

ZYGMUNT HAJDUK

KONTROWERSYJNOŚĆ STRUKTURALIZMU W. STEGMÜLLERA

Strukturalistyczne ujęcie teorii empirycznych lub po prostu strukturalizm jest współcześnie wpływowym choć niejednolitym kierunkiem metodologii nauk empirycznych. Pewne idee strukturalizmu nie są w tejże metodologii czymś zupełnie nowym. Próby stosowania metod strukturalnych w filozofii nauki spotykamy już w XIX w. np. u W. R. Hamiltona, P. Duhema, H. Poincarégo. Ten ostatni stosował teorię grup do geometrii i mechaniki opierając się na S. Liego teorii przekształceń kontaktowych. Przeciwstawiał zarazem te próby hilbertowskiemu sposobowi ujmowania arytmetyki i geometrii w aparacie pojęciowym metamatematyki. Odnośne sugestie dostrzega się też we wcześniejszej fazie empiryzmu logicznego. Jeszcze w Kole Wiedeńskim (M. Schlick)¹ funkcjonowały dwa wpływowe współcześnie ujęcia podstawowych jednostek wiedzy empirycznej. Pierwsze, nawiązujące do tradycji D. Hilberta, D. Gödla, A. Tarskiego, było odpowiednikiem zdaniowego ujęcia teorii rekonstruowanych w postaci systemów aksjomatycznych służących przede wszystkim do formułowania prognoz. Według analogonu ujęcia niezdanowego teorie traktowano instrumentalistycznie, a więc jako system niedookreślonych pod względem zawartości empirycznej preskrypcji lub reguł przydatnych do realizowania celów systematyzacyjnych, zwłaszcza do wyjaśniania. Obydwie te interpretacje struktur metodologicznych nie były pierwotnie przeciwstawiane; drugą z nich uważano za mocniejszą wersję pierwszej. Nowsze orientacje metodologii strukturalistycznej nie nawiązują jednak w sposób wyraźny do tej tradycji neopozytywistycznej.

¹ *Die Kausalität in der gegenwärtigen Physik*. „Die Naturwissenschaften” 19:1931 s. 145 nn.

Aktualne są raczej inne źródła inspiracji oraz motywy podjęcia nowego paradygmatu rekonstruowania struktury teorii oraz jej rozwoju².

Strukturalizm należy do tej grupy kierunków filozofii nauk empirycznych, w których konstruuje się aparaturę pojęciową tak ogólną, by pozwalała rekonstruować synchroniczne i diachroniczne aspekty teorii empirycznych. Są też z reguły przeciwstawiane ujęciu zdaniowemu chociażby tylko w tym znaczeniu, że ujawniają coraz to nowe jego braki w adekwatnym i możliwie prostym przedstawieniu tych zagadnień. Eksponuje się przy tym struktury globalne, rekonstruowane głównie za pomocą środków badawczych teorii mnogości. Dodajmy, że na oznaczenie tych kierunków przyjęło się używać zarówno nazwy negatywnej (podejście niezdaniowe przeciwstawiane zdaniowemu, nazywanemu też teoriomodelowym: M. Przełęcki, D. Pearce), jak i pozytywnej (ujęcie teorii-mnogościowe oraz — za sugestią Y. Bar-Hillela — strukturalistyczne). Posługiwanie się nazwą negatywną wyprzedziło w czasie używanie nazwy pozytywnej³.

Aktualne stadium rozwoju strukturalizmu jako pewnego metateoretycznego programu badawczego jest reprezentowane przez trzy co najmniej niezależne od siebie podejścia. Mniej znane są pierwsze dwa, wiązane zwykle z nazwiskami G. Ludwiga⁴ i E. Scheibego⁵. Posługują się systematycznie strukturami mnogościowymi i teoriomodelowymi jako podstawowymi jednostkami analizy metateoretycznej, podkreślając zarazem wyraźnie globalną perspektywę w rekonstruowaniu nauki, czego się nie dostrzega w standardowej filozofii nauki. Wspólne są też pewne podstawowe intuicje dotyczące natury teorii empirycznych, zwłaszcza fizyki teoretycznej, co pozwala — bez popadania w swoisty eklektycyzm — ujęcia te zespolić dla rozpatrzenia określonej problematyki takich teorii. Dotyczy ona m. in. racjonalnej — ściślej — logicznej rekonstrukcji poszczególnych teorii oraz związków interteoretycznych. Pominięcie zagadnienia związków między teoriami w refleksji teoretycznej nad nauką zubaża w sposób istotny jej zrozumienie. W faktycznie upra-

² E. Kaiser. *Neopositivistische Philosophie im XX Jahrhundert*. Berlin 1979 s. 96; W. Stegmüller. *Theorie und Erfahrung*. T. 2. Cz. 2. Berlin 1973 s. X; D. Pearce. *Is there any theoretical justification for a nonstatement view of theories*. „Synthese” 46:1981 s. 4, 13.

³ W. Stegmüller. *Neue Wege der Wissenschaftsphilosophie*. Berlin 1980 s. 2; U. C. Moulines. *Intertheoretic approximation: the Kepler-Newton case*. „Synthese” 45:1980 s. 387.

⁴ *Die Grundstrukturen einer physikalischen Theorie*. Berlin 1978; W. Balzer. *Günther Ludwigs Grundstrukturen einer physikalischen Theorie*. „Erkenntnis” 15:1980 s. 391-408.

⁵ *Conditions of progress and the comparability of theories*. W: *Essays in Memory of Imre Lakatos*. Dordrecht 1976 s. 547-568.

wianej nauce nie są one izolowane, lecz na różne sposoby stowarzyszane. I tego są świadomi przedstawiciele strukturalizmu. Scheibe np. rozpatruje problem wyjaśniania oraz aproksymacji teorii fizykalnych. Ludwig dociekliwie dyskutuje zagadnienie „włączania” (Einbettung) pewnej teorii do innych. W orientacji Sneed-Stegmüllera buduje się aparat pojęciowy, stosowany w racjonalizacji związków interteoretycznych typu redukcji, równoważności, teoretyzacji i innych⁶.

Nie zamierzamy w tym opracowaniu ustosunkowywać się do całości kształtu kontrowersji toczonych wokół realizowanego programu metodologii nauk empirycznych zwanej strukturalizmem. Rzeczą będzie dotyczyć w głównej mierze tych fragmentów dyskusji, których punktem wyjścia są nowsze publikacje W. Stegmüllera. Zauważa się w ten sposób podjęte zagadnienie do jednej tylko wersji strukturalizmu. Wywodzi się ona z prac P. Suppesa, J. C. C. McKinseya, A. C. Sugara, E. W. Adamsa. Twórczymi jej kontynuatorami są J. D. Sneed, W. Stegmüller, U. C. Moulines, D. Mayr i inni. W wyniku tych dyskusji najczęściej na drodze uogólnień była też stopniowo modyfikowana i korygowana oraz stosowana do określonych teorii fizykalnych, m. in. do mechaniki newtonowskiej, termodynamiki, geometrii fizycznej, STW.

Reprezentowana przez tych autorów wersja podejścia niezdaniewego jest w porównaniu do pozostałych najbardziej dyskutowana. Stegmüller zauważa, że wiele uwag krytycznych jest wynikiem nieporozumienia lub błędnej interpretacji nowej koncepcji teorii. U B. Habermehla i K. Eichnera⁷ np. ujęcie hipotez empirycznych za pomocą zdania Ramseya jest mylnie interpretowane jako chybiona próba obalenia tezy Poppera o falsyfikowalności takich hipotez. Nie dostrzegają oni, że dyskusja nieobalności podstawowego twierdzenia empirycznego teorii zakłada respektowanie typowego dla tej koncepcji kryterium teoretyczności terminów. Przykładem dorzecznej krytyki stopniowo realizowanego programu metodologii strukturalistycznej są niektóre fragmenty pracy K. Hübnera⁸. Kwestionuje się wprawdzie nie teoretyczny charakter współrzędnych czasowo-przestrzennych występujących w zrekonstruowanej mechanice newtonowskiej. Podnosi on również problem nieprzydatności tej koncepcji dla charakterystyki rozwoju (Entwicklung) teorii z wyłączeniem jej genezy (Anfang). Bardziej adekwatne w tym względzie ma być podejście zdaniowe. Nie jest to zastrzeżenie słuszne, skoro koncepcja strukturalistycz-

⁶ Moulines. *Intertheoretic* s. 388. Zagadnienie ewolucji teorii empirycznych przy uwzględnieniu różnych (nie tylko strukturalistycznie zrekonstruowanych) koncepcji teorii dyskutuje S. Kamiński (*O rozwoju teorii empirycznej*. „Roczniki Filozoficzne” 30:1982 z. 3 s. 129-141).

⁷ *Probleme der Erklärung sozialen Verhaltens*. Meisenheim 1977 s. 18 nn.

⁸ *Kritik der wissenschaftlichen Vernunft*. Freiburg 1978 s. 294 nn., 301.

na ma właśnie uzupełniać ujęcie zdaniowe w tych kwestiach, w których nie dostarcza ona środków potrzebnych do rekonstrukcji praktyki badawczej. O ile u Hübnera dynamika teorii dotyczy genezy, uzasadnionego wyboru oraz historycznego rozwoju teorii, to w koncepcji Stegmüllera chodzi głównie o ostatni człon tego określenia. Trudności te dają się uchylić odwołując się do pojęcia siatki teoretycznej oraz skorygowanego przez Moulinesa pragmatycznego pojęcia dysponowania teorią. Pragmatycznie ubogacona sieć teoretyczną charakteryzuje ewolucję teorii, stanowi ramy pojęciowe dla historycznego rozwoju teorii. Diachroniczna teoria nauki oferuje środki badawcze bogatsze w tym sensie, że elementy i sieci teoretyczne w zastanym znaczeniu uzupełnia się pojęciami typu pragmatycznego (czas historyczny, społeczność fachowców w danej dziedzinie). Ubogacony pragmatycznie element teoretyczny interpretuje się w ten sposób, że określona społeczność specjalistów aplikuje w danym czasie trzon (K) odnośnej teorii do zbioru (I) zamierzonych jej zastosowań. W tym aparacie pojęciowym racjonalizuje się ewolucję teorii. Dotyczy to również I. Lakatosa intuicji wiązanych z progresywnym programem badawczym, jak też kuhnowskiej nauki normalnej z zakładanym przez nią paradygmatem. Ustalenia terminologiczne proponowane w strukturalizmie służą Stegmüllerowi do identyfikowania ewolucji teorii oraz nauki normalnej z typowym dla niej paradygmatem⁹.

Podane przykłady krytyki dyskutowanego typu metodologii nie dotyczyły szczegółów technicznych. Gdy wysuwa się trafne w tym względzie uwagi, wtedy są z reguły przyswajane. Inne uwagi, oparte zwłaszcza na nietrafnych założeniach rozpatruje Stegmüller z kolei w kilku punktach.

1. Utrzymuje się niejednokrotnie, że do zadań strukturalizmu należy między innymi usprawiedliwienie wielu tez uhistorycznionej filozofii nauki Kuhna. Wielu oponentów tego metaprzecmiotowego kierunku przyjmuje założenie jakoby Kuhn był rzecznikiem historycznego relatywizmu oraz teoriopoznawczego subiektywizmu i irracjonalizmu. Postęp nauki będzie wtedy następowaniem w czasie racjonalnie bezzasadnych wyników procedur badawczych. Stanowisko oparte na takim założeniu nie jest według Stegmüllera słuszne dla racji historycznych i systematycznych. Stopniowa realizacja projektu strukturalistycznego nie była inspirowana Kuhna koncepcją rozwoju nauki. Dotyczy to zarówno Sneed'a, jak i Stegmüllera¹⁰. Istotną pod tym względem publikację tego

⁹ Stegmüller. *Neue* s. 10, 11-12, 19-20.

¹⁰ Bezpośrednim powodem opublikowania monografii pt. *The structuralist view of theories* (Berlin 1979) był zamiar ustosunkowania się Stegmüllera do P. K. Feyerabenda recenzji (*Changing patterns of reconstruction*. „British Journal for the Philosophy of Science” 28:1977 s. 351-369) książki Stegmüllera *Theorie* t. 2 cz. 2

ostatniego (Theorie II, 2) należy dostrzec w merytorycznym kontekście całości drugiego tomu tej serii¹¹. W ostatnim rozdziale tej książki (zatytułowanym „Quantorenlogische Elimination theoretischer Begriffe: Der Ramsey-Satz” s. 400-437) jest analizowane tzw. zdanie-Ramseya, ujmujące empiryczną treść teorii, następnie utarte interpretacje tego zdania oraz jego związki z Craiga metodą eliminacji terminów teoretycznych. Okoliczność ta tłumaczy zainteresowanie Stegmüllera monografią J. D. Sneeda¹², z którą zapoznał się jeszcze przed jej opublikowaniem. Zawiera ona m. in. propozycję zmodyfikowanej interpretacji Ramseya metody traktowania terminów teoretycznych (tzw. zdanie-Ramseya-Sneed). Również Sneed nie był zainteresowany bezpośrednią nową interpretacją idei Kuhna. Rzecz dotyczyła — odpowiednio upraszczając — sposobu otrzymania faktycznej teorii empirycznej, dysponując w punkcie wyjścia teorią, której struktura matematyczna została już scharakteryzowana za pomocą predykatu mnogościowego. Chodzi głównie — mówiąc inaczej — o sposób przekształcenia zaksjomatyzowanej wedle procedury Suppesa teorii fizycznej w „rzeczywistą teorię empiryczną”. Skorygowana metoda Ramseya odgrywa w tej koncepcji rolę narzędzia w dyskusji pewnego zagadnienia szczegółowego, mianowicie problemu terminów teoretycznych, sformułowanych w sposób naturalny w pracy Sneed. W podejściu Sneed-Stegmüllera dało się wyprecyzować pewne aspekty kuhnowskiej filozofii nauki, co nie było oczekiwanym lub zamierzonym, lecz wynikiem ubocznym. Doniosłość tego rezultatu zaznacza się u Stegmüllera próbą zrekonstruowania w proponowanym schemacie pojęciowym idei rozwoju nauki Lakatosa. W wyniku tych zabiegów interpretacyjnych dało się też w sposób naturalny przedstawić nawet pewne osobliwe tezy Kuhna jako nie budzące sprzeciwu twierdzenia¹³. Można więc za Stegmüllerem stwierdzić, że między metodą strukturalistyczną a interpretacją lub rekonstrukcją koncepcji Kuhna nie zachodzi jakiś istotny związek logiczny. Przyjmując tę metodę jako nowy sposób systematycznych badań struktury i dynamiki teorii nie jest wykluczone odrzucenie opartej na tej metodzie interpretacji odnośnych idei Kuhna¹⁴.

(tłum. na jęz. ang. *The structure and dynamics of theories*. New York 1976). W języku polskim pozycja ta była recenzowana przez Z. Hajduka w „Rocznikach Filozoficznych” (23:1975 z. 3 s. 192-193 oraz przez K. Jodkowskiego w „Zagadnieniach Naukoznawstwa” (3-4 (71-72) 1982 s. 349-353).

¹¹ W. Stegmüller. *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und analytischen Philosophie*. Bd. 2: *Theorie und Erfahrung*. Berlin 1970.

¹² *The logical structure of mathematical physics*. Dordrecht 1971.

¹³ Stegmüller. *The structure* s. 135-259.

¹⁴ Stegmüller. *Neue* s. 175-176; tenże. *The strukturalist* s. 1-2, 3.

2. Podobnie ma się rzecz ze stanowiskiem Poppera. Dość powszechnie, choć niesłusznie, przyjęło się traktować wyniki prokuhnowskie za antypopperowskie. Stąd też upatruje się w metodzie strukturalistycznej swoiste narzędzie *implicite* co najmniej kwestionujące stanowisko Poppera. W razie słuszności takiego twierdzenia dotyczyłoby ono wyłącznie krytyki stanowiska Kuhna ze strony Poppera¹⁵. Poza obrębem dyskusji pozostawałaby natomiast popperowska filozofia nauki, zorientowana w przeważającej mierze na teorię testowania i koroboracji odnośnych struktur metodologicznych. Zauważmy też, że we wspomnianym artykule Popper w znacznym stopniu zniekształca kuhnowską ideę nauki normalnej. Ponadto popperowska teoria falsyfikacji i koroboracji stosuje się wyłącznie do nauki normalnej w rozumieniu Kuhna, nie stosuje się zaś — mimo zapewnień Poppera — do nauki w stadium rewolucji. Przy tej okazji wnosi się ponownie o potrzebie odgraniczenia Sneed-Stegmüllera ujęcia też Kuhna od systematycznych analiz charakterystycznych dla programu strukturalistycznego. Również w tym punkcie (2) podobnie jak w poprzednim (1) nie stwierdza się wewnętrznego związku między tymi dwoma kwestiami¹⁶.

3. Powodem wielu trudności była też terminologia używana przez rzeczników strukturalizmu. Stosowane np. przez Sneeda wyrażenie „ujęcie zdaniowe” dawało niektórym asumpt do przypuszczeń o opozycyjności w stosunku do koncepcji zdaniowej oraz do preferowania go dla racji teoriopoznawczych w stosunku do ujęcia tradycyjnego. Jest to o tyle niesłuszne, że już w początkach strukturalizmu zwracano uwagę¹⁷, by w zabiegach rekonstrukcyjnych posługiwać się nie tyle środkami matematyki, ile nieformalnej teorii mnogości. W kolejnych publikacjach zarówno Suppes, jak i ci, którzy podjęli idee strukturalizmu, wskazywali na możliwość analizy interesujących problemów teorii fizyki teoretycznej, dla których ujęcie mnogościowe jest przede wszystkim opracowywane, bez posiłkowania się aparatem pojęciowym języków formalnych. Nieliczne są zresztą prace, w których podejmuje się problem aksjomatyzacji faktycznych teorii fizykalnych, opierając się na środkach oferowa-

¹⁵ Mamy tu na uwadze głównie artykuł K. R. Poppera *Normal science and its dangers (Criticism and the growth of knowledge*. Cambridge 1970 s. 51-58).

¹⁶ Stegmüller. *Neue* s. 176-177; tenże. *The structuralist view: survey, recent developments and answers to some criticisms*. W: *The logic and epistemology of scientific change*. Amsterdam 1979 s. 113-115. Bardziej szczegółowo rozpatruje to zagadnienie w *The structuralist* (s. 50-57).

¹⁷ Por. np. J. C. C. McKinsey, P. Suppes. *On the notion of invariance in classical mechanics*. „British Journal for the Philosophy of Science” 5:1955 s. 290-302.

nych przez rachunek klasyczny¹⁸. Procedurę rekonstrukcji takich teorii w konwencji Suppesa-Sneeda-Stegmüllera traktuje się też jako pewne uogólniające zastosowanie programu bourbakistów realizowanego w dyscyplinach formalnych do nauk przyrodniczych¹⁹.

Różnice między obydwooma sposobami aksjomatyzowania teorii fizykalnych zaznaczają się nie tylko w warstwie przedmiotowej, logicznej, ale i praktycznej (precyzja i jasność wyników), czy też psychologicznej. (a) Wyniki osiągnięte metodami stosowanymi w orientacji Carnapa-Montague'a są w znacznym stopniu skomplikowane, stąd niewielka ich przydatność w dyskusji filozoficznej zwłaszcza problematyki teorii empirycznych; (b) posiłkowanie się przy ich rekonstrukcji środkami metamatematyki i metalogiki prowadzi do jednostronnego, czasem do wypaczonego obrazu tych teorii²⁰.

Uzupełniając te uwagi porównawcze należy dodać, że proponowane przez Suppesa aksjomatyzacje mnogościowe stanowią pierwszy etap klarowania struktury teorii fizykalnych, dotyczą matematycznego lub — mówiąc językiem ujęcia zdaniowego — syntaktycznego ich aspektu. Pomijając nawet kwestię ich odniesienia przedmiotowego, metoda Suppesa jest w tym sensie bardziej adekwatna w stosunku do tradycyjnej, ponieważ nie funkcjonuje tu (milcząco chociażby tylko) założenie o jednym, tzw. kosmicznym zamierzonym zastosowaniu teorii zaksjomatyzowanej. Istotnego uzupełnienia typu pragmatycznego dokonał E. W. Adams, wprowadzając zbiór faktycznie zamierzonych zastosowań (I). Rekonstruowaną teorię fizykalną identyfikuje się z uporządkowaną parą $\langle M, I \rangle$, gdzie M symbolizuje zbiór modeli spełniających teoriomnogościowo sformułowane aksjomaty teorii. Zbiór I jest podzbiorem zbioru modeli. Adams i Sneed traktują I jako obiekty niezmiennie, „platońskie” niejako; według Stegmüllera jest to zbiór w zasadzie otwarty, którego komponenty zmieniają się wraz z ewolucją teorii. Jest nadbudowany nad

¹⁸ Za klasyczne uważa się opracowanie R. Montague'a *Deterministic theories (Decisions, values and groups)*. New York 1957 s. 325-370; przedruk w: *Formal Philosophy*, New Haven 1974 s. 303-359). Por. też A. Bressan. *A general interpreted modal calculus*. New Haven 1972. J. Misiak (*An analysis of R. Montague's formal methodology*. „Reports on Philosophy” 3:1979 s. 127-135) wyraża się, iż nie dostrzega różnicy między strukturalizmem i metodologią formalną np. R. Montague'a, dotyczącej sposobu rekonstruowania teorii empirycznych.

¹⁹ Stegmüller dyskutuje to zagadnienie obszerniej w *The structuralist* (s. 3-14); por. też W. Balzer. *Mathematical structure as representations of intellectual structures*. „Dialectica” 34:1980 s. 248 nn.

²⁰ Stegmüller. *The structuralist* s. 4, 5-6, 8 nn., gdzie są podane dalsze uwagi na temat związku strukturalizmu z programem bourbakistów. Por. też Stegmüller, *Neue* s. 95; Pearce. *Is there* s. 4.

zbiorem explicite danych przykładów paradygmatycznych, I_0 , przy czym $I_0 \subset I^{21}$.

Powyższe konstrukcje były rozbudowywane również przez innych przedstawicieli strukturalizmu. Nie zamierzamy systematycznie przedstawiać kolejnych stadiów ewolucji tego kierunku²², posiadającego już bogatą literaturę²³. W późniejszej tzw. teoriosieciowej fazie rozwoju operuje się kilku podstawowymi pojęciami; podamy je bez wnikania w szczególności techniczne.

A. Podstawowe struktury matematyczne teorii empirycznych najlepiej identyfikować definicyjnie za pomocą predykatów teoriomnogościowych stosowanych w aksjomatyzacjach typu Suppesa. Człony definiensa predykatu S pełnią wtedy rolę aksjomatów, np. klasycznej mechaniki punktu materialnego, mechaniki kwantowej czy teorii Coulomba. Aksjomatyzacja teorii T przez wprowadzenie odpowiedniego predykatu S ustala zarazem zbiór modeli (M) tej teorii; jest tym samym wyznaczony zasięg tego predykatu. Istotne jest to, że niezależnie od tego, czy posługujemy się tworem językowym (predykat S) czy zbiorem M (ekstensja tego predykatu) rozpatruje się jedynie obiekty matematyczne²⁴. Tego rodzaju syntaksizm podejścia Suppesa jest ubogi filozoficznie. Dla uchynienia tej trudności dopełnia się aksjomatykę intuicyjną zagadnieniami nieformalnej semantyki i pragmatyki systematycznej. W początkach strukturalizmu dopełnienia te były związane z nazwiskami Adama, Sneeda²⁵.

B. Podział terminów czy też funkcji na T -teoretyczne i T -nieteoretyczne nie jest odniesiony do języka (tradycja Carnapa kwestionowana

²¹ Stegmüller. *Neue* s. 6-8, 95, 177-178.

²² Stegmüller przedstawia historię tego kierunku w *Neue* (s. 138-144).

²³ Z rodzimego piśmiennictwa por. np. M. Przełęcki. *A set theoretic versus model theoretic approach to the logical structure of physical theories*. „*Studia Logica*” 33:1974 s. 91-105; K. Jodkowski. *Podstawowe idee J. D. Sneeda niezdzmiowej koncepcji teorii*. „*Studia Filozoficzne*” 4(185):1981 s. 17-31; Z. Hajduk. *Semantyczne ujęcie struktury i poznawczego wartościowania teorii fizykalnych, I*. „*Roczniki Filozoficzne*” 28:1980 z. 3 s. 97-118; druga część tego artykułu ukazała się w „*Studia Philosophiae Christianae*” 17:1981 nr 2 s. 51-69.

²⁴ Bardziej szczegółowo przedstawiają koncepcję Suppesa oraz jej ograniczenia U. C. Moulines, J. D. Sneed *Patrick Suppes' philosophy of physics (Patrick Suppes*. Dordrecht 1979 s. 59-91). Por. też M. Heidelberger. *Towards a logical reconstruction of revolutionary change: the case of Ohm as an example*. „*Studies in the History and Philosophy of Science*” 11:1980 s. 103-121; Stegmüller. *Neue* s. 7-8, gdzie ustosunkowuje się do zastrzeżeń M. Bungego, zawartych w recenzji („*Mathematical Reviews*” 55:1978 s. 2420) jego pracy *The structure*. Ponadto Stegmüller. *The structuralist* s. 12.

²⁵ Stegmüller. *Neue* s. 5-6.

już przez Y. Bar-Hillela i W. V. O. Quine'a), lecz do niewyeksplikowanej teorii T. Rolę kryterium T-teoretyczności wielkości fizycznych pełni sposób mierzenia ich wartości. Jest to więc predykat dwuczłonowy; obok relatywizacji do T wielkość taka jest też odniesiona do zależnego od T pomiaru. Nie jest wykluczony wypadek, że wielkość T-nieteoretyczna będzie T'-teoretyczna. Funkcja odległości (d) nie jest np. CPM-teoretyczna, będzie jednak ilościowym pojęciem teoretycznym ze względu na geometrię empiryczną, jaką suponuje newtonowska mechanika klasyczna (W. Balzer). Aktualizuje się w tym kontekście problem strukturalistycznej rekonstrukcji hierarchicznie uporządkowanych teorii fizycznych. Dychotomiczny podział tych pojęć jest ponadto analogiczny do wittgensteinowskiej idei znaczenia wyrażenia wyznaczonego przez sposób jego użycia, z tym jednak, że teoretyczność jest odniesiona do stosowania terminu w prawach podstawowych lub szczegółowych²⁶. To kryterium teoretyczności okazało się sporne. Nie posiada ono charakteru definicyjnego, jest uważane za mało precyzyjne. Kryterium alternatywne, np. R. Tuomeli²⁷, zakładając jedną co najmniej aplikację założeń teorii przy wyznaczaniu wartości tych wielkości okazało się nieadekwatne, jest zbyt liberalne.

C. Pewne wnioski dyskusji tej dychotomii dotyczą również wyróżnienia kilku rodzajów modeli funkcjonujących w formalizmie Sneed'a, symbolizowanych przez M , M_p , M_{pp} . Obiekty zbioru M spełniają definicję predykatu S i są zwykle podzbiorem zbioru modeli możliwych (M_p). Spełniają one (M_p) tzw. strukturalne aksjomaty teorii traktowane jako jej schemat pojęciowy. Ten układ aksjomatów spełniają też częściowe modele możliwe (M_{pp}), o ile występują w nich jedynie pojęcia T-nieteoretyczne. Mówi się wtedy o empirycznej bazie teorii konstytuowanej przez empiryczne układy, do których teoria jest aplikowana. Związek między M_p i M_{pp} ustala tzw. funkcja restrykcji (r), przyporządkowująca każdemu możliwemu modelowi odpowiadający częściowy model potencjalny, jeśli pominąć pojęcia T-teoretyczne. Służy ona (funkcja r) do zdefiniowania

²⁶ Stegmüller. *Neue* s. 8-9, 11-12, 96, 179-180, gdzie są wyluszczone zalety kryterium Sneed'a, jakimi nie legitymuje się teoriopoznawczo fundowane kryterium Carnapa. Tenże. *Theorie II*, 2 s. 31; tenże. *The structuralist* s. 10-11; Moulines. *Intertheoretic* s. 395.

²⁷ *Theoretical concepts*. Wien 1973 s. 1-20, 106-171. Kwestionuje też (*On the structuralist approach to the dynamics of theories*. „Synthese” 39:1978 s. 211-231) relatywny charakter tego kryterium. Tę trudność uchyla Stegmüller (*The structuralist* s. 23). Obok Sneed'a i Stegmüllera strukturalistyczne ujęcie T-teoretyczności dyskutuje A. Kamlah (*An Improved version of „theoretical in given theory”*. „Erkenntnis” 10:1976 s. 349-359).

analogicznych funkcji (R, \bar{R}) ustalających relacje między typami takich modeli²⁸.

D. Między dziedzinami teorii zachodzą jeszcze związki innego rodzaju. Ujmuje się je w formie tzw. ograniczeń. Nie były one dyskutowane w filozofii nauki poza ramami strukturalizmu, mimo że odpowiedniki tego pojęcia występują w praktyce badawczej fizyki. Teoretycy nauki nazywali po prostu prawami to, co w formalizmie Sneeda stanowi ograniczenia nakładane na elementy zbioru M_p . Wprowadzenie tego odróżnienia było dyktowane nie tyle względami poprawności logicznej, co racjami natury adekwatności poznania fizykalnego. Przy aplikacjach teorii posiadających część wspólną (np. D_i, D_j , gdzie $D_i \cap D_j \neq \emptyset$), instancje funkcji teoretycznych powinny posiadać wartości zgodne dla wszystkich argumentów wziętych z części wspólnej tych dziedzin ($D_i \cap D_j$). Odróżnienie to (praw od ograniczeń) zaznacza się formalnie w ten sposób, że prawa są podziorami zbioru M , zaś ograniczenia (C) są podziorami zbioru potęgowego $Po(M)$ modeli M ²⁹.

Wprowadzone pojęcia są składnikami trzonu teorii $K = \langle M_p, M_{pp}, r, M, C \rangle$ ujmującym jej matematyczną strukturę, przy czym funkcja r nie jest stale w sposób explicite w tej formie uwzględniana. Do poszerzonego trzonu teorii należą też m. in. prawa. Od praw podstawowych odróżnia się prawa szczegółowe zależnie od tego, czy są angażowane we wszystkich (np. II prawo Newtona), czy też w określonych (np. prawo Hooke'a) aplikacjach danej teorii. Zmiany dokonujące się w trakcie kuhnowskiej nauki normalnej objaśniano w aparacie pojęciowym Sneed-Stegmüllera zmianą poszerzonego trzonu teorii, co dotyczy również ewolucji teorii, kiedy to odkrywa się nowe prawa szczegółowe i nowe jej aplikacje. Mo-

²⁸ Stegmüller. *Neue* s. 10, 97, 180, gdzie są też podane zaczerpnięte z klasycznej mechaniki punktu materialnego przykłady ilustrujące te pojęcia. Por. też Moulines. *Intertheoretic* s. 395-396.

²⁹ Stegmüller. *The structuralist* s. 12; tenże. *Neue* s. 97, 180-182, gdzie podaje się też przykłady z tejże mechaniki; J. D. Sneed. *Structuralism and scientific realism*. „Erkenntnis” 19:1983 s. 350; Moulines. *Intertheoretic* s. 395. Z punktu widzenia ujęcia zdaniowego lub teoriomodelowego sugeruje się, że idea ograniczeń jest zbędna, motywy ich wprowadzenia są bowiem niedostateczne (M. Przełęcki), bądź też, że ich rolę pełnią prawa lub postulaty znaczeniowe (R. Tuomela). Wiele uwag na temat ograniczeń wysuwają z tego punktu widzenia I. Niiniluoto (*The growth of theories: comments on the structuralist approach*. W: *Proceedings of the second international congress for the history and philosophy of science*. Dordrecht 1980 oraz V. Rantala (*Aspects of definability*. Amsterdam 1977). Według D. Pearce'a (*Is there* s. 17-18) charakterystyka ograniczeń podana przez Stegmüllera jest niespójna, nie wszystkie bowiem wprowadzone przez niego pojęcia są charakteryzowane wyłącznie w sposób ekstensjonalny.

dyfikacja takiego sposobu traktowania tych zagadnień nastąpiła po wprowadzeniu „sieci teorii”³⁸.

E. Uporządkowana para $\langle K, I \rangle$ nazywa się elementem teoretycznym lub elementem trzonu symbolizowanym przez X lub T , przy czym $I \subseteq M_{pp}$ (dokładniej — $I \subseteq Po(M_{pp})$ ze względu na niejednorodność zamierzonych aplikacji) jest dziedziną zamierzonych zastosowań lub strukturą empiryczną traktowaną przez daną teorię. Podobną strukturę posiadają prawa szczegółowe (W. Balzer), co odpowiada językowi fizyki, w którym mówi się np. o prawie i teorii grawitacji. Jeśli K jest rdzeniem, to jego uszczegółowienie (symbolizowane przez σ) K' ($K \sigma K'$) otrzymujemy dołączając do K bardziej szczegółowe aksjomaty lub ograniczenia. Jeśli T jest elementem teoretycznym, wtedy T' będzie jego uszczegółowieniem ($T' \sigma T$), jeśli $K' \sigma K$ oraz $I' \subseteq I$. Elementy teoretyczne oraz ich uszczegółowienia są hierarchicznie uporządkowane (relacja σ jest częściowym porządkiem). Tego rodzaju częściowo uporządkowany zbiór nazywa się siecią teorii N lub siecią elementów teoretycznych. To, co naukowcy nazywają teoriami, to w większości przypadków sieci teorii w sensie zrekonstruowanym. Według hipotezy metateoretycznej większość, o ile nie wszystkie wypadki, teorii w sensie intuicyjnym jest sieciami teoretycznymi. Początkowy lub wyjściowy element teoretyczny siatki N nazywa się elementem podstawowym lub bazą $B(N)$ sieci N . Pierwszy człon takiego elementu nazywa się rdzeniem bazy, K_b . Kolejne elementy sieci otrzymuje się w wyniku iterowania operacji uszczegóławiania elementu bazowego. Otrzymanie pary $\langle K' I' \rangle$ jest nieodzownie warunkowane następującymi zależnościami: $M' \subseteq M$, $C' \subseteq C$, $I' \subseteq I$. Sieć elementów teoretycznych, której „wierzchołkiem” jest element bazowy, zdaje sprawę z hierarchicznego uporządkowania wszystkich praw od najogólniejszych do najbardziej szczegółowych.

Obok sieci N^* elementów trzonu, kiedy to pomija się zamierzone aplikacje, człony sieci N teorii były charakteryzowane abstrakcyjnie. Z nazwiskiem U. C. Moulinesa wiąże się jej ubogacenie pragmatyczne. Operuje się wtedy pojęciami typu pragmatycznego (np. przedziały czasu historycznego, instytucje, osoby, ich przekonania, zabiegi testowania), uka-

³⁸ Stegmüller. *The structuralist* s. 12; tenże. *Neue* s. 97, 143, 182, 183: pojęcie prawa szczegółowego stwarza okazję ustosunkowania się do pewnej typowej trudności. Rantala (*On the old and the new logic of metascience*. „Synthese” 39:1978 s. 233-247; trudności ogólniejszej natury wysuwa w artykule *On the logical basis of the structuralist philosophy of science*. „Erkenntnis” 15:1980 s. 278) uważa np., że określenie tego pojęcia jest za szerokie. Tego rodzaju trudność suponuje milcząco chociażby podanie eksplikacji pojęć, zawierających niezbędne i dostateczne warunki ich aplikacji. Stegmüller zamierza uchylić tę trudność posługując się odróżnieniem ogólnej (wprowadza konieczne warunki odnośnych pojęć) i szczegółowej (formuluje ich niezbędne i wystarczające warunki) filozofii nauki.

zując w ten sposób typowy przykład podejmowania zagadnień z zakresu systematycznej pragmatyki. Pragmatycznie ubogacony lub historycznie zrelatywizowany element teoretyczny jest uporządkowaną czwórką (K, I, SC, h). O przedziałach czasu historycznego (h_i) zakłada się, że są uporządkowane antysymetryczną, spójną, przechodnią relacją: „nie jest historycznie późniejsze aniżeli”. Rozwój teorii dokonuje się w przedziałach czasu określonych w taki sposób. Społeczności uczonych są grupami osób: 1° posługujących się we wzajemnym komunikowaniu językiem danej dyscypliny naukowej; 2° dysponujących jednakowo dostępnymi środkami technicznymi i rachunkowymi dla testowania hipotez; 3° wykazujących indywidualne i społeczne dyspozycje badawcze manifestujące się w podejmowanych czynnościach i otrzymanyach wynikach. Tego typu pragmatyzacja okazała się przydatna przy precyzowaniu przedmiotu dociekań diachronicznej filozofii nauki. Otóż w dynamicznym aspekcie rozważań rozpatruje się sieci teoretyczne w następujących po sobie przedziałach czasu $h_i < h_j$. Skończony ciąg sieci teoretycznych takich, że każda z wyjątkiem pierwszej jest uszczegółowieniem bezpośrednio ją poprzedzającej nazywa się ewolucją teoretyczną (lub ewolucją teorii), E. Jedną z jej właściwości jest epistemiczna relacja pomiędzy SC oraz I. Niektóre z tych zastosowań członkowie społeczności SC będą uważać za dobrze potwierdzone, inne — za suponowane. Ewolucję E cechuje postęp epistemiczny, jeśli stale wzrasta liczba dobrze potwierdzonych zastosowań I. W idealnym przypadku założone jedynie zastosowania okażą się dobrze potwierdzonymi. W tej konwencji terminologicznej rekonstruuje się kuhnowską naukę normalną oraz Lakatosa ideę progresywnego programu badawczego³¹.

F. Do grupy pojęć pragmatycznych należy też „dysponowanie teorią” lub jej „podtrzymywanie” czy też „opowiadanie się za” daną teorią. Podobnie jak w filozofii języka przyjęło się odróżniać akty mowy od ich wytworów, tak też odróżnia się akty dysponowania teorią, uwzględniające historyczne przedziały czasu, osoby, ich przekonania oraz dane na których się opierają, od teorii, ich twierdzeń empirycznych, będących produktami tych aktów. Eksplikując to pojęcie, odróżnia się istotne oraz nieistotne cechy teorii, co wyraża się w ten sposób, że jej rzeczników zespala podtrzymywanie teorii, mimo że wiążą z nią pewne założenia hipotetyczne wzajemnie niespójne. W wypadku np. teorii Newtona wspólne dla jej rzeczników będzie podtrzymywanie zasad tej teorii, mimo że różnią się ich przekonania dotyczące założeń bardziej szczegółowych.

³¹ Stegmüller. *Neue* s. 22-23, 24, 97, 142-144, 98-99, 168-169, 180, 182-183; tenże. *The structuralist view* s. 115-120; Moulines. *Intertheoretic* s. 396; Pearce. *Is there* s. 37.

W eksplikacji zwrotu „osoba p w czasie t opowiada się lub dysponuje teorią T o zamierzonych aplikacjach I ” odwołujemy się do kilku warunków: 1° Osoba p_0 lub grupa osób określa rdzeń bazy K_b oraz zbiór I_0 paradygmatycznych przykładów; 2° p_0 efektywnie stosowała się N o rdzeniu K_b do zbioru I , gdzie $I_0 \subseteq I$; 3° p akceptuje I_0 ; 4° w czasie t osobie p znana jest sieć N o bazie $B(N) = T_b = \langle K_b, I \rangle$, gdzie $I_0 \subseteq I$, wie również, że zachodzi związek $I \subseteq A(N^*)$ dla I oraz dla należącego do N sieci rdzenia N^* ; 5° jest też w chwili t świadoma, że poszerzenie zbioru I w tym czasie z konieczności osłabia sieć N (co jest wynikiem zrezygnowania ze szczegółowych praw lub ograniczeń), z drugiej zaś strony — wyprecyzowanie w t sieci N zawęża zasięg zamierzonych zastosowań; 6° p jest przekonana, że dana jest taka precyzacja sieci N , jaka odnosi się nie tylko do I , ale i do zbiorów, w jakich I jest zawarty. Przez osłabienie sieci N rozumie się zrezygnowanie z pewnych szczegółowych praw lub ograniczeń, z których korzystano przy tworzeniu tej sieci: Przez wyprecyzowanie sieci rozumie się dołączenie do N dalszych tego rodzaju struktur. To, że ktoś jest czegoś świadom, znaczy tyle, co zasadne w tym względzie przekonanie.

Nieco zliberalizowane ujęcie wyeksplikowanego „dysponowania teorią” udoskonala zrozumienie kuhnowskiej nauki normalnej. Ze stowarzyszenia tych pojęć zdajemy sprawę, kiedy osoby należą do tej samej tradycji nauki normalnej jedynie wtedy, gdy opowiadają się za tą samą teorią. Punkty 1°, 2° dotyczą genezy teorii; w punkcie 3° jest sformułowana historyczna ciągłość między twórcą teorii a jej rzecznikami; warunek 4° opisuje empiryczną wiedzę i empiryczne twierdzenia wyznawcy teorii; usiłuje też (5°) wyselekcjonować z niej możliwie najwięcej twierdzeń; zaznacza się ponadto (6°) przekonanie naukowca pracującego w tradycji nauki normalnej o postępie, zarówno teoretycznym — polegającym na kolejnych precyzacjach sieci — jak i empirycznym, wyrażającym się w poszerzaniu zbioru I ³².

G. Niezależnie od problematyki pragmatycznej przedstawia się w strukturalizmie kwestię empirycznych twierdzeń lub hipotez teorii rekonstruowanych w formie zdań. Okoliczność ta ujawnia naturalne pokrewieństwo strukturalizmu ze zdaniowym ujęciem teorii. Twierdzenie to generowane przez związek składników elementu teoretycznego zawiera całkowitą treść empiryczną określonej uprzednio rekonstrukcyjnie teorii. Dla otrzymania takiego twierdzenia buduje się wpierw wyrażenie $P_0(M) \cup C$, będące częścią wspólną zbioru potęgowego modeli i ograniczeń. Posługując się funkcją $r: M_p \rightarrow M_{pp}$ otrzymujemy z M_p system empirycz-

³² Stegmüller. *Neue* s. 22, 144, 146, 150-151; tenże. *The structuralist view* s. 122-123.

ny. Dla klas modeli M_p jest określona funkcja R , która występuje w definicji operacji A dokonywanej na rdzeniu K elementu teoretycznego: $A(K) \stackrel{\text{df}}{=} \bar{R}(Po(M) \cap (C))$. Każdemu elementowi teoretycznemu jest wtedy przyporządkowana hipoteza empiryczna: $I \subseteq A(K)$, czyli zbiór zamierzonych zastosowań I jest elementem stosowania rdzenia K . Jest to odpowiednik skorygowanej wersji zdania Ramseya nazywanej przez Stegmüllera — Ramseya-Sneeda twierdzeniem teorii. Tego rodzaju kształt formalny posiada też podstawowe twierdzenie teorii o bazie (K, I) . Globalne twierdzenie empiryczne ma postać: $I \subseteq A(N^*)$. Intuicyjnie traktuje się tę formułę jako koniunkcję twierdzeń $I_i \subseteq A(K_i)$ odpowiadających elementom teoretycznym (K_i, I_i) ³³.

Charakterystyczny dla strukturalizmu jest też holistyczny sposób ujmowania twierdzeń empirycznych formułowanych w postaci zdań Ramseya-Sneeda. Znaczący to tyle, że nie są one równoważne nieskończonym koniunkcjom twierdzeń o poszczególnych aplikacjach. Na rzecz tezy o holistycznej interpretacji takich twierdzeń przemawia ich względna immunizacja na potencjalną falsyfikację empiryczną. Jeśliby teorię utożsamiać z siecią elementów teoretycznych, wtedy nawet drobne zmiany wprowadzone do jej peryferyjnych składników stanowiłyby o zmianie teorii, co nie wydaje się zgodne z praktyką. Jeśli zaś utożsamiać ją z bazowym elementem teoretycznym, wtedy zmiany dokonywane poza tym elementem nie będą dotyczyły samej teorii. Ta okoliczność łącznie z ustaleniami dotyczącymi prawa podstawowego i otwartości zbiorów zamierzonych aplikacji wskazują na kilka rodzajów immunizacji teorii fizykalnych na potencjalne falsyfikacje empiryczne, zaznaczających się też w kuhnowskiej filozofii nauki. Mówi się zatem o kilku odmianach odporności teorii na możliwe obalenia empiryczne. Pierwsza (a) dotyczy potencjalnie nieskończonej liczby prób specjalizowania sieci na podstawie określonej bazy. Skończona liczba nieefektywnych prób takiej operacji nie stanowi dostatecznej podstawy empirycznej, świadczącej przeciwko specjalizacjom bazy. Przeciwnie stanowisko Poppera tłumaczy się respektowaniem logicznego jedynie kształtu zdań ogólnych. (b) Przytacza się zwykle racje historyczne i systematyczne, dla których podstawowe prawo teorii (czasem mówi się po prostu o teorii) jest immunizowane na empiryczną falsyfikację. Wyłuszczenie względów historycznych, werbalizowanych na różne sposoby już przez J. Neymana, H. Putnama, przyjęto wiązać z nazwiskiem Kuhna. Wbrew falsyfikacjonizmowi Pop-

³³ Zagadnienie formalnego kształtu opartych na teorii twierdzeń empirycznych traktują obszerniej: Stegmüller. *Neue* s. 17-18, 98, 99, 137, 144-145, 186-187; Moulines. *Intertheoretic* s. 396; Balzer. *Mathematical* s. 250; Pearce. *Is there* s. 6, 8-9, 11-12, gdzie uwzględnia się też zastrzeżenia Niiniluoto dotyczące tego pojęcia.

pera z teorii rezygnuje się dopiero wtedy, gdy dysponujemy kandydatką, która teorię dotychczasową może skutecznie zastąpić. Dyskusja względów systematycznych angażuje problem syntetyczności, analityczności czy też nierewidowalności w sensie Quine'a takich praw. Fundamentalne prawa (np. II prawo Newtona) są w strukturalizmie charakteryzowane jako tzw. prawa węzłowe (Knotengesetze, cluster laws jako odpowiednik Putnama wyrażenia „cluster concepts”). Są w nich zawarte wszystkie podstawowe dla danej teorii pojęcia teoretyczne i nieteoretyczne. W podanym przykładzie będą to odpowiednio pojęcia masy i siły oraz czasu i odległości. Postuluje się by do rdzenia bazy wyprowadzać prawa w taki sposób scharakteryzowane. Kolejne dwa rodzaje immunizacji dotyczą (c) otwartości zbioru I, a więc również jego modyfikacji, a następnie (d) zabiegu określonego przez tzw. regułę autodeterminacji, stosowaną do praw szczegółowych³⁴.

Przedstawiona charakterystyka pojęć, w znacznej mierze dyskusyjna, funkcjonuje w kolejnych stadiach kontrowersji między rzecznikami ujęcia zdaniowego i niezdaniowego; w jej trakcie wprowadzono również pojęcia nowe, przydatne zwłaszcza w rekonstruowaniu zmian dokonujących się w nauce. Będziemy nadal abstrahować od różnych stylów krytyki spotykanych np. w orientacji postpopperowskiej, teoriomnogościowej czy teoriomodelowej, następnie od zagadnienia słuszności któregoś z tych stanowisk preferowanych ze względu na określone cele rekonstruowania odnośnych fragmentów wiedzy empirycznej³⁵, jak również od tendencji upatrujących w dychotomii ujęcia zdaniowego i niezdaniowego pseudozagadnienie, gdyż są one wzajemnie przekładalne. Człony tej dychotomii nie były jednolicie rozumiane, stąd w późniejszej wersji strukturalizmu przyjęto wyróżniać kilka znaczeń członków tego przeciwstawienia, co systematyzuje równocześnie sporne tezy obydwu stanowisk.

I. Przy pierwszym rozumieniu tego przeciwstawienia (skrót: $st.v_1$ — $nonst.v_1$) eksponuje się kilka opozycji. Dotyczą one kolejno: sposobu

³⁴ Stegmüller. *Neue* s. 18, 99-101, 157, 185-186, 187; tenże. *The structure* s. 196-202; tenże. *The structuralist* s. 24; Kaiser. *Neopositivistische* s. 99.

³⁵ Racjonalna rekonstrukcja intuicyjnych struktur metodologicznych w rozumieniu Stegmüllera nie jest oparta na regułach metodologicznych (jak jest np. u Lakatosa) nie suponuje więc filozofii typu *als ob.* Jest natomiast zbliżona do rozumienia tego terminu przez J. Hintikka (*Epistemic logic and philosophical analysis*. W: *Models for modalities*. Dordrecht 1969 s. 5 n.). Nie posiada charakteru wyłącznie deskryptywnego albo wyłącznie normatywnego; jest zabiegiem objaśniającym odnośne aspekty poznania, doskonali rozumienie obiektu rekonstruowanego. Dobór środków racjonalnej rekonstrukcji nie jest z góry ustalony, ponieważ nie postuluje się równoznacznej rekonstrukcji racjonalnej i logicznej. Logiczna rekonstrukcja fragmentów wiedzy jest rekonstrukcją racjonalną w znaczeniu węższym. Stegmüller. *Neue* s. 171-172. Por. też Hajduk. *Semantyczne* s. 99.

aksjomatyzowania faktycznych teorii fizyki teoretycznej; posiłkowania się w dyskusji odniesienia przedmiotowego teorii bądź klasyczną teorią modeli języków elementarnych, bądź tzw. nieformalną czy też „fizyczną” semantyką lub teorią modeli mnogościowo zaksjomatyzowanych teorii fizykalnych. Dyskusyjne jest też twierdzenie Sneeda-Stegmüllera, jakoby ujęcie strukturalistyczne było fundowane na intuicyjnej lub niesformalizowanej teorii mnogości. Za nietrafne uważa się stegmüllerowskie identyfikowanie orientacji zdaniowej z realizacją postulatu aksjomatyzowania teorii empirycznych w języku logiki predykatów pierwszego rzędu. St. v_1 nie wydaje się traktować wyboru określonego języka logiki za rzecz z góry ustaloną, bez uwzględnienia zadań odnośnej rekonstrukcji³⁶.

II. Stanowisko oznaczone przez nonst. v_2 charakteryzuje najpierw sneedowska koncepcja teoretyczności. Zauważmy, że zrelatywizowane do teorii pojęcie teoretyczności nie wydaje się, aby było — jak to sugeruje Stegmüller — wyłączną cechą koncepcji niezdaniowej. Wprawdzie u Carnapa dychotomia terminów deskryptywnych posiada charakter epistemologiczny i jest odniesiona do języka nauki jako pewnej całości, jednak już Reichenbach, analizując geometrię fizyczną, wydaje się mieć na uwadze pojęcie teoretyczności zrelatywizowane do teorii. Poza empiryzmem neoklasycznym relatywizowanie wskazanej dychotomii do języka teorii zaznacza się też u K. Ajdukiewicza, M. Przełęckiego, R. Tuomeli. Przeciwwstawienie st. v_2 i nonst. v_2 dotyczy też sposobu interpretowania empirycznej zawartości teorii. Stegmüller charakteryzuje tę opozycję w ten sposób, że według st. v_2 empiryczne hipotezy teorii fizykalnych stanowią (potencjalnie) nieskończone zbiory zdań; według skorygowanego przez Sneeda ujęcia zdań-Ramseya empiryczna zawartość teorii fizykalnych jest w dowolnym czasie pojedynczym twierdzeniem. W tym kontekście nonst. v_2 należy też dostrzegać holistyczny aspekt strukturalizmu³⁷.

³⁶ Stegmüller. *The structuralist* s. 1-2, 5, 11-14, 25-28. Przeciwwstawienie st. v_1 i nonst. v_1 jest negatywne z tego względu, że st. v_1 nie jest faktyczną alternatywą dla nonst. v_1 . W podanych fragmentach charakteryzuje też związek sneedowską ideę semantyki nieformalnej oraz jej związek z pragmatyką systematyczną, co stanowi punkt wyjścia konstruktywnego krytycyzmu koncepcji Kuhna i Lakatos. Pewien zarys nieformalnej semantyki podaje też w *Neue* (s. 178-179). Powyższe idee Sneed, Stegmüllera poddaje krytyce Pearce (*Is there* s. 5-8, 9-10), wskazuje też za Rantala (*On the logical* s. 269) na pewne niekonsekwencje stosowania intuicyjnej teorii mnogości. Rantala (tamże s. 271) podaje kilka znaczeń tej nazwy.

³⁷ Stegmüller. *The structuralist* s. 22. Wyróżnia (tamże s. 24) kolejne znaczenie ujęcia niezdaniowego (nonst. $v_{2,s}$), eksplikowane za pomocą metody włączania praw szczegółowych do empirycznego twierdzenia teorii. Pearce (*Is there* s. 12 nn.) zarzuca eliptyczność eksplikowanej przez Stegmüllera opozycji st. v_2 — nonst. v_2 oraz na merytoryczne braki argumentacji na rzecz preferowania tej wersji strukturalizmu w stosunku do ujęcia teoriomodelowego, reprezentowanego m. in. przez Rantala, Tuomelę, Przełęckiego, Wójcickiego.

W ramach tej wersji strukturalizmu jest też pomieszczana problematyka zmian dokonujących się w nauce. Dynamiczny aspekt nauki jest ujmowany w formie związków intra- i interteoretycznych. Do związków międzyteoretycznych zalicza się relację równoważności, zakładania, teoretyzacji oraz szczególnie eksponowaną relację redukcji. W dyskusję tych związków jest uwikłana centralna a równocześnie bardzo kontrowersyjna zwłaszcza w kuhnowskiej filozofii nauki teza o niewspółmierności teorii. Historia tego zagadnienia sięga tradycji konwencjonalizmu i empiryzmu; analizowano wtedy problem dysjunktywności czy też niewspółmierności teorii empirycznych oraz przekładalności systemów językowych. Rzecz była jednak rozpatrywana dla przypadku językowego rozumienia teorii³⁸. W schemacie pojęciowym strukturalizmu Stegmüllera tezę niewspółmierności reflektowano formalnie, gdy w tymże schemacie funkcjonowało już pojęcie nauki normalnej. Upraszczając, idea Stegmüllera przedstawia się w ten sposób, że analiza niewspółmiernych teorii lub paradygmatów ukazuje przy kuhnowskim ujęciu rewolucji naukowych pewne czynniki pozaobiektywne. Nieporównywalność konkurujących struktur metodologicznych opierając się na standardach racjonalności wnosi do modelu zmian w nauce — jak utrzymuje opozycja — moment subiektywizmu, relatywizmu, irracjonalizmu. Jeśli jednak odwołać się do niezdaniowo rekonstruowanych teorii i związków interteoretycznych, zwłaszcza relacji redukcji, wysuwane trudności tracą na aktualności. Wyjaśnienie nieciągłych zmian w rozwoju nauki oraz porównanie teorii przedzielonych naukową rewolucją nie implikuje wtedy czynnika pozaobiektywnego. Stegmüller usiłuje w ten sposób uchylić wysunięte zarzuty przy równoczesnym respektowaniu kuhnowskiej tezy o niewspółmierności³⁹.

Wspomniana „luka w racjonalności” cechuje zmiany typu rewolucyjnego, kiedy to proponowana teoria posiada inny trzon bazowy w porównaniu z teorią wypartą. Określenie postępowości takich zmian determinowane jedynie przez racje psycho-socjo-historyczne daje podstawy do kwestionowania ich racjonalności. Rolę środka zaradczego pełni w przekonaniu Stegmüllera metaprzekmiotowa hipoteza: postępowość zmian eksplikuje interteoretyczna relacja typu redukcji w rozumieniu Adamsa, Sneeda Stegmüllera, Balzera. W tradycyjnym schemacie poję-

³⁸ Por. np. J. Giedymin. *Logical comparability and conceptual disparity between newtonian and relativistic mechanics*. „British Journal for the Philosophy of Science” 24:1973 s. 270-276.

³⁹ Pojęcie i rodzaj niewspółmierności analizuje Stegmüller szerzej w *The structuralist* (s. 66-82); zastrzeżenia do tej analizy zawiera artykuł D. Pearce’a *Stegmüller on Kuhn and incommensurability* („British Journal for the Philosophy of Science” 33:1982 s. 389-396).

ciowym niewspółmierność była definiowana jako brak związku logicznego między teoriami (są np. nieprzekładalne, nie zachodzi relacja wynikania), redukcja zaś — w terminach związków inferencyjnych. Prawa teorii redukowanej są wtedy wyprowadzane z praw teorii redukującej. W strukturalizmie proponuje się alternatywne, nieinferencyjne pojęcie redukcji teorii. Według zawartej w tym pojęciu idei relacja ta koreluje potencjalne modele teorii, stowarzysza ich prawa oraz empiryczną wartość w ten sposób, że każda zamierzona aplikacja teorii redukowanej odpowiada co najmniej jednej aplikacji zamierzonej teorii redukującej; ponadto bogatsza teoria redukująca legitymuje się — używając terminologii tradycji zdaniowej — większą mocą systematyzacyjną. Formalnie, redukcja elementu teoretycznego T' do elementu teoretycznego T jest charakteryzowana jako odwzorowanie R przyporządkowujące podzbiór możliwych modeli M_p , teorii T zbiorowi M_p' możliwych modeli teorii T' . Na stosunek R są wtedy nałożone określone warunki adekwatności. Ta relacja stanowi punkt wyjścia w tworzeniu innych stosunków międzyteoretycznych, będących formalnymi odpowiedniościami pomiędzy zbiorami struktur. Faktycznej dorzeczości związku te nabierają poprzez zastosowanie do dwu co najmniej historycznie danych teorii, z których jedna zastępuje dotychczasową. Dla wielu przypadków okazuje się, że zastana teoria redukuje się do nowej tylko aproksymatywnie. Podejmuje się stąd w strukturalizmie próby formalnego scharakteryzowania aproksymatywnych związków w fizyce, w tym również pojęcia redukcji aproksymatywnej (G. Ludwиг, U. C. Moulines, D. Mayr)⁴⁰.

W terminach stosunków międzyteoretycznych klaruje się też pojęcie progresywnych zmian ewolucyjnych i rewolucyjnych. Na rozwidleniach tego procesu są lokowane sieci częściowo chociażby nieporównywalne, co wykorzystuje się przy objaśnianiu niektórych tez filozofii nauki Kuhna i Feyerabenda. W procesie rozwidlonego lub rozgałęzionego postępu (progress branchings) upatruje się też możliwość objaśnienia quine'owskiego niedookreślenia teorii oraz potwierdzenia kantowskiej tezy o prymacie rozumu praktycznego. Rzeczą rozumu teoretycznego jest domysł teorii,

⁴⁰ Stegmüller. *The structure* s. 216 nn.; tenże. *The structuralist* s. 33-40; tenże. *Neue s.* 19, 189-191; W. Balzer, J. D. Sneed. *Generalized net structures of empirical theories I, II*. „*Studia Logica*” 36:1977 s. 195-212; 37:1978 s. 168-194; W. Balzer. *Incommensurability and reduction*. W: *The logic* s. 313-335; na podstawie Stegmüllera koncepcji redukcji ustosunkowuje się do Feyerabenda wersji tezy o niewspółmierności, jaka kwestionuje kumulatywny rozwój nauki, jej ciągłą progresywność. Por. też U. C. Moulines. *Approximative application of empirical theories*. „*Erkenntnis*” 10:1976 s. 201-227; tenże. *Theorynets and the dynamics of theories: the example of Newtonian mechanics*. „*Synthese*” 41:1979 s. 417-439. Uwagi krytyczne zawierają artykuły Pearce'a: *Is there* (s. 18 nn.), *Stegmüller on* (s. 389 nn.).

jej rozwój, jak i rozeznanie sytuacji, kiedy nowa teoria stanowi postęp w stosunku do zastanej. Po stronie rozumu praktycznego pozostaje sprawa decydowania, którą z rokujących postęp ewentualności należy wybrać. Zdaniem Stegmüllera słuszną była intuicja Kanta eksponującego rolę sądów wartościujących w identyfikowaniu naukowego postępu. Teoretyczne jedynie dociekania nie wystarczą, uwzględniając rozwidlające się ewentualności w rozwijającej się nauce, potrzebna jest racjonalna decyzja. To czy teoretyczny punkt wyjścia będzie się odznaczał faktycznym postępowaniem jest z reguły w momencie jego konstruowania jedynie przedmiotem mniej lub bardziej zasadnego przekonania jego twórcy. Starania zmierzające do upowszechnienia nowej koncepcji znamionują również zabiegi stowarzyszone z czynnikami propagandy⁴¹.

III. Sygnalizowane w związku z pojęciem praw szczegółowych odróżnienie ogólnej i szczegółowej filozofii nauki jest eksponowane w przeciwstawieniu $st.v_3$ -nonst. v_3 . Bezpośrednim powodem oddzielenia tych sfer przez Stegmüllera charakteryzowanych rodzajów filozofii nauki były trudności wysunięte przez Rantalę i Tuomelę⁴². Dotyczyły one sposobu wprowadzania takich terminów jak prawo, teoria, redukcja do aparatu pojęciowego stosowanego w strukturalizmie. Stegmüller uważa te zastrzeżenia za typowy przykład wadliwości spotykanej w wielu dyskusjach prowadzonych we współczesnej filozofii nauki. Otóż zwykło się postulować, by proponowane eksplikacje pojęć zawierały niezbędne i wystarczające warunki aplikacji. Tymczasem w ramach ogólnej filozofii nauki daje się sformułować jedynie warunki niezbędne. Racją jest to, że gdyby w ogólnej metateorii nauki formułowano również dostateczne warunki pojęć, wtedy stosowałyby się w sposób globalny i nieomal mechaniczny do każdego poszczególnego przypadku. W ogólnej filozofii nauki konstruuje się jedynie wyabstrahowane ramy pojęciowe, uzupełniane w wyniku szczegółowych badań rzeczywistych teorii, ich struktury oraz związków z innymi teoriami. Spójnik definicyjny „wtedy i tylko wtedy, gdy” cechuje określenia z zakresu szczegółowej filozofii nauki, zaś jego odpowiednik warunkowy „jeżeli to” występuje w określeniach ogólnej filozofii nauki. Na jej gruncie są w ten sposób określane podstawowe pojęcia spotykane w dyskusji teorii empirycznych (np. „prawo”, „wyjaśnianie”, „koroboracja”, „podtrzymywanie teorii”, „związki interteoretyczne”). Do szczegółowej filozofii nauki będą się kwalifikowały logiczne i epistemologiczne analizy faktycznych teorii empirycznych dokonywane np. przez Montague'a i Suppesa.

⁴¹ Stegmüller. *Neue s.* 191-192; tenże. *The structuralist view s.* 127-128 oraz przypis 40.

⁴² Rantala. *On the old*; Tuomela. *On the structuralist*.

Reorientacja Stegmüllera od tradycyjnego sposobu uprawiania filozofii nauki (typowej np. dla wcześniejszego Carnapa), zaznaczająca się w jego publikacjach począwszy od *Theorie II*, 2 (1973) w kierunku szczegółowej filozofii nauki (reprezentowanej już w latach pięćdziesiątych przez Suppesa), była wynikiem poniechania metod badawczych stosowanych w orientacji tradycyjnej przy rekonstruowaniu struktur metodologicznych. Na rzecz konst. v₃ przemawia także ubogacenie aparatu pojęciowego metodologii, jakie z punktu widzenia orientacji Carnapa jest nie naturalne. Przykładem jest kwestia wyjaśniania naukowego, zwłaszcza teoretycznego. W strukturalistycznym schemacie pojęciowym jest ono eksplikowane poprzez relację redukcji: teoria redukująca wyjaśnia skorygowaną teorię redukowaną⁴³. Trzeba jednak za S. Körnerem i R. Tuomelą zauważyć, że zakładając zachodzenie tego związku między wyjaśnianiem teoretycznym i redukcją, pojęcie wyjaśniania jest epistemologicznie wcześniejsze od pojęcia redukcji. Dlatego w porządku teorio-poznawczym będzie uprawnione określenie redukcji w terminach wyjaśniania. Dodajmy też, że uprawianie tradycyjnej filozofii nauki dopuszcza stosowanie teoriomnogościowej i teoriomodelowej aparatury pojęciowej, na co wskazuje np. system logiki indukcji późniejszego Carnapa lub semantyczne ujęcie prawdopodobności (Niiniluoto, Hilpinen)⁴⁴.

Zauważmy jeszcze niektóre filozoficzne implikacje strukturalizmu, kojarzone zwykle z jakąś minimalną, czyli aprobowaną przez ogół fachowców, formę realizmu naukowego, rzadziej z instrumentalizmem. Są one werbalizowane za pomocą kilku tez wyrażających ontologiczną i teoriopoznawczą treść tego realizmu.

1. Nieformalnie sformułowane teorie empiryczne, a więc takie, jakie zastajemy np. w dydaktycznej praktyce uprawiania nauki, zawierają implícite co najmniej twierdzenia opisowe odniesione do przedmiotu ich formalnie wyartykułowanych odpowiedników. Opisowe twierdzenia falsyfikowalne o przedmiocie teorii empirycznych nie są przez strukturalizm wykluczone, nie jest to więc nowa wersja instrumentalizmu, związana ze stosowaniem aparatu pojęciowego teorii mnogości.

2. Ontologiczne założenia zrekonstruowanych teorii zrelatywizowane do ich twierdzeń dotyczą co najmniej istnienia obiektów odniesienia przedmiotowego terminów jednostkowych oraz predykatów. Uważa się, że indywiduala jako referenty terminów jednostkowych (np. określony po-

⁴³ Stegmüller. *The structuralist* s. 4, 41-49; tenże. *The structuralist view* s. 113, 120; tenże. *Neue* s. 175, 183-184, 185.

⁴⁴ R. Carnap, R. Jeffrey (Eds). *Studies in inductive logic and probability*. T. 1. Berkeley 1971; R. Hilpinen. *Approximative truth and truthlikeness*. W: *Formal methods in the methodology of empirical sciences*. Wrocław-Dordrecht 1976 s. 19-42; Pearce. *Is there* s. 30 nn.

jemnik z cząstkami gazu) oraz własności i relacje jako referenty predykatów (np. „posiada większą masę inercyjną aniżeli”) legitymują się takim samym statusem ontologicznym. Pod względem realności są traktowane jednakowo, czyli uwzględnione w zrekonstruowanych twierdzeniach teorii indywiduala, własności i relacje nie są odróżnione w aspekcie istnienia.

3. W teoriopoznawczej wersji realizmu funkcjonuje pojęcie prawdziwości i aproksymatywnej prawdziwości (U. C. Moulines). Teza ontologiczna funduje też twierdzenie o historycznym rozwoju teorii empirycznych. Kontynuacja istnienia obiektów odniesienia przedmiotowego teorii uzasadnia stopniowe ubogacanie wiedzy o referentach teorii (H. Putnam). Przy stałym w zasadzie odniesieniu przedmiotowym stosowanego aparatu pojęciowego zmieniają się w czasie twierdzenia teorii empirycznych formułowane za pomocą tych pojęć.

4. W mocniejszej wersji realizmu są również dyskutowane prawa teorii. Świadectwo empiryczne selekcjonuje ekstensjonalnie różne prawa sformułowane w tym samym aparacie pojęciowym. Sposób istnienia praw oraz ich odniesienia przedmiotowego jest idealny, „platoński”, determinuje też faktyczny zasięg elementów teoretycznych. Czynniki pomysłowości fachowców umożliwia stopniowe ich odkrywanie oraz determinowanie rzeczywistego zasięgu elementów teoretycznych⁴⁵.

STEGMÜLLER'S STRUCTURALISM CONTROVERSY

Summary

The article presents some present discussions concerning the leading contemporary trend in methodology of empirical sciences called structuralism. W. Stegmüller is a typical representative of structuralism. His latest publications beginning with "Theorie und Erfahrung, II, 2 (1973)" have been numerous criticized (by M. Bunge, B. Habermehl, K. Hübler, P. K. Feyerabend, I. Niiniluoto, V. Rantala, D. Pearce). Response to this critics contributed a lot to the development of structuralism. It can be observed in the works of J. D. Sneed, W. Stegmüller, U. C. Moulines, W. Balzer, D. Mayr. First, some false interpretations of the new concept of empirical theory and false assumptions of the criticism are presented. Then, some basic ideas of the later theory-net phase of structuralism are intuitively analysed. Next, controversies between the statement and non-statement views and the ways of understanding them are presented. Philosophical implications of structuralism (both ontological and epistemological) are also taken into account.

⁴⁵ Związki realizmu naukowego z instrumentalizmem, problem istnienia konstruktywów teoretycznych dyskutuje szerzej J. D. Sneed (*Structuralism* s. 345 nn.); na ewentualne implikacje instrumentalistyczne strukturalizmu (G. Ludwiga) wskazuje też W. Balzer (*Günther* s. 401); ponadto: Hajduk. *Semantyczne* s. 111.