

Zotow, Anatolij F.

Zagadnienie kumulatywności wiedzy naukowej a "zasada komplementarności"

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/2, 431-442

1971

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.



ZAGADNIENIE KUMULATYWNOŚCI WIEDZY NAUKOWEJ A „ZASADA KOMPLEMENTARNOŚCI”

Zagadnienie kumulatywności w rozwoju wiedzy naukowej jest dla historyka nauki jednym z zagadnień najbardziej węzłowych, zwłaszcza wówczas, gdy nie ogranicza się on do rejestracji odkryć i wynalazków w porządku chronologicznym, lecz dąży do zbudowania modelu rozwoju nauki, do wykrycia prawidłowości tego rozwoju.

Sam fakt kumulatywności nauki nie budzi, oczywiście, szczególnych wątpliwości. Przyrządy eksperymentalne zbudowane „w przeszłości” służą do badań „w teraźniejszości”. Aparat matematyczny, którego podstawy stworzyli Euklides i Pitagoras, Newton i Leibniz, nie stracił po dzień swego znaczenia. Terminy, którymi posługiwano się w fizyce klasycznej, dość często stosowane są również w fizyce XX w. Wreszcie logiczne reguły myślenia i zasady metodologiczne są także dość konserwatywne.

Natomiast przejście od stwierdzenia kumulatywności wiedzy do wniosku, że istnieją określone prawidłowości rozwoju wiedzy, które kumulatywność tę warunkują, nie jest już czymś również oczywistym.

Mówiąc abstrakcyjnie, kumulatywność taka może być spowodowana istnieniem pewnych niezmiennych „szablonów myślowych”, które tylko wypełniają się nową treścią w każdej kolejnej fazie historycznej rozwoju wiedzy. Myśl ta niejednokrotnie była wypowiediana przez filozofów i metodologów nauki, od Kanta do Meyersona.

Kumulatywność może się również okazać przejawem w dziedzinie wiedzy prawidłowości działających poza nią, np. praw rozwoju społecznego, praw ekonomicznych albo też czynników nie mających charakteru prawidłowości i odnoszących się również do sfery „pozanaukowej”.

Zbudowanie teoretycznego modelu rozwoju wiedzy naukowej wymaga weryfikacji tego rodzaju hipotez, oceny czynników determinujących zmianę wiedzy i stabilność pewnych jej elementów.

Bazą tego rodzaju „analizy czynnikowej” jest dziś naukoznawstwo. Już twórca tego kierunku nauki J. Bernal w swej książce *Nauka w dziejach*, wyodrębnił podstawowe aspekty badań organizmu nauki, rozpatrywanego już to jako specyficzna struktura organizacyjna, już to jako element produkcji, już to jako element systemu społecznego itd. Liczna (i wciąż rosnąca) grupa uczonych w ZSRR i za granicą, kontynuuje i rozwija ten kierunek badań, wykrywając prawidłowości informacyjne rozwoju wiedzy naukowej, badając formy organizacji działalności naukowej, psychologię twórczości naukowej, wpływ współczesnej rewolucji naukowo-technicznej na rozwój nauki.

Każdy z tych aspektów badania prawidłowości rozwoju wiedzy wymaga skonstruowania odpowiadającego mu specyficznego obiektu idealnego, gdyż jako momenty istotne wyodrębniane są rozmaite ogra-

niczone kompleksy cech charakterystycznych i związków nauki. Lecz właśnie wskutek takiego upraszczania żaden z wyliczanych powyżej „cząstkowych” obiektów idealnych nie może posłużyć za podstawę schematu teoretycznego, jaki potrzebny jest historykowi nauki do zrozumienia prawidłowości rozwoju nauki jako całości. Każda z tych idealizacji „cząstkowych” może odsłonić jedynie pewien aspekt historii rozwoju wiedzy „w postaci czystej”, podobnie jak prawo bezwładności wyraża własności ruchu ciała w „idealnym” wypadku braku jakiegokolwiek oddziaływania zewnętrznego. Rekonstrukcja tego *r e a l n e g o* procesu w postaci całościowej teorii naukowej może być osiągnięta jedynie przez „połączenie” w pewien sposób wszystkich tych idealizacji. Rzecz zrozumiała, że również i w tym przypadku można osiągnąć jedynie ograniczony stopień ścisłości. Przy tym idealny model historii nauki nie może być oczywiście zwykłą sumą cząstkowych idealizacji naukoznawczych. Uogólniony obiekt idealny musi się stać *s y s t e m e m*, w którym nie tylko „wyważone” są poszczególne czynniki, lecz uwzględnione są również rezultaty ich wzajemnego na siebie oddziaływania, co bynajmniej nie jest zadaniem łatwym do opracowania teoretycznego.

Gdy się chce zbudować kompleksowy model teoretyczny rozwoju nauki, będzie rzeczą naturalną przedstawić początkowo wiedzę naukową jako pewien prosty element doznający oddziaływania „z zewnątrz” i reagujący na nie w sposób mniej lub bardziej jednoznaczny. Należy na razie abstrahować od tego, że „element” ten posiada własną strukturę, bowiem w przeciwnym razie teoretyk ryzykuje, że wręcz utonie w odmętach niezliczonych relacji wzajemnych.

Jednakże każdy model, w którym wiedza naukowa przedstawiona jest jako „element”, ujawnia niebawem swą ograniczoność. Idealizacja, w której naukę rozpatruje się np. jako pewien twór elementarny, będący pochodną potrzeb społeczno-produkcyjnych, okaże się nazbyt prymitywna. Usiłując zorientować się w mechanizmie tej grupy relacji badacz natrafia na przeszkody tkwiące w samej nauce. Nie należą bynajmniej do rzadkości wypadki, kiedy próby stymulowania realizacji takiego czy innego zadania *t e c h n i c z n e g o* przez zwiększone finansowanie, przydzielenie dodatkowych „etatów” itp. nie przynoszą pożądanego efektu, ponieważ brak fundamentalnych opracowań teoretycznych, które by umożliwiły poszukiwane rozwiązanie techniczne, nie wypracowano odpowiedniego aparatu matematycznego, brak specjalnych urządzeń, bez których nie można przeprowadzić niezbędnych badań wstępnych itd. Krótko mówiąc, nauka bynajmniej nie reaguje posłusznie na dowolne oddziaływanie z zewnątrz. Reaguje ona pozytywnie tylko na takie „oddziaływanie”, które są „rozumne”. Najbardziej nawet szczerze finansowanie jakiegóż gałęzi stosowanej nie przyniesie pożądanego rezultatu, jeżeli zlekceważy się odpowiednie badanie podstawowe, jeżeli nie dysponuje się niezbędnym aparatem matematycznym itp.

Toteż uczone, który dąży do zgłębienia prawidłowości rozwoju nauki jako całości, dochodzi siłą rzeczy do odkrycia drugiego poziomu relacji i spotyka się z koniecznością konstruowania drugiego piętra idealizacji, które odsłaniają to, co można by nazwać „kumulatywnością struktury” nauki. To, co na początku badania traktowano jako element, samo jest, jak się okazuje, systemem. Strukturę nauki (nie tylko strukturę organizacji naukowych, ale i „strukturę problemów”, określony układ relacji między badaniami podstawowymi a stosowanymi, określoną skalę inten-

sywności tych badań) można przedstawić jako funkcję jej poprzedniego stanu, ponadto jednak doznaje ona oddziaływania zarówno aktualnego, jak i poprzedniego stanu stosunków społeczno-ekonomicznych. Funkcję „mechanizmu transmisyjnego” tej więzi spełniają np. system szkolnictwa, formy organizacyjne instytucji naukowych (instytutów i pracowni problemowych) itp.

W rezultacie, przy wszelkich „niespodziankach” w dziedzinie odkryć, średni rozkład możliwych rozwiązań, jakich można spodziewać się po nauce w danej chwili, jest ograniczony ukształtowaną (tzn. zdeterminowaną dawnym układem problemów) strukturą. Reorientacja nauki, bez względu na to, czym jest spowodowana, występuje przeto jako jej reorganizacja, jako „krok” ograniczony parametrami stanu poprzedzającego.

Zwracając się ku poszczególnym dziedzinom nauki, poszczególnym „nurtom problemowym” nauki, badacz natrafia na jeszcze jeden „poziom relacji”, a zatem na jeszcze jedno „piętro” idealizacji odsłaniającej jeszcze jeden moment kumulatywności. Chodzi tu również o związki wzajemne badań typu podstawowego i „stosowanego” (termin „badania stosowane” oznacza tu „badania podstawowe o charakterze usługowym”, obejmujące wypracowanie teorii rejestracji efektów, teorii pomiarów, sposobów interpretacji wskazań przyrządów oraz twierdzeń teoretycznych itp.), ale w odróżnieniu od związków, o których była wyżej mowa, określimy występującą tu kumulatywność jako „kumulatywność struktury problemów” poszczególnej gałęzi nauki.

Ale nie koniec na tym. Rozpatrując rozwój badań jakiegoś wąskiego problemu odkrywamy jeszcze jedną formę kumulatywności. Pozostawiając na boku okres „spokojny”, kiedy to sformułowana niegdyś teoria „działa” sprawnie, pozwalając na ekstrapolację swych twierdzeń na szersze dziedziny (problem kumulatywności nauki jest tu banalny — sprowadza się bowiem do zachowania zasad i pojęć konstrukcji teoretycznej), skoncentrujemy uwagę na zmianach „rewolucyjnych” w konstrukcjach teoretycznych, na owych powtarzających się od czasu do czasu momentach, gdy te konstrukcje teoretyczne są obalane. Okazuje się wówczas, że jakkolwiek radykalny charakter przybierało owo badanie, uczony dokonując go, odbija się od dotychczasowego systemu przejściowego ograniczając się, na początek, w miarę możliwości do niewielkich „poprawek” w architekturze nowego gmachu, do przybudówek i „prowizorek”.

W ten sposób problem kumulatywności wiedzy naukowej zarysowuje się jako hierarchia problemów „częstkowych” należących do różnych „poziomów”. Wyodrębnianie tych „poziomów” nie jest bynajmniej, naszym zdaniem, dowolnym artykułowaniem problemu traktowanym jako zabieg upraszczający. Dążenie do uproszczenia jest tylko wówczas uzasadnione, gdy uproszczenia mają obiektywną podstawę. Takim obiektywnym uzasadnieniem może być możliwość sprowadzenia czynników „wyższego poziomu” do pewnego „pola sił”, które determinuje nie mechanikę działania „niższego poziomu”, lecz tylko kierunek tego działania — powiedzmy cel, stopień intensywności, konkretną treść. W dalszym toku wykładu ograniczymy się do wyodrębnienia pewnego „niższego poziomu” kumulatywności wiedzy naukowej i opisu działania jego „mechanizmów”, pośród których niepoślednie miejsce zajmuje również „zasada komplementarności”. Rozważania powyższe mają na celu jedynie zilustrowanie

myśli, że problem kumulatywności w swym całokształcie jest o wiele bardziej złożony niż ów aspekt cząstkowy, interesujący bezpośrednio autora, mianowicie: związek historyczny konstrukcji teoretycznych należących do tej samej dziedziny tematycznej.

*

O dowolnej teoretycznej konstrukcji naukowej można powiedzieć, posługując się terminologią teorii promieniowania, że nie jest ona „monochromatyczna”. Jeżeli weźmiemy dowolną pod względem treści teorię, to wysłuchawszy wszystką konkretną treść jej pojęć, którą określają cechy charakterystyczne badanego obiektu, albo, inaczej mówiąc, uwolniwszy teorię od konkretnego ładunku semantycznego, otrzymamy pewną dość niejednorodną resztę. Znajdą się tu zabiegi matematyczne, które mogłyby znaleźć zastosowanie nie tylko w danej konkretnej dziedzinie, zasady metodologiczne, formy logiczne.

F. J. Dyson, mówiąc o stanie współczesnej fizyki teoretycznej, konstatuje, że jej materiał „składa się z fragmentów matematyki, wskazówek dotyczących techniki obliczeń i kilku zasad ogólnych, jakie się zachowały w przeszłości”¹. Okoliczność ta, jego zdaniem, nasuwa wątpliwości, czy można konstrukcje tej nauki nazywać teoriami. W rzeczywistości sytuacja ta, w formie nieco złagodzonej, nie jest bynajmniej wyjątkowa. Konkretna treść teorii zmienia się znacznie szybciej niż jej elementy formalne i zasady metodologiczne.

Okoliczność ta nasuwa przypuszczenie, że zbadanie kumulatywności wiedzy naukowej nawet w jej uproszczonym cząstkowym wariacie, w oderwaniu od czynników społeczno-ekonomicznych, psychologicznych i innych, ma charakter kompleksowego problemu gnozeologicznego. Konstrukcje teoretyczne nie są jakimiś zamkniętymi w sobie komórkami powiązanymi ze sobą w łańcuch historyczny lub łańcuch stopniowych przybliżeń do prawdy, przy czym miejsce jednego ogniwa zajmuje następne. Złożoność gnozeologicznej struktury teorii skłania do przypuszczenia, że badając następstwo kolejnych systemów, spotkamy się z dosyć skomplikowanym mechanizmem przejść od jednego systemu do drugiego.

Podobnie jak charakter czynności komórek mózgowych nie zależy od tego, czy posiadacz mózgu rozwiązuje stosowane czy podstawowe zadanie naukowe (czy choćby nawet rozwiązuje krzyżówkę), tak też na mechanizmy „elementarnej” poziomu działalności poznawczej nie wpływają z pewnością większego wpływu różnice treściowe poszczególnych konkretnych zadań. Dlatego też właśnie tutaj, jak w fundamencie, tkwią najbardziej „konserwatywne” momenty wiedzy, tu właśnie występuje największa kumulatywność kolejnych stanów okresowych procesu rozwoju wiedzy, ponieważ historyczna zmiana konkretnych zadań badawczych jest przypadkiem szczególnym treściowej zmiany badań. Do najbardziej uniwersalnych spośród tych momentów można zaliczyć schematy logiki formalnej: takie postulaty logiczne, jak np. postulat niesprzeczności teorii naukowych albo postulat ostrzegania zasady tożsamości przy operowaniu pojęciami naukowymi — były i są istotnymi normami metateoretycznymi, zarówno w czasach Leibniza, jak i dzisiaj.

¹ F. J. Dyson, *Matematyka w fizycznych naukach*. W tomie zbiorowym: *Matematyka w współczesnym świecie*, Moskwa 1967, ss. 111—127.

Należy również podkreślić kumulatywność aparatu matematycznego w rozwoju wiedzy naukowej.

Ujawnienie tego rodzaju trwałych momentów w sposobach kształtowania materiału treściowego nauki na różnych etapach historycznych jej rozwoju budzi silną pokusę dopatrywania się podstawy kumulatywności w jakichś przyrodzonych formach działalności umysłu, które miałyby stanowić szkielet obrazu naukowego świata na dowolnym szczeblu jego rozwoju. Jednakże próba taka nie wytrzymuje krytyki, ponieważ przede wszystkim indyferencja „szkieletu formalnego” wobec treści nie jest wcale absolutna (nie przypadkowo rachunek różniczkowy stworzony został jako aparat formalny do odtwarzania — z zadowalającym przybliżeniem — procesów ciągłych wyrażających pewną jednoznaczną zależność, macierze zaś znalazły swe naturalne zastosowanie w badaniach nad kwantowymi zjawiskami mikroświata). Inaczej mówiąc schemat może pasować, ale może też nie pasować, czyli że wcale nie jest uniwersalny.

To, co powiedzieliśmy, odnosi się również do bardziej ogólnych momentów formalnych nauki, do schematów logicznych. Podobnie jak geometria euklidesowa jest geometrią „ciał sztywnych”, logika (leżąca zarówno u podstaw geometrii Euklidesa, jak i — w znacznym stopniu — u podstaw całego naszego współczesnego myślenia naukowego) jest logiką świata „stacjonarnego”, świata, którego „kości” stanowią praktycznie niezmiennie relacje bytu.

A zatem to, co wielu filozofom i matematykom (Kant, Gauss i in.) wydawało się w kumulatywności nauki momentem najbardziej subiektywnym, w największym stopniu wnoszonym do naukowego obrazu świata przez myślący umysł, jest, jak się okazuje w rzeczywistości, elementem nie tylko obiektywnym, lecz bodaj najbardziej w tym obrazie obiektywnym (jeżeli oczywiście nie brać pod uwagę materiału treściowego, sprawdzonego przez praktykę i mającego przeto, jak należy przypuszczać, taki sam stopień „obiektywności”).

Rozumne będzie chyba przypuszczenie, że kumulatywność stosowanych zabiegów formalnych, dająca się zaobserwować w rozwoju wiedzy naukowej, ma swoją obiektywną podstawę, występuje jako ciąg kolejnych przybliżeń w „poszukiwaniu” coraz doskonalszej metody poznania.

Tego rodzaju model kumulatywności „części formalnej” nauki nie jest oczywiście również niczym więcej jak idealizacją. Historycznie rzecz biorąc nie działo się bynajmniej tak, że poznający umysł zgłębiał bezpośrednio naczelną więź bytu, istotne relacje obiektywnej rzeczywistości. „Oscylował” on raczej wokół tych relacji. Uwaga uczonych koncentrowała się to na jednych, to na innych zjawiskach, wyodrębniano w konstrukcjach teoretycznych to jedną, to inną stronę ich istoty. Ta właśnie okoliczność stwarza pozór nawrotu do przebytych stadiów (dialektyka myślicieli antycznych — materializm metafizyczny — materializm dialektyczny). Jeżeli potraktuje się metodę nie jako ogólny sposób ujmowania rzeczy, nie jako „styl myślenia”, lecz jako zbiór realnych norm działających w badaniu naukowym i układających się w materiał empiryczny, to za wszystkimi wahaniami i „nawrotami” niewątpliwie da się wykryć łańcuch stopniowych przybliżeń, związanych wzajemnie stosunkiem przejścia granicznego, stosunkiem komplementarności. Jako potwierdzenie tej hipotezy może posłużyć choćby związek między kla-

syczną logiką dwuwartościową a konstruowaną obecnie logiką wielowartościową.

Oznacza to, że stosunek, który można określić terminem „komplementarność” zachodzi nie tylko między kwantową teorią promieniowania a klasyczną teorią tejże samej grupy zjawisk, w zastosowaniu do których Bohr sformułował swą zasadę. I nawet nie tylko między dowolną starą „prymitywną” teorią a nową, bardziej subtelną. Taki sam stosunek zachodzi również między ogólnymi zasadami myślenia teoretycznego w różnych stadiach jego rozwoju, między jego metodami, jego strukturami logicznymi.

Można spróbować dokonania podobnej ekstrapolacji również w kierunku odwrotnym, schodząc „w dół” — do elementów systemu teoretycznego. Już w pierwszych (i dotąd najbardziej rozpowszechnionych) interpretacjach „zasady komplementarności” Bohra sens jej odślania się w przejściach granicznych podstawowych praw należących do „korpusu” konkretnych teorii. Tak więc w zgodzie z tą zasadą relacje komutacyjne między różnymi wielkościami teorii kwantowej wyraża „klasyczny” nawias Poissona, prawo Plancka dotyczące promieniowania przechodzi w długofalowej części widma w prawo Rayleigha-Jeansa, w krótkofalowej zaś w prawo Wiena. W istocie w tym właśnie przejściu podstawowych sformułowań „nowej” teorii w sformułowania „starej” wyraża się k o m p l e m e n t a r n o ść s y s t e m ó w t e o r e t y c z n y c h. Wszak pojęcia leżące u podstaw takich teorii są często różne wręcz do przeciwieństwa, toteż próba rozciągnięcia na nie zasady komplementarności w tym czy innym sformułowaniu sprowadza się co najwyżej do metafory, za którą nie kryje się żadna konkretna procedura przekładu jednych pojęć na drugie. Klasyczna teoria promieniowania nie zna pojęcia kwantu działania. Natomiast istnieje w niej pojęcie ciągłości promieniowania. Jak słusznie zauważa D. Bom są to zupełnie różne opisy². Dlatego też na „najniższym” poziomie zasada komplementarności mówi jedynie o przejmowaniu konstrukcji teoretycznych zbudowanych z pojęć. I może nawet nie tyle o przejmowaniu, ile o mechanizmie przejścia od jednej konstrukcji do drugiej, wyodrębnia bowiem ową różnicę, która musi zniknąć, aby mogło dokonać się przejście „od góry”. Ponieważ różnica ta zawarta jest w pojęciach podstawowych, leżących u podstaw odpowiednich idealizacji teoretycznych, przeto zasada komplementarności nie może być rozciągnięta na te pojęcia. Jej granicę dolną stanowią sformułowania praw.

Posługując się modelem „przejścia granicznego” (albo zasadą komplementarności, co na jedno wychodzi) można wyłożyć historię formułowania praw i teorii (jeśli się oczywiście eliminuje przy tym „czynniki pozanaukowe” jako nieistotne), nie można jednak w ten sposób przedstawić historii pojęć atomu, siły, masy, przyspieszenia itp. Wszelka tego rodzaju próba prowadzi nieuchronnie do odtworzenia historii kształtowania się konstrukcji teoretycznej, czyli do wykonania innego, szerszego zadania.

Powróćmy jednak do rozpatrzenia mechanizmu kumulatywności w tych wypadkach, w których występuje on z całą wyrazistością. Z tego, co powiedzieliśmy wyżej, wynika, że kumulatywność rozpatrywana

² D. Bom, *Kwantowaja eniergija*. Moskwa 1961, s. 51.

w aspekcie gnozeologicznym obejmuje dwa elementy: 1) hierarchię pojęć, sformułowań, zabiegów metodologicznych i form logicznych, które zachowują się w stanie niezmiennym; 2) przejście graniczne innych sformułowań, do których wprowadzone zostają inne pojęcia, w sformułowania starego systemu teoretycznego.

Ten drugi właśnie element wyraża rozwój wiedzy naukowej. Wychodzi tu na jaw ograniczoność starego systemu teoretycznego; ograniczoność ta nie oznacza niedoskonałości, pod względem logicznym bowiem stary system może być równie doskonały, jak nowy. Ponieważ każda dobrze zbudowana teoria stanowi system ściśle określonych pojęć, związanych ze sobą w sposób jednoznaczny, przeto „sytuację konfliktową” rozwiązać można jedynie przez sformułowanie na nowo systemu teoretycznego jako całości. Oznacza to przede wszystkim, że jedno pojęcie podstawowe odrzuca się jako „odpowiedzialne” za „konflikt” między teorią a faktami, inne zaś zostają odpowiednio skonstruowane i wprowadzone na miejsce odrzuconych. Operacja taka pociąga za sobą reorganizację całej teorii. Tak np. wraz z wyeliminowaniem pojęcia ciągłości działania usunięte zostają zarówno pojęcie toru, jak również dawna treść pojęcia siły, zawarta w dotychczasowych sformułowaniach praw dynamiki itd. Krótko mówiąc wprowadza się nową idealizację z właściwymi jej specyficznymi środkami. „Centaur”, w którym współistnieją pojęcia stare i nowe (mówimy teraz nie o elementach metateoretycznych, obecnych w każdej konkretnej teorii, nie o sposobach konstruowania obiektu idealnego, lecz tylko o samym obiekcie), nie jest niczym więcej niż stopniem przejściowym, wyrazem wrażenia nieokreśloności. W końcu powstaje nowy system teoretyczny, w swojej postaci skończonej równie konsekwentny jak poprzedni, sprawniej jednak odtwarzający dzięki nowemu obiektowi idealnemu fakty doświadczalne i obserwowane. Te właśnie rezultaty końcowe teorii, a nie jej pojęcia pozostają w stosunku przejścia granicznego, podporządkowane są zasadzie komplementarności. Jakkolwiek ciągłość działania i kwantowy charakter działania jako pojęcia „konsekwentnych” systemów teoretycznych wyłączają się wzajemnie, to jednak teoria posługująca się pojęciem ciągłości działania może posłużyć jako zadawalające przybliżenie, jeśli chodzi o opis rezultatu masowego procesu kwantowych aktów elementarnych promieniowania.

Formułując możliwie ściśle interesujący nas moment w postępie wiedzy naukowej, możemy powiedzieć, że wyrażenie „między nową a starą teorią zachodzi stosunek komplementarności” oznacza tylko tyle, że nowa teoria zbudowana na swych specyficznych pojęciach i mająca swój specyficzny obiekt idealny daje takie same rezultaty, jeśli się abstrahuje od poprawek ilościowych wynikających z wprowadzenia jej podstawowych pojęć.

Sformułowanie takie nie narzuca żadnych ograniczeń wobec pojęć nowej teorii, nie wprowadza żadnych reguł konstruowania takich pojęć. Nie dotyczy ono również zasad metodologicznych lub logicznych teorii.

Jeżeli zasada komplementarności nie jest w ogóle zastosowalna do pojęć, to jednak można ją rozciągnąć na zasady logiczne i metodologiczne. Co prawda jedynie w tym wypadku, jeżeli zasady te ujęte są w postaci schematu teoretycznego (w stosunku do konkretnej teorii naukowej konstrukcja taka będzie metateoretyczna). Wynika stąd, że dokonujące się w przebiegu rozwoju wiedzy naukowej zmiany jakościowe.

„rewolucje naukowe”, może cechować różny stopień gruntowności. W jednym wypadku dochodzi jedynie do załamania się pojęć tej czy innej teorii szczegółowej, wskutek czego pojawia się nowa teoria mająca za zadanie usunięcie sprzeczności z nowo ujawnionymi faktami. Logika konstrukcji systemu pojęć, metody ich interpretacji itp. mogą w tym wypadku pozostać niezmienione. W tego rodzaju rewolucje obfituje historia każdej gałęzi nauki.

Zdarzają się jednak przewroty (nawiasem mówiąc zaczynają się one również od konfliktu starej idealizacji i nowych danych doświadczalnych lub obserwacyjnych), które zmuszają do objęcia przebudową teoretycznego gmachu nauki również fundamentu „metateoretycznego”. Naszym zdaniem taka właśnie rewolucja zapoczątkowana została w końcu XIX w. I nie o to wcale chodzi, że zakwestionowane zostały nader istotne pojęcia naukowe, takie jak przestrzeń, czas, energia, przyczynowość. Czynnikiem głębszym, w świetle tego, co zostało wyżej powiedziane, wydaje się nam odejście od konstrukcji modeli dynamicznych jako podstawy teorii (to, co Lenin nazwał „wtargnięciem do nauki ducha matematyki”) i upowszechnienie metod aksjomatycznych jako sposobu budowania teorii „niematematycznych”, włączenie do konstrukcji teoretycznych relacji wzajemnej czynników subiektywnych i obiektywnych, zmiana logicznych podstaw nauki (algebra nieprzemienne, „zasada komplementarności” w fizyce, logika wielowartościowa).

Nie jest wykluczone (jest to nawet więcej niż prawdopodobne), że nie mniej doniosłe przemiany rewolucyjne w nauce wywołać mogą wcześniej czy później zmiany na innych poziomach, które do tej pory występowały jedynie jako „łagodne” zmiany zewnętrznego „pola sił”. Mamy na myśli przede wszystkim „kryzys informacyjny”. Wzrost liczby informacji do czasu nie wpływa na algorytm ich przetwarzania. Wcześniej czy później jednak same nowe formy przetwarzania materiału empirycznego — teorii i ich interpretacji — mogą się okazać nieprzydatne, bezsilne wobec strumienia informacji. Być może wypadnie wynajdywać inne sposoby, w rodzaju zaproponowanej przez S. Lema „hodowli” modeli informacyjnych. Nie możemy jednak rozpatrywać tu bardziej szczegółowo tego problemu, gdyż wykracza on poza ramy przedmiotu naszych rozważań.

I jeszcze jeden dość istotny moment. Traktowanie zasady komplementarności jedynie jako środka, pozwalającego na powiązanie nowej teorii ze starą, jest niezupełnie adekwatne i to nie tylko dlatego, że zostaje wówczas w cieniu funkcja heurystyczna tej zasady (a jest to bodaj najważniejsze, ponieważ posługujemy się zasadą komplementarności jako twierdzeniem metateoretycznym, jako prowizoryczną ramą nie zbudowanej jeszcze przyszłej teorii). Przy takim podejściu nie zauważa się zwykle jeszcze jednego momentu: zasada komplementarności występuje jako środek służący do konstruowania teorii uogólniających. W istocie rzeczy nie ma w tym nic dziwnego: wszelka „nowa” teoria przewyżniająca sytuację dla starej teorii granicznej staje się uogólnieniem starej.

Jednakże uogólnienie może być dokonane również i w wypadku, kiedy nie ma nowych danych doświadczalnych lub krytycznych dla teorii sytuacji granicznych (w rodzaju sytuacji „promieniowania czarnego”). Można się tu powołać na przypadek wielkiej syntezy maxwellowskiej. Jeżeli w pierwszym wypadku uogólnienie występuje w postaci poniekąd

zamaskowanej, przez co powstaje wrażenie, że dochodzi tu tylko do „ujawnienia nowych faktów empirycznych”, teoria zaś znajduje się raczej w stadium powstawania niż ulega uogólnieniu, to w drugim wypadku uogólnienie jest zupełnie oczywiste. Przecież mamy tu nie po prostu „nieściśłą” teorię i fakty, które z nią kolidują, lecz mniej lub bardziej konsekwentne i niezależne od siebie teorie na początku i syntetyzującą je, uogólniającą teorię w ostatecznym wyniku. Ale, jak się okazuje, również i tu działa zasada komplementarności. Jeżeli jednak w pierwszym wypadku występuje ona jako pewien mechanizm, włączający się jedynie w rezultacie „kolizji z doświadczeniem”, nieudanych prób ekstrapolacji starej teorii na nową dziedzinę, to w drugim, okoliczności takie nie zachodzą. Chodzi tu nie o asymilację nowego „surowego materiału”, lecz o syntezę teoretyczną w sferze samych teorii.

Ten drugi przypadek jest naszym zdaniem interesujący przede wszystkim z tego względu, że pozwala na dość pouczającą „ontologiczną” interpretację zasady komplementarności. Jeżeli w pierwszym przypadku zasada komplementarności, nawet gdy zostanie zastosowana jako zabieg heurystyczny, może być potraktowana jako wynikająca z dążenia do „ekonomii myślenia”, jako rezultat ostrożnego konserwatyizmu uczonego, który nie chce raz jeszcze „zaczynać od zera”, to w drugim przypadku zasada ta może być pojmowana jako oznaka dotarcia do głębokich „podstawowych wiązań bytu”. Jako oznaka właśnie, gdyż charakter jej z reguły ujawnia się dopiero *post factum*, jest w znacznej mierze niespodziewanym następstwem już dokonanej syntezy teoretycznej.

*

Kumulatywność wiedzy naukowej ma kilka aspektów zarówno w planie „pozateoretycznym” (albo lepiej: niegnozeologicznym), jak i teoretycznym. Włączenie wiedzy naukowej w złożony system działalności społeczno-produkcyjnej pociąga za sobą przeniesienie na dziedzinę rozwoju naukowego kumulatywności zadań społeczno-ekonomicznych realizowanych przez społeczeństwo. Jest to bodaj najwyższy poziom kumulatywności (i zarazem, skoro mówimy o istnieniu mechanizmów, najbardziej fundamentalny).

Specyfika nauki jako działalności poznawczej, powstanie systemu przedmiotów badania naukowego jako pewnej hierarchii, w której powodzenie działalności w jednej gałęzi zależne jest od postępu w innych gałęziach i z kolei stymuluje ich rozwój, pozwala na wyodrębnienie drugiego poziomu kumulatywności, kumulatywności problemów naukowych, logiki systemu problemów.

Główna cecha charakterystyczna kumulatywności w obu tych wypadkach polega na tym, że zadania rozwiązywane w późniejszych stadiach rozwoju są zdeterminowane statystycznie rezultatami osiągniętymi w stadium poprzednim. Kumulatywność ta jest realizowana przez zastosowanie istniejącej już aparatury, ukształtowanych pojęć i systemów teoretycznych, sposobów i metod myślenia i eksperymentu do nowych obiektów poznania.

Na tym polega „strona konserwatywna” kumulatywności wiedzy naukowej, której uzasadnieniem (i podstawą) jest istnienie trwałych cech istotnych bytu. Kumulatywność wiedzy naukowej występuje tu nie tylko jako tożsamość w różnych stadiach czasowych rozwoju wiedzy, lecz

również jako wyraz tej okoliczności, że prawda względna, osiągnięta na każdym etapie historycznej drogi poznania, jest częstką, momentem, stroną prawdy absolutnej.

Ponieważ tożsamość ta nie jest zupełna, przeto kumulatywność przejawia się jako problem specyficznego mechanizmu odmienności wiedzy w różnych interwałach czasowych. Ten specyficzny mechanizm odmienności wiedzy kumulatywnej znajduje wyraz w zasadzie komplementarności. Komplementarność oznacza przejście graniczne rezultatów jakościowo odmiennych opisów teoretycznych powstających w kolejnych stadiach rozwoju nauki.

Przejście za pośrednictwem komplementarności okazuje się możliwe dzięki hierarchicznej budowie środków i metod poznania. Inaczej mówiąc dzięki temu, że nowe i dawne stadium rozwoju wiedzy łączy wspólność przedmiotu badania (wspólność sposobu idealizacji stosowanego w obu wypadkach, wspólność metodologicznych i logicznych zasad rozumowania itp.), dzięki temu, że arsenał środków, którymi posługuje się umysł w różnych stadiach historycznych, odnawiany jest nie od razu w całości, lecz stopniowo, przy czym na początek ulegają zmianie pojęcia i zasady mniej fundamentalne.

Ciągłość linii rozwoju wiedzy, mimo rewolucyjnych przewrotów w nauce, stanowi poważny argument na rzecz tezy o statusie ontologicznym tych środków i metod, tzn. na rzecz przypuszczenia, że dowolny przedmiot badania, bez względu na to, jakie czynniki oddziaływały na jego ukształtowanie, zostaje w końcu „skorygowany” przez istotne momenty obiektu.

Dlatego też właśnie wszelkie płodne ujęcie teoretyczne w nauce, choćby nawet najbardziej rewolucyjne, dowolny system pojęć naukowych, choćby nawet miał się różnić fundamentalnie od poprzednich systemów, związane są z ujęciami i systemami poprzednimi (oczywiście w tej mierze, w jakiej ich przedmiot jest obiektywny) stosunkiem przejścia granicznego.

„Fundamentem” przejścia granicznego jest stopniowe usuwanie rozbieżności między przedmiotem a obiektem, stopniowe ogarnianie przedmiotem sfery obiektu.

Przy takiej interpretacji zasada komplementarności występuje już nie jako udany zabieg heurystyczny, pozwalający na „ekonomię myślenia” dzięki maksymalnemu wykorzystaniu dawnych zasobów wiedzy, lecz jako niechybna konsekwencja mechanizmu zgłębiania prawdy obiektywnej. ujawnionego przez filozofię materializmu dialektycznego.

Zasada komplementarności, podobnie jak wszelkie schematy gnozeologiczne, jest wynalazkiem umysłu. Ale wynalazek ten „działa” w zastosowaniu do materiału doświadczalnego tylko dlatego, że u podstaw ruchu konstrukcji gnozeologicznej tkwi korygująca więź z obiektem realizowana przez praktykę (eksperyment).

Tak więc wspomniane na początku artykułu mechanizmy kumulatywności „pierwszego poziomu” determinują ruch „sfery przedmiotowej” w „sferze obiektu” (albo lepiej: kierunek ruchu w tej sferze), tendencję tego ruchu. Toteż w konsekwencji tego, że „ruch przedmiotów nauki”, bez względu na wpływy, które go kształtują, odbywa się właśnie w sferze obiektu materialnego, niezależnego od działalności poznawczej, odsłania te lub inne aspekty tego obiektu (różne, lecz w tym samym stopniu obiektywne) — zmiana idealnych obiektów teore-

tycznych występuje bądź jako pogłębienie wiedzy o obiekcie, bądź jako rozszerzenie go, czyli w jednym, jak i w drugim wypadku jako uogólnienie teorii. I to właśnie znajduje wyraz w różnych funkcjach zasady komplementarności.

ПРОБЛЕМА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ И ПРИНЦИП СООТВЕТСТВИЯ

В статье сделана попытка рассмотреть закономерности развития теоретической конструкции как момент исследования эволюции науки. Показана необходимость построения серии идеализированных моделей в качестве орудия историко-научного исследования. Раскрывается иерархическое, многоуровневое строение общей модели развития науки.

Рассматривая преемственность знания на уровне научных теорий, автор показывает ее комплексный характер. Наиболее „консервативные” элементы теорий — это универсальные программы переработки информации, вроде схем формальной логики и некоторых моментов математического аппарата. Устойчивое наследование формальных моментов в развитии знания имеет объективную основу, выступая моментом в ряду последовательных приближений при нащупывании ведущих „нитей бытия”. Такой ряд последовательных приближений связан внутри себя отношением предельного перехода.

Исследование механизма преемственности в гносеологическом плане позволяет выявить: а) иерархию сохраняющихся понятий, формулировок, методологических приемов и логических форм и б) предельный переход, через установление фундаментальных различий в понятиях, от одних формулировок к другим.

В заключение исследуется эвристическая функция принципа соответствия в предложенной автором формулировке. Показано, что принцип этот может быть использован в качестве одного из средств построения обобщающих теорий. Весьма важно, чтобы „принцип соответствия” рассматривался не просто как удачный эвристический прием, а был понят как внешнее проявление механизма постижения объективной истины, раскрытого философией диалектического материализма.

THE PROBLEM OF CONTINUITY OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND THE PRINCIPLE OF CONFORMABILITY

In the article an attempt is made to examine the regularities appearing in theoretical construction development as a moment of research on science evolution. The necessity is demonstrated of constructing a series of idealized models as an instrument of historico-scientific research. Also discussed the hierarchical multi-levelled construction of a general model of science development.

When discussing the continuity of knowledge on the level of scientific theories, the author presents its complex nature. The most „conservative” elements of the theories are universal programme of information processing as a scheme of formal logic and some moments of mathematical apparatus. The steady heritage of formal moments in knowledge development has an objective fundament, appearing as a moment in the series of successive approximations, while sounding basic “threads of existence”. Such a series of successive approximations is bound internally by relations of limited transition.

The investigation on continuity mechanism in gnoseological plan allows to disclose: а) a hierarchy of remaining conceptions, formulations, methodological

techniques and logical forms, and b) limited transition from one formulation to the other by way of determining fundamental differences in notions.

The final part of the article is devoted to the investigation of heuristic function of the principle of conformability, as suggested by the author. It is demonstrated that this principle may be used as one of the means in constructing of generalized theories. Of importance is the fact that "the principle of conformability" is discussed not as a proper heuristic method, but should be understood as an external manifestation of the mechanism of comprehension of objective truth, revealed by the philosophy of dialectical materialism.