

Zygmunt Hajduk

Semantyczne ujęcie struktury i poznawczego wartościowania teorii fizykalnych

Studia Philosophiae Christianae 17/2, 69-97

1981

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez **Muzeum Historii Polski** w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

ZYGMUNT HAJDUK

SEMANTYCZNE UJĘCIE STRUKTURY I POZNAWCZEGO WARTOŚCIOWANIA TEORII FIZYKALNYCH

I. Trzy wersje semantycznego ujęcia teorii. II. Zadanie artykułu. III. Strukturalne składniki teorii; system formalny; sposoby aksjomatyzowania. IV. System semantyczny; zasięg teorii. V. Faktualna wartość języka teorii. VI. Kierunki filozofii fizyki wyróżnione ze względu na sposób traktowania przedmiotowego odniesienia i treści teorii. VII. Kwalifikacja prawdy zdaniowych wyrażeń języka teorii. VIII. Formalne własności teorii akceptowanej. IX. Kryteria teoretyczne. X. Kryteria empiryczne. XI. Rekonstrukcja procedury empirycznego rozstrzygnięcia teorii. XII. Związki między kryteriami teoretycznymi i empirycznymi XIII. Prawda faktualna.

I. TRZY WERSJE SEMANTYCZNEGO UJĘCIA TEORII.

Badania nad semantycznym aspektem teorii fizykalnych są współcześnie podejmowane przez J. Sneeda, 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 angażowane bardziej adekwatne metody semantyczne aniżeli językowe, wyłącznie syntaktyczne. (3) Stosowanie aparatu badawczego (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.

II. ZADANIE ARTYKUŁU.

Nie podejmując w tym artykule problemu dynamicznego ich aspektu zrócimy 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 fizykalnych, uwzględniając też filozoficzny kontekst tej problematyki¹.

III. STRUKTURALNE SKŁADNIKI TEORII; SYSTEM FORMALNY; SPOSOBY AKSJOMATYZOWANIA

Od strony strukturalnej wyróżnia się tu kilka składników logicznie rekonstruowanych teorii faktualnych, czyli przyrodniczych a zwłaszcza fizykalnych (pomija się natomiast problematykę teorii z zakresu nauk społecznych, nazywanych również faktualnymi). 1° Zbiór niejednorodnych stałych specyficznych oraz pełniący w takich teoriach pomocniczą rolę aparat logiko-matematyczny (formalny) wyznaczają problematykę języka (L) czyli apratury pojęciowej badanej teorii. 2° Zbiór uznanych czyli uzasadnionych w przekonaniu specjalistów twierdzeń: postulatów, praw... (Th), dostatecznie ogólnych i tematycznie spójnych a więc odnoszących się do pewnej określonej klasy zjawisk. 3° Ustalony zasób formalnych i empirycznych środków uzasadniania (C, W), spośród których relacja wyprowadzalności (\vdash), wynikania zdań (\models) pozwala otrzymać zbiór jej twierdzeń: $h \in Th$ wtedy tylko gdy $Th \models h$ ². Wyróżnione elementy (1° — 3°) konstytuują system formalny (teoria abstrakcyjna, formalizm), jaki w terminologii teoriomodelowej określamy mianem języka niezinterpretowanego, synktatycznego. Ze względu na walor systemowości koherencji korygowalnych twierdzeń wysuwa się wy-

¹ Pierwsza część tego artykułu ukazała się w Rocznikach Filozoficznych 28 (1980) z. 3. Obydwie części są fragmentem odrębnej całości.

² R. Wójcicki, *Semantyczne pojęcie prawdy w metodologii nauk empirycznych*. (W:) *Semiotyka polska 1894—1969*, Warszawa 1971, 508; tenże, *Some problems of formal methodology*. (W:) *Formal methods in the methodology of empirical sciences*, Wrocław 1976, 9, 14; tenże, *The factual content of empirical theories*. (W:) *Rudolf Carnap, logical empiricist*, Dordrecht 1975, 102; tenże, *Faktualne i analityczne składniki teorii empirycznych*. (W:) *Acta Universitatis Wratislaviensis* 18(1976) 25; tenże, *Metodologia formalna nauk empirycznych*, Wrocław 1974, 20, 32 nn tenże, *Wykłady z metodologii nauk*, Wrocław 1977, 63; M. Bunge, *Method, model and matter*, Dordrecht 1973, 91.

móg ujmowania teorii empirycznych jako systemów aksjomatycznych³.

Obok aksjomatyzacji teoriomnogościowej funkcjonuje w tej wersji koncepcji semantycznej, rekonstrukcja teorii na bazie klasycznego rachunku logicznego; w pierwszym rzędzie wykorzystuje się węższy rachunek funkcyjny z identycznością. Będzie więc wpierv obowiązywać określenie teorii w postaci systemu hipotetyczno-dedukcyjnego — gdzie „hipotetyczny” ma znaczenie epistemologiczne a nie logiczne tylko, czyli że mamy na uwadze korygowalne twierdzenia przedmiotowe, dedukcyjnie uorganizowane a nie izolowane — jako sformalizowanego systemu aksjomatycznego. Wyróżniony w tym zbiorze skończony lub obliczalny przynajmniej układ aksjomatów (A), spełniający określone warunki, generuje wszystkie jej twierdzenia w oparciu o ogół środków formalnych (C), jakimi dysponujemy na gruncie danej teorii. Jeżeli są to środki dowodowe będzie to zbiór formuł logicznej konsekwencji: $T = C_n(A)$. 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 całości⁴.

³ R. Wójcicki, *The factual*, 104; tenże, *Faktualne*, 27; M. Bunge, *The weight of simplicity in the construction and assaying of scientific theories*. (W:) *Probability, Confirmation and Simplicity*, New York 1966, 283; tenże, *Philosophy of physics*, Dordrecht 1973, 127—128; R. Wójcicki, *Metodologia*, 24—25, 46. Obok wymienionych momentów na rzecz stosowania metody dedukcyjnej przy rekonstrukcji teorii naukowych przytacza się szereg innych racji, jakie przytaczają między innymi P. Suppes, *The desirability of formalization in science*, *The Journal of Philosophy* 65(1968) 452—458; L. Tisza, *The logical structure of physics*, *Boston Studies in the Philosophy of Science* 1(1961/2) 55n; W. H. Watson, *Understanding physics today*, Cambridge 1967, 23; C. G. Hempel, *On the standard conception of scientific theories*. (W:) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Minneapolis 1970, vol. IV, 148—152; M. Bunge, *Philosophy of physics*, 167—172; P. Koziański, *O pewnym ujęciu teorii empirycznej. Rekonstrukcja koncepcji P. Duhema*, *Studia Filozoficzne* 1(74)1972, 80—82; G. Radnitzky, *Signaturen der „analytischen Philosophie“: zwei retrospektive Studien*, *Tijdschrift voor Filosofie*, 39(1977) 40nn. Szereg trafnych w tym względzie intuicji można też znaleźć w książce H. Hertza, *The principles of mechanics*, New York 1956.

⁴ M. Przełęcki, *The logic of empirical theories*, London 1969, 6—11; tenże *Teorie empiryczne w ujęciu logiki współczesnej*. (W:) *Fragmety Filozoficzne*, Warszawa 1967, Seria III, 76—78, 80—81; T. Dąbrowy

W układzie aksjomatów teorii empirycznej wyróżnia się dwa podzbiory wyrażeń zdaniowych. Pierwszy zawiera postulaty definiujące znaczenie występujących w nich stałych deskryptywnych. Drugi — to posiadające charakter rzeczowy postulaty empiryczne, jakimi są naczelnie jej hipotezy. O ile w przypadku bazy aksjomatycznej teorii empirycznych 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 faktualny składnik bazy aksjomatycznej teorii naukowych, są bowiem w tym kontekście obserwacyjnie twórcze⁵.

Dodajmy, że przy doborze właściwej aksjomatyki uwzględniamy też z reguły twierdzenia szczególnie ważne (pełnią np. kluczową rolę w aparacie pojęciowym lub w strukturze logicznej fizyki jako całości lub jakiejś jej teorii), swoiście piękne oraz intuicyjne, unifikująco mocne, płodne, dobrze ugrun-

ski, *Metodologiczne ujęcie badań nad teoriami empirycznymi*, Zagadnienia Naukoznawstwa 2(50)1977, 187nn; R. Wójcicki, *Wykłady*, 13, 67—69; tenże *Metodologia* s. 47, 49—56; *The factual*, 95—96; M. Bunge, *Philosophy of Physics*, 29, 46, 128, 129; *Foundations of physics*, Berlin 1967, 51, 52; tenże *What are physical theories about*, (W:) *Studies in the philosophy of science* Oxford 1969, 73; tenże *The maturation of science*, (W:) *Problems in the philosophy of science*, Amsterdam 1968, 127; tenże *Scientific research*, Berlin 1967, 3/1, 226, 391, 406; tenże *The structure and content of physical theory*, (W:) *Delaware seminar in the foundations of physics*, Berlin 1967, 26. Rozpatrywany zazwyczaj w tym kontekście język L kwalifikuje się jako najprostszy w tym sensie, że jest to język o standardowej formalizacji. W sprawie budowy języków elementarnych służących przy określonych modyfikacjach do konstruowania określonych teorii fizykalnych por. M. Przełęcki, *Problem interpretacji języka empirycznego w ujęciu teoriomodelowym*, *Studia Filozoficzne* 1(74)1972, 134; R. Wójcicki, *Metody formalne w problematyce teoriopoznawczej*, *Tamże*, 14—15, 28, 29.

⁵ Problem postulatów znaczeniowych oraz ich roli w bazie aksjomatycznej teorii naukowych podejmują między innymi K. Ajdukiewicz, *Definicja* (W:) *Język i poznanie*, Warszawa 1960, I, 246; R. Carnap, *Meaning postulates*, (W:) *Meaning and necessity*, Chicago 1956, 222nn; tenże, *Philosophical foundations of physics*, New York 1966, 266nn; M. Przełęcki, *Teorie empiryczne*, 92n, 100; *Pojęcie prawdy w językach nauk empirycznych*, *Studia Filozoficzne* 6(193) 1977, 19; Tenże *Problem interpretacji*, 145—146; M. Przełęcki, R. Wójcicki, *The problem of analyticity*, *Synthese*, 19 (1969) 384; R. Wójcicki, *Analityczność, syntetyczność, empiryczna sensowność zdań*, *Studia Filozoficzne* 3(46)1966, 49—51; M. Bunge, *Scientific Research* 3/1, 130—131; M. Przełęcki, *The logic*, 24, 50nn; R. Tuomela, *Model theory and empirical interpretation of scientific theories*, *Synthese*, 25(1972) 172.

towane również pod względem doświadczalnym. Problemy merytoryczne dalszych uwarunkowań teorii zaksjomatyzowanych lub aksjomatyzowalnych poprzedzimy analizą kolejnego składnika rekonstruowanych teorii, co jest konieczne dla wyeksponowania semantycznego aspektu tej problematyki⁶.

IV. SYSTEM SEMANTYCZNY; ZASIĘG TEORII.

W ramach całości jaką tworzy zinterpretowana teoria faktualna wyróżniliśmy pewne składniki zbioru $\langle L, Th C \rangle$, stanowiącego odpowiadający jej sytem formalny, syntaktyczny F. Drugim członem tej całości jest system semantyczny określony przez jej zasięg, odniesienie przedmiotowe do określonej dziedziny rzeczywistości K. Przy charakterystyce nie-pustego 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 czyli 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) fi-

⁶ R. Wójcicki, *Metodologia*, 47—48; M. Bunge, *Scientific Research* 3/1, 257; T. Nadel-Turoński, *Zasady fizyki jako metaprawa*, *Studia Metodologiczne* 14(1976) 33, 35. O niektórych typach aksjomatyzacji teorii fizykalnych informują P. Bernays, *Scope and limits of axiomatics*, (W:) *Delaware Seminar in the Foundations of Physics*, Berlin 1967, 188 nn; M. Strauss, *Intertheoretische Relationen*, *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 17 (1969) 76—77. Różne znaczenia zwrotu „aksjomatyzacja teorii” eksplikuje W. Stegmüller, *Theorie und Erfahrung*, Berlin 1973, II, 34—45. Aksjomatyzacji teorii empirycznych sporo uwagi poświęcają obok wymienionych już autorów: M. Kokoszyńska, *W sprawie różnicy między naukami dedukcyjnymi i indukcyjnymi*, (W:) *Fragmenty Filozoficzne*, 43—73; F. von Kutschera, *Wissenschaftstheorie*, München 1972, 252nn; R. B. Lindsay, *The nature of physics*, Providence 1968, 24nn; tenże, *The role of science in civilization*, New York 1963, 21—28; T. Czeżowski, *Filozofia na rozdrożu*, Warszawa 1965, 108 nn; W. H. Werkmeister, *The basis and structure of knowledge*, New York 1968, 353nn; T. Nadel-Turoński, *Metaformy matematyczne w teoriach fizycznych*. *Poznańskie Studia z Filozofii nauki* 1976, z. 1, 35nn.

zycznych, 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 z reguły 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 ⁷.

Odwołajmy się też do proponowanych przez Bungego konstrukcji, eksplikujących pojęcie odniesienia przedmiotowe aksjomatyzowanej teorii faktualnej $T = Cn(A^+)$, gdzie A^+ symbolizuje układ aksjomatów. W przypadku teorii skończone aksjomatyzowalnej, układ ten jest definicyjnie określony:

$$\text{df } n \\ A^+(T) = \bigwedge_{i=1}^n A_i, \text{ gdzie } 1 \leq i \leq n, A_i \text{ oznacza } i\text{-ty aksjomat teorii}$$

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 teoriomnościową odniesienia

$$\text{przedmiotowego układu aksjomatów: jeżeli } A^+(T) = \bigwedge_{i=1}^u A_i$$

⁷ M. Bunge, *Scientific Research* 3/1, 385—388, 430, 487n; tenże *What* 63n, *Foundations*, 58; tenże *The maturation of science*. (W:) *Problems in the philosophy of science*, Amsterdam 1968, 127; tenże *Physics and reality* *Dialectica*, 20(1966) 174; tenże, *Treatise on basic philosophy*, Dordrech 1974, vol. 1, 36 nn, 59, 62n; M. Przełęcki, *Problem interpretacji*, 133; R. Wójcicki, *Metody formalne*, 14n, 30n; tenże *Wykłady*, 63n, 93; tenże *Metodologia*, 25, 26nn, 96—99, 183nn; tenże *Semantyczne*, 492; tenże, *Odpowiedź*, (W:) *Metodologiczne implikacje epistemologii marksistowskiej*, Warszawa 1974, 99; tenże *The factual*, 104nn, gdzie za pomocą struktur mnogościowych podaje sposoby reprezentowania zjawisk empirycznych z zasięgu teorii, nazywając je odpowiednio interpretacją ścisłą (klasyczną), operacyjną, quasi-operacyjną i jakościową.

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 referenty⁸.

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 teorię obiekty są fizyczne mówimy o fizycznej interpretacji teorii. Ze względu na semantyczną niedookreśloność (nieostrość, niejednoznaczność, otwartość — podstawowe terminy są definiowane warunkowo⁹) 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 zbiorze¹⁰.

⁸ M. Bunge, *Treatise*, 63—66.

⁹ M. Przełęcki, *O pewnych filozoficznych konsekwencjach semantycznej definicji prawdy*, *Studia Filozoficzne* 6(91)1973, 203n. O „otwartości” teorii na doświadczenie (język L_0) mówi się też w takim znaczeniu, że teorie faktualne nie są w pełni zaksjomatyzowane ze względu na obecność przesłanek pomocniczych (lematy, hipotezy pomocnicze, zdania obserwacyjne). Ten układ formuł nie należący ani do zbioru aksjomatów ani teorematów jest niezbędny dla otrzymania zdań konfrontowanych z wynikami doświadczenia. Por. M. Bunge, *Scientific Research* 3/1, 402.

¹⁰ Problematykę możliwych oraz właściwych modeli języka teorii faktualnych podejmują między innymi M. Przełęcki, *The logic* s. 2, 12n, 18; tenże *O świecie rzeczywistym i światach możliwych*, *Studia Filozoficzne* 7(104)1974, 48; tenże *O pojęciu nieistotnego występowania terminów*, *Studia Filozoficzne* 3(124)1976, 80, 82; tenże *Problem interpretacji*, 135n, 138, 149n; tenże *Z semantyki pojęć otwartych*, (W:) *Semiotyka polska*, 331n; tenże *Pojęcie prawdy*, 18n; tenże *Interpretation of theoretical laws: in defence of an empirical dogma*, (W:) *Formal methods*, 161—166; R. Tuomela, *Model*, 166; R. Wójcicki, *Analityczność* s. 41; tenże *Metodologia*, 25nn; 99nn; tenże *Wykłady*, 16, 64n, 94; tenże *Semantyczne pojęcie*, 494, 514; *Some problems*, 10, 11; T. Dąbrowski, *Metodologiczne*, 192.

Odróżnienie klasy modeli możliwych i zamierzonych jest punktem wyjścia dla określenia szeregu podstawowych pojęć semantycznych, zwłaszcza absolutnej i relatywnej prawdziwości zdania oraz zbioru zdań. Wpierw jednak należy zwrócić uwagę na zagadnienie treści, sensu, znaczenia wyrażen występujących w teorii bez odwoływania się na razie do procedur testujących a więc nie traktując pojęcia sensowności 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 ¹¹.

V. FAKTUALNA ZAWARTOŚĆ JĘZYKA TEORII

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. Ekspozuje się przy tym raczej denotację, ekstencję 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 te analizę formalnej aparatury pojęciowej teorii modeli ¹². Aplikacja tej

¹¹ M. Przepięcki, *Teorie empiryczne*, 83; tenże *Problem interpretacji*, 133n; R. Wójcicki, *Analityczność*, 60.

¹² M. Przepięcki *Interpretation*, 158—160, 166; w tej konwencji językowej pojęcie intensji terminu można by określić odwołując się do zbioru wszystkich możliwych modeli języka, traktując mianowicie moż-

aparatury pojęciowej nie musi wszakże prowadzić do aprobowania ekstencjonalizmu a więc i do respektowania sprawozdalności intensji (konotacji) do ekstensji wyrażen językowych. Obydwa te składniki wyznaczają bowiem łącznie sens, znaczenie lub zawartość, treść faktualną języka teorii¹³.

Nie będziemy wnikać w zastane już próby uściślenia tych dwu składników treści faktualnej, 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 faktualnej 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 faktualny wyrażen językowych determinują określone struktury modelowe w oparciu o odrębne 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 faktualną i jest zrelatywizowana do doświadczenia, występuje więc w kontekście testowania teorii¹⁴.

liwy model danego języka jako model jego postulatów. Uwzględnione dwa rodzaje interpretacji analizuje Przełęcki na wielu miejscach swoich publikacji. R. Tuomela zwraca uwagę na możliwość werbalizacji środków interpretowania predykatów języka obserwacyjnego (komunikowanie w grupie specjalistów). Por. tenże *Model theory*, 170

¹³ M. Bunge, *Foundations*, 32; tenże *Scientific Research* 3/1, 65—72, 140; tenże, *Method*, 77; tenże *Treatise*, 3, 118—123; tenże *Treatise II*, 40n; na temat syntetycznej teorii znaczenia por. tenże *Znaczenie w nauce*, Poznańskie Studia z Filozofii Nauki 1(1976), 14—21

¹⁴ R. Wójcicki, *Metodologia*, 132; M. Bunge, *Foundations*, 20—28, 51, 58, 66n, 72n; tenże *Scientific Research* 3/1, 151—153, 418—420, 482, 496; tenże *The structure*, 20n; tenże *Method*, 69, 72, 76—85; tenże *Treatise I*, 25n, 104—106, 114; tenże *Treatise II*, 12—29, 64—68, 71n. Definicje

VI. KIERUNKI FILOZOFII FIZYKI WYRÓŻNIONE ZE WZGLĘDU NA SPOSÓB TRAKTOWANIA PRZEDMIOTOWEGO ODNIESIENIA I TREŚCI TEORII

Do zagadnienia testowania teorii w analizowanej wersji koncepcji semantycznej ustosunkowujemy się oddzielnie. Obecnie zaś uwzględnimy te kierunki z obszaru filozofii fizyki, które różnicuje sposób traktowania odniesienia przedmiotowego oraz treści teorii. Subiektywizujące kierunki empiryzmu (fenomenalizm, instrumentalizm), operacjonizm jako filozofia nauki 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 aproksymacyjny systemów fizycznych jako fragmentów rzeczywistości fizycznej, nie odgranicza się też między realnymi ich 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 teorii¹⁵.

Według przeciwstawnej do 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 (transcendentnego, reprezentacjonistycznego). 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, wykorzystywane przy testowaniu odpowiadają-

treści zdania, teorii podają: R. Wójcicki, *Faktualne*, 33, 35; *The factual*, 111n, M. Bunge, *Method*, 79—84; tenże *Treatise I*, 130. Uwagi o przydatności metod teoriomodelowych do określania treści wyrażen językowych teorii empirycznych i matematycznych (Ch. Castonguay) podaje P. Ernest, *A critique of some formal theories of meaning*, *British Journal for the Philosophy of Science* 26(1975) 319—330. Por też R. Tuomela, *Model*, 165, 170, 173—175

cych im teorii transcendentnych wskazuje na ich metodologiczną doniosłość¹⁶.

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 doświadczenia: $\text{Cont}_F(T) = \text{Cont}_E(T) = \emptyset$. 2° Zgodnie z empiryzmem teoria posiada jedynie treść empiryczną: $\text{Cont}(T) = \text{Cont}_E(T)$, bądź stanowi część właściwą zawartości: $\text{Cont}_E(T) \stackrel{\leq}{+} \text{Cont}(T)$. 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 teoretycznych składa się treść empiryczna i faktualna: $\text{Cont}(T) = \text{Cont}_E(T) \cup \text{Cont}_F(T)$, wyznaczona przez całokształt wyjściowych formuł teorii¹⁷.

VII. KWALIFIKACJA PRAWDY ZDANIOWYCH WYRAŻEŃ JEZYKA TEORII

Z punktu widzenia założeń realizmu semantycznego rozpatrzymy warunki, jakie na sposób globalny spełniają teorie

¹⁵ M. Bunge, *What*, 66—70; tenże *Philosophy*, 2, 7—8; *Scientific Research 3/1* s. 431, 481n, 496n; tenże *Treatise I*, 70n. Analizy tych dwu aspektów na przykładzie praw fizyki dokonuje E. Kaeser, *Physical laws, physical entities and ontology*, *Dialectica* 31(1977) 273nn

¹⁶ R. Wójcicki, *The factual*, 104; tenże *Faktualne*, 127; tenże *Metodologia* s. 91—95; sposób potraktowania problemu partycji obiektów fizycznych a ontologia ewentystyczna; M. Bunge, *What*, 70; *The maturation*, 128 n; J. Agassi, *Changing our background knowledge*, *Synthese* 19(1968) 456; M. Bunge, *Scientific Research 3/1*, 468—473, 507, 513; Tenże, *Scientific Research 3/2*, 60 n; tenże *Physics*, 192—194, gdzie jest przeciwstawiony realizm naiwny krytycznemu; tenże *Treatise I*, 83; H. Mehlberg, *The reach of science*, Toronto 1958, 206—208; Z. Majewski, *Dialektyka struktury materii*, Warszawa 1974, 134 n; J. Plebański, *Fizyka a filozofia*, Człowiek i światopogląd 6(83)1972, 7. Dyskusję kryteriów realności przedmiotów z zasięgu teorii podejmują M. Bunge, *Foundations*, 58 n; F. Bonsack, *Invariance as a criterion of reality*, *Dialectica* 31(1977) 314 nn

¹⁷ M. Bunge, *Treatise I*, 160—165, 171 n: w ramach stanowiska przeciwnego do ekstensjonalizmu wyróżnia się semantyczny atomizm (Hobbes, R. Montague, D. Scott) i semantyczny holizm (W. V. O. Quine) zależnie od tego czy treść konstruktów determinują jego elementy czy też całokształt wiedzy; tenże *Treatise II*, 68—71; tenże *Metatheory*, 244; tenże *Scientific Research 3/1*, 356n; R. Tuomela, *Model*, 174

faktualne. Spośród kryteriów teorii naukowych 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 szeregu 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 metanauki. Nie wnikając w szczegóły, różniące stanowiska w semantyce nauk faktualnych zaznaczymy jedynie, że teorie faktualne są pomyślane jako teorie określonych układów fizycznych denotowanych przez wyrażenia ich języka, zaś wartość logiczną niektórych zdań tego języka jest zależna od doświadczenia. Pomijając na razie kwestię rozstrzygnięcia prawdziwości twierdzeń faktualnych w oparciu o określone procedury empiryczne, odwołajmy się do problemu definiowania wartości logicznej zdań teorii fizykalnych¹⁸.

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 zawierającego odnośne stałe specyficzne języka standardowego, prawdziwe w określonej strukturze możliwej bądź wyróżnionej. Odróżnienie tych dwu typów realizacji zdania (ich zbioru) służyły określeniu relatywnych i absolutnych pojęć semantycznych. Spełnienie zdania (α) języka L w modelu (M) oraz w modelu wyróżnionym (M^+) funkcjonuje w określeniu prawdy relatywnej ($Ver(M)$) oraz prawdy po prostu ($Ver = Ver(M^+)$). Zdanie fałszywe w tej konwencji to tyle co zdanie nieprawdziwe, a więc zdanie fałszywe w każdej strukturze z zasięgu teorii (FLs(M)). Odnosząc kwalifikację wartości logicznej 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. Objaśniamy ją podając te twierdzenia oraz

¹⁸ M. Bunge, *Metatheory*, 240; R. Wójcicki, *Wykłady*, 16, 108; M. Przełęcki, *Pojęcie*, 13 n, 17; *Z semantyki*, 334; Spinner, *Pluralismus als Erkenntnismodell*, Frankfurt/M 1974, 136

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 zastosowaniach¹⁹.

Nie będziemy roztrząsać technicznych szczegółów formalnie poprawnego i merytorycznie trafnego definiowania wartości logicznej twierdzeń oraz teorii faktycznych. Nie będzie nam to potrzebne. Wskazemy natomiast na kilka momentów typowych dla 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. Zróznicowanie 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 rozstrzygnięcia tego sporu. Trzeba jednak zauważyć, że w tej dyskusji pojawia się pojęcie prawdy przybliżonej. Jest ono typowe dla semantyki nauk faktycznych, natomiast nie ma na nie miejsca w teorii modeli języków sformalizowanych. Analizę tego pojęcia podajemy w kontekście problemu testowania teorii²⁰.

¹⁹ R. Wójcicki, *Metody formalne*, 31; tenże *Wykłady*, 94 n, 98; tenże *Metodologia*, 174 n oraz s. 102—112, 160 n, gdzie jest podana analiza standardowego języka teorii na przykładzie mechaniki punktu materialnego, zrekonstruowanej przez P. Suppessa; M. Przełęcki, *Z semantyki*, 348n; tenże *The logic*, 117 n; tenże *Teorie*, 78, 84—86, 91; *Problem interpretacji*, 135; tenże *Pojęcie prawdy*, 14—16 oraz 17, 19 n, gdzie autor ukazuje odrębność sposobu określenia interpretacji zamierzonej języka teorii empirycznej oraz pojęcia prawdy absolutnej

²⁰ M. Przełęcki, *Teorie*, 88 n, 96; tenże *Problem*, 136 tenże *Pojęcie*, 20; tenże *O pewnych*, 203 n; tenże *Z semantyki*, 352—358; tenże *The logic*, 19—21, gdzie autor analizuje kilka typowych stanowisk w kwestii kwalifikowania pod względem wartości logicznej (absolutnej) zdań niezdeteminowanych. Por. też R. Wójcicki, *Metody*, 51; tenże, *Meto-*

2° W semantyce nauk faktualnych podobnie jak w semantyce logicznej pojęcie prawdziwości zdania, ogólniej — wyrażenia zdaniowego, jest wprowadzone 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 ' α ' jego nazwę w metajęzyku ML , przez $Ver(M)$ — zbiór zdań prawdziwych w dziedzinie M , wtedy warunek wyjściowy omawianej definicji ma postać: ' α ' \in $Ver(M)$ *iff* $\alpha(M)$; $\alpha(M)$ jest symbolicznym zapisem tego co głosi zdanie α przy wyznaczonej przez M interpretacji. Przyjmijmy 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 redukowanie prawdziwości zdań złożonych języka teorii do prawdziwości zdań prostych dotyczą najpierw faktu nieskończonego zazwyczaj zbioru elementów układu z dziedziny teorii, jak również komplikowanie się aparatu formalnego badanego języka. Stąd też brak ogólnie ważnego schematu redukowania w oparciu o związki formalne prawdziwości zdań złożonych takich teorii do prawdziwości zdań atomowych. Zabieg taki nie wydaje się wykluczony, gdy dla każdorazowego przypadku są znane podstawy danej teorii ²¹.

dologia, 174; tenże *Semantyczne*, 506 n. Inne obok nieostrości cechy uwzględnia J. Zytkow, *O pojęciu względnej prawdziwości w naukach empirycznych*, *Studia Filozoficzne* 6(139)1977, 33 nn. Filozoficzne stanowisko Przełęckiego wyznacza z jednej strony realizm (możliwość interpretacji terminów teoretycznych oraz definicji prawdziwości zdań teoretycznych) z drugiej zaś — instrumentalizm (sposób określenia tej interpretacji). W tym względzie Przełęcki jest najbliższy orientacji reprezentowanej przez W. V. O. Quine'a w artykule *Ontological Relativity*, (W:) *Ontological Relativity and other essays*, New York 1969, 26—68. Por. też M. Przełęcki, *Interpretation*, 166 n; St. Leeds, *Theories of reference and truth*, *Erkenntnis* 13(1978) 119

²¹ Problem redukcyjnie wprowadzanego pojęcia zdania prawdziwego określonego języka analizują: R. Wójcicki, *Semantyczne*, 498nn; *Metodologia*, 121 nn; *Wykłady*, 98 nn; M. Przełęcki, *O pewnych*, 199 nn; J. Hintikka, *Language-games*, *Dialectica* 31(1977) 227 n; B. Partee, *Possible worlds semantics and linguistic theory*, *The Monist* 60(1977) 304 n. Mają oni też na uwadze stosowalność konstrukcji semantycznych znanych z prac Tarskiego do języka nauk empirycznych. Por np A. Tarski, *The semantic conception of truth*, W: *Readings in the*

VIII. FORMALNE WŁASNOŚCI TEORII AKCEPTOWALNEJ

Operując pojęciem prawdziwości określa się cały szereg innych pojęć metodologicznie przydatnych w dyskusji własności zrekonstruowanych teorii²². Analiza cech formalnych, uprzednich do szeroko pojętego testowania nazywanego też krytycyzmem teorii faktualnych okazuje w niektórych zwłaszcza przypadkach pewne odrębności w porównaniu z odnośnymi wynikami z zakresu metalogiki.

1° Przy założeniu formalnej poprawności wyrażen zdanio- wych, zbudowanych zgodnie z regułami danego języka formu- łuje się warunek niesprzeczności wewnętrznej (spójności, consistency), określony dla wyrażania zdaniowego tego języ- ka 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 (evidence) empiryczne nie potwierdza każdej hi- potezy). Podobnie jak dołączenie pewnych hipotez do teorii może pociągać sprzeczność, tak też eliminacja lub modyfika- cja pewnych jej założeń może taką sprzeczność uchylić²³.

2° Układ aksjomatów, charakteryzujący w sposób adekwat- ny sens terminów pierwotnych, jest zupełny ze względu na zbiór tych terminów (p-zupełność), występujących w twier- dzeniach 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 sensie mocnym)

philosophical analysis. New York 1949, 74 n; W. Stegmüller, *Das Wahrheitsproblem und die Idee der Semantik*, Wien 1968, 257 nn; S. Kamiński, *Problem prawdy w fizyce*, Roczniki Filozoficzne 9(1961) 86 nn; H. Field, *Tarski's theory of truth*, Journal of Philosophy 59 (1972) 347 nn; J. Mc Dowell, *Physicalism and primitive denotation: Field on Tarski*, Erkenntnis 13 (1978) 131—152. Por. też pewne uwagi z działu dyskusji pt *Wahrheitsdefinition und Existenzbegriff*, (W:) Grundfragen der Wissenschaften und ihre Wurzeln in der Metaphy- sik. Salzburg 1967, 204—215

²² Pewne przykłady takich określeń podaje R. Wójcicki, *Metodolo- gia*, 131—133; *Wykłady*, 108 n

²³ R. Wójcicki, *Some*, 10; tenże *Metodologia*, 138; M. Bunge, *Meta- theory*, 240; tenże *Philosophy*, 161 n; Tenże *Foundations*, 59; tenże *Scientific Research* 3/1, 436 nn; tenże *Scientific Research* 3/2, 352; tenże *The weight*, 289.

nie jest pożądaną własnością teorii faktualnych, mając na uwadze ich systematyzacyjną aplikację (prognozowanie, wyjaśnianie), 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-aksjomatycznych²⁴.

3° Aksjomatyzowalnych teorii fizykalnych 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. Nierozstrzygalność formuł teorii fizykalnych nie stwarza jednak zasadniczych trudności w ich uznawaniu lub odrzucaniu, jeśli odwołać się do środków uzasadniania czerpanych spoza rozpatrywanej teorii. Suponowane przez teorie fizykalne nierozstrzygalne formuły matematyczne nie stoją też z reguły w bezpośrednim związku ze sposobami ich systematyzowania oraz testowania²⁵.

4° Każda teoria niesprzeczna wyznacza rodzinę modeli. Nazywa się kategoryczną, 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

²⁴ M. Przełęcki, *Teorie*, 78 n; R. Wójcicki, *Wykłady*, 109; tenże *Metodologia*, 138; A. Grzegorzczak, *Zagadnienia rozstrzygalności*, Warszawa 1957, 102; M. Bunge *Metatheory*, 241 n; tenże *Philosophy*, 162—165; tenże *Foundations*, 64 n; tenże *Scientific Research* 3/1, 237, 239; w przeciwieństwie do Poppera i Kemeny'ego, logiczna moc formuły nie jest tu określana w terminach prawdopodobieństwa; 403, 443 n: d-zupełność nie jest utożsamiana z poznawczym wyczerpaniem pola badania; w tym przypadku mówi się nieraz o zupełności semantycznej; tenże, *Scientific Research* 3/2, 352; także *Method*, 85 n, gdzie są też podane zastrzeżenia do twierdzenia o zupełności mechaniki kwantowej, wysuwanego ze strony przedstawicieli szkoły kopenhaskiej: zamkniętość, zupełność teorii w sensie Heisenberga. Por. też G. Radnitzky, *Preconceptions in research*, *The Human Context* 6(1974) 10, 12

²⁵ M. Przełęcki, *The ogic*, 10 n; tenże *Teorie*. 79; T. Nadel-Turoński, *O tzw „nienadążaniu” matematyki*, *Studia Filozoficzne* 1(75)1972 101; A. Grzegorzczak, *Zagadnienia*, 96 nn; tenże *Klasyczne relatywistyczne i kontruktivistyczne sposoby uznawania twierdzeń*, *Studia Logica* 27 (1971) 152; T. Dąbrowski, *Metodologiczne*, 192; M. Bunge, *Metatheory*, 242 n. Por też P. Weingartner, *Wissenschaftstheorie I*, Stuttgart 1978, 217—221; W. Stegmüller, *Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit*, Wien 1970, gdzie jest też podana literatura problematyki.

teorii kategoriowych. Posługując się znanym z teorii modeli pojęciem przedłużenia modelu, wykorzystuje się twierdzenie o reprezentacji oraz zanurzeniu dla modeli w dyskusji zagadnienia pomiaru oraz redukcji teorii faktualnych²⁶.

5a° Definitywną (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 definitywnie niezależne. W ogólnej teorii względności tensor metryczny i tensor materii są logicznie i semantycznie niezależne.

5b° 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 definicji 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 definicji explicite: Mach; dla aksjomatycznie uorganizowanych teorii nie zachodzi obawa o iterowanie jej tez w postaci naczelných przesłanek oraz twierdzeń)²⁷.

²⁶ M. Przełęcki, *Interpretacja*, 211—215; *The logic*, 24—29; M. Bunge, *Metatheory*, 238 n; tenże *Philosophy*, 166; P. Suppes, *What is a scientific theory*, (W:) *Philosophy of science today*, New York 1967, 58 n; tenże *Models of data*, (W:) *Logic Methodology and Philosophy of Science*, Stanford 1962, 253; tenże, *A comparison of the meaning and uses of models in mathematics and the empirical sciences*, (W:) *The concept and the role of the model in mathematics and natural and social sciences*, Dordrecht 1961, 171; tenże *Introduction to logic*, Princeton 1957, 299—302, 266 nn; Ch Cheng, *Confirmation and theory of models*, (W:) *Akten des XIV internationalen Kongress für philosophie*, Wien 1968, III, 220; W. E. Essler, *Wissenschaftstheorie II*, Freiburg 1971, 35, 38, gdzie autor powołuje się na odnośne fragmenty prac O. Veblena i A. Tarskiego

²⁷ M. Bunge, *Metatheory*, 240 ; tenże *Philosophy*, 165; tenże *Foundations* 60; tenże *Scientific Research* 3/1, 439—443; tenże *Scientific Research* 3/2, 352

IX. KRYTERIA TEORETYCZNE

Przedstawione warunki determinują formalny aspekt akceptowalnej teorii. W jej teoretycznym uzasadnianiu lub krytycyzmie odwołujemy się również do kryteriów merytorycznych, nie pozostających w bezpośrednim związku z jej empirycznym testowaniem. Niekiedy są 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 wielkości fizycznych. Taki układ winna też cechować semantyczna spójność, 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 posilkowanie się jej terminami pierwotnymi oraz zdefiniowanymi, (d) przy czym poszczególne terminy niezdefiniowane są rozłożone w przesłankach naczelnych, co gwarantuje ich semantyczną spójność²⁸.

2° Konsystentność zewnętrzna, będąca kontynuacją warunku teoretyzacji (włączenia do teorii) hipotez, polega na korespondencyjnej przynajmniej zgodności teorii z pewnym fragmentem skorobowanej (uzasadnionej 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. pewne znane z historii nauki teorie kosmologiczne²⁹.

3° Konsystentność zewnętrzna jest zrelatywizowana do uni-

²⁷ M. Bunge, *Metatheory*, 240 n; tenże *Philosophy*, 165; tenże *Found-weight*, 290; tenże *Scientific Research* 3/1 391—396 ; P. Weingartner *Wissenschaftstheorie* I, 213—214

²⁸ M. Bunge, *Physics*, 182—4; tenże *Foundations*, 60 n; tenże *The weight*, 290; tenże *Scientific Research* 3/1, 391—6; P. Weingartner, *Wissenschaftstheorie* I, 213—4

²⁹ M. Bunge, *The weight*, 291; tenże *Method*, 39. 41; tenże *Scientific Research* 3/1, 253 n, 437; tenże *Scientific Research* 3/2, 352; tenże *Foundations* s, 59 n, 73; tenże *Metatheory*, 245

fikującej mocy teorii, do ujednociania na jej gruncie praw odniesionych pierwotnie do wzajemnie izolowanych dziedzin (np. mechanika klasyczna, elektrodynamika klasyczna). Możliwość poszerzenia zasięgu teorii na nowe dziedziny badania jest stowarzyszona z jej mocą heurystyczną, determinowaną stymulowaniem nowych badań w zakresie stawianych problemów, prowizorycznych ich rozwiązań na podstawie oryginalnych niejednokrotnie środków badawczych³⁰.

4° Możliwość rozwiązania w ramach teorii problemów, takich co najmniej jakie daną teorię generują, jakich też nie rozwiązuje wyłączenie 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 Hempła—Oppenheima—Stegmüllera. W pierwszym przypadku (wyjaśnianie subsumpcyjne) posilkujemy 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 tzw. warunek rozumienia. Wyjaśniającą moc teorii determinują więc obok precyzji oraz zasięgu także jej charakter transcendentny: $E(T) = C(T) \times D(T)$ ³¹.

³⁰ M. Bunge *The weight*, 294; tenże *Scientific Research* 3/2, 353; J. A. Ripley R. C. Whitten, *The elements and structure of physical sciences* New York 1969. 132

³¹ M. Bunge, *Metatheory*, 246; tenże *The maturation*, 129—131; tenże *Foundations*, 78—80; tenże *Scientific Research* 3/2, 25—32, 34nn, 352 n; tenże *The weight*, 292, 293 n; tenże *Philosophy*, 6 n; P. Weingartner, *Wissenschaftstheorie* I, 194 n. Monografia W. Stegmüllera, *Wissenschaftliche Erklärung und Begründung*, Berlin 1969 informuje wyczerpująco o wspomnianych schematach wyjaśniania. Należy zauważyć, że w semantycznej koncepcji teorii nie funkcjonują tak szczegółowo opracowane wzorce wyjaśniania, jakie spotykamy w tradycyjnej filozofii nauki. Por F. Suppe, *Post world-war II developments in ame-*

5° Testowalność teorii warunkują 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 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 wprowadzenia i empirycznego testowania wszystkich elementów nieskończonego zbioru $\{t_i\}$. Uwzględniając czynnik teoretycznego i eksperymentalnego błędu, precyzyjność prognoz determinują rodzaj hipotez (deterministyczne, probabilistyczne) projektansa 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 nieznanych dotąd faktów i nowych sposobów teoretyzowania, dają się je poszerzyć na nowe dziedziny badania, są intelektualnie prowokujące³².

rican philosophy of science, Ruch Filozoficzny 33(1975) 152. Wymienione w tekście kryteria rozwiązywania problemów i mocy wyjaśniającej analizuje się również w przypadku zagadnienia racjonalności systemów filozoficznych, wtedy jednak są one na inny sposób eksplikowane. Por. J. Kekes, *The rationality of metaphysics*, *Metaphilosophy* 4(1973), 132—136

³² M. Bunge, *Metatheory*, 245—246; tenże *Philosophy*, 37 nn; tenże *Foundations*, 80—83; tenże *Scientific Research* 3/2, 66 nn, 96 nn, 101 nn, 353 n; tenże *The weight*, 293, 295. Por. też J. A. Ripplay, R. C. Whitten, *The elements*, 174 n; P. Weingartner, *Wissenschaftstheorie I*, 17, 201—203. Prognoza oparta na prawach teorii służy też za podstawę dla wniosku że obserwowany układ może być zaliczony do zasięgu tej teorii. Por. R. Wójcicki, *Wykłady*, 93

X. KRYTERIA EMPIRYCZNE

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 wyłuszczone w punkcie 5° w odróżnieniu tych jakie zawierają się w punktach 1°—4° można potraktować jako bezpośrednio stowarzyszone ze sprawdzianem empirycznego rozstrzygnięcia, testowania teorii. Jej projektywne funkcjonowanie prowadzi do zdań konfrontowanych z informacjami na podstawie wyników doświadczenia³³.

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 głównie z formalnego punktu widzenia. Dotyczy to pojęcia empirycznej rozstrzygalności zdania (zbioru zdań) w określonych strukturach, tworzących teoriomnogościowe reprezentacje zasięgu teorii, następnie pojęcia weryfikacji, konfirmacji oraz falsyfikacji zdań. Są to pojęcia spokrewnione z tymi, jakie analizowali Carnap i Popper. Uwzględniali oni, w przeciwieństwie do przedstawicieli rozpatrywanej wersji ujęcia teorii, prawie wyłącznie syntaktyczny a nie semantyczny aspekt określeń tych pojęć³⁴.

XI. REKONSTRUKCJA PROCEDURY EMPIRYCZNEGO ROZSTRZYGANIA TEORII

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

³³ M. Bunge, *Foundations*, 73; tenże *Scientific Research* 3/2, 105; tenże *Method*, 42; tenże *Philosophy*, 37

³⁴ R. Wójcicki, *Faktualne*, 27, 32, 36; tenże *The factual*, 105 110, gdzie autor analizuje cztery sposoby teoriomnogościowej reprezentacji zasięgu teorii, z których korzysta przy definiowaniu pojęć tutaj wymienionych

Przy wyprowadzaniu elementów zbioru (a) — $\{t_i\}$ — korzystamy z niekwestiwanych 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:

$\{P, S, B, e_i\} \vdash t_i, i = 1, 2, \dots, m, m < \infty$. Konfrontowane ze zdaniem empirycznymi e_j zdania t_i spełniają warunek doręczności lub relewantności, gdy są poprawnie wyprowadzone lub gdy posiadają taki sam referent co zdanie 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 fizykalnych $I(t_i) = t_i^+, \{t_i^+\} = T^+$ ³⁵.

Analogiczną do powyższej jest procedura konstruowania zbioru zdań rejestrujących informację empiryczną (b). Odwołujemy się więc do presupozycji teoretycznych P', wiedzy towarzyszącej B', zdań obserwacyjnych e_j , rejestrujących wyniki czynności pomiarowych. Na tej podstawie wyprowadzamy świadectwa empiryczne $e_j^+, j = 1, 2, \dots, n(\infty: \{e_j^+\} = E^+$. Zdania te są empirycznie rozstrzygalne (dla wyrazów zbioru e_j^+ — współrozstrzygalne) przy pomocy zespołów uprawnionych metod v , w., różnicujących możliwe zbiory takich zdań zrelatywizowanych do zamierzonej klasy odniesienia. Zdania te (w nomenklaturze tradycyjnej filozofii nauki mówiło się w tym przypadku o zdaniach obserwacyjnych) cechuje charakter opisowy. Jako zdania jednostkowe są one formułowane w języku bogatszym zazwyczaj od języka teorii, umożliwiającym badania związków logicznych łączących je z jej

³⁵ M. Bunge, *Philosophy*, 210, 214—220, 229, 42—46: analizuje tu pojęcie modelu teoretycznego w relacji do teorii i do modelu układu w aspekcie testowania teorii. W tym względzie por. też tenże *Method*, 97—113. Natomiast w *Foundations*, 74—77 podane są przykłady interpretacji obiektywizującej przedmioty nieobserwowalne. W roli tej nie występują tradycyjnie znane reguły — C, definicje operacyjne, funkcjonujące przy ustalaniu znaczenia terminów teoretycznych, lecz teorie instrumentów z jakich korzystamy w procedurze empirycznego testowania. Por. też tenże *Scientific Research* 3/1, 494; tenże *Scientific Research* 3/2, 301, 316—319, 336, 339, 342

twierdzeniami testowymi. Ich wartość logiczna nie jest ustalana w sposób pewny, są bowiem korygowalne, co wyraźnie odróżnia orientację semantyczną od tradycyjnej. Przy uwzględnieniu teorii błędów, wartości parametrów ilościowych, parametrów lub wielkości są wyznaczone 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 jednostkowych³⁶.

Konfrontacja elementów zbioru T^+ z elementami zbioru E^+ pozwala na metafizyczne ustalenie trojakiemu rodzajowi 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 przekraczała błędu pomiarowego (ϵ): $Eq(t,e) = |x - y| \ll \epsilon$. Indukcyjne potwierdzenie teorii przez dorzeczne świadectwo empiryczne nie jest kwantytatywne lecz porównawcze, ani też definitywne lecz temporalnie fallibilne, czyli potwierdzona teoria będzie nadal przedmiotem procedury testowania. W analizie tego zagadnienia nie posługujemy się też pojęciem determinowanego przez logiczne prawdopodobieństwo stopnia konfirmacji, jakie funkcjonuje w logice indukcji, budowanej zresztą głównie dla izolowanych hipotez i nie stosowanej z reguły do teorii. 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 aspek-

³⁶ M. Bunge, *Philosophy*, 210, 220—228: ilustrowana przykładami analiza składników oznaczonych symbolami P' , S' , B' , I' , e^+ ; tenże *Scientific Research* 3/2, 339; R. Wójcicki, *Some*, 11 n, 12—14 gdzie rozpatruje ściśle oraz aproksymacyjną aplikację teorii; w jej formułach występują mnogościowo określone wielkości; tenże *Metodologia*, 59—61, 62 n, 64 n, 203 nn. Określenie zwrotu: „zdanie (empirycznie) rozstrzygalne” podają R. Wójcicki, *Wykłady*, 18; tenże *Faktualne*, 36; tenże *The factual*, 114 n; M. Przełęcki, *Interpretation*, 164 n.

cie 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*: Pierce, Popper, Bunge, Agassi, Lakatos), pozwalającej uchylić trudność selekcjonowania w trakcie testowania teorii świadectw jedynie ją potwierdzających³⁷.

(b) Drugi przypadek dotyczy rozbieżności między projekcją teoretyczną a zdaniami pełniącymi w stosunku do badanej teorii rolę zdań empirycznie rozstrzygalnych. Wyniki pomiarowe odnośnej wielkości fizycznej przekraczają wtedy tolerancję błędu pomiarowego ($x \pm \Delta x$), tak że podzbiór $E'^+ \subset E^+$ nie jest zgodny z T^+ . W indukcjonizmie i refutacjonizmie taki stan rzeczy posiadał walor obalający T^+ , co pociągało odrzucenie badanej teorii. Praktyka naukowotwórcza tymczasem sugeruje w tej sytuacji potrzebę dalszej analizy krytycznej kontrświadectw. Zaznaczają się wtedy dwa sposoby postępowania. (b₁) Aprobowanie badanej teorii, anomalie bowiem ($E = E'$) okazały się z czasem pozorne (błędne zaprojektowanie, wykonanie, zinterpretowanie procedur empirycznych), co ma miejsce zwłaszcza wtedy, gdy dotychczasowa teoria przechodziła test empiryczny w alternatywnych badaniach doświadczalnych. Tego rodzaju anomalie nie kwestionują, nie dyskwalifikują 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 konsystentne 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 dokonanie modyfikacji układu przesłanek bądź przez dołączenie dodatkowych założeń pomocniczych bez zmiany naczel-

³⁷ M. Bunge *Philosophy*, 210, 219, 228—232, 235; tenże *Scientific Research* 3/1, 334, 499; tenże *Scientific Research* 3/2, 100 302, 307—310, 339 n; tenże *Foundations*, 73; tenże *The weight*, 296; tenże *Treatise I*, 107 J. Agassi, *Changing*, 462—464; R. Wójcicki, *Wykłady*, 106 n; tenże *Some* 16, 12, gdzie zwraca się uwagę na dyspersyjność metod empirycznego rozstrzygnięcia zdań e; tenże *Metodologia*, 60 n

nych 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'^+ ³⁸.

(c) Dostępne świadectwa nie potwierdzają i nie dyskordują twierdzeń teorii, są względem nich neutralne, niekonkluzywne. O ile konfirmacja lub dyskordacja tych twierdzeń stanowi rację na rzecz prowizorycznej ich 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. wzgląd 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 przeciwnie nie są dostatecznie liczne ani zróżnicowane) i pozaempirycznego (jej walory teoretyczne nie są jeszcze dostatecznie znane)³⁹.

³⁸ M. Bunge *Philosophy*, 45, 232—234; tenże *Scientific Research* 3/2, 302 n, 310, 340 n; tenże *Treatise I*, 107 n. O funkcjach empirycznego testowania teorii informują R. Wójcicki, *Metodologia*, 185; M. Bunge, *Scientific Research* 3/2, 343. Problem na ile jest uprawnione testowanie twierdzeń teorii na podstawie zdań empirycznych, których wartość logiczną ustalamy środkami opartymi o prawa sprawdzanej teorii rozpatruje R. Wójcicki, *Metodologia*, 61 n; tenże *Faktualne*, 32 n; tenże *The factual*, 110 n. Definicje skonfirmowanej i dyskordowanej (skończone vs absolutnie) teorii podaje R. Wójcicki, *Some*, 14 n, 17. Por. też M. Bunge, *Scientific Research* 3/2, 319. Problem identyfikowania elementu w sfalsyfikowanym układzie przesłanek analizował w polskiej literaturze przedmiotu Z. Zawirski, *Uwagi o metodzie nauk przyrodniczych*, Przegląd Filozoficzny 44(1949). Por. też S. Mazierski, *Elementy kosmologii filozoficznej i przyrodniczej*, Poznań 1972; 248—250

³⁹ M. Bunge *Scientific Research* 3/2, 302 n, 341; tenże *Philosophy*, s. 232 n

XII. ZWIĄZKI MIĘDZY KRYTERIAMI TEORETYCZNYMI I EMPIRYCZNYMI

Analizowaną wersję testowania teorii uzupełnimy jeszcze kilku uwagami.

A) Uzasadnianie empiryczne i teoretyczne 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 zawansowania wiedzy teoretycznej oraz doskonałości technik rachunkowych oraz 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 jedyne go jej kryterium (indukcjonizm, dedukcjonizm) nie jest uprawnione, jako że zasadna jej akceptacja względnie rejekcja jest motywowana nie przez jedną tylko rację (na pluralizm racji wskazują: H. Hertz, H. Margenau, J. Agassi, N. Bunge). Rezygnuje się również z założenia, by dane doświadczenia były absolutne a więc niezrelatywizowane do jakiegokolwiek teorii, co nie wyklucza ich walurowa uzasadniającego⁴⁰.

B) Nie podejmując na tym miejscu problemu związków między formalnymi, zwłaszcza zaś merytorycznymi własnościami teorii, zauważymy, że w filozofii nauki funkcjonują one jako wskaźniki racjonalnego jej uznawania lub odrzucania. Traktowane łącznie dają one asumpt do stopniowalnego przekonania zasadnego o ich wiarygodności. Nie stosują się do każdej teorii na taki sam sposób w wyniku zróżnicowanego stopnia jej teoretycznej dojrzałości. Podobnie jak konfirmacja lub refutacja testowalnych jej konsekwencji nie prowadzi do jej definitywnej akceptacji lub rejekcji, tak też pozostałe testy nie sugerują mechanicznie efektywnych reguł pragmatycznych. Nie jest też wykluczona ewentualność, że akceptu-

⁴⁰ M. Bunge, *Philosophy*, 235—237; tenże *Foundations*, 274; tenże *Scientific Research* 3/1, 255 n, 267; tenże *Scientific Research* 3/2, 105 n, 312 n, 341, 346, 322—325; ukazuje tu różnice między uzasadnianiem indukcyjnym a stopniem konfirmacji w rozumieniu Carnapa, Reichenbacha; tenże *The weight*, 287 n, 306 n

je się (bez przekonania — *without belief*) teorię w pewnym stopniu fałszywą, co ma miejsce wtedy np gdy nie dysponujemy jej alternatywą i w technologicznych zastosowaniach funkcjonuje ona nadal dla zawężonego zasięgu. Prawdopodobieństwo subiektywne stanowi formalny odpowiednik stopniowalnego uznawania zdań, a więc ich akceptacji bez lub z przekonaniem, względnie z zastrzeżeniami, wątpliwościami. Jeśli przyjąć taką eksplikację akceptacji wtedy wartości jakie przybiera takie prawdopodobieństwo będzie się wahać od zera (całkowite odrzucenie zdania) do jedynki (pełna jego akceptacja). Ze względu na nie dość bogatą teorię tego pojęcia, jego wprowadzenie do teorii faktualnych wydaje się kontrowersyjne, pominiemy więc na razie dyskusję tego zagadnienia⁴¹.

XIII. PRAWDA FAKTUALNA

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. Posiada ona charakter parcjalny, stopniowalny, aproksymatywny. W uwzględnionych tu rekonstrukcjach tego pojęcia, bardziej ogólnego od klasycznego pojęcia prawdy⁴², nie operuje się dyzjunktywnym przeciwstawieniem „prawda — fałsz”; wykorzystuje się też zmodyfikowane konstrukcje pojęciowe w stosunku do tych jakie służą do budowania teorii prawdy w rozumieniu klasycznym⁴³. Pojęcie prawdy aproksymatywnej nie jest też eksplikowane w terminach prawdopodobieństwa, stopnia confirmacji, wiarygodności, pewności, czy zrelatywizowanej do kontekstu prawdy względnej lub wartości rozumianej jako

⁴¹ M. Bunge, *Metatheory*, 245; tenże *Scientific Research* 3/2, 104 n, 311 n, 341, 356; *The weight*, 307; R. Wójcicki, *Metodologia formalna*, 48 n

⁴² Przeglądu niektórych koncepcji prawdy przybliżonej dokonują W. Krajewski, *Correspondence principle and growth of science*, Dordrecht 1977, 101—114; tenże *Approximative truth of fact-statements, laws and theories*. *Synthese* 38(1978) 275—279; I. Nowak, *Z problematyki teorii prawdy w filozofii marksistowskiej*, Poznań 1977, 13—35; także, *Koncepcje prawdy przybliżonej*, Poznańskie Studia z Filozofii Nauki (1977) z. 2, 233—259, gdzie wykorzystuje się pewne sugestie M. Bungego, *Treatise II*, 105

⁴³ Przy odpowiednich decyzjach dotyczących sposobu rozumienia terminu „prawda” stosunkowo łatwo zidentyfikować większość twierdzeń nauki, operujących aparatem pojęciowym matematyki jako fałszywe. Por. R. Wójcicki, *Semantyczne*, 495; W. Krajewski, *Correspondence*, 101; M. Bunge, *The weight*, 289

użyteczność⁴⁴. Przy wprowadzaniu tego pojęcia uwzględnia się szereg czerpanych z praktyki badawczej momentów, odpowiednio racjonalizowanych w oparciu o konstrukcje pojęciowe funkcjonujące 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 teorie 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 pomiarowej⁴⁵.

Te intuicje uchwycone w odpowiednie konstrukcje pojęciowe, niejednolite w teoretyków aproksymatywnej wartości logicznej⁴⁶, prowadzą do zdefiniowania przybliżonej wartości logicznej zdania, zbioru zdań oraz teorii (ogółu jej twierdzeń), łącznie z ukazaniem ich własności, np. niesprzeczności teorii aproksymatywnych⁴⁷.

W tych określeniach prawdy faktualnej, analogicznie do klasycznej definicji prawdy, nie są zawarte kryteria prawdziwości zdań; nie zawierają one wskaźników, które po zastosowaniu do zdań pozwoliłyby objaśnić w jakich okolicznościach wyznaczonych przez te kryteria można je uznać za prawdziwe a w jakich za fałszywe. Nie będą to również sprawdziany

⁴⁴ M. Bunge, *Foundations*, 29. W sprawie związku tego pojęcia z odpowiednimi konstrukcjami Tarskiego por. R. Wójcicki, *Semantyczne*, 495; tenże *Metodologia*, 10, 17, 26; M. Bunge, *Treatise II*, 81, 93; tenże *Scientific Research* 3/2, 304 n

⁴⁵ R. Wójcicki, *Metody*, 38 n; tenże *Semantyczne*, 495, 514; tenże *Wykłady* 105 n; tenże *Metodologia*, 160—173, 179; tenże *Odpowiedź*, 100; M. Bunge, *Foundations*, 28; *Physics*, 193; tenże *Treatise II*, 131 n

⁴⁶ Odnośnie do pewnych zmian koncepcji prawdy aproksymatywnej uwzględnionych tu w pierwszym rzędzie autorów por. M. Bunge, *The myth of simplicity*, Englewood Cliffs 1963. To pojęcie skorygowane później przez Bungego, *Treatise II*, 105—107 było przedmiotem krytyki ze strony np. D. Millera, *Bunge's theory of partial truth*, *Philosophical Studies* 31 (1977) 147—150. Pewne modyfikacje w tym względzie zaznaczyły się też u Wójcickiego, *Metodologia*, 180; tenże *Odpowiedź*, 100

⁴⁷ M. Przełęcki, *Pojęcie*, 20; R. Wójcicki, *Metody*, 41; tenże *Semantyczne* 507—509; tenże *Metodologia*, 173 nn; M. Bunge *Treatise II*, 108—118. O innych własnościach prawdy aproksymatywnej informują R. Wójcicki, *Semantyczne*, 509; M. Bunge, *Treatise II*, 93—97

o charakterze uniwersalnym lub definitywnym. Rolę takich kryteriów pełnią nie tylko testy empiryczne, ale ze względu na niekonkluzywność indukcyjnego potwierdzania także testy pozaempiryczne. 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 terminach⁴⁸.

SEMANTICAL APPROACH TO THE STRUCTURE AND APPRAISAL OF SCIENTIFIC THEORIES

Summary

The aim of this paper is to present the ways of explication the structure of scientific theories and their formal and nonformal (empirical and nonempirical) requirements. They have been pointed out in a theoretical and empirical criticism; they are acting as reasons of the criticizeable acceptance or of the rejection of theories such these.

The problems are considering for a case of the third version of semantical approach to scientific theories represented (esp.) by M. Bunge, M. Przełęcki and R. Wójcicki. The philosophical implications of these problems are taken into account, too.

Content of paper: I Three versions of this approach to scientific theory. II Aims of this article. III Structural elements of scientific theory; kinds of axiomatization; formal system. IV Semantic system/ the range of theory. V Factual content of theoretical language. VI Trends of philosophy multiplied according to the manner of consideration the content or meaning and external reference of theory. VII Truth as characteristic of theoretical sentences. VIII Formal requirements of acceptable theory. IX Theoretical requirements. X Empirical criteria. XI Logical reconstruction of empirical and theoretical requirements. XII Connections between empirical and theoretical requirements. XIII Factual truth.

⁴⁸ R. Wójcicki, *Semantyczne*, 514—516; tenże *Wykłady*, 100 n, 103—105; M. Bunge, *Scientific Research 3/1*, 261 n; tenże *Scientific Research 3/2*, 298—301, 336 n, 356; tenże, *The weight*, 289, 307; tenże *Treatise II*, 73, 81, 99—105, 125—127, 129.

Dodajmy jeszcze, że pojęcie prawdy przybliżonej, funkcjonując w tej wersji semantycznego ujęcia teorii, nie jest nawet genetycznie zależne od marksistowskiej teorii prawdy.