

Mieczysław Lubański, Szczepan W. Ślaga

Aspekt systemowy problemu jedności nauki

Studia Philosophiae Christianae 15/1, 139-161

1979

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.

MIECZYŚLAW LUBAŃSKI, SZCZEPAN W. ŚLAGA

ASPEKT SYSTEMOWY PROBLEMU JEDNOŚCI NAUKI

1. Wprowadzenie. 2. Charakterystyka nauki współczesnej. 2.1. Różnorodność. 2.2. Dynamika. 2.3. Rozmytość. 3. Miejsce metody w strukturze nauki. 3.1. Przedmiot i metoda w nauce. 3.2. Czynniki konstytuujące. 3.3. Czynniki unifikujące. 4. Integracja a unifikacja. 4.1 Jednolitość nauki. 4.2. Integracja nauki. 4.3. Jedność nauki. 5. Charakter systemowy nauki. 5.1. Nauka jako system. 5.2. Nowa postawa metodologiczna. 5.3. Jedność w różnorodności. 6. Uwagi końcowe.

1. WPROWADZENIE

Jednym z istotnych składników kultury dzisiejszej jest nauka. Jej ranga, nie tylko społeczna, nieustannie wzrasta dzięki przenikaniu do najróżnorodniejszych dziedzin twórczej działalności ludzkiej. Do cech charakterystycznych współczesnego rozwoju nauki należy zaliczyć w pierwszym rzędzie jak najbardziej posuniętą specjalizację. To, co aktualnie określa się mianem rewolucji naukowo-technicznej, stanowi wyraz wzmożonego procesu wyodrębniania się coraz to nowych dziedzin wiedzy, dyferencjacji większych zakresowo obszarów badań i rozparcelowywania na wąskie specjalności. W ten sposób nauka i jej osiągnięcia stają się nieodłącznym i ważkim elementem życia współczesnego. A jeśli tak, to celowe i zasadne wydaje się dokonywanie refleksji nad samą nauką, nad jej właściwościami i rozwojem. Faktycznie refleksje tego rodzaju nie są nowością. Nauką interesują się filozofowie, socjologowie, metodolodzy, psychologowie itd. Ukuto nawet nowy termin naukoznawstwo¹ dla objęcia nim różnorodnych badań nad nauką.

Śpośród wielu zagadnień o charakterze metanaukowym zaj-

¹ W literaturze polskiej obok terminu naukoznawstwo (na oznaczenie badań empirycznych nad nauką, obejmujących takie dyscypliny jak np. naukometria, socjologia nauki, psychologia nauki, historia nauki) używa się ostatnio również nazwy epistemologia pragmatyczna. Por. *Problemy epistemologii pragmatycznej, Materiały z posiedzeń Konwersatorium Naukoznawczego PAN*, Wrocław 1972. Zob. też następne tomy materiałów z posiedzeń tegoż konwersatorium: *Powstawanie nowych dyscyplin naukowych*. Wrocław 1973; *Nowe specjalności w nauce współczesnej*, Wrocław 1977.

miemy się problemem jedności nauki. I ten problem był już wielokrotnie podejmowany. Nie zamierzamy powtarzać znanych ogólnie sformułowań dotyczących się tej problematyki. Naświetlimy natomiast zagadnienie jedności nauki od strony badań systemowych, dziś bujnie rozwijających się i teoretycznie niezwykle obiecujących. Postawa systemowa przenika wprawdzie od wielu już lat do poszczególnych dziedzin wiedzy, jednakże sama nauka jako całość nie została w zasadzie do tej pory objęta wspomnianym przenikaniem. Ten fakt jednoznacznie wskazuje na celowość podjęcia tematu i sposób jego opracowania, a więc zakłada potrzebę bliższego zwrócenia uwagi na charakter i status metodologiczny wiedzy naukowej oraz aspekt semantyczny pojęć integracji i unifikacji.

2. CHARAKTERYSTYKA NAUKI WSPÓŁCZESNEJ

Terminem nauka będziemy posługiwać się w znaczeniu szerokim, obejmując nim zarówno czynności uczonych (aspekt funkcjonalny), jak i ich wytwory (aspekt przedmiotowy). Rozważania w tym paragrafie będą odnosiły się głównie do aspektu funkcjonalnego, w następnym natomiast — do aspektu przedmiotowego. Spośród różnych cech występujących w ramach aspektu pierwszego zwrócimy uwagę na te, które wydają się najbardziej charakterystyczne dla obecnego stanu nauki. Cechy te można by uważać za wewnętrzny przejaw nauki.

2.1. Różnorodność

Każde badanie naukowe jest ukierunkowane na poznawanie rzeczywistości poprzez wykrywanie i formułowanie praw dotyczących właściwości i zachowania różnych obiektów oraz na konstruowanie ogólnych teorii². Ze względu na różnorodność samych obiektów badanych, jak zwłaszcza ich cech i zachowań, następuje dyferencjacja nauk wskutek której powstają coraz węższe specjalizacje. Dzięki nim możliwe stają się dogłębne analizy zjawisk i zdarzeń zachodzących w dziejach, w przyrodzie, w kulturze itp. Dziś truizmem już jest wskazywanie na tę wielość i różnorodność dyscyplin naukowych, których liczba powiększa się nieustannie. Świadczy to niewątpliwie o wzrastającym postępie badawczym, aczkolwiek nie jest on pozba-

² Por. R. L. Causey, *Unified theories and unified science*, w: *PSA 1974, Proc. of the 1974 Biennial Meeting Philosophy of Science Association*, ed. by R. S. Cohen et al., Dordrecht 1976, 3.

wiony pewnych właściwości ujemnych, o których wspomnimy niżej.

Wśród tej różnorodności kierunków naukowych istnieje cały wachlarz odmiennych postaw badawczych dający w konsekwencji różne typy nauk. Nie sposób je utożsamiać ze sobą. Przykładowo pomyślmy o dwu dziedzinach: termodynamice i teorii muzyki. Ich odmienność nie budzi żadnej wątpliwości zarówno ze względu na obszary rzeczywistości, będące przedmiotem ich badań, jak również z racji na ich strukturę wewnętrzną, aparat pojęciowy i stosowane metody. Podkreślimy jednakże, że mimo sygnalizowanych różnic, żadnej z wymienionych dziedzin nie odmawia się miana nauki.

Dzisiaj nie sposób nie wspomnieć o naukach technicznych, które wyraziście zwiększają jeszcze podkreślaną różnorodność typów nauk. To samo można powiedzieć zarówno o naukach kompleksowych, jak i pogranicznych, interdyscyplinarnych, których ilość stale wzrasta. Zwykle w ujęciach podręcznikowych pomija się milczeniem przynajmniej nauki techniczne³, traktując je jako proste zastosowania nauk głównie fizyko-chemicznych. Niewłaściwość takiego postępowania wydaje się tkwić w tym, że poszczególne dziedziny techniki mają swoje założenia teoretyczne, zasady i specyficzne metody. Np. automatyka, która jako samodzielna nauka ukonstytuowała się dopiero ok. 1940 roku, jest dziedziną wiedzy obejmującą zasady i teorię budowy systemów sterowania działających bez pośredniego udziału człowieka. Za przykład nauk kompleksowych mogą służyć: ogólna teoria systemów, cybernetyka, teoria komunikacji, zaś nauk pogranicznych: biocybernetyka, psychoneurologia, paleobiochemia.

Nauki pograniczne, powstałe na styku kilku dziedzin badawczych, jak również kompleksowe, uważa się za nowe i zarazem charakterystyczne dla nauki dzisiejszej, w przeciwstawieniu do tzw. nauk „klasycznych” odznaczających się pewną dojrzałością i „zakończonością”. Pogląd ten⁴ wydaje się gubić istotną cechę nauki polegającą na jej otwartości wobec nowych interpretacji, dzięki czemu może ona przyjmować różną

³ Jeżeli odróżni się nauki techniczne od techniki (rozumianej jako zespół procesów służących wytwarzaniu dóbr materialnych, a nie idei), to nie pojawia się kolidująco ze stanowiskiem, które wyłącza nauki techniczne z zakresu analiz naukoznawczych, jak to czynią np. W. W. Nalimow i Z. M. Mułczenko, *Naukometria*, tłum. z ros. S. Zasada, Warszawa 1971, 11.

⁴ Por. np. J. Such, *Wstęp do metodologii ogólnej nauki*, Poznań 1973², 48.

szatę pojęciową i podlegać nieustannym przeobrażeniom sięgającym do samych podstaw.

Powyższych uwag nie należy rozumieć jako próby przedstawienia nowej klasyfikacji, czy typologii nauk. Dokonane wyróżnienie dyscyplin nie jest wyczerpujące. Chodziło o zaakcentowanie ogromnej wielości i różnorodności istniejącej w obszarze współczesnych nauk.

2.2. Dynamiczność

W bezpośrednim związku ze wskazaną różnorodnością nauki pozostaje jej dynamika. Dokładniej należałoby powiedzieć, że dynamiczność warunkuje różnorodność nauki i postępującą jej dyferencjację.

Fakt burzliwego rozwoju już istniejących dyscyplin naukowych, jak również powstawanie coraz to nowych gałęzi wiedzy nie budzi dziś żadnych wątpliwości. Procesom tym, których zewnętrznym wyrazem jest m. in. narastająca ilość publikacji, czasopism, zjazdów naukowych, towarzyszy wzrost roli prestiżu nauki we współczesnym życiu.

Naukoznawstwo będące analizą filozoficzną, historyczną, socjologiczną, psychologiczną nauki jako całości wskazuje szereg czynników determinujących tak wyraźny dziś dynamizm i stałe przyspieszanie tempa rozwoju nauki.

Za źródło każdej nauki można niewątpliwie uważać samego człowieka, szczególnie jego nieograniczone w zasadzie zdolności poznawcze. Zainteresowanie światem zewnętrznym i samym sobą, jeśli nawet wyrastało z potrzeb czysto praktycznych, to ostatecznie wynikało z uzdolnień, ciekawości i aspiracji intelektualnych człowieka. Nauka pojmowana funkcjonalnie jako zespół czynności badawczych stanowi przejaw aktywności umysłowej człowieka, mającej na celu poznanie otaczającego świata oraz wykorzystanie uzyskanej wiedzy dla potrzeb życia indywidualnego i społecznego⁵. Ciekawość intelektualna, pasja poznawcza człowieka powoduje w efekcie wzrastający dynamizm rozwoju nauki.

Obok tej podstawowej zdolności poznawczej człowieka wskazać można na dwie grupy czynników wpływających na dynamikę nauki. Jedną z nich to determinanty wewnętrzne, wyrastające z potrzeb i natury samej nauki. Celem „wewnętrznym” nauki jest poszukiwanie prawdy interesującej i użytecz-

⁵ Por. A. Urbanek, *Revolucja naukowa w biologii*, Warszawa 1973, 15.

nej, o dużej zawartości informacyjnej, ogólnej, ścisłej, pewnej i logicznie prostej⁶. Realizacja tego celu, przynajmniej częściowa, jest możliwa dzięki doskonaleniu aparatu i środków poznawczych, tworzeniu, bądź przenikaniu do nauki nowych metod, nowych teorii, co z kolei uzdalnia naukę „do samokrytyki i samokontroli i dlatego podlega ciąglemu doskonaleniu, nieustannemu rozwojowi”⁷, stałym przeobrażeniom. Warto dodać, że badana w nauce rzeczywistość w oparciu o wyniki aktualnych doświadczeń niejednokrotnie zmusza do wprowadzania nowych koncepcji i formułowania nowych teorii. W tym kontekście słuszne wydaje się stwierdzenie W. A. Ambarcumiana, że „ustalenie nowych prawidłowości empirycznych, nie przewidywanych przez istniejące w danym momencie teorie, jest jednym z najważniejszych czynników rozwoju nauki”⁸.

Druga grupa to determinanty zewnętrzne, pochodzące ze środowiska społecznego. Jeżeli przez naukę w ujęciu fenomenologicznym rozumieć sukcesywny i zarazem kolektywny proces uzyskiwania nowych informacji, to należy przyjąć, że jego rozwój jest sterowany strumieniami informacji⁹. Do tych czynników zewnętrznych, zwanych przez niektórych obiektowymi determinantą rozwoju nauki¹⁰, można zaliczyć zapotrzebowanie praktyki społecznej, formy organizacyjne nauki, środki przeznaczone na badania naukowe itp. Uwarunkowania zewnętrzne są sprzężone z determinantami wewnętrznymi.

2.3. Rozmytość

Sygnalizowana wyżej różnorodność oraz dynamiczność nauki, a także istnienie dziedzin interdyscyplinarnych i kompleksowych, nasuwa wniosek o łączności zachodzącej między naukami. Łączność ta ujawnia się zarówno w postaci wielokierunkowego badania przedmiotów, jak i w posługiwaniu się w różnych dyscyplinach podobnymi metodami, które co do swej istoty w wielu wypadkach mogą zostać uznane za identyczne. Można więc powiedzieć, że jeden i ten sam obiekt jest przed-

⁶ Por. J. Such, dz. cyt., 16—17.

⁷ Tamże, 28—29. Dynamiczny charakter pojęcia nauki akcentuje m. in. R. L. Ackoff, *Decyzje optymalne w badaniach stosowanych*, tłum. z ang. B. Walentynowicz, Warszawa 1969, 15.

⁸ W. A. Ambarcumian, *O roli prawidłowości empirycznych w rozwoju nauk przyrodniczych* (tłum. S. Butryn), *Studia Filozoficzne* 1974, Nr 11, 10.

⁹ W. W. Nalimow i Z. M. Mulczenko, dz. cyt., 10.

¹⁰ T. Wojewódzki, *Integracja teoretyczna a pragmatyczna wiedzy naukowej*, *Nurt* 1975, Nr 12, 1.

miotem badań wielu różnych nauk, dzięki czemu możliwe jest pełniejsze i wszechstronniejsze jego ujęcie.

Jeżeli zwrócimy uwagę na to, że znaczna część pojęć w większości nauk to pojęcia nieostre, zaczerpnięte z języka potocznego, to będziemy mogli dokonać następującego stwierdzenia. Nieostrość terminów naukowych pociąga za sobą „rozmytość” teorii naukowych. Mamy tu na myśli fakt polegający na tym, że w przypadku terminu nieostrego można nie tylko orzekać o przysługiwaniu go, bądź też nieprzysługiwaniu pewnemu obiektowi, ale także o pewnym stopniu jego przysługiwania, czy też nieprzysługiwania.

Zilustrujemy te abstrakcyjne uwagi konkretnym przykładem. Rozważmy określenie źródła historycznego, zaproponowane przez J. Topolskiego¹¹. Według tego autora „źródłem historycznym są wszelkie źródła poznania historycznego (bezpośredniego i pośredniego), tzn. wszelkie informacje (w rozumieniu teoriiinformacyjnych) o przeszłości społecznej, gdziekolwiek one się znajdują, wraz z tym, co owe informacje przekazuje (kanałem informacyjnym)”¹². W określeniu tym występuje m. in. termin „przeszłość społeczna”. Nie ulega wątpliwości, że zwrot ten jest nieostry. Pewne przypadki, czy fakty z przeszłości, z pewnością podpadają pod tę kategorię, inne zaś z pewnością nie. Można jednak wskazać cały szereg faktów, w odniesieniu do których nie potrafimy w oparciu o konwencję językową orzec, czy należą one do wspomnianej kategorii, czy też nie należą. Tego rodzaju faktom można, z jednego punktu widzenia, przypisać charakter bycia faktem społecznym w pewnym jedynie stopniu, z innego zaś — odmówić takiego charakteru. Fakty te w swym powstaniu, przebiegu jak i wyniku mogą być warunkowane istnieniem zbiorowości ludzkiej¹³, bądź ujawniać się jako produkt rozwoju, względnie zachodzić niezależnie od wymienionych czynników, np. pożar obszarów leśnych. Wobec tego usprawiedliwione wydaje się mówienie o stopniu przynależności jakiegoś zdarzenia do wspomnianej kategorii. Uogólniając można więc mówić o różnym stopniu przynależności jakiegoś przedmiotu do pewnej klasy.

¹¹ *Metodologia historii*, Warszawa 1968. Pomijamy tu sprawę istnienia kilku definicji wskazanego pojęcia, co dla naszych celów ma drugorzędne znaczenie. Nasze uwagi będą słuszne w odniesieniu do wszystkich znanych obecnie określeń źródła historycznego.

¹² Tamże, 267.

¹³ Por. S. Czarnowski, *Definicje i klasyfikacje faktów społecznych*. *Dzieła*, Warszawa 1956, t. 2, 227.

Istnienie tego rodzaju sytuacji najwłaściwiej wydaje się nazwać rozmytością. Występuje ona nie tylko w odniesieniu do terminów naukowych, o czym sygnalizowaliśmy przed chwilą, lecz także w stosunku do teorii zawierających tego rodzaju terminy. Można ją rozszerzyć na całe kompleksy nauk, złożone z teorii o tej charakterystyce. Wyjątkiem są nauki logiczno-matematyczne w postaci sformalizowanej.

Powyższe sugestie od strony terminologicznej nasunęła teoria zbiorów rozmytych (*Fuzzy sets theory*) zainicjowana przez L. A. Zadeha¹⁴ i rozwijana obecnie przez niego samego oraz licznych kontynuatorów. Teoria ta zajmuje się badaniem „rozmytości” i mierza do precyzyjnego jej ujmowania, a przez to zmniejszania zakresu pojęć nieprecyzyjnych, nieostrych. Współczesna wiedza naukowa, zwłaszcza w zakresie nauk biologiczno-psychologicznych i społecznych, w niewielkim tylko stopniu jest przeniknięta próbami pochodzącymi ze strony wspomnianej teorii, pozostając w poważnym stopniu na etapie wiedzy „rozmytej”.

Zreferowane właściwości: różnorodność, dynamiczność, rozmytość, nie wyczerpują wprawdzie pełnej charakterystyki nauki, nawet w jej rozumieniu funkcjonalnym, zdają się jednak dobrze ujmować istotne elementy jej aktualnego stanu i tendencji rozwojowej.

3. MIEJSCE METODY W STRUKTURZE NAUKI

Z ogólnego ujmowania nauki jako działalności badawczej zmierzającej do obiektywnego, uporządkowanego, spójściowanego, uzasadnionego poznania rzeczywistości oraz jako wytworu wskazanej działalności w postaci zwartego zasobu tez, wynika samo przez się to, że dla zrozumienia istoty nauki i poznania naukowego zasadnicze znaczenie ma wskazanie zarówno tego, co się bada, jak i tego, w jaki sposób to się czyni.

3.1. Przedmiot i metoda w nauce

Obiegowo przyjęło się odróżniać przedmiot i metodę nauki. Odróżnienia tego, słusznego w swej zasadniczej treści, nie należy rozumieć w taki sposób, który by dozwalał na całkowite

¹⁴ Por. prace L. A. Zadeha: *Fuzzy sets*. *Information and Control*, 8 (1965), 338—353; *Toward a theory of fuzzy systems*, w: *Aspects of network and system theory* (ed. R. Kalman and N. DeClaris), New York 1971; *A fuzzy-algorithmic approach to the definition of complex or unprecise concepts*, w: *System theory in the social sciences* (ed. H. Bossel, S. Klaczko, N. Muller), Basel und Stuttgart 1976, 202—282 i in.

oddzielanie jednego elementu od drugiego. Bliższa analiza wskazuje, że między przedmiotem a metodą jego badania zachodzą obustronne relacje. Każdy ze wspomnianych elementów determinuje w określonym stopniu drugi z nich.

Na ogół za przedmiot nauki uważa się wszelką rzeczywistość. Jej jakościowa różnorodność determinuje różne dziedziny poznania naukowego¹⁵. Na tej drodze dają się wyodrębnić nauki przyrodnicze, społeczne, techniczne. Sprecyzowanie zespołu problemów badawczych konstytuuje wprawdzie określoną dyscyplinę naukową, ale — zdaniem wielu metodologów — jest rzeczą skomplikowaną i uzależnioną od szeregu czynników. M. in. o przedmiocie nauki decydują: przejęte przez uczonego stanowisko filozoficzne (zwłaszcza w zakresie teorii bytu i teorii poznania), sposób pojmowania przez niego faktów doświadczenia, założone cele i zadania poznania naukowego, jak również rodzaje funkcji pełnionych przez naukę (a więc czy tylko deskrypcja, czy także eksplikacja, bądź prognostyka, czy wszystkie razem)¹⁶. Na tej podstawie niekiedy mówi się o granicach nauki. Termin ten można rozumieć co najmniej w dwu znaczeniach. Po pierwsze, odnosząc go do zakreślonego z góry (z racji naukowych, czy też praktycznych) „obszaru” badań, po drugie, traktując go jako ewentualny kres naszych możliwości poznawczych. W przypadku pierwszym, ze względu na przysługujące nauce cechy dynamiczności i rozmytości, wspomniane granice nie mają zdecydowanej ostrości. Jeżeli tutaj coś odróżnia zakresy badań, to przede wszystkim specyficzna metoda. W przypadku drugim nie można stawiać kategorycznych ograniczeń naszemu poznaniu, bowiem historia poucza, że często to, co kiedyś uchodziło za niepoznawalne, dziś jest przedmiotem badania naukowego. Z praktycznego jednak punktu widzenia zdeterminowanie przedmiotu aktualnych badań dokonuje się drogą sterowania przez ukierunkowanie go na skuteczne osiąganie pożądaných oraz naukowo użytecznych celów¹⁷.

Z powyższego zdaje się wynikać to, że w strukturze nauki szeroko rozumiany przedmiot badania wyznacza niejako sposoby dochodzenia do poznania rzeczywistości, czy też wybranego jej aspektu. W tym sensie można mówić, że metoda naukowa

¹⁵ B. Kiedrow, A. Spirkin, *Nauka, w: Filozofskaia Enciklopedija*, Moskwa 1964, t. 3, 564.

¹⁶ S. Kamiński, *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Lublin 1970², 144—163.

¹⁷ R. L. Ackoff, dz. cyt., 17.

stanowi część istotną zarówno procesu, jak i problematyki badawczej¹⁸. Co więcej, przynajmniej w pewnym stopniu przedmiot każdej nauki jest konstruowany w oparciu o stosowaną metodę badawczą.

3.2. Czynniki konstytuujące

Chociaż przegląd różnych koncepcji nauki nie dostarcza jak dotąd podstaw do sformułowania jednoznacznego, powszechnie przyjętego pojęcia nauki, to wskazuje na to, że elementem istotnym obok przedmiotu i celu nauki jest jej metoda. Rozumiana jako struktura działań poznawczych i określona wizja procesu badawczego¹⁹, metoda konstytuuje naukę. Dzięki niej dochodzi się do zespołu twierdzeń, których poprawność i adekwatność jest dla nauki czynnikiem istotnym. Nauka nie istnieje, jeżeli badacz ma do czynienia jedynie z założeniami wyjściowymi, zespołem aksjomatów i definicji, czy samych nawet „czystych” opisów. Element interpretacyjny, w oparciu o jakąś teorię, znajduje się jakby na progu badania naukowego. Aby zaś mieć teorię do takiej interpretacji, uprzednio potrzeba dysponować odpowiednią metodą. Wymienione elementy są wzajemnie, jak widać, ze sobą powiązane i od siebie uzależnione.

Niezależnie od rodzaju badania naukowego, samej nauki i metody naukowej, można w tej ostatniej wyróżnić kilka etapów, będących zarazem jej elementami składowymi. Początkowy etap to postawienie problemu, który rodzi się w kontakcie poznawczym z rzeczywistością. Sprecyzowanie pytania jest warunkiem koniecznym skuteczności dalszych kroków badawczych. Z kolei postęp wiedzy w określonym zakresie prowadzi do głębszego ujmowania i rozumienia samego pytania. Uściślenie pytania umożliwia przejście do następnego etapu, którym jest poszukiwanie rozwiązania. W różnych naukach przyjmuje ono różną postać. W naukach np. przyrodniczych będzie ono polegać na stawianiu hipotez w oparciu o dotychczasową wiedzę oraz intuicję badawczą. Taka hipoteza o tyle tylko wytrzyma krytykę naukową, o ile będzie rzetelnie zweryfikowana. Wynik wspomnianej weryfikacji może zostać uznany za przynajmniej częściową i w jakimś stopniu prawdopodobną odpowiedź na postawione pytanie. Badacz uwrażliwiony metodolo-

¹⁸ R. Fox, M. Garbuny, R. Hooke, *Nauka o nauce, Metody objaśniania zjawisk fizycznych*, z ang. tłum. W. Łucjaneck, Warszawa 1968, 16.

¹⁹ L. Nowak, *Wstęp do idealizacyjnej teorii nauki*, Warszawa 1977, 23.

gicznie dokona jeszcze refleksji nad całym przeprowadzonym procesem badawczym. Zastanowi się np. nad możliwością uogólnienia wyniku, względnie jego wyspecjalizowania, zastosowania innych konkretnych metod czy nawet technik do uzyskania tego samego rozwiązania, względnie do posłużenia się stosowaną metodą przy innych problemach²⁰.

Zarysowany ogólny tok postępowania poznawczego występuje w każdej metodzie naukowej, niezależnie od tego, czy będzie to postępowanie prowadzące do uprawiania nauki w sposób dedukcyjny, czy indukcyjny.

Zwykle przyjmuje się, że docelowym etapem różnorodnych i bardzo złożonych czynności naukotwórczych jest teoria. Pełni ona podobne funkcje, jak i sama nauka, w skład której wchodzi.

3.3. Czynniki unifikujący

Nie ulega więc wątpliwości, że o naukowości teorii, względnie określonego zespołu twierdzeń, decyduje przede wszystkim metoda dochodzenia i uzasadniania ich. Im bardziej zaawansowane metody, tym wyższy stopień rozwoju danej nauki.

Z historii badań naukowych wiadomo, że jedna i ta sama (co do istoty) metoda bywa efektywnie stosowana do wielu różnych zagadnień, czy dziedzin. Podobnie jeden i ten sam problem (obiekt czy zjawisko) daje się analizować i wyjaśniać przy pomocy różnych metod²¹. A więc np. z jednej strony istnieje ekologia roślin, ekologia zwierząt, ekologia człowieka, zaś z drugiej mówi się o historii religii, socjologii religii, psychologii religii, fenomenologii religii, geografii religii itd. Metoda zatem powoduje pewnego rodzaju „spójność” zachodzącą między różnymi badanymi dziedzinami. Może więc być traktowana jako element scalający, unifikujący wiedzę. Nie oznacza to, oczywiście, opowiadania się za poglądem głoszącym, że metoda jest jedna i wspólna dla wszystkich nauk jako element zarazem prosty, niezłożony. To m. in. ustosunkowuje nas odpowiednio do uproszczonej (jak to dziś już dobrze widać) koncepcji pozytywistycznej, która w swej początkowej fazie postulowała redukcję metod wszystkich nauk do metody i języka fizyki.

²⁰ Por. G. Polya, *Jak to rozwiązać? Nowy aspekt metody matematycznej*, tłum. L. Kubiak, Warszawa 1964, S. Kamiński w dziele cytowanym ujmuje ten problem nieco inaczej (s. 166—169).

²¹ Zob. J. Kulikowski, *Modele rozwojowe i prognostyczne informatyki w Polsce*, w: *Nowości Informatyki*, Warszawa 1977, 258—259.

Skoro metoda odgrywa tak podstawową rolę w nauce, w porównaniu do przedmiotu badań, celu itp., przeto jest czynnikiem dla niej wiodącym. Konsekwentnie determinowanie nauki przez metodę należy uznać za element charakterystyczny. To więc co daje metoda może słusznie uchodzić za wyraźne znamię nauki. Z racji wyżej podanych, jak również ze względu na jedność psychofizycznych uzdolnień i uwarunkowań poznawczych człowieka, który przecież tworzy naukę, korzystając z wielorakich doświadczeń odnośnie do skutecznych sposobów poznawania rzeczywistości, unifikująca rola metody w odniesieniu do nauki prezentuje się zupełnie wyraźnie.

4. INTEGRACJA A UNIFIKACJA

Aczkolwiek pozostaje faktem nie tylko istnienie dużej liczby dyscyplin, a nawet bezustanne pomnażanie się ich, to jednak obserwuje się także pojawienie się tendencji prowadzącej ku integracji nauki. W naukoznawstwie mówi się o jedności nauki, jej jednolitości, jednorodności, unifikacji, integracji, całości itp. Wydaje się, że można wyróżnić trzy rodzaje tego typu tendencji.

4.1. Jednolitość nauki

Dążenie do jedności nauki, jej scalania może przybierać różne stopnie. Za najniższy z nich można uważać jednolitość. Pod tym terminem rozumie się pewną całość zwartą, zharmonizowaną, coś w rodzaju obrazu mozaikowego. Poszczególne elementy są w jakimś stopniu różne, a jednak tworzą niepodzielną kompozycję. Czynniki scalający daje się w tym przypadku dostrzec jak gdyby „z zewnątrz”, z wyższego punktu widzenia. Można to nazwać metaspojrzeniem. Scalanie nauki nie musi być utożsamiane z dążeniem do przyznawania jej cechy ścisłej jednorodności, czyli posługiwania się tym samym językiem i posiadania tych samych metod; to bowiem jest praktycznie nieosiągalne ze względu na stan faktyczny istniejący w nauce współczesnej.

Metodologowie przyjmują, że proces scalania, zespalania nauki może zachodzić w różnym stopniu, zasięgu, w różnych „płaszczyznach”, na różnych etapach rozwijania badań naukowych²².

Wydaje się, że warunkiem sine qua non przyznania nauce

²² S. Kamiński, dz. cyt., 239; tenże, *O podstawach unifikacji nauk*, w: *Problemy epistemologii pragmatycznej*, 109—110.

jednolitości, a więc pewnej jedności na najniższym szczeblu, jest posiadanie ogólnej, spójnej wizji rzeczywistości. Wizja ta pozwala dostrzec poza specyficznymi charakterystykami dyscyplin ich „naturę gatunkową”, a więc to, co je w jakiejś mierze zespala.

4.2. Integracja nauki

Ciągle wzrastająca liczba szczegółowych dyscyplin naukowych powoduje, jak już wskazywaliśmy, daleko posuniętą dezintegrację nauki. Uwidacznia się ona w postaci szeregu niekorzystnych następstw dla rozwoju nauki, m. in. wzrastającej izolacji, niemożności wzajemnego zrozumienia się i wymiany informacji naukowej nawet między bliskimi sobie dyscyplinami. Nadto formułuje się w jednej dyscyplinie twierdzenia niezgodne często z wynikami uzyskanymi w drugiej, a wskutek izolacji nie dostrzega się zachodzącej niezgodności. Wprowadza się również nowe, zbędne właściwie, terminy dla opisywania takich samych zależności. Toteż nic dziwnego, że dezintegracja wiąże się z niskim poziomem systematyzacji nagromadzonej wiedzy²³.

Żeby nie wypaczyć obrazu współczesnej nauki należy jeszcze raz podkreślić drugie jej wyraźne oblicze — dążność ku scalaniu i jedności. Integracja może być pojmowana jako wyższy stopień wspomnianego dążenia.

Pojęcie integracji nie jest jednoznaczne. Rozumieć je będziemy jako tego rodzaju powiązanie między naukami, które polega na wzbogacaniu metod badawczych jednych dyscyplin metodami drugih, a więc na wzajemnym „przenikaniu się” różnych nauk²⁴. Wysuwa się różnorakie zarzuty przeciw moż-

²³ A. Malewski, *O nowy kształt nauk społecznych*, Pisma zebrane, Warszawa 1975, 332—334.

²⁴ Por. W. Maisel, *Problematyka integracyjna dyscyplin prawno-historycznych*, *Studia Metodologiczne*, 10 (1973), 81. Autor ten wyróżnia nadto trzy inne znaczenia terminu integracja. Jedno znaczenie wiąże z tendencją do tworzenia i rozwijania nauk o najwyższym stopniu ogólności lub najszerszym zakresie stosowalności (np. cybernetyka, teoria komunikacji). Drugie znaczenie odnosi do współpracy między uczonymi w zakresie prac badawczych i ich organizacji. Trzecie znaczenie obejmuje dziedzinę dydaktyki (tamże, 80—82). Drugie z tych znaczeń jest ważne o tyle, że podkreśla aspekt socjologiczny, potrzebę, a nawet konieczność, współpracy między badaczami. Nie ulega wątpliwości, że przez odpowiednią organizację badań naukowych eliminuje się ujemne skutki dyferencjacji nauk jednocześnie stymuluje proces unifikacji nauki. Por. S. Kamiński, *Zagadnienie współpracy dyscyplin naukowych*, *Zeszyty Naukowe KUL*, 11 (1968), nr 3—4, 57—64 i zamieszczoną tam bibliografię.

liwości integracji nauki. Jeden z nich polega na przesadnym uwypuklaniu różnicy zachodzącej między naukami formalnymi i empirycznymi. Twierdzi się, że pojęcia i metody nauk formalnych są innego typu, niż pojęcia i metody nauk empirycznych. Zdaniem M. Kokoszyńskiej²⁵ jednakże pojęcie systemu dedukcyjnego, jak i wyniki uzyskane przez metodologię takich systemów dadzą się wykorzystać w metodologii nauk empirycznych, nadto metoda aksjomatyczna ma dwa zasadnicze oblicza, z których każde może być stosowane zarówno przez nauki matematyczne, jak i empiryczne, oraz nie jest możliwe poznanie, które nie miałoby żadnej komponenty empirycznej. Konsekwentnie trudności wysuwane przeciw integracji nauk można uważać za przewyciężone²⁶. Nie oznacza to oczywiście, aby tym samym automatycznie została uzyskana integracja.

Nie można pominąć zależności genetycznej istniejącej między naukami. Prowadzi ona niewątpliwie do integrowania się nauki. Nawet tak „nieempiryczna” nauka jak matematyka czerpie dla swego rozwoju wiele inspiracji z przyrodoznawstwa, w szczególności z fizyki²⁷. Ta ostatnia była dawniej i jest nadal bogatym źródłem natchnień dla matematyków²⁸. Podobnie osiągnięcia przez naukę wyższych stadiów rozwoju następuje przez jedność dawnych i nowych teorii przy zachowaniu zasady odpowiedniości (korespondencji). Obserwuje się także objaw odwrotny, metody nowe mogą oddziaływać na rozwój już ukształtowanych dyscyplin. Np. topologia, teoria miary i analiza funkcjonalna wywarły istotny wpływ na rozwój klasycznych dyscyplin matematyki²⁹.

Zjawisko integracji uwyrażnia się dzięki istnieniu dyscyplin pogranicznych, które przeciwdziałają nadmiernej izolacji usuwając ostre granice między naukami, a także umożliwiając zna-

²⁵ *Niektóre metodologiczne problemy integracji nauk*, Studia Filozoficzne 1973, nr 4, 55.

²⁶ Tezę o nieprzydatności metodologii nauk do rozwiązywania problemu integracji można znaleźć w artykule: J. Heymann, *Integracja badań naukowych a metodologia nauk*, Studia Filozoficzne 1975, nr 1, 133—143.

²⁷ Por. L. Infeld, *Znaczenie fizyki współczesnej dla rozwoju matematyki*, Prace Matematyczne, 2 (1958), 201—216.

²⁸ Sygnalizowana zależność genetyczna między fizyką i matematyką nie usuwa automatycznie trudności we współpracy między przedstawicielami wymienionych nauk ze względu na różnice w odniesieniu do języka i metody — por. L. Infeld, art. cyt., 202—203.

²⁹ T. Ważewski, *Wpływ nowych metod matematycznych na rozwój klasycznych dyscyplin matematyki*, Prace Matematyczne 2 (1956) 3.

lezenie „wspólnego” języka. Ma tu również miejsce uzupełnianie się dyscyplin w różnych formach i aspektach³⁰. Nauki pograniczne, zwane także interdyscyplinarnymi, mogą więc być uważane za faktyczny przejaw tendencji nauki współczesnej do integracji. Np. cybernetyka ujmując ogólne zasady funkcjonowania maszyn, zwierząt i grup społecznych (traktowanych jako układy samosterujące) umożliwiła tym samym całościowe podejście do jakościowo odmiennych obiektów³¹. Przeto dyscypliny pograniczne prowadzą nas bezpośrednio do następnego poziomu pojmowania zagadnienia unifikacji nauki.

4.3. Jedność nauki

Pojęcie jedności zdaje się najlepiej wyrażać cechę uporządkowanej całościowości, spójności nauki, chociaż synonimiczne jego odpowiedniki mogą nasuwać wrażenie mocniejszej wewnętrznej koneksji. W rozumieniu filozofii neopozytywistycznej, a także analitycznej, wspomniana jedność jest wynikiem jednorodności nauk płynącej z jedności języka (fizykalnego) i metod. Współczesne sugestie w tym nurcie proponują dla uzyskania jedności nauki redukcję wszystkich teorii do jakiejś jednej podstawowej. Tak np. m. in. utrzymuje R. L. Causey, który opowiada się za mikroredukcją i ustala warunki dla niej konieczne. Jeżeli więc w zakresie dwu teorii istnieją pewne identyczności między elementami, to wówczas jedynie zadowalającym sposobem połączenia dwu teorii w jedną jest mikroredukcja³². Wszelkierne krytyka tego typu ujęć wykazała, że postulowane tu mocne pojęcie jedności nauki nie może zostać zrealizowane z racji na faktyczną odmienną występującą w zakresie metod i języka. Nadto mimo niektórych niewątpliwych osiągnięć ujęcie redukcjonistyczne prowadzi do wyraźnego zubożenia naszego sposobu poznawania rzeczywistości.

Inaczej nasz problem traktuje diamat. Pojęcie jedności nauki wiąże z obiektywnymi cechami rzeczywistości i działalnością człowieka przekształcającego tę rzeczywistość. Materialna jed-

³⁰ S. Kamiński, *O podstawach unifikacji nauk*, 118—119.

³¹ Por. W. Ross Ashby, *Wstęp do cybernetyki*, tłum. B. Osuchochowska i A. Gosiewski, Warszawa 1963, 15—18; N. Wiener, *Cybernetyka czyli sterowanie i komunikacja w zwierzęciu i maszynie*, tłum. J. Mieścicki, Warszawa 1971.

³² R. L. Causey, art. cyt., 3—4 oraz jego książka: *Unity of science*, Dordrecht 1977.

ność świata i organiczny związek wszystkich form działalności ludzkiej stanowią realną podstawę jedności nauki. Nie pomija się jednak aspektów formalnych i pozaformalnych procesu prowadzącego do tworzenia całościowego systemu nauki. Jedność nauki ujmowana jest jako nieustanny proces z tego względu, że poznanie nasze nie jest nigdy ani ostateczne, ani absolutne³³.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że gromadząc wieloraką wiedzę w poszczególnych dyscyplinach nauka ujawnia potrzebę scalania i unifikowania jej przez ustanawianie wzajemnych relacji między strukturą, uporządkowaniem, organizacją, działaniem. Zakładając istnienie różnorodnych współzależności (np. przyczynowych, funkcjonalnych, teleologicznych itp.) między zjawiskami najróżnorodniejszej natury trzeba tym samym uznać jakąś podstawową jedność epistemologiczną, której nie tylko nie naruszają rozmaitego typu szczegółowe metody badawcze, ale są a przynajmniej powinny być jej wyrazem³⁴. Mielibyśmy więc do czynienia z jednością, której jednak nie należy utożsamiać z redukcjonizmem typu ontologicznego bądź lingwistyczno-metodologicznego³⁵.

Metoda zdaje się najmocniej charakteryzować poznanie naukowe. Gdzie nie ma metody naukowej, tam nie ma i nauki. Istniejąca wielość metod nie wyklucza występowania między nimi pewnego istotnego podobieństwa, czy też izomorfizmu. Można by je uważać za modele jednej metamedody, z tej racji, że posiadają przynajmniej wspólną strukturę logiczną³⁶, którą można traktować jako czynnik unifikujący naukę. Ten element wiąże się bardzo ściśle zarówno z przedmiotem poznania, którym są różne, ale powiązane ze sobą aspekty rzeczywistości, jak i z najogólniej pojętym zadaniem zdobywania wiedzy przez człowieka.

5. CHARAKTER SYSTEMOWY NAUKI

Dotychczasowe rozważania wzmocniły nasze przeświadczenie o tym, że procesom specjalizacji i atomizacji nierozzerwalnie to-

³³ Por. J. A. Majzel, *Jedinstwo nauki jak metodologiczneskaja problema*, w: *Logika i metodologija nauki*, Moskwa 1967, 178—183.

³⁴ Por. W. W. Drużinin, D. S. Kontorow, *Problemy sistemologii*, Moskwa 1976, 15.

³⁵ E. M. Miński, *Sistiemnyj podchod w izucenii nauki*, *Sistemnyje issledowanija* 1973, 195.

³⁶ Por. T. Czeżowski, *O jedności nauki*, w: *Odczyty filozoficzne*, Toruń 1969², 223.

warzyszy proces konwergencji różnych nauk. Tibor Donath sądzi nawet, że mimo przeciwstawności tych tendencji dyferencjacja jest jedynie innym aspektem współdziałania i łączenia się różnych dyscyplin³⁷. Wskazuje to na wzrastającą rolę syntetycznego, kompleksowego i całościowego podejścia do problemów naukowych i samej nauki. Jednym z tego typu ujęć jest propozycja pochodząca z zakresu ogólnej teorii systemów i badań systemowych, w szczególności mamy na myśli metodologię i filozofię systemową, które niejako *ex professo* mogą zostać zużytkowane w próbach poszukiwania rozwiązań problemu jedności nauki.

5.1. Nauka jako system

Ogólna teoria systemów i postawa systemowa oznacza zespół koncepcji jako nowy kierunek badawczy i logiczno-metodologiczny tworzący aparat pojęciowy pozwalający opisywać i wyjaśniać różnego typu obiekty i procesy jako systemy. Obejmując układ pojęć, metod, zasad i problemów wiążących się z systemami pojmowanymi jako zespoły elementów powiązanych ze sobą w jedną całość³⁸ ogólna teoria systemów zmierza do maksymalnego uogólnienia, wysokiego stopnia abstrakcyjności i uniwersalności.

Taki charakter wykazuje centralne w tej postawie pojęcie systemu. Obiegowo przez system rozumie się uporządkowany zbiór elementów oddziałujących na siebie wzajemnie i będących pewną całością.

System jest pojęciem względnym, tzn. ten sam układ elementów może być traktowany bądź jako system autonomiczny, bądź jako część większego systemu. Może on być scharakteryzowany bądź przy pomocy takich pojęć jak „element”, „relacje”, „sprzężenie”, „całość”, bądź też takich jak „wejście”, „wyjście”, „przetwarzanie informacji”, „sterowanie”³⁹. Z innego punktu widzenia można charakteryzować system przez podanie cech jego wewnętrznej budowy (współdziałanie, organizacja, struktura itp.), specyficznych właściwości systemo-

³⁷ T. Donath, *Von Bertalanffy's integrative endeavors*, w: *Unity through diversity*, ed. by W. Gray, N. D. Rizzo, New York 1973, I, 118.

³⁸ G. J. Klir, *Przegląd wstępny — Polifoniczna ogólna teoria systemów*. w: *Ogólna teoria systemów. Tendencje rozwojowe*, pod red. G. J. Klira, tłum. C. Berman, Warszawa 1976, 9.

³⁹ W. Sadowski, *Podstawy ogólnej teorii systemów*, Warszawa 1978, 112—113. Autor ten analizuje 34 określenia systemu i wyróżnia wśród nich trzy grupy. Poza wymienionymi przez nas dwoma, do trzeciej zalicza określenia systemu jako pewnych klas modeli matematycznych.

wych (izolacja, integracja, centralizacja, jedność, sterowanie itp.) oraz cech odnoszących się do jego zachowania (stan, funkcjonowanie, zmienność, ekwifinalność itp.)⁴⁰.

W ramach omawianego ujęcia nauka daje się określić jako całościowy, względnie stabilny, samoorganizujący się system. Konsekwentnie pojawia się pytanie czym są elementy systemu i porządkujące je relacje. Można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje elementów w nauce: przedmiotowe, metodologiczne i odnoszące się do jej celów. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z przedmiotowym przekrojem nauki, w którym ujawniają się jak gdyby podsystemy o różnym stopniu ogólności, zakresu i specjalizacji. W drugim wypadku otrzymuje się przekrój metodologiczny nauki, w którym ześrodkowujemy swoją uwagę na wewnętrznej strukturze nauki i różnych stopniach poznania wraz z towarzyszącą im inwencją badawczą. W ostatnim przypadku zwraca się uwagę na dotarcie do prawdy jako celu poznania naukowego oraz ewentualne jej wykorzystanie dla zaspokajania potrzeb ludzkich⁴¹. W innym aspekcie, ujmującym naukę jako jednolity system badawczy, wyróżnić można podstawowe założenia teoretyczne, często zwane paradygmatami, następnie społeczność uczonych oraz publikacje będące produktem działalności naukowej⁴².

Gdy idzie o relacje decydujące o całościowości i wewnętrznej jedności nauki, to dają się wyodrębnić co najmniej trojaki rodzaj: refleksyjne, względnie nawet metarefleksyjne, komunikacyjne i organizacyjne. O ile pierwsza z nich wyraża najistotniejsze i ściśle związki w samej strukturze nauki, jak i w każdej oddzielnej dyscyplinie, o tyle dwie pozostałe ograniczają swój zasięg do strony jak gdyby zewnętrznej, ujmując np. planowanie i sterowanie nauką, optymalizację obsługi informacyjnej, finansowanie badań itp.⁴³. Relacje te przenikają się wzajemnie.

Z rozważań naszych jest widoczne, że każda konkretna nauka jest systemem. Co więcej, niejednokrotnie wskazywaliśmy, że

⁴⁰ Por. W. Sadowski, *Ogólna teoria systemów jako metateoria*, *Prakseologia* 1973, nr 2, 40.

⁴¹ B. M. Kiedrow, *Princip istorizma w jego priloženii k sistemnomu analizu razwitija nauki*, *Sistiemnyje Issledowanija* 1974, 8—10.

⁴² A. A. Ignat'jew, *Modeli nauki w issledowanijach nauki*, *Sistiemnyje Issledowanija* 1974, 30; por. W. N. Kostjuk, *Sistema nauczynogo znanija i jej logiczeskeij analiz*, *Sistemnyje Issledowanija* 1977, 206—223.

⁴³ W. G. Gorochow, *K problemie rasmotrenija nauki kak sistemy*, *Sistiemnyje Issledowanija* 1973, 212—214, por też A. Rakitow, *Filosofskie problemy nauki — sistemnyj podchod*, Moskwa 1977.

między naukami nawet bardzo odmiennymi i oddalonymi od siebie, istnieją wielorakie i różnoaspektowe powiązania, Uwzględniając nadto omówione relacje systemowe można naukę jako całość nazwać supersystemem⁴⁴.

Funkcjonowanie każdego systemu jest możliwe dzięki dwom czynnikom: informacji i zasilaniu. Przeto nauka jako system, a tym bardziej jako supersystem, wymaga przepływu informacji do prawidłowego działania i rozwoju. Można wyrazić to mocniej: nauka to twórcze przetwarzanie informacji, a więc nie tylko komunikowanie informacji, czy jej obróbka. Nie sposób przeakcentować ważności tego elementu. Bariery informacyjne⁴⁵ stanowią wyraźną przeszkodę w rozwoju nauki.

5.2. Nowa postawa metodologiczna

Do niedawna przeważała w naukach szczegółowych postawa mechanistyczno-redukcyjna, zgodnie z którą przedmioty, procesy i zjawiska będące sumą składników należało wyjaśniać przez rozłożenie na elementy, czy sprowadzenie do prostszych składowych. Badanie przyczynowe tych wyizolowanych składników miało dać wyjaśnienie struktury i funkcjonowania całości złożonego obiektu czy kompleksowego zdarzenia. Ta postawa ujawniła się także w naukach psychologicznych i socjologicznych.

Przeciwny temu nurt metodologiczny, występujący w postaci np. holizmu, strukturalizmu, integratywizmu, organizmalizmu, znalazł najpełniejszy wyraz w postawie systemowej. Nie negując wartości analitycznych sposobów badania nurt ten podkreśla, że zjawiska i procesy złożone mogą być wyjaśniane nie przez wykle sumowanie własności badanych i oddzielnie ich elementów, ale przez wskazywanie związków i współzależności między nimi oraz między rozważaną całością a jej otoczeniem. Tego typu zjawiska złożone wraz z tworzącymi je zespołami różnych relacji mogą być traktowane jako systemy, które funkcjonują w sposób relatywnie całościowy⁴⁶.

Jakkolwiek ogólna teoria systemów powstała na terenie

⁴⁴ Idziemy tu za sugestią wysuniętą przez W. G. Gorochową (art. cyt., s. 214).

⁴⁵ W. W. Nalimow i Z. M. Mulczenko (dz. cyt., s. 142—147) wymieniają jako bariery powodujące znaczne opóźnienia w przekazywaniu informacji takie czynniki, jak np. brak bezpośrednich regularnych kontaktów z uczonymi zagranicznymi, opóźnienia w otrzymywaniu czasopism zagranicznych, nieznanomość języków obcych, długi proces wydawniczy, niedoskonała organizacja bibliotek naukowych.

⁴⁶ E. Laszlo, *Niektóre charakterystyki współczesnego nurtu badań systemowych*, Zagadnienia Naukoznawstwa 8 (1972) 2, 164.

nauk biologicznych, to jednak od samego początku wykorzystywała i włączała w swoje ramy koncepcje istniejące w innych naukach szczegółowych i humanistycznych, dotyczące zasad badania i wyjaśniania struktury i zachowania złożonych zjawisk tzw. „złożoności zorganizowanej”⁴⁷. W schemacie morfogenezy nauki o systemach M'Pherson wymienia wśród różnych nauk nie tylko filozofię, ale nawet sztukę i religię, chociaż bliżej nie precyzuje wpływu i powiązań tych ostatnich z teorią systemów. Samą zaś naukę o systemach autor ten określa jako „uporządkowany zasób wiedzy uzyskanej w wyniku badania systemów (postaci) w dającym się zaobserwować świecie oraz zastosowanie tej wiedzy do projektowania systemów tworzonych przez człowieka”⁴⁸.

Celem badania całościowych systemów jest wykrywanie homologii wyrażających strukturalnie identyczne prawa szerokiej klasy zjawisk i procesów, zwłaszcza takich, które ujawniają stany kwazistacjonarne i ekwifinalność oraz tworzenie i przenoszenie wykrytych praw z jednej rzeczywistości na drugą czy też z jednej dyscypliny naukowej do innej. Uprawniacz do tego ma fakt powszechnego występowania w różnych dziedzinach dzisiejszej wiedzy podobnych koncepcji ogólnych i zbliżonych lub nawet identycznych punktów widzenia. Główne zadania ogólnej teorii systemów można upatrywać w: 1) ogólnej tendencji w kierunku integracji różnych nauk, przyrodniczych i społecznych, 2) próbie utworzenia ścisłej teorii w pozafizykalnych dziedzinach nauki, 3) rozwijaniu unifikujących zasad pbrzecinających „wertikalnie” całokształt poszczególnych nauk zmierzając w ten sposób do jedności nauki, 4) dążeniu do integracji prac naukowych oraz nauczania i wychowywania⁴⁹.

Przedstawione myśli można podsumować następująco: ogólna teoria systemów dostarcza wspólnej terminologii dla różnych dyscyplin oraz umożliwia badanie układów o dużej złożoności, a nie jedynie wyizolowanych ich aspektów⁵⁰. Teoria ta

⁴⁷ Wyrażenie A. Rapoporty, *Ujęcia ogólnej teorii układów*, Studia Filozoficzne 1963, nr 1, 56.

⁴⁸ P. K. M'Pherson, *Nauka o systemach i filozofia systemów*, Zagadnienia Naukoznawstwa 10 (1974), z. 4, 534—535.

⁴⁹ L. von Bertalanffy, *General System Theory, Foundations, Development, Applications*, Harmondsworth 1973, 37; por. W. N. Sadowski, *Rozwój badań w zakresie ogólnej teorii układów*, Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16 (1971) 2, 401.

⁵⁰ W. Ross Ashby, dz. cyt., 19—21; por. B. Walliser, *Systemes et modeles*, Paris 1977, 9—11.

ujmuje rzeczywistość nie w postaci luźnego agregatu czy zewnętrznie zintegrowanego, ale w sensie systemu wewnętrznie zintegrowanego jako mnogości różnorodnych sfer rzeczywistości powiązanych prawami o charakterze analogicznym. Postawa systemowa sprzyja właściwemu stawianiu problemów i wskazywaniu skutecznej strategii badawczej.

Postawa systemowa doprowadziła do konieczności uwzględnienia w naszym obrazie świata pojęcia informacji, przez co wzbogaciła ten obraz. Przekazywanie informacji w świecie ludzkim przejawia się w różnych formach i procesach⁵¹. Sama zaś informacja okazuje się być jednak elementem strukturalnym nie tylko naszego poznania, ale i samej rzeczywistości. W jej strukturze oprócz masy i energii trzeba koniecznie uwzględnić informację jako trzeci element składowy⁵².

5.3. Jedność w różnorodności

Już L. von Bertalanffy tworząc podwaliny biologii teoretycznej w wysuniętych początkowo koncepcjach organizmalnych a rozbudowywanych później koncepcjach systemowych zwrócił uwagę na dość banalną prawdę orzekającą, że nauka bada nie tyle wyizolowane elementy, ile raczej mniej lub bardziej złożone zjawiska. Złożoność ich wymaga nowych sposobów wyjaśniania. W dokonywanych w różnych naukach opisach zjawisk i formułowanych prawach dostrzeżono nie tylko powierzchowne analogie, ale istotne pokrewieństwa wynikające nie tyle z naszego ludzkiego sposobu po-nawania, ile raczej z podobieństwa strukturalnego między procesami. Prowadzi to do izomorfizmu praw ujmujących wielorakie powiązania pomiędzy cechami i zachowaniem składników. Ustalenie izomorfizmów jest wstępnym etapem badania systemowego, które dziś obejmuje cały szereg metod naukowych i technicznych, a nawet dyscyplin. „Prawa systemowe” okazują się „logicznymi homologami” praw identycznych pod względem formalnym, ale odnoszących się do różnych zjawisk, a nawet różnych dyscyplin naukowych⁵³. A więc dochodzi się tutaj m.in. do uznania strukturalnej jedności nauki, która może być uważana w pewnym

⁵¹ Por. J. Pierce, *Symbole, sygnały i szумы, Wprowadzenie do teorii informacji*, tłum. J. Mieścicki i R. Gomulicki, Warszawa 1967, 15.

⁵² A. J. Lerner, *Zarys cybernetyki*, Warszawa 1971, 14; por. R. Radulet, *On the evolution from unidiscipline towards interdisciplinary science*, w: *The revolution in science and technology and contemporary social development*, Bucuresti 1974, 96.

⁵³ L. von Bertalanffy, *Historia rozwoju i status ogólnej teorii systemów*, w: *Ogólna teoria systemów, Tendencje rozwojowe*, 33.

stopniu za odzwierciedlenie jedności rzeczywistości⁵⁴. Zgodnie z postawą systemową całokształt wykrywanych przez badanie empiryczne izomorfizmów tworzy pojęciowy szkielet nauki, odgrywający wielką rolę heurystyczną i unifikującą.

W jednym z „programów”⁵⁵ badań systemowych wysunięto następującą propozycję: 1) badanie izomorfizmu pojęć, praw i modeli w różnych dziedzinach oraz sprzyjanie ich efektywnemu przenoszeniu z jednych dziedzin do innych, 2) zachęcanie do rozwoju adekwatnych modeli teoretycznych, w dziedzinach, które tego wymagają, 3) zredukowanie do minimum powtarzania się tych samych prac teoretycznych w różnych dziedzinach, 4) sprzyjanie jedności nauki przez usprawnienie wzajemnego komunikowania się specjalistów.

Uzyskane już wyniki badań systemowych wskazują na istotną jedność nauki (w sensie zarówno funkcjonalnym, jak i konceptualnym), pojmowanej nie jako redukowalność do pewnej teorii, czy jednego języka, ale z mocnym podkreśleniem jej różnorodności. Jedność systemowa nauki wyraża się przez dostrzeżenie w wielości nauk wspólnej struktury i najogólniejszych praw i zasad. Te ostatnie nie stanowią procedury badawczej, lecz wiodącą ideę metateoretyczną, która weryfikuje się w konkretnych realizacjach badawczych. Jeżeli w każdej nauce ujmuje się systemowo relacje między elementami, to w tym przypadku można mówić o metazwiązkach w odniesieniu do zbioru konkretnych teorii.

Zwykle przeciwstawiało się zasadę jedności zasadzie różnorodności, względnie odwrotnie: jedność wykluczała różnorodność, a różnorodność nie implikowała jedności. Nowa postawa metodologiczna w postaci ogólnej teorii systemów pozwala przewyciężyć tę tradycyjną alternatywę wskazując, że jedność i różnorodność nie są pojęciami wykluczającymi się, ale łączącymi się wzajemnie. Konsekwentnie nauka może być zarazem jedna i różnorodna. Innymi słowy postawa systemowa pozwala ogarnąć w całość różnorodność i jedność nauki. Nawet mimo dyferencjacji nauk ta jedność zostaje zachowana. W ten sposób można mówić, że dokonujący się rozwój nauki wiąże się z pozornym paradoksem nieutralnej jedności i nieustannie wzrastającej różnorodności.

Bertalanffy wielokrotnie nawiązywał do myśli Mikołaja z Ku-

⁵⁴ W. Sadowski, *Podstawy ogólnej teorii systemów*, 198—199; por. A. Hoffman, *O jedności nauki — Ludwik von Bertalanffy*, *Znak* 28 (1976), nr 262, 566—568.

⁵⁵ L. von Bertalanffy, *Historia rozwoju...*, 34.

zy ujmującego rzeczywistość jako *coincidentia oppositorum* i w swych rozważaniach ogólnosystemowych wskazywał na jej inspirującą rolę. Dziś można powiedzieć coś więcej. *Coincidentia oppositorum* to nie tylko ulubione pojęcie Bertalanffy'ego, ale także jak gdyby główna idea charakteryzująca obecny rozwój nauki. Zasługi twórcy teorii systemów zostały zapewne najlepiej wyrażone w tytule (*Unity through Diversity*) książki pamiątkowej ku jego czci.

Ujęcie Bertalanffy'ego i obecnych jego kontynuatorów odnośnie do wypracowania idei jedności nauki najwyraźniej charakteryzuje poniższa wypowiedź⁵⁶: „...nurt badań systemowych dostarcza istotnego paradygmatu dla współczesnej myśli naukowej. Nurt ten jest zróżnicowany pod względem zainteresowań, lecz jednolity pod względem metody i założeń podstawowych; jest międzydziedzinowy z natury, pełniąc rolę integratora dziedzin tradycyjnych. Łączy we wspólnych zainteresowaniach i wzajemnie owocnych badaniach członków różnych społeczności kulturowo-ideologicznych. Nurt ten realizowany jest na różnych poziomach, od filozofii przez naukę do technologii, lecz przy zachowaniu zgodności co do wspólnych zobowiązań. Dostarcza on też jednego z istotnych powiązań teorii z praktyką, za pomocą której osiągnięta zostać może unifikacja wiedzy naukowej jak też zużytkowanie tej wiedzy do celów humanistycznych.”

6. UWAGI KOŃCOWE

Jak widzieliśmy nauka współczesna charakteryzuje się z jednej strony dyferencjacją i powstawaniem nowych specjalności, z drugiej zaś wyraźną tendencją do scalania i unifikacji. Integracja wymaga badań interdyscyplinarnych, w czym szczególną rolę odgrywa coraz powszechniejsza matematyzacja nauk. Sama matematyka zmienia się wskutek inspiracji płynących ze strony nauk zwłaszcza humanistycznych. Zacierają się granice metodologiczne między naukami przyrodniczymi i humanistycznymi. Niemalą wpływ na tworzenie nowych koncepcji i zastosowanie nowych środków techniczno-badawczych ma industrializacja nauki⁵⁷. Podobnie dokonująca się na naszych oczach rewolucja w naukach biologicznych zmienia w sposób istotny dotychczasowy obraz świata i sposób jego poznawania.

⁵⁶ E. Laszlo, art. cyt., 168.

⁵⁷ Por. W. W. Drużinin, D. S. Kontorow, dz. cyt., 284.

Z naszych rozważań wydaje się płynąć wniosek orzekający, że w aktualnych próbach całościowego i zintegrowanego ujmowania nauki pozycję szczególnie eksponowaną zajmują badania systemowe. Zmierzają one do wypracowania metodologicznych podstaw dla coraz bardziej jednorodnego stawiania i rozwiązywania problemów odnoszących się do rozmaitych dziedzin wiedzy i działalności człowieka. Ma to miejsce głównie w zastosowaniu do zagadnień nacechowanych wysokim stopniem nieostrości, rozmytości. Nadto w badaniach systemowych dąży się do tworzenia aparatury pojęciowej i metod ilościowego ujmowania a nawet formalizacji kategorii opisywanych dotąd jedynie jakościowo, jak np. złożoność, funkcjonowanie, współdziałanie, zachowanie, zmienność⁵⁸.

Dążenie do jedności nauki rysuje się jako proces złożony i długofalowy. Pierwsze jego etapy śledziliśmy w tym artykule, zwracając uwagę na niektóre tylko jego aspekty. Sam problem, aczkolwiek stary, pozostaje nadal otwarty.

SYSTEM APPROACH TO THE PROBLEM OF THE UNITY OF SCIENCE

(Summary)

The problem of the unity of science, although formulated long since in the history of knowledge, is now central one in scientific researches. The attempt of this paper is to examine the systematic aspects of this problem. In the first place the characteristic features of the contemporary science are given. Peculiarly the diversity of science, they dynamic development, and the fuzziness of science are emphasized. It is also indicated that there exists within the field of sciences the tendency to integration.

In the next place we are concerned with an analysis of very different kinds of the meaning of the concept of unification.

In the last part of the article the science is defined as a selforganizing dynamic system which is controlled by the information stream. System approach creates the new methodological perspective suitable to the integration and unification of the scientific process and science itself. It is possible on this way to ascribe to the science the two, seemingly contradictory, characteristic features, namely: unity and diversity. This unification not at all means of any reduction to the basic science or to one language.

⁵⁸ Tamże, 286—287; por. M. Pavans de Ceccatty, *The scandal of integration*, w: *Unity through Diversity*, 125—129.