

# Konrad Ambroziak

---

## O integracji nauki

---

Filozofia Nauki 6/3/4, 171-177

---

1998

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](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Problem jedności wewnątrzteoretycznej pojawia się ze szczególną ostrością w odniesieniu do nauk empirycznych, których teorie zawierają dwa typy zdań: zdania syntetyczne i analityczne, a poza tym zdania bazowe, będące egzemplifikacją zdań syntetycznych. W pracy analizie poddana jest genetyczna, strukturalna i funkcjonalna jedność teorii naukowej. Jedność genetyczna, polegająca na podobnym wzorcu powstawania teorii naukowej, scharakteryzowana jest następująco. Pierwszym etapem kształtowania się teorii jest wyodrębnienie spośród przedmiotów konkretnych pewnej klasy zdarzeń, rzeczy lub procesów. Następnie owa klasa zostaje podzielona przez wyodrębnienie wśród jej elementów pewnych typów, rodzajów i gatunków obiektów. Te działania prowadzą do ustalenia dziedziny traktowanej jako obszar badań pewnej nauki. „Gdy próby odpowiedzi na centralne dla danej dziedziny pytania uwieńczone zostają powodzeniem, dochodzi do formułowania empirycznych generalizacji i praw ogólnych, w oparciu o które mogą być wyjaśniane i przewidywane zjawiska. Wreszcie, gdy prawa te udaje się w pewien sposób powiązać [...], następuje połączenie zespołu praw w większą całość, to jest teorię, a same prawa uzyskują status twierdzeń teorii” (s. 90).

Jedności genetycznej odpowiada jedność strukturalna teorii. W. Strawiański wyróżnia trzy poziomy strukturalne teorii (opisowy, klasyfikacyjny i nomologiczny). Powiązania między wyróżnionymi poziomami zachodzą dzięki pewnym relacjom, np. relacji opisującej stosunek tego co ogólne do tego co szczegółowe. W tym ujęciu szereg generalizacji empirycznych może zostać ze sobą powiązany w taki sposób, że można je traktować jako przypadki jednostkowe prawa ogólniejszego. Dlatego też zostaje w tekście wprowadzone ujęcie teorii jako systemu aksjomatyczno-dedukcyjnego. „Pojęcie teorii jako systemu aksjomatyczno-dedukcyjnego  $T$  zamkniętego ze względu na operacje konsekwencji logicznej ( $T = Cn(T)$ ) ukształtowało się na gruncie nauk dedukcyjnych. Pojęcie to starano się następnie przenieść na grunt filozofii i metodologii nauk empirycznych [...]. Zastosowanie go natrafiło tu jednak na różnego rodzaju ograniczenia” (s. 97). Owe trudności związane były przede wszystkim z niejednorodnością praw teorii empirycznych (opisywanych zarówno przez zdania analityczne, jak i syntetyczne). W pracy przedstawione są trzy próby rozwiązania owego problemu:

1. Pierwsza pojawiła się na gruncie logicznego empiryzmu. Wedle niej język teorii można podzielić na część teoretyczną i część obserwacyjną, które starano się powiązać za pomocą zdań redukcyjnych.

2. Drugą jest propozycja Nagła, w której wyróżniony zostaje abstrakcyjny rachunek, w którym definiuje się (w sposób uwikłany) podstawowe pojęcia, dalej reguły przypisujące temu rachunkowi treść empiryczną oraz interpretacje lub modele owego abstrakcyjnego rachunku.

3. Ostatni jest pogląd semantyczny, według którego teoria w najbardziej ogólnym sensie to zbiór możliwych modeli różnych części formalizmu teorii. Wydaje się, że autor recenzowanej pracy sympatyzuje z tym ujęciem teorii naukowej. Omówieniu tej

koncepcji poświęca aneks swojej pracy zatytułowany „Strukturalistyczne ujęcie teorii empirycznej”. Dokładniej nie będziemy tego omawiać ze względu na ograniczoną objętość pracy.

Przy omawianiu problemu jedności funkcjonalnej teorii zaprezentowane są dwa ciekawe stanowiska w tej kwestii. Pierwsze z nich pochodzi od Watkinsa i nosi nazwę *wymogu ograniczonej płodności*. Zgodnie z tą tezą koniunkcja aksjomatów danej teorii jest organicznie płodna w tym sensie, że całość ma więcej testowalnej treści niż suma treści poszczególnych części aksjomatów teorii. Ponadto Watkins formułuje definicję wzrostu stopnia integracji wiedzy; zgodnie z tą definicją integracja wiedzy rośnie, gdy rośnie całkowita treść empiryczna teorii, przy jednoczesnym zmniejszaniu się treści empirycznej zawartej w założeniach dodatkowych.

Podobnych zagadnień dotyczą przytoczone w książce poglądy Sucha. Wedle jego twierdzenia teoria jest tym prostsza logicznie, im mniej niezależnych przesłanek zawiera oraz im wyższa jest jej zawartość informacyjna. Autor, przy okazji omawiania tej teorii, zwraca uwagę (za Suchem zresztą), że twierdzenia tego nie da się zastosować w odniesieniu do pojedynczej teorii – zawartość informacyjna każdej teorii jest bowiem potencjalnie nieskończona. Twierdzenie to może więc być używane jedynie do porównywania prostoty logicznej dwóch lub więcej teorii naukowej.

Zagadnieniu integracji międzyteoretycznej poświęcone są dwa rozdziały książki – „Redukcja teorii”, oraz „Mikroredukcja”. W pierwszym z nich autor przedstawia typologię redukcji teorii, podaje warunki redukcji teorii, oraz przedstawia jej schemat i opisuje rolę założeń pomocniczych, których przyjęcie umożliwia redukcję jednej teorii do drugiej. W tle pojawiają się rozważania ontologiczne dotyczące redukcji i mimo tego, że poświęcono im mniej miejsca, stanowią bardzo ważny składnik omawianej pracy. Rozdział poświęcony redukcji teorii pozwala również na lepsze zrozumienie rozważanej dalej mikroredukcji. Mikroredukcja ma przeważnie charakter heterogeniczny, tj. terminologie teorii redukowanej i redukującej różnią się; w słowniku teorii redukowanej występują terminy, których brak w słowniku teorii redukującej. W wyniku mikroredukcji teorie bogatsze informacyjnie redukują się do teorii informacyjnie prostszych (np. teoria chemiczna redukuje się do teorii fizycznej). Jest to szczególnie ważne ze względów ontologicznych – pojawia się bowiem pytanie, czy redukcja bytów postulowanych przez jedną teorię do bytów z innej teorii jest ich redukcją ontologiczną (tj. czy stanowi ich eliminację lub identyfikację). Problem ten autor będzie rozważał w następnym punkcie swojej pracy.

Warunki do przeprowadzania redukcji teorii rozważane są w pracy za Naglem. Wyróżniamy tu warunki formalne i pozaformalne, które charakteryzują redukcję z punktu widzenia logiki, jak również postulatywnej/normatywnej metodologii.

Warunki formalne:

1. Kodyfikacja teorii objętych redukcją. „Kodyfikacja związana jest z podziałem zdań teorii [...] na pewne grupy, ze względu na logiczną rolę, jaką te zdania pełnią” (s. 127)





W tym ujęciu nie akcentuje się niemożności skonstruowania monistycznej ontologii, kwestionuje się jedynie możliwość stworzenia zjednoczonej nauki – Fodor jest zwolennikiem koncepcji egzemplarycznego fizykalizmu, zgodnie z którą wszystkie zdarzenia analizowane naukowo są zdarzeniami fizycznymi. Niektórzy pluraliści porzucają jednak nawet tę koncepcję. Na przykład Dupré stwierdza różność indywiduów opisywanych przez różne nauki szczegółowe – „wyidealizowany zajęc, którego fizjolog może konstruować z wyidealizowanych komórek, nie jest tożsamy z wyidealizowanym zajęcem, na którego poluje według ekologa wyidealizowany lis” (cytat za W. Strawińskim, s. 200).

Na koniec chciałbym przedstawić pewne zastrzeżenie skierowane pod adresem recenzowanego tekstu, oraz przedstawić próbę rozwiązania problemu oceny prostoty logicznej Sucha. Zastrzeżenie odnosi się do samej metody przeprowadzonej analizy. Opiera się ona na uważnym badaniu tekstów innych filozofów nauki, relatywnie mało jest natomiast przykładów dotyczących współczesnej nauki. Egzemplifikacja poszczególnych części tekstu oparta jest głównie na przykładach zaczerpniętych z fizyki (bardzo dobrze analizowanych). Jednak przykłady owe dotyczą w lwiej części mechaniki klasycznej. Rodzi to podejrzenie ignorowania nowych badań naukowych, które opierają się na teorii układów dynamicznych. Dzięki odkryciom poczynionym w matematyce są one prowadzone w ujęciu globalnym – a nie lokalnym. Taka orientacja badawcza powoduje, że wielu naukowców coraz chętniej mówi o tym, że badają oni własności emergentne, a wyniki ich badań nie są przekładalne na język nauki podstawowej. Szkoda, że zabrakło dobrej analizy tego prądu myślowego.

Według definicji Sucha wyznacznikiem prostoty logicznej jest następująca funkcja:

$$\frac{Z_i}{Z_w} = P_i$$

gdzie:  $Z_i$  – zawartość informacyjna,  $Z_w$  – założenia wyjściowe, a  $P_i$  – prostota logiczna.

Posiada ona tę wadę, że zawartość informacyjna teorii, czyli ilość jej konsekwencji jest nieograniczona.

Zbiór konsekwencji danej teorii jest zbiorem nieskończonym, ale jest przeliczalny. Konsekwencje teorii naukowej wypowiedane są bowiem w języku naturalnym. Posiadamy zaś wiele możliwości przeliczenia zdań języka naturalnego. Jedną z nich zaprezentował Heller: „Istotną rzeczą jest to, że jeśli przyjąć naturalne założenie, iż będziemy się posługiwać tylko zdaniami o skończonej długości, to zbiór wszystkich tego rodzaju zdań [...] jest zbiorem przeliczalnym (ponieważ zdania o skończonej długości można zawsze ułożyć w porządku leksykograficznym („według alfabetu”) i ponumerować za pomocą liczb naturalnych)” (*Edukacja Filozoficzna* 24/1997, s. 75). Mamy więc do czynienia z dwoma zbiorami: jeden składa się z założeń wyjściowych

danej teorii (skończony); drugi to zbiór konsekwencji danej teorii (przeliczalny, a zatem nieskończony). Konsekwencje danej teorii pozostają w relacji związków dedukcyjnych lub derywacyjnych z założeniami wyjściowymi. Być może uda się połączyć te dwa zbiory zależnością funkcyjną następującej postaci:

$$F(Z_i) = Z_w$$

Skorzystajmy z tego wzoru i wprowadźmy we wzorze podanym przez Sucha na miejsce założeń wyjściowych teorii ( $Z_w$ ), funkcję określoną na zbiorze konsekwencji teorii ( $f(Z_i)$ ). Funkcja taka, przy  $Z_i$  dążącym do nieskończoności może mieć granicę, którą zinterpretujemy jako prostotę logiczną teorii –  $P_l$ :

$$\lim_{Z_i \rightarrow \infty} \frac{Z_i}{f(Z_i)} = P_l$$

Ujęcie takie uzależnia prostotę logiczną teorii nie tylko od ilości założeń podstawowych, ale również od reguł wnioskowania danej teorii. Pozostaje kwestią otwartą, czy taką funkcję da się określić.