

Gasparski, Wojciech

Historia i perspektywy rozwoju badań systemowych i ogólnej teorii systemów

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 17/2, 408-412

1972

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

w dziedzinie badań twórczości naukowej, w której wysuwa się wiele propozycji i pomysłów, ale brak jeszcze powszechnie przyjętych ścisłych metod badawczych.

Uczestniczyłem także w obradach sekcji I zajmującej się ogólnymi zagadnieniami historii nauki i techniki, której obrady trwały przez cztery dni i gdzie wygłoszono wiele referatów. Trudno jednak streścić, a nawet wymienić najbardziej interesujące. Zagadnienia, które tam poruszano, obejmowały bardzo szeroki zakres, od najbardziej ogólnych, dotyczących np. wzajemnych stosunków filozofii i nauki, aż do szczegółowych zagadnień historycznych, jak np. historii rozwoju nauk w niektórych republikach radzieckich. Obfity materiał przedstawiony na tej sekcji jest wyraźnym dowodem zainteresowania zagadnieniami ogólnymi, związanymi z historią nauki, bliżej jednak można go będzie zanalizować dopiero po ukazaniu się drukowanych materiałów z Kongresu.

Eugeniusz Geblewicz

HISTORIA I PERSPEKTYWY ROZWOJU BADAŃ SYSTEMOWYCH I OGÓLNEJ TEORII SYSTEMÓW

Niemiałym zaskoczeniem dla uczestników dotychczasowych kongresów historii nauki była wiadomość podana przez organizatorów XIII Międzynarodowego Kongresu Historii Nauki dopiero w ostatnim komunikacie: „W ramach sekcji nr 1 zorganizowana zostanie podsekcja: Historia i perspektywy rozwoju podejścia systemowego i ogólnej teorii systemów”.

Dlaczego ta krótka, sucha informacja stanowiła zaskoczenie?

Po pierwsze dlatego, że nie przywykliśmy do tak zawrotnego tempa stawania się dnia — niemal dosłownie wczorajszego nauki, jej historii. Przywykliśmy raczej do tego, by analizą historyczną obejmować naukę (jako system twierdzeń), gdy dostatecznie się zestarzeje, lub gdy stanie się szacowną. Tymczasem w tym przypadku chodzi o rzecz niebywałą — o historię młokosa.

Po drugie dlatego, że uczestnicy Kongresu dowiedzieli się o wydzieleniu specjalnej podsekcji niemal w przeddzień rozpoczęcia obrad. Okazało się bowiem, że liczba zgłoszonych referatów poświęconych problematyce teorii systemów była tak duża, że... zaskoczyło to organizatorów.

Dobrze więc się stało, że zdecydowano się na wyodrębnienie tej tematyki, co pozwoliło na skupienie licznego i aktywnego audytorium. Szkoda natomiast, że uczestnicy (a nawet potencjalni uczestnicy) nie wiedzieli o tym wcześniej. Po tak późnym zawiadomieniu ci z zainteresowanych, którzy traktowali Kongres jako Kongres historii, a nie współczesności nauki, a teorię systemów jako nie na tyle leciwą, by mówić o jej historii — nie byli w stanie przygotować referatów. Dodali oni do programu, powstałego dzięki referatom bardziej przewidujących, zaledwie kilka komunikatów naukowych.

Gdyby za kryterium wieku kierunku badawczego¹ przyjąć datę ukazania się pierwszej publikacji opatrzonej dziś używaną nazwą tego kierunku, to rzeczywiście teoria systemów jest kierunkiem bardzo młodym. Nie wydaje się jednak, by kryterium daty użycia nazwy zasługiwało na miano poprawnego. Czyż nadanie kierunkowi nazwy nie świadczy raczej o nagromadzeniu się pewnych faktów naukowych, o stanie świadomości uczonych, o — użyjmy tego słowa — potrzebie poznawczej?

¹ Celowo użyto tu słów „kierunku badawczego”, a nie „dyscypliny naukowej”, jak mówić bowiem inaczej o tym, co burzy tradycyjne podziały w nauce? O tym, co programowo jest inter czy raczej multidyscyplinarne? O tym, co dążąc do zarażenia metodą wszystkich, w dotychczasowym rozumieniu dyscyplin, dąży do uczynienia nauki na powrót jednością?

Skłonni jesteśmy odpowiedzieć na powyższe pozytywnie, a w ślad za tym, rozumiejąc problem jako wyrażoną w pewnym języku potrzebę, upatrywać w nadawaniu nazwy raczej próby sformułowania potrzeby niżli dopiero jej generowania. A to, że taka właśnie nazwa, a nie nazwy wcześniej używane, została przez społeczność uczonych powszechnie przyjęta, wskazuje że najlepiej oddaje ona intencje, z których owa potrzeba poznawcza się wylania.

Tak też było i z nazwą „system”, do której to, potem dopiero, budując pojęcia systemu, zaczęto wokół różnych tego pojęcia definicji budować różne teorie, próbując zaś scalać je w jeden kierunek, zaproponowano teorię (ogólną) systemów².

Spróbujemy tedy spojrzeć wstecz, sięgając poza datę, od której ze względu na nazwę musimy liczyć życie teorii systemów. Spróbujmy, choćby w skrócie, przypomnieć jej biografię z czasu, gdy występowała pod innymi mianami.

Warto tu przytoczyć słowa redaktorów niedawno wydanej w Moskwie, a obecnie przygotowywanej do wydania w przekładzie na język polski, książki *Problemy metodologii systemowego issledowanija*³: „Doskonale wiadomo, że zagadnienia metod poznania obiektów złożonych („całości organicznych”) zostało po raz pierwszy w postaci rozwiniętej sformułowane w marksizmie. Klasycznym wzorem opracowania tego zagadnienia jest analiza struktury ekonomicznej społeczeństwa kapitalistycznego dokonana przez K. Marksa. Wysunięte i opracowane przez niego pojęcie towaru występuje jako „komórka” stanowiąca teoretyczne odbicie prawidłowości charakterystycznych dla gospodarki kapitalistycznej... W pracach K. Marksa, F. Engelsa i W. Lenina zawarta jest nie tylko konkretna analiza wielu wcześniejszych problemów rozwoju społecznego, lecz także — co ważniejsze — opracowane zostały wyjściowe zasady gnoseologiczne takiej metody. Do zasad dialektyczno-materialistycznych metod badania obiektów złożonych należą metody przechodzenia od abstrakcji do konkretności, jedność metod logicznych i historycznych, dialektyczne pojmowanie analizy i syntezy, współzależność części i całości itd. ... Jedną z pierwszych nauk, w której obiekt badań zaczęto rozpatrywać jako system, była biologia. [...] Idee systemowe stosunkowo dawno już znalazły swój wyraz także w niektórych koncepcjach psychologicznych [...]”.

Powyższe przypomnienie każe patrzeć na tzw. podejście systemowe jako na metodę, zaś teorię systemów traktować jako naukę o metodzie — metodologię. Metodologię badań i metodologię projektowania⁴.

Na przełomie XIX i XX w. nauka coraz powszechniej poczęła interesować się wzajemnymi powiązaniem fragmentów rzeczywistości inaczej niż czyniła to uprzednio. Dotychczas do stwierdzenia współzależności dochodzono w wyniku badania naukowego, współzależności te wykrywano, współcześnie natomiast problemy badawcze formułuje się zakładając w nich występowanie powiązań, samo zaś badanie traktowane jest jako weryfikacja owego założenia. Innymi sło-

² Przy czym do dziś trwają spory, czy angielskie *general system theory* należy rozumieć jako ogólną teorię systemów, czy też teorię systemów ogólnych.

³ *Problemy metodologii systemowego issledowanija*. Red. I. W. Błauberg, N. N. Sadowskij, E. G. Judin. Moskwa 1970. Wydanie przekładu polskiego przygotowuje obecnie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne inspirowane przez Komitet Naukocznawstwa PAN.

⁴ W procesie przetwarzania informacji (tzn. gdy przekształcanym tworzywem jest informacja) rozróżniamy — ze względu na ich społeczne znaczenie i metodologiczne kryterium poprawności wyniku — a) proces, którego celem jest poznanie rzeczywistości, b) proces, którego celem jest — oparta o poznanie i zgodna ze społeczeństwem uznawanymi kryteriami oceny — zmiana rzeczywistości. Ten pierwszy charakterystyczny jest dla naukowego postępowania konstatacyjnego — badania, ten drugi — dla naukowego postępowania prospektywnego — projektowania.

wy zainteresowanie wzajemnymi powiązaniem różnych fragmentów rzeczywistości oprócz wynikowego stało się także programowym.

Świadome podejmowanie tak sformułowanych problemów naukowych wpłynęło i na tok postępowania badawczego. Badania jednoaspektowe — monodyscyplinarne — przestały być wyłączną drogą dociekań naukowych, obok nich zaczęły się kształtować wieloaspektowe — inter i multidyscyplinarne. To zaś z kolei nie pozostało bez wpływu na praktykę organizacyjną działalności uczonych, czego wyrazem powstawanie kierunków badawczych skupionych wokół problemu, a także powstawanie zespołów badawczych wspólnie rozwiązujących problemy.

Rozwój scharakteryzowanego powyżej postępowania badawczego zrodził potrzebę: a) skonstruowania języka umożliwiającego porozumiewanie się multidyscyplinarnemu gronu badaczy oraz b) sformułowanie zasad kształtowania procedur postępowania w badaniach wieloaspektowych. Potrzeba ta spowodowała wzrost zainteresowań metodologicznych wśród samych badaczy a nie tylko metodologów.

Wzrost zainteresowań metodologicznych związany z badaniami multidyscyplinarnymi, a także potrzeby praktyki mającej na co dzień do czynienia z wieloaspektową rzeczywistością (przede wszystkim projektowaniem przygotowującym zmiany tej rzeczywistości) stworzyły grunt, na którym zaczęto formułować zręby takich nauk, jak np. tektologia, prakseologia, cybernetyka, ogólna teoria systemów, będących w swej istocie próbami poszukiwań ogólnej metodologii wieloaspektowych przedsięwzięć badawczych i praktycznych, wymagających współpracy różnych specjalistów.

Prócz wymienionych nauk powstały kierunki badawcze nie nazywane naukami, również o charakterze metodologicznym, takie jak: teoria gier, teoria decyzji, badanie operacyjne itp., będące propozycjami skwantyfikowanego ujmowania tego, co badane, bądź projektowane wieloaspektowo. (Wypada przypomnieć, że kierunki te O. Lange zaliczył do prakseologii, rozumiejąc tę ostatnią podobnie szeroko, jak w parę lat później A. G. Wilson, współpracownik F. Zwicky'ego, naukę, którą nazwał po prostu metodologią).

Poszukiwania metodologiczne, o których mowa, wywarły i wywierają również wpływ na badania monodyscyplinarne, te mianowicie, które dotyczą struktury obiektów badanych.

O znaczeniu przypisywanym dziś badaniom metodologicznym niech świadczy fakt włączenia pytań o prognozy związane z ich rozwojem oraz powodzeniem do analizy dotyczącej rozwoju nauki, przeprowadzonej przed kilku laty przez Rand Corporation. Ekspersi zgodnie wskazali na to, że nastąpi reorientacja metodologii w kierunku ściślejszej współpracy między poszczególnymi dyscyplinami, przypisując jednocześnie wysokie prawdopodobieństwo uwieńczenia sukcesem wysiłków badawczych w tym zakresie. Ekspersi ci wyrazili także pogląd, wedle którego nastąpi reorientacja nauczania mająca na celu zwiększenie wzajemnego zrozumienia między przedstawicielami poszczególnych dyscyplin.

Jest rzeczą oczywistą, że badania wieloaspektowe (a także projektowanie) wymagają innego, niż monoaspektowe, wyodrębnienie badanego (czy projektowanego) obiektu, co znajduje swój wyraz w określaniu tego obiektu jako systemu. Przy czym nauka nie dysponuje do tej pory jedną, ogólną, powszechnie uznaną definicją systemu, a badania teorisystemowe prowadzone przez różne ośrodki (cytowani wyżej autorzy radzieccy wspominają sześć grup takich badań) wskazują, jak ważną staje się wypływająca z tych badań językowa (logiczna) oraz operacyjna (prakseologiczna) metodologia badań i projektowania systemowego.

Na Kongresie zaprezentowano przede wszystkim bogactwo problematyki metodologicznej współczesnych badań i projektowania wynikające nie tylko i nie przede wszystkim z płodnej teorii, ale z trudności, na jakie natrafiają naukowcy

w dążeniu do komplementarnego opisu interesujących ich fragmentów rzeczywistości. Tematyce tej poświęcone były następujące wystąpienia: P. K. Anochin, *Wozniknowienije i pierspektywy rozwitia teorii funkcjonalnoj sistiemy*; L. A. Apostal, *The Theory of Systems as a Tool in the Constructions of a Scientific World View*; L. von Bertalanffy, *Progress in General System Theory*; I. W. Blauberg, *Razwite sistiemych issledowanij w Sowietkom Sojuzje*; B. S. Flejszman, *Sistiemyj pieriod rozwitia nauki*; M. G. Gaaze-Rapoport, *Bolszyje sistiemy i razwite kibernetiki*, W. Gasparski, *Z zagadnień metodologii badań i projektowania systemowego*; O. J. Gelman, *Niekotoryje problemy postrojenija sistiemych teorij*; W. Gray, *Ludwig von Bertalanffy and the Development of General Systems Theory, the Contributions of a Leading Scientist and Humanist of the Twentieth Century*; B. G. Judin, *Stanowlenije i ewolucja problematyki samoorganizacji*; E. G. Judin, *Filosofskije aspikty sistiemnego podchoda*; A. A. Malinowski, *Strukturalnoje naprawlenije, cietralnoj problema dalniejszego rozwitia teorii sistiem*; G. P. Mielnikow, *Strukturalizm w istorii rozwitia jestiestwiennyh i gumanitarnyh nauk*; E. M. Mirski, *Niekotoryje problemy sistiemnego izobrażenija obiektu niezdisciplinowanogo issledowanija*; N. Moulond, *Les conditions de la recherche dans le sciences moderned et les structures non figuratives*; A. W. Lefewr, *K istorii issledowanija sistiem, izmieniajemnych procesow poznania*; W. N. Sadowskij, *Obszczaja teoria sistiem kak mietatieoria*; A. I. Ujemow, *Mietody postrojenija i rozwitia obszczej teorii sistiem*; I. Zapletal, *Sistiemyje issledowanija s toczki zrienia łogiki nauki*.

Na Kongresie przedstawiono także próby rozwiązywania niektórych problemów metodologicznych przez metodologów (lub — jeśli kto woli — teoretyków) badań systemowych. Tu wymienić należy następujące referaty: R. L. Achoff, F. E. Emery, *On Idea — Seeking Systems*; J. V. Cornacchio, *Topological Concepts and the Mathematical Theory of General Systems*; L. Garai, *Formalnyje usłowia samorazwijajszczichsja sistiem*; W. I. Kriemiaszkij, *Poniatije gipierstruktury i niekotoryje problemy sistiemnego issledowanija*; M. Miesarović, *Development of Mathematical Theory of General Systems*; A. Rapoport, *Uses of Mathematical Isomorphism in General System Theory*; E. Steiner Maccia, G. S. Maccia, *System Theory and the SIGGS Theory Model*; J. A. Urmiancew, *Opyt aksiomaticzeskogo postrojenija obszczej teorii sistiem*.

Trzecia wreszcie grupa referatów poświęcona była omówieniu wyników zastosowania metodologii badań systemowych w różnego typu badaniach. Były to: A. Bednarczyk, *Podejście systemowe w morfologii*; K. M. Chajłow, *Tiendienca rozwitia obszczej teorii biologiczeskich sistiem*; A. D. Hall, *The History of Systems EGINEERING in the USA*; A. I. Kacenelinbojgen, *Sistiemyj analiz i aksiologija*; G. Kröber, H. Leitko, *Ansatz einer Systemtheoretischen batrachtung der Wissenschaft*; A. A. Lapunow, *Swjaz mieżdzu strojeniem i proisekożdżeniem upravljajuszczich sistiem*; S. P. Nilkanorow, *Mietody sozdania sistiem upravlenija — istorija i pierspektywy*; D. Novick, *Systems Analysis in Program Budgeting*; H. Ozbekham, *The Evolution an Systems Thinking and the General Theory of Planing*; D. A. Pospiełow, *Strukturalno-sistiemyj podchod k projektrowaniu bolszych sistiem upravlenija*; G. N. Powarow, *Sistiemyj analiz naucžno-tiechniczeskogo progressa*; W. Buchley, *The Systems Approach in Sociology*; I. I. Rewzin, *Wozwaszczienije k sistiemyj toczkie zrienia w strukturalnoj lingwistike*, N. D. Rizzo, *Recent Applications of General System Theory in Schools and Courts*, L. L. Schade, *Past, Present and Future of General System Theory in Administrative Information Systems*.

Nie sposób streścić głównych choćby też referatów, tym bardziej, że wiele z nich nie zostało opublikowanych w całości, a tylko podano ich krótkie omówienie. Nie wszystkie też zostały wygłoszone przez ich autorów (w odróżnieniu od innych sekcji, w sekcji tej uczyniono odstępstwo od zasady kongresowej i dopusz-

czono do odczytania niektórych tekstów mimo nieprzybycia autorów)⁵. Streszczenia zaś tych referatów, których teksty znalazły się w rękach uczestników, uznać należy za niecelowe wobec przygotowywania przez Zakład Prakseologii PAN specjalnego numeru „Prakseologii”, poświęconego teorii systemów. W numerze tym przewiduje się opublikowanie niektórych referatów przedstawionych na XIII Kongresie Historii Nauki.

Wojciech Gasparski

KOLOKWIUM POŚWIĘCONE NAUCE ŚREDNIOWIECZNEJ

Dużym zainteresowaniem specjalistów cieszyło się kolokwium na temat nauki średniowiecznej, poświęcone specjalnie ówczesnym stosunkom między Wschodem i Zachodem. Zgodnie z angielskim i francuskim znaczeniem słowa *science*, prelegenci przedstawiali w swych referatach przede wszystkim zagadnienia związane z rozwojem nauk przyrodniczych i ścisłych — głównie matematyki. I tak np. J. Murdoch (Stany Zjednoczone) mówił o niektórych aspektach wkładu islamu do nauki europejskiej w dziedzinie matematyki i filozofii przyrody. Podobnym tematem zajął się B. Rosenfeld (ZSRR), wykazując że chociaż wpływ islamu na matematykę europejską w średniowieczu jest faktem powszechnie przyznawanym, to jednak zakres i siła tego wpływu nie zawsze bywa dziś właściwie oceniana. Kolokwium to, prezentujące sporo interesującego materiału źródłowego, było niewątpliwie jeszcze jednym potwierdzeniem faktu, że historycy nauk ścisłych na ogół większą wagę przywiązują do dość wąskich prac analitycznych, niż do ujęć szerszych, syntetyczno-porównawczych. Przedmiotem dyskusji może być problem, czy tego rodzaju postawa w badaniach nad historią nauki jest zawsze właściwa.

Małgorzata Terlecka

HISTORIA MATEMATYKI I MECHANIKI

Obrady Sekcji V Historia matematyki i mechaniki toczyły się zasadniczo w dwóch podsekcjach: VA — dotyczącej dziejów matematyki i VB — poświęconym dziejom mechaniki. Tematyka ich była obfita i różnorodna. W dyskusjach prowadzonych w tych sekcjach nie dostrzegłem jakiegoś zasadniczego sporu: dotyczyły one raczej szczegółów, najczęściej toczyły się między uczestnikami radzieckimi, którzy stanowili na Kongresie większość, po rosyjsku; niekiedy były w skrócie tłumaczone przez uczestników na język angielski. Wiele mówiono o genezie mechaniki kwantowej i teorii względności. W tej ostatniej szczególnie podkreślano rolę H. Poincaré (obok Einsteina i Lorentza). Z referatów o charakterze syntetycznym warto wymienić następujące: I. M. Jagłom (ZSRR), *Z dziejów aksjomatycznego uzasadnienia geometrii*; D. Pierre (Francja), *Pojęcie granicy a liczby niewymierne*; J. Folta (CSSR), *O metodach dowodu postulatu równoległych w XIX w.*; W. S. L. Hümmer (NRF), *O początkach matematyki operacyjnej*; I. Schneider (NRF), *Stosunek między praktyką matematyczną a czystą matematyką w XVII w.*; D. Trifunović (Jugosławia), *O kategoriach w badaniach historycznych nauk matematycznych*; R. S. Westfall (Stany Zjednoczone), *Ruch obrotowy jako węzłowy problem dynamiki siedemnastowiecznej*; H. Wussing (NRD), *O dziejach matematyki struk-*

⁵ Na temat Sekcji IA Historia i perspektywy rozwoju badań systemowych i ogólnej teorii systemów zob. też sprawozdanie z obrad sekcji biologicznej w niniejszym numerze, „Kwartalnika”, s. 419—422.