84.
- Tuomela R.: Model theory and empirical interpretation of scientific theories. „*Synthese*” 25:1972 s. 165-175.
- Wójcicki R.: Analityczność, syntetyczność, empiryczna sensowność zdań. „*Studia Filozoficzne*” 1966 nr 3(46) s. 33-66.
- Wójcicki R.: Semantyczne pojęcie prawdy w metodologii nauk empirycznych. W: *Semiotyka polska 1894-1969*. Warszawa 1971 s. 492-517.
- Wójcicki R.: Metody formalne w problematyce teoriopoznawczej. „*Studia Filozoficzne*” 1972 nr 1(74) s. 13-41.
- Wójcicki R.: *Metodologia formalna nauk empirycznych*. Wrocław 1974.
- Wójcicki R.: The factual content of empirical theories. W: *Rudolf Carnap, logical empiricist*. Dordrecht 1975 s. 95-122.
- Wójcicki R.: Faktualne i analityczne składniki teorii empirycznych. „*Acta Universitatis Wratislaviensis*” 18:1976 s. 25-40.
- Wójcicki R.: Some problems of formal methodology. W: *Formal methods in the methodology of empirical sciences*. Wrocław 1976 s. 9-18.
- Wójcicki R.: *Wykłady z metodologii nauk*. Wrocław 1977.
- Zawirski Z.: Uwagi o metodzie nauk przyrodniczych. „*Przegląd Filozoficzny*” 1948 nr 4 s. 315-318.
- Żytkow J.: O pojęciu względnej prawdziwości w naukach empirycznych. „*Studia Filozoficzne*” 1977 nr 6(130) s. 33-38.