

Mieczysław Lubański, Szczepan W. Ślaga

Proces badawczy w aspekcie systemowym

Studia Philosophiae Christianae 16/1, 139-152

1980

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

PROCES BADAWCZY W ASPEKCIE SYSTEMOWYM

1. Wstęp. 2. Przemiany w spojrzeniu na naukę. 3. Terminologia ogólnosystemowa. 4. Charakterystyka procesu badawczego. 5. Ujęcie systemowe procesu badawczego. 6. Nowe elementy proponowanego ujęcia. 7. Uwagi zamykające.

1. WSTĘP

Postępujący, wielokierunkowy rozwój współczesnych nauk rodzi szereg problemów natury metodologicznej, psychologicznej, socjologicznej, filozoficznej itd. Wszystkie one dotyczą refleksji nad nauką; rozważaniom tym poświęca się coraz więcej miejsca. Do szeregu dyscyplin naukoznawczych dołącza się coraz wyraźniej systemologia. W jej świetle ujmuje się również naukę. Dotychczasowe zastosowania postawy systemowej dotyczyły głównie nauki ujmowanej jako wytwór, natomiast sam proces badawczy nie został przeanalizowany w świetle wspomnianej postawy. Celem artykułu jest wstępna próba uzupełnienia istniejącej luki przez wskazanie na charakter systemowy procesu badawczego.

W trakcie realizacji tego zadania zwrócimy uwagę na to, że postawa systemowa daje możliwość nowego spojrzenia na proces badawczy; istotne jego elementy dają się trafniej wyrazić przy pomocy aparatury pojęciowej teorii systemów.

W dalszej części opracowania poddamy pod dyskusję zasadność i wartość epistemologiczną tego nowego sposobu ujmowania działalności naukowej.

2. PRZEMIANY W SPOJRZENIU NA NAUKĘ

Historia nauki poucza, że w różnych okresach przeważają zmieniające się tendencje, nastawienia ogólnometodologiczne, paradygmaty, w świetle których dokonuje się interpretacji zgromadzonego materiału faktycznego, a nawet konstruuje się na ich bazie swoisty obraz świata. Były to na przykład ujęcia

atomistyczne, mechaniczne, redukcjonistyczne, holistyczne. Nauka współczesna nie poprzestaje na samym gromadzeniu wiedzy, ale dokonuje interpretacji w oparciu o koncepcje tzw. systemowe, tzn. najogólniej mówiąc takie, które uwzględniają złożoność badanych obiektów i zjawisk, ich struktury, budulca, właściwości, organizacji, działania i zachowania¹.

Dotychczasowy rozwój ogólnej teorii systemów wskazuje jednoznacznie, że najwłaściwszym sposobem badania złożonych zjawisk w świecie, zarówno przyrodniczych jak i społeczno-humanistycznych, jest postawa systemowa, lub jak niektórzy wolą, metodologia systemowa. Istotną jej właściwością jest uznanie oczywistego już dziś faktu, że każda nauka ma za przedmiot nie izolowane, proste zjawiska i fakty, ale w różnym stopniu skomplikowane i złożone. Oznacza to, wyrażając się słowami E. Laszlo², myślenie w kategoriach wprowadzie faktów i zdarzeń, ale osadzonych w kontekście pewnych całości, które są zintegrowanymi układami o swoistych własnościach i relacjach. Wszystko bowiem, w przeciwieństwie do dawnych ujęć typu analityczno-mechanicznego, w rzeczywistości składa się z wielkiej liczby przedmiotów i zdarzeń poddanych działaniu wielu rozmaitych czynników³.

Postawa systemowa, wypracowując stopniowo specyficzną dla siebie aparaturę pojęciową i metodologiczną, rozszerzyła swój zakres zainteresowań na różne nauki, zwłaszcza takie, które badają problemy bardziej jakościowe niż ilościowe, a więc na nauki tzw. pozafizykalne, w szczególności biologiczne, medyczne, pedagogiczne, psychologiczne, ekonomiczne, socjologiczne. Krótka stosunkowo historia ogólnej teorii systemów wykazała aż nadto wyraźnie wartość naukową założeń teoretycznych postawy systemowej dla rozwoju nauk нефizykalnych i potwierdziła charakter na wskroś interdyscyplinarnej tej postawy zgodnie z sugestiami jej twórcy⁴.

Postępujący aktualnie wielokierunkowy rozwój badań systemowych i przenikanie postawy systemowej do niemal wszystkich dziedzin działalności ludzkiej nie mogło ominąć i sa-

¹ W. W. Drużinin, D. S. Kantorow, *Problemy sistemologii*, Moskwa 1976, 15.

² E. Laszlo, *Systemowy obraz świata*, tłum. U. Niklas, Warszawa 1978, 40.

³ Tamże, 29.

⁴ L. von Bertalanffy już w artykule *An outline of general system theory*, *British Journal for the Philosophy of Science*, 1 (1950), 139—164 wskazywał na to, że ogólna teoria systemów ma przyczynić się do integracji nauki.

mej nauki. Badanie systemowe dołącza się do szeregu już istniejących nauk o nauce i to bynajmniej nie w charakterze mało znaczącego dodatku, lecz jako specyficzna i zasadnicza, choć niedostrzegana dotąd postawa wobec nauki. Skoro bowiem nauka — jak pisze Rakitow⁵ — stanowi złożony, wielostrukturalny obiekt, to jej wszechstronna analiza wymaga zastosowania specjalnej aparatury pojęciowej wypracowanej w ramach badań ogólnosystemowych.

Badania systemowe nad nauką poczyniły zaledwie pierwsze kroki. Pojawiają się prace, w których analizuje się naukę jako całościowy, funkcjonujący, organizujący się i rozwijający system⁶. W tych pracach autorzy przedstawiają naukę jako uporządkowany system wiedzy, a więc przede wszystkim w sensie wytworu działalności poznawczej człowieka. Mówią o całościowości i jedności nauki, o aspekcie komunikacyjnym, informacyjnym i organizacyjnym nauki, mniej zaś o samym procesie naukotwórczym.

A przecież nauka to przede wszystkim działalność skierowana na zdobywanie wiedzy, a nie tylko sam zbiór informacji. Akcentuje się więc proces badawczy, w którym dąży się do utworzenia teorii, czyli pewnego systemu pojęciowego. W takim racjonalnym systemie przechodzi się z płaszczyzny samych faktów na wyższy stopień zrozumienia badanego fragmentu rzeczywistości⁷.

Właściwy postawie systemowej nowy punkt spojrzenia na naukę rozumianą funkcjonalnie pozwala na całościowe jej widzenie uwzględniające różne płaszczyzny poznawcze, czyli innymi słowy umożliwia wszechstronne ujęcia złożonego procesu naukotwórczego, będącego istotą nauki.

Celem przeanalizowania w interesującym nas aspekcie złożonego procesu badawczego nieodzowne wydaje się ustalenie najpierw sposobu rozumienia głównych pojęć systemowych.

⁵ A. I. Rakitow, *Filosofskie problemy nauki*, Moskwa 1977, 15.

⁶ W. G. Gorochow, *K problemie rasmotrenija nauki kak sistemy*, *Sistiemyje Issledowanija* 1973, 211—217; E. M. Mirski, *Sistiemyj podchod w izuczenii nauki*, tamże, 187—202; A. A. Ignatiew, *Modeli nauki w issledowanijach nauki*, *Sistiemyje Issledowanija* 1974, 19—35; W. N. Kostjuk, *Sistema nauczynogo znanija i jeje logiczeskij analiz*, *Sistiemyje Issledowanija* 1976, 206—223. Por. też nasz artykuł *Aspekt systemowy problemu jedności nauki*, *Studia Phil. Christ.*, 15 (1979), 1, 154—156.

⁷ J. Ladrière, *Nauka, świat i wiara*, tłum. A. Paygert, Warszawa 1978, 35—36.

3. TERMINOLOGIA OGÓLNOsystemowa

Punktem wyjścia wszelkiego typu pojęć systemowych jest ustalenie przedmiotu badania, rozważanego jako system. Istnieje cały szereg określeń tego pojęcia. W tym artykule przez system będziemy rozumieć zbiór uporządkowanych w określony sposób elementów powiązanych wzajemnie ze sobą i tworzących pewną całość⁸. Pełna charakterystyka pojęcia systemu wymaga uwzględnienia całego szeregu cech odnoszących się do budowy wewnętrznej badanego obiektu, jego funkcjonowania i rozwoju⁹. Do opisu budowy wewnętrznej służą m.in. pojęcia: element, struktura, relacja, więź, całościowość, organizacja; do opisu funkcjonowania — funkcja, stabilność, regulacja, homeostaza, sprzężenie zwrotne, sterowanie, samoorganizacja, zaś do opisu rozwoju — geneza, stawianie się, ewolucja.

Element, podsystem i system są pojęciami względnymi w tym znaczeniu, że jeden i ten sam obiekt może być raz traktowany jako element systemu, innym razem — jako podsystem, względnie cały system. Składniki elementu, o ile takie istnieją, nie są jednak rozpatrywane i wyróżniane jako części systemu, a sam element traktuje się jako najmniejszą jednostkę spełniającą określone czynności.

System jest zintegrowanym zbiorem tak rozumianych elementów odpowiednio uporządkowanych, tworzących pewną strukturę. W strukturze tej nie wystarczy rozważać same elementy, niezbędne jest uwzględnianie jeszcze sprzężeń i relacji. Najbardziej znaczącym rodzajem sprzężeń jest sprzężenie zwrotne. Ma ono miejsce wówczas, gdy zachodzi wzajemne oddziaływanie między dwoma obiektami. W charakterystyce systemu wyróżnia się rozmaite klasy sprzężeń, m.in. genetyczne, przekształcenia, strukturalne, funkcjonalne, rozwojowe, sterownicze¹⁰.

Złożoność elementów i struktur systemu oraz ich wzajemna zależność funkcjonalna określona jest nazwą całościowości. W

⁸ W. Sadowski, *Podstawy ogólnej teorii systemów*, tłum. A. Lewicka, Warszawa 1978, 112. Por. zestaw 33 określeń pojęcia systemu w pracy: A. I. Ujemow, *Sistiemnyj podchod i obszczaja teorija sistiem*, Moskwa 1978, 103—117.

⁹ I. W. Blauberg, E. G. Judin, *Stanowlenija i suszcznost' sistiemnogo podchoda*, Moskwa 1973, 183.

¹⁰ I. W. Blauberg, W. N. Sadowski, E. G. Judin, *Koncepcje systemowe we współczesnej nauce*, w: *Problemy metodologii badań systemowych*, tłum. E. Kyparis, Warszawa 1973, 37—38.

takim systemie całościowo ujmowanym zmiana jednej części czy składnika powoduje zmianę innych¹¹.

Od strony funkcjonalnej system jako całość utrzymuje optymalny dla siebie stan homeostazy za pomocą sterowania poszczególnymi elementami i całym systemem. Sterowanie jest procesem przetwarzania informacji. Informacja ta jest przekazywana do urządzeń sterujących odpowiednimi kanałami, które również są elementami systemu¹².

Pojęcie całościowości odnosi się nie tyle do samego systemu, ile raczej do sposobu jego badania i wyraża potrzebę odrębnego opisu systemu w całości odmiennego od opisu jego elementów i otoczenia. Podkreśla się, że pojęcie całościowości spełnia rolę czynnika ukierunkowującego badacza w odniesieniu do stawiania problemu i wyboru strategii badawczej¹³. Wskazuje także na ścisłą więź poznawczą zachodzącą między całością i jej częściami; właściwości całego systemu nie mogą być poznane bez znajomości niektórych przynajmniej własności elementów i odwrotnie¹⁴.

Szczególnym wyrazem uporządkowania i współdziałania elementów w systemie jako całości jest organizacja. W pojęciu organizacji zawiera się ukierunkowanie i celowość wynikające właśnie z odpowiedniości i zgodnego współdziałania elementów na rzecz całości¹⁵. Przez organizację rozumie się „zespolenie w całość (układ) różnorodnych strukturalnie i funkcjonalnie elementów współdziałających ze sobą w sposób skoordynowany, harmonijny i ekonomiczny dla osiągnięcia zaplanowanych celów”¹⁶. Proces organizowania systemu jest czynnością celową, choć nie musi zakładać działania świadomego.

¹¹ M. I. Sietrow, *Zasada systemowości. Pojęcia podstawowe*, w: *Problemy metodologii badań systemowych*, 44—45.

¹² W. P. Buslenko, W. W. Kołasnikow, D. N. Kowalenko, *Teoria systemów złożonych*, tłum. R. Goroński, Warszawa 1979, 20—21.

¹³ I. W. Blauberg, E. G. Judin, dz. cyt., 186.

¹⁴ Tamże, 61.

¹⁵ „System zmierzający do celu — jak pisze Ackoff — jest to system, który znajdując się w określonym stanie wewnętrznym i zewnętrznym lub kilku kolejnych różnych stanach wewnętrznych lub zewnętrznych może w różny sposób odpowiadać na jeden albo kilka różnych zdarzeń zewnętrznych albo wewnętrznych i który może odpowiadać w różny sposób na to samo zdarzenie w niezmiennym otoczeniu, tak długo, aż wywoła określony stan (wynik). Wywołanie tego stanu jest jego celem. System taki ma więc możliwość wyboru swego zachowania się” (R. L. Ackoff, *O system pojęć systemowych*, *Prakseologia*, nr 2, 1973, 150).

¹⁶ T. Scibor-Rylska, *Porządek i organizacja w przyrodzie*, Warszawa 1974, 59.

Można również mówić o systemach samoorganizujących się, jeżeli źródło przeobrażeń tkwi w nich samych lub w niektórych przynajmniej ich funkcjach określonych jako celowościowe. Te ostatnie systemy zwykle podlegają rozwojowi, ewolucji uzyskując wyższy poziom organizacji. W związku z tym mówi się o hierarchii systemowej lub też uporządkowaniu hierarchicznym. Konsekwentnie system rozwijający się może być traktowany jako twór wielopoziomowy o wzrastającym uporządkowaniu.

W metodologii badań systemowych podkreśla się pewną względność podawanych charakterystyk systemu. Jest to uwarunkowane tym, że podstawowe pojęcia systemowe mając bardzo szeroką dziedzinę zastosowań (cała rzeczywistość materialna, działalność człowieka i jej wytwory itp.) wymagają w konkretnym przypadku doboru odpowiednich do natury tego przedmiotu parametrów i uwzględniania w wyższym stopniu bądź charakterystyk strukturalnych, bądź funkcjonalnych, bądź też rozwojowych. W związku z podstawowym dla teorii systemów pojęciem izomorfizmu niektórzy podkreślają charakter analogiczny pojęcia systemu. Występująca tu analogia odnosi się nie tyle do treści zjawisk, ile raczej do ich formy. Wydaje się ona być bardziej głęboka i uzasadniona w porównaniu do powierzchniowych podobieństw i zestawień metaforycznych stosowanych często w nauce¹⁷. Otwartym pozostaje problem stosunku tak rozumianej analogii do pojęcia analogii występującego w filozofii klasycznej.

4. Charakterystyka procesu badawczego

Badanie naukowe obejmuje zespół różnorodnych zabiegów, których pełne przedstawienie w tym miejscu byłoby niemożliwe do wykonania. Dla celów tego opracowania wystarczy zwrócić uwagi na niektóre elementy rozważanego procesu.

Wyodrębnia się zwykle następujące etapy: 1° obserwacja i eksperyment, 2° opis wraz z klasyfikacją, 3° formułowanie hipotezy, 4° sprawdzanie hipotez (weryfikacja czy też konfirmacja), 5° konstruowanie teorii.

Obserwacja rozumiana jako spostrzeganie kierowane zadaniem i planowe zakłada postawione uprzednio pytanie, a nawet pewną hipotezę. Obserwacja bywa zwykle procesem

¹⁷ Por. A. Siciński, *Przedmowa do książki E. Laszlo, Systemowy obraz świata*, 16—18.

długotrwałym z tego względu, że główne pytanie nadające kierunek czynności obserwowania wymaga rozłożenia na cały szereg pytań prostszych, pomocniczych, stawianych w odpowiedniej kolejności. Sformułowanie pytań pomocniczych i ich uszeregowanie według pewnego planu już jest wynikiem żmudnych działań i pracy umysłowej. Eksperyment tym odróżnia się od obserwacji, że o ile ta ostatnia nie powoduje zasadniczo zmiany przedmiotu czy zjawiska, to w eksperymencie celowo dobieramy warunki, by obserwować ich wpływ na przebieg zjawiska. Często w eksperymencie wywołuje się cały ciąg zdarzeń, by obserwować ich następstwa. Obserwacja i eksperyment lub każde z osobna często bywają nazywane doświadczeniem. Zwykle w doświadczeniu wykrywa się zależności ilościowe i dlatego ważną rolę odgrywa tu pomiar¹⁸.

Gdy idzie o opis rozumiany jako odpowiedź na pytanie dociekające „jak jest”, to można go pojmować na różne sposoby. W najwęższym znaczeniu przez opis rozumie się prostą fiksję doświadczenia, w najszerszym zaś ujmuje się go jako odzwierciedlenie językowe dowolnych wyników poznania, względnie samego procesu poznawania. W opisie daje się wyróżnić trzy składniki: dane doświadczenia, system oznaczeń (język), pojęcia naukowe związane z tym systemem. Celem opisu jest odwzorowanie danych doświadczenia w systemie znaków. Z poznawczego punktu widzenia opis jest procedurą złożoną, w której daje się wyróżnić następujące elementy: analizę, abstrakcję, zapis, oznaczanie, porównywanie. Istotną składową opisu jest układ oznaczeń¹⁹. Często, zwłaszcza w naukach przyrodniczych (choć nie tylko w nich), opis łączy się niemal koniecznie z przeprowadzaniem zabiegu klasyfikacyjnego.

Hipoteza, inaczej przypuszczenie, jest „próbą teorią” dotyczącą istoty obiektu czy powiązań między badanymi zjawiskami. W najprostszym przypadku hipotezą jest zwykle, bezpośrednio uogólnienie obserwacji. Z reguły postawienie hipotezy jest nieodłączne od pewnej inwencji twórczej połączonej z wyobraźnią. Proces stawiania hipotez zaliczany bywa do istotnych elementów badania twórczego. Do utworze-

¹⁸ K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna*, Warszawa 1965, 227—228; T. Kotarbiński *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, Wrocław 1961², 351—352; E. B. Wilson, *Wstęp do badań naukowych*, tłum. z ang., Warszawa 1964, 49—51.

¹⁹ E. P. Nikitin, *Wyjaśnianie jako funkcja nauki*, tłum. z ros., Warszawa 1975, 216—220.

nia hipotezy dochodzi się różnymi drogami poprzez rozmaitego rodzaju rozumowania między innymi przez indukcję właściwą, rozumowanie przez analogię, kanony Milla czy porównywanie poszczególnych przypadków, badanie próbek, czy rozumowanie oparte na danych statystycznych²⁰.

Hipotezy będące prostymi uogólnieniami obserwacji są zwykle sprawdzane bezpośrednio, np. przez wyszukanie pewnej liczby przykładów potwierdzających. W przypadku hipotez złożonych sprawdzanie polega nie na bezpośrednim odwołaniu się do doświadczenia, lecz na wydedukowaniu z nich empirycznych następstw, które z kolei poddaje się testowaniu. Innymi słowy z danej hipotezy oraz z posiadanej wiedzy wyprowadza się dedukcyjnie konsekwencje, które nie wynikają tylko z tej ostatniej. Następnie bada się czy te konsekwencje rzeczywiście zachodzą, czy też nie zachodzą. W przypadku potwierdzenia hipotezy przez doświadczenie stopień jej prawdopodobieństwa zostaje zwiększony gdy wnioski z niej płynące są bardziej nieoczekiwane i gdy zwiększa się ilość, różnorodność oraz ścisłość pozytywnych świadectw empirycznych. Dana hipoteza może zwiększyć swoje prawdopodobieństwo przez dodatkowe potwierdzenie teoretyczne²¹.

Teorię naukową konstruuje się wtedy, gdy wcześniejsze badania pozwoliły stwierdzić istnienie w rozważanej klasie zjawisk zespołu prawidłowości wyrażanych zwykle w postaci praw empirycznych. Dobrze zbudowana teoria naukowa winna spełniać kilka zasadniczych funkcji, przede wszystkim funkcję eksplikacyjną i weryfikacyjną względem stwierdzonych prawidłowości empirycznych oraz funkcję predyktywną²².

Podany schmat procesu badawczego ma właściwie charakter abstrakcyjny. W praktyce naukowej między wymienionymi elementami zachodzą różnorokie powiązania, przemieszczenia pewnych „etapów”, skrócenie jednych a wyakcentowanie drugich. Właściwie istotą procesu badawczego stanowi układ: doświadczenie — opis — wyjaśnianie. Między opisem i wyjaśnianiem (począwszy od postawienia hipotezy) zachodzi wzajemne powiązanie: warunkiem koniecznym wyjaśniania jest opis, ale jest on dokonywany ze względu na mające nastąpić wyjaś-

²⁰ E. B. Wilson, dz. cyt., 55—57; B. J. Gawęcki, *Myślenie i postępowanie*, Warszawa 1975, 137.

²¹ E. B. Wilson, dz. cyt., 58—61; C. G. Hempel, *Podstawy nauk przyrodniczych*, tłum. B. Stanosz, Warszawa 1968, r. III i IV; M. Lubański, *Wyjaśnianie a testowanie*, Roczniki Filozoficzne, 20 (1972) 3, 51—52.

²² C. G. Hempel, dz. cyt., 105—111.

nienie. Nadto występujący w rzeczywistym badaniu naukowym opis jest niemożliwy bez wcześniejszego, choćby wstępnego, wyjaśnienia²³.

5. UJĘCIE SYSTEMOWE PROCESU BADAWCZEGO

Żadna ze znanych koncepcji metodologicznych badania naukowego, jak np. koncepcja pozytywistyczna, lingwistyczna, konwencjonalistyczna, nie wyczerpuje wszystkich jego własności. Każdy konkretny proces badawczy zdaje się być kierowany różnymi postawami, ogólnymi zasadami metodologicznymi, a nie tylko jedną określoną. Zwykle sam badacz nie zdaje sobie z tego sprawy; on przecież dobiera odpowiednie środki dla uzyskania w sposób ekonomiczny rezultatów w danej dziedzinie. Wskazana we wstępie główna teza tego artykułu może być sformułowana w następujący sposób. Postawa systemowa, nie umniejszając wartości innych koncepcji ogólnometodologicznych, dostrzega ich jednostronność, aspektywność, cząstkowość, a tym samym niemożność podania pełnej charakterystyki procesu naukotwórczego; sama zaś ujmuje proces badawczy jako całościowy i dynamiczny system, czyli jako uorganizowaną jedność strukturalną i funkcjonalną, między elementami której mają miejsce różnorakie powiązania i sprzężenia.

W ramach tej postawy można wyodrębnić — idąc za sugestiami E. G. Judina²⁴ — kilka zasadniczych składowych: sytuacja poznawcza, obiekt badania, przedmiot badania, środki badania, dziedzina empiryczna.

Przez sytuację poznawczą rozumie się ogólną charakterystykę zarówno całości działań poznawczych, jak i ich uwarunkowań. To ujęcie całościowe pozwala na wyróżnienie w procesie badawczym jakby składników czy też mechanizmów z nim związanych, a zarazem na potraktowanie tego badania w kontekście rozwoju odnośnej dyscypliny. Wskazana sytuacja daje wgląd w możliwości i trudności odnośnie do metodyki, jak

²³ E. P. Nikitin, dz. cyt., 223—226; por. też W. G. Winogradow, S. F. Szuszurin, *Opisanie i objaśnienie w fizyce*, *Filosofskie Nauki*, nr 1, (1970), 71—81.

²⁴ *Sistiemnyj podchod i princip diejatielnosti*, Moskwa 1978, 50—61; por. też J. R. Ravetz, *Scientific knowledge and its social problems*, Harmondsworth 1973, 110—114, 116—119, 128—132; N. T. Abramowa, *Sistiemnyj charakter naucznoego znanija i metody issledowanija celostnosti obiektow*, w: *Sistiemnyj analiz i naucznoje znanije*, Moskwa 1978, 142—153.

też środków organizacji i realizacji samego badania. Dzięki temu można mówić o różnego rodzaju sytuacjach poznawczych powstających w miarę postępującego procesu badawczego.

Obiekt badania, zadania poznawcze, zespół środków i kolejność ich stosowania Judin nazywa przedmiotem badania.

Obiektem badania staje się rzeczywistość (lub jej część) celowo wyodrębniona w ustalonych granicach. Rozważając obiekt dokonuje się jego określenia, podania treści, struktury, wielorakich relacji wewnętrznych i zewnętrznych oraz włączenia go w ramy określonej nauki. Zbadanie tak rozumianego obiektu zależy od ścisłości sformułowania problemu, co wiąże się nierozzerwalnie z ustaleniem zadań i środków badawczych.

Proces badawczy i jego końcowy rezultat w postaci wiedzy naukowej istnieje właściwie o tyle, o ile możliwe jest skonstruowanie przedmiotu badania w podanym wyżej sensie. Natomiast zespół faktów i opisów naukowych, na których opiera i rozwija się przedmiot badania nazywa się dziedziną empiryczną.

Podane rozróżnienia między obiektem, dziedziną empiryczną i przedmiotem badania wskazują na to, że badacz ma do czynienia właściwie nie z przedmiotem jako takim, ale danym i widzianym w kontekście aktualnej wiedzy.

Wskazywaliśmy już, że proces badawczy, aczkolwiek zawiera w sobie różne składniki i szereg kolejnych etapów, to jednak stanowi postępowanie i działanie o charakterze całościowym, którego początkiem jest postawienie problemu. Założenia ogólnometodologiczne stosowane przy konstrukcji przedmiotu badania stają się podstawą organizacji procesu badawczego. Polega ona na tym, że począwszy od postawienia problemu i ustalenia przedmiotu badania aż do utworzenia teorii i sprawdzenia wyników dobiera się odpowiedni układ pojęć, metod i środków badania łącznie z istniejącym zasobem wiedzy dla uzyskania rozwiązania problemu. To wszystko warunkuje w dużej mierze efektywność działań badacza, ale jej nie wyczerpuje. Decyduje o niej bowiem nie tylko rzetelność w samym postępowaniu badawczym, ale także wyobraźnia, intuicja, pomysłowość, a nawet przypadek. Elementy te wzajemnie się łączą i oddziałują na siebie.

Już na etapie opisu, a potem w wyjaśnianiu i sprawdzaniu, badacz dokonuje pewnego rodzaju samokontroli mającej na celu wstępną ocenę trafności obranych metod, zgodności pomiędzy występującymi elementami i ewentualnie korektur. Mamy tutaj do czynienia z wpływem zasad metodologicznych

na kierunek i przebieg procesu badawczego. Istnieje również wpływ odwrotny. Wynik badania może spowodować zmianę w stosowanych zasadach i metodach. Innymi słowy mamy tu do czynienia ze sprzężeniem zwrotnym. Podobnego rodzaju zależność zachodzi pomiędzy celami i środkami badawczymi.

Oprócz wymienionych jak gdyby „zewewnętrznych” sprzężeń mają miejsce w procesie badawczym także sprzężenia „wewnętrzne”, to jest zachodzące między poszczególnymi jego składnikami. Z reguły wyróżnione wyżej części procesu badawczego nie stanowią zamkniętych i kolejno następujących po sobie etapów operacji naukotwórczych, lecz tworzą ciąg wzajemnie przenikających się i wpływających na siebie kroków badawczych. Doświadczenie warunkuje i wpływa na postać i kształt opisu i wyjaśniania aż do utworzenia teorii — na zasadzie sprzężenia zwrotnego te ostatnie składniki, każdy z osobna, bądź razem wzięte, wpływają również na charakter obserwacji i eksperymentu. Nadto między poszczególnymi składnikami mają miejsce obustronne sprzężenia. Struktura procesu badawczego nie może więc być pojmowana jako arytmetyczna suma wymienionych i innych jego składników, ale jako zorganizowana całość, w której te ostatnie współoddziałują na siebie i na nią samą, przenikają się i wzajemnie warunkują.

Omówione właściwości procesu badawczego w odniesieniu do układu: doświadczenie — opis — wyjaśnianie — doświadczenie winny być rozpatrywane nie jako tworzące zamknięte koło, lecz jako spiralne wznoszenie się i przechodzenie na wyższe poziomy przy zachowaniu podstawowych, wymienionych jego składników. Dzięki temu ma miejsce postęp w badaniach naukowych. Postęp ten uzewnętrzniający się wyraziściej (w postaci wzrastającej ilości publikacji i jakości uzyskiwanych wyników) niż sam proces naukotwórczy, wcześniej od tego ostatniego został objęty badaniem systemowym.

6. NOWE ELEMENTY PROPONOWANEGO UJĘCIA

W odniesieniu do postawy systemowej i jej zastosowań w nauce można spotkać się z zarzutem głoszącym, że postawa ta nie wnosi nic istotnie nowego, a jest jedynie zwykłym przekładem na inny język. Trzeba zaznaczyć, że ta opinia jest przesadna i nader powierzchowna, bowiem nawet najbardziej „wierny” przekład wnosi zawsze pewne nowe elementy. Nie polega on na bezpośrednim zastąpieniu jednych terminów innymi. Gdy zaś idzie o samą postawę systemową, to w żadnym wy-

padku nie można jej traktować jako przekładu. Właściwe tej postawie ujmowanie strukturalno-całościowe nie może być rozumiane jako ogólne, a tym bardziej ogólnikowe i jedynie syntetyzujące, spojrzenie na przedmiot badany, zwłaszcza jeżeli stanowi on twór złożony, lecz jako oryginalną metodę, odmienne od dotychczasowych spojrzenie otwierające przed myślą ludzką nowe perspektywy.

W dyskusji nad oceną wartości poznawczej postawy systemowej nie można pominąć faktu, że nauka współczesna bada złożone układy rzeczy i zjawisk i że nawet najbardziej elementarne z nich okazują się czymś nieatomowym, skomplikowanym tworem stanowiącym całość. Tym bardziej nauka, brana zarówno w znaczeniu funkcjonalnym jak i przedmiotowym, jest tworem tak wielostronnie złożonym, że dotychczasowe ujęcia są ewidentnie niewystarczające. Nie wyrażają adekwatnie jej istoty.

Postawa systemowa, nawet w jej obecnym początkującym stadium, zdaje się spełniać rolę właściwego narzędzia tej złożoności, jaką prezentuje działalność naukowa. Całościowe jej ujęcie polega nie tylko na wyodrębnieniu składników, którymi tradycyjnie zajmowały się pewne metodologie, lecz przede wszystkim na uwypukleniu jej jednolitości, uporządkowania i samoorganizacji. Uwzględnia się tu „sposób sprzężenia poszczególnych faz i ogniw procesu z jego wcześniejszymi i późniejszymi formami i ogniwami mającymi istotny wpływ na jego przebieg”²⁵.

Realny cykl badawczy jest systemem; zawiera w sobie cały zespół powiązanych i warunkujących się wzajemnie elementów. Taki cykl, jak wyżej zaznaczyliśmy, nie może być ujmowany jednopłaszczyznowo. Stanowi system wielopoziomowy, w którym ujawniają się coraz wyższe poziomy złożone z elementów i części składowych. „Spiralny” charakter procesu badawczego świadczy o jego otwartości na coraz wyższe „piętra”, co implikuje również jego ukierunkowanie na ciągły postęp. To też nauka w sensie procesu badawczego jest określana jako system i funkcjonujący i rozwijający się²⁶.

²⁵ W. Buckley, *Epistemologia w ujęciu systemowym*, w: *Ogólna teoria systemów. Tendencje rozwojowe*, pod red. G. J. Klira, tłum. C. Berman, Warszawa 1976, 199.

²⁶ A. I. Rakitow, dz. cyt., 97, 127; por też E. M. Mirski, *Sistiemnyj pochod w izuczenii nauki*. *Sistemnyje Issledowanija*, 1973, 187—202; H. Laitko, *K woprosu o ponimanii nauki kak sistiemny poznawatielnych diejatelnostiej*, tamże, 203—210; W. N. Sadowski, *Metodologija nauki i sistiemnyj pochod*, *Sistiemnyje Issledowanija*, 1977, 94—111.

Dla pełniejszego obrazu procesu badawczego traktowanego systemowo wypada jeszcze podkreślić, że nie tylko nie wyklucza on, lecz przeciwnie uwypukla element osobowościowy, a zwłaszcza inwencję i uzdolnienia twórcze badacza.

7. UWAGI ZAMYKAJĄCE

Postawa systemowa nie przekreśla osiągnięć metodologii klasycznej, ale stanowi dla niej — przynajmniej w zamierzeniu — istotne uzupełnienie. To samo zresztą można powiedzieć i o innych dziedzinach badań nad nauką. Aspekt systemowy wyraźnie zaznaczył się już w socjologii nauki i organizacji badań naukowych, gdzie jakby z natury rzeczy mamy do czynienia z uwzględnianiem możliwie największej liczby parametrów wyznaczających ich sprawne funkcjonowanie i efektywność oraz komunikatywność zasobu informacji naukowej.

W innych dziedzinach badań nad nauką, a nawet w filozofii nauki, postawa systemowa pozwala uniknąć skrajności, np. konwencjonalizmu, logicyzmu empirycznego, operacjonizmu, oferując możliwość wszechstronnego i całościowego ujmowania tak złożonego zjawiska jakim jest nauka i proces badawczy. Ten ostatni jest nie tylko wielopoziomowy, ale także wielodziedzinowy. Mamy tu na myśli fakt stwierdzany przez każdego badacza a polegający na tym, że możliwie pełne rozwiązanie jakiegokolwiek problemu naukowego nie daje się uzyskać w ramach jednej wyizolowanej nauki. Konieczne jest wykorzystanie wielu gałęzi wiedzy, często pozornie odległych od macierzystej dla danego problemu dyscypliny. Dobrą ilustracją tej tezy może być zagadnienie początku życia. Istotny postęp w rozwiązywaniu tego problemu dokonuje się aktualnie na drodze wykorzystywania metod i osiągnięć nie tylko zespołu nauk biologicznych, ale także takich jak: kosmochemia organiczna, egzobiologia, paleobiochemia, termodynamika procesów nieodwracalnych, teoria informacji czy też rezultaty udanych syntez laboratoryjnych związków organicznych. Nie trzeba dodawać, że ma tu miejsce „przekraczanie” barier między naukami oznaczające podejście typowo interdyscyplinarne i jednocześnie wyraźnie systemowo-całościowe. Nie istnieją absolutnie wyizolowane problemy, ani nauki rozwiązujące je. Charakter wielodziedzinowy procesu badawczego prowadzi konsekwentnie do przyjęcia pewnego rodzaju jedności nauk. Prezentuje się nam ona w perspektywie systemowej jako jedno złożone ciało.

Ze względu na charakter analogiczny i pewną wieloznaczność pojęcia systemu, jak również pojęć pokrewnych, konieczne

jest opracowanie teoretyczne tego zespołu pojęć dla potrzeb analizy samej nauki i procesu naukotwórczego. Należy także pamiętać, że ogólna teoria systemów i postawa systemowa nie są żadnym układem zasad, reguł czy dyrektyw, które by od zewnątrz krępowały naukę i dociekania nad nią, lecz jej immanentnym trendem²⁷. Z tego względu nie próbowaliśmy podawać, ani nawet sugerować, jakichkolwiek recept naukotwórczych.

Uwrażliwienie teoretyków nauki na zaistniały kompleks zagadnień związanych z systemową orientacją procesu badawczego było głównym celem przeprowadzonych przez nas rozważań.

THE SYSTEM APPROACH TO THE SCIENTIFIC RESEARCH

(Summary)

The changes occurring in contemporary science are subjected to a considerable degree to the development of the system research. The science is also being considered in the light of the system research. The article presents the research process, that is the science apprehended functionally, by means of system methods and concepts: It has been pointed out that the system approach gives a possibility of a new look at the mentioned process. It seems that this approach fulfils a role of appropriate tool for grasping the research process; this process constitutes a set of different interrelated elements; it is an organized system functioning and developing itself as a whole. By means of conceptual apparatus of the system theory one can present a complex, multilevel and interdisciplinary character of scientific activity with greater validity. Thus, in all the studies and considerations on science and its development one cannot omit the principles of the system approach.

²⁷ B. A. Starostin, *Ujęcie systemowe i jego rola we współczesnym naukoznawstwie*, Zagadnienia Naukoznawstwa 14 (1978) 2, 28;