

# Marinko, Giena

---

"Wsiemirnaja istorija fiziki (s driewniejszych wriemion do konca XVIII wieka)", Jakov Grigoriewicz Dorfman, Moskwa 1974 : [recenzja]

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 20/2, 353-356

---

1975

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.

J[akov] G[rigoriewicz] Dorfman: *Wsiemirnaia istorija fiziki (s drevniejszych vremen do konca XVIII wieka)*. Moskwa 1974 Izdatielstvo „Nauka” ss. 350, nrb. 1, ilustr.

АН SSSR Institut Istorii Jestiestwoznaniia i Tiechniki.

Znany fizyk radziecki J. G. Dorfman w swej *Historii fizyki...* przedstawia rozwój tej nauki na świecie poczynając od jej narodzin w krajach starożytnego Wschodu do początków przewrotu przemysłowego w Europie.

Autor zauważa, że większość badań z historii fizyki koncentruje się na analizie logiki wewnętrznej tej nauki bądź rozpatruje jej związek z poglądami filozoficznymi danej epoki. Natomiast rzadko i co najmniej pobieżnie prace z tego zakresu poruszają zagadnienie wpływu zewnętrznych czynników społeczno-ekonomicznych na myślenie ludzkie. Tymczasem zaś te właśnie czynniki mają ogromny wpływ na organizację i bazę materialną działalności naukowej. Wywierają one różnymi pośrednimi drogami wpływ na tematykę, metodologię i tempo badań, ukierunkowując aktywność naukową na zaspokojenie potrzeb społeczeństwa. J. G. Dorfman jest zdania, że poznanie wpływu czynników zewnętrznych na rozwój fizyki umożliwiłoby stopniowo wyprowadzenie zasad sterowania tym procesem. Dlatego też w jego książce każdą epokę w historii tej dyscypliny poprzedza charakterystyka tła społeczno-ekonomicznego i kulturalnego.

Przedstawiając poglądy naukowe starożytności autor nie ogranicza się jedynie do opisu doktryn przyrodniczo-filozoficznych, takie bowiem ujęcie tematu wywołałoby u czytelnika wrażenie, że elementy fizykalnego myślenia naukowego w tym sensie, w jakim pojmujemy je obecnie, powstały nieoczekiwanie, i to dopiero w czasach najnowszych. Główną myśl przewijającą się przez całą książkę i uzasadniającą znaczenie teoretyczne historii fizyki stanowi stwierdzenie, że „fizyki naszych czasów nie można zrozumieć i pojąć do głębi bez poznania jej podstaw i korzeni historycznych, bez analizy naukowej warunków, które determinowały bieg jej rozwoju na poszczególnych etapach historycznych” (s. 9).

Interesujące jest podejście autora do systematycznej analizy rozwoju historycznego fizyki, nadającego szczególne znaczenie jej strukturze wewnętrznej. Jest rzeczą oczywistą, że ewolucja struktury fizyki stanowi tylko szkielet wymagający dalszych, bardziej szczegółowych badań. Szkielet taki zmieniając się odzwierciedla w tym lub innym stopniu ewolucję samej nauki.

Zadaniem autora fizykę w określonym momencie można scharakteryzować za pomocą ogólnego schematu strukturalnego, zawierającego: 1) metody stosowane w badaniach fizykalnych i najważniejsze wyniki uzyskiwane za ich pomocą; 2) podstawowe pojęcia, jakimi posługuje się fizyka w tym okresie oraz teorie rozwinięte na ich podstawie; 3) podstawowe problemy i kierunki badań; 4) odgałęzienia fizyki prowadzące do innych dziedzin nauki i do praktyki. Historia fizyki stanowi przy tym samodzielnym elementem struktury tej dyscypliny, jednoczący wszystkie jej części na podstawie ich wzajemnego związku genetycznego i historycznej kolejności ich powstawania.

Początkowa faza rozwoju fizyki dzieli się ograniczenie na dwie epoki: epokę powstawania poszczególnych teorii fizykalnych (od czasów najdawniejszych mniej więcej do XVI w. n.e.) i epokę kształtowania się fizyki jako nauki (od początku XVII do końca XVIII w.). Recenzowana praca obejmuje analizę rozwoju fizyki w tych właśnie dwóch epokach.

W pierwszej części książki przedstawia autor początki fizyki w krajach starożytnego Wschodu. Badania kultury tych narodów potwierdzają, iż załóżki wiedzy fizycznej w warunkach monarchii teokratycznych Sumero-Babilonii i Egiptu nie mogły wyjść ze stadium „fizyki empirycznej”, obecnej *implicitie*

w różnych praktycznych przepisach technologicznych. Jednakże pomieszenie przepisów magicznych z naukowo-technicznymi stało na przeszkodzie powstawaniu uogólnień naukowych, wyodrębnianiu się fizyki jako samodzielnej dziedziny. Powstała w kilku drobnych państwach Chin i Indii „fizyka empiryczna” początków VII—VI w. p.n.e. przerodziła się w doktryny filozofii przyrody i po części w teorię fizykalną. J. G. Dorfman zaznacza, że epoka ta zbiega się z narodzinami tego rodzaju teorii w miastach-państwach antycznej Hellady, jednakże problem związku tych faktów nie jest do tej pory dostatecznie zbadany.

Analizując narodziny wiedzy fizycznej w krajach kręgu antycznej kultury grecko-rzymskiej położonych w wąskim pasie przybrzeżnym basenu Morza Śródziemnego, autor stwierdza, iż powstały i rozwijały się tam teorie fizykalne zbliżające się, jeśli idzie o ich zadania i metody, do tego, co nazywamy dziś nauką fizyki. Fizyka współczesna tkwi swoimi korzeniami w tych właśnie antycznych teoriach fizykalnych. Między państwami starożytnej Grecji z jednej strony, a despotiami Nilu i Mezopotamii z drugiej istniały jednak zasadnicze różnice ustrojów politycznych i warunków egzystencji „człowieka wolnego” (tzn. nie niewolnika). Wielka liczba wolnych rzemieślników i kupców w antycznych miastach-państwach greckich, znaczna liczba niewolników przypadających na jednego wolnego mieszkańca, swoista demokracja dla „wolnych” i tolerancja w sprawach religii stworzyły sytuację sprzyjającą powstawaniu doktryn przyrodniczo-fizycznych.

Autor uważa, że najistotniejszą cechą charakterystyczną fizyki antycznej jest to, że mimo ubóstwa i nieściśłego charakteru danych empirycznych i widocznej błędności większej części uogólnień fenomenologicznych, starożytni uczeni greccy po raz pierwszy w dziejach świata wysunęli problemy stanowiące trzon fizyki współczesnej. Teorie fizykalne zdrodzone w krajach antycznej kultury grecko-rzymskiej mają istotne znaczenie nie tylko dlatego, że odśladają poziom rozwoju umysłowego owej odległej epoki, ale i dlatego, że stanowiły one przez wiele wieków przedmiot dyskusji w nauce europejskiej i pozostały żywe w fizyce doby obecnej.

Niezwykle interesująca jest przeprowadzona w książce szczegółowa analiza podstaw starożytnych teorii materii: teorii Leukipa-Demokryta-Epikura, teorii Platona i teorii Arystotelesa. Na podstawie poematu poety rzymskiego Lukrecjusza *O naturze Wszechrzeczy* autor odtwarza proces konstruowania teorii przez Epikura i ukazuje analogię między rozważaniami tego filozofa a twórczością fizyka współczesnego. Epikur nie opiera się na abstrakcyjnych zasadach, lecz na konkretnych, zaobserwowanych faktach, z których zasady te wypływają. Istotna różnica między teoretykiem antycznym a współczesnym polega na tym, że fizyk antyczny posługiwał się wyłącznie danymi zaczerpniętymi z praktyki obserwacji, a nie ze specjalnie przeprowadzonego eksperymentu.

Równie ciekawa jest analiza teorii fizykalnej wyłożonej przez Platona w jego dialogu *Timajos*. Utwór ten, przepojony ideami mistycznymi i symbolicznymi obrazami, rozpatrywano przeważnie ze stanowiska filozofii i filologii. Fizycy zaś zajmowali się nim bardzo rzadko. Zdaniem J. G. Dorfmana teoria fizykalna Platona jest „najbardziej szczegółowo opracowaną teorią atomistyczno-molekularną starożytności” (s. 50). Szczególnie interesujący jest wywód autora dotyczący różniących przez Platona określeń „materia płomienia”, „materia światła” i „materia ciepła”. Tę ostatnią można — zdaniem Dorfmana — interpretować jako pojawienie się pojęcia „ciepłika”, różnego od pojęcia „płomienia”, gdy tymczasem w historii nauki przypisuje się tradycyjnie hipotezę „ciepłika” różnym uczonym XVII, a nawet XVIII w. n.e.

Ponadto analizuje Dorfman szczegółowo rozdział *Timajosa* poświęcony przemianom fazowym i równowadze faz, który „jest bezsprzecznie oparty na roz-

ległym materiale empirycznym i stanowi pierwszą w historii nauki próbę uogólnienia tego materiału" (s. 55).

Mimo wszystkich oczywistych sprzeczności i niekonsekwencji zawartych w teorii molekularnej Platona, (na które po części wskazywano już w starożytności) ukazuje ona, jak głęboko usiłovali antyczni uczeni greccy wnikać w mechanizm obserwowanych procesów i jak uważnie te procesy badali.

Ogromny wpływ poglądów Arystotelesa na rozwój mechaniki przetrwał aż do połowy XVII w. Platona teoria cieplika i mechaniki przemian fazowych utrzymywała się w różnych wariantach prawie do połowy XIX w. I wreszcie aż do XX w. zachowały swe znaczenie atomistyczne poglądy Demokryta i Epikura. Można więc bez wielkiej przesady uznać, że stopniowe modyfikowanie konkretnych poglądów fizykalnych starożytności stanowi znaczną część historii fizyki teoretycznej czasów nowożytnych. Zarazem z analizy doświadczeń Archimedesesa, Herona i Ptolemeusza można wysnuć wniosek, że — wbrew panującej powszechnie opinii — eksperyment osiągnął w epoce starożytnej nader wysoki poziom, ograniczony jedynie możliwościami techniki antycznej.

Badania rozwoju teorii fizykalnych w okresie średniowiecza (VI—XIV w.) wykazują, iż opinia, że fizyka XIV w. odeszła bardzo daleko od osiągnięć antyku, jest nazbyt uproszczona. Znacznie ściślejszy jest wniosek, że jakkolwiek nowa fizyka jeszcze nie powstała, to istniała już ona potencjalnie. To właśnie stanowi główną cechę charakterystyczną teorii fizykalnych w średniowieczu.

Autor podkreśla również zupełny rozdział między fizyką i praktyką średniowieczną. W końcu pierwszej części książki autor analizuje rozwój teorii fizykalnych w epoce Odrodzenia (XV—XVI w.), która nie doprowadziła jeszcze do wielkich odkryć w fizyce, ale zadała druzgocący cios Arystotelesowemu obrazowi świata. Przed badaczem fizyki stało zadanie zbudowania nowej teorii, odzwierciedlającej realne własności otaczającego człowieka Kosmosu. Zarazem fizyka po raz pierwszy zetknęła się bezpośrednio z możliwościami i potrzebami techniki, co legło u podstaw rozwoju eksperymentu.

Druga część książki nosi tytuł *Formowanie się fizyki klasycznej w XVII i XVIII wieku*. Charakteryzując epokę i naukę XVII w. autor podkreśla — związane z umacnianiem się ustroju kapitalistycznego — stopniowe przenikanie ocen kwantytatywnych do wszystkich ogniw działalności praktycznej. Ówczesna fizyka walczy z poglądami perypatetycznymi, odznacza się niechętnym stosunkiem do eksperymentu, dążeniem do ujęć ilościowych i ukierunkowaniem praktycznym. Ponadto w fizyce tego okresu obserwujemy wprowadzenie do sfery rozważań naukowych argumentów teologicznych, co wiąże się zarówno ze scholastyczną formacją uczonych, jak i religijno-filozoficznym zabarwieniem walki politycznej.

Wielkim osiągnięciem fizyki w XVII w. są jej sukcesy w dziedzinie nauki o ruchu (Galileusz, R. Descartes, B. Toricelli, Ch. Huygens i inni). Nie było wtedy rzeczą jasną, jaka wielkość w procesach ruchu pozostaje stała i powinna być ujmowana jako „miara ruchu”. Według Descartesa była to pierwszej potęgi „ilość ruchu” proporcjonalna do modułu prędkości; według Ch. Wrena była to również „ilość ruchu”, ale proporcjonalna do pierwszej potęgi prędkości z uwzględnieniem znaku; według Ch. Huyghensa zaś oprócz „ilości ruchu” istniała jeszcze druga wielkość stała proporcjonalna do kwadratu prędkości. Tę ostatnią nazwał później Leibniz „żywą siłą”. Problem „miary ruchu” wysunięty w 1680 r. wywołał ożywioną dyskusję, która przeciągnęła się prawie do połowy XVIII w.

Poważne sukcesy osiągnęli uczeni wieku XVII-go w dziedzinie pneumatyki i fizyki atmosfery, fizyki korpuskularnej, chemii fizycznej i optyki.

Analiza genezy podstaw teoretycznych fizyki klasycznej zawartych w pracach Newtona pozwala na wyodrębnienie dwóch zasadniczych problemów: dynamiki

i prawa ciężenia powszechnego. Dynamika Newtona była pierwszą efektywną metodą analizy ilościowej ruchów mechanicznych. Metodę tę zaczęto traktować jako uniwersalną zasadę budowy teorii zjawisk fizycznych.

Inaczej kształtowały się losy historyczne teorii ciężenia powszechnego. Jakkolwiek imponująca zgodność obliczeń Newtona z obserwacjami astronomicznymi świadczyła o zadziwiającej prawidłowości podstaw jego teorii, to jednak prawo ciężenia powszechnego budziło wątpliwość wielu uczonych. Widziano w nim nawrót do zniechęcającej scholastyki, do tłumaczenia zjawisk za pomocą „własności utajonych”. Przeciwnikami Newtonowskiego rozumowania prawa ciężkości byli Ch. Huyghens, G. W. Leibniz, J. Bernoulli i inni. Bujny rozwój nauk matematycznych i przyrodniczych znacznie wyprzedzał postęp techniczny. Stało się to powodem żywych dyskusji nad podstawami wiedzy naukowej, wyboru właściwych dróg jej rozwoju i roli, jaką powinna ona odgrywać w postępie ludzkości.

J. G. Dorfman podkreśla, że jeżeli dotąd, na przestrzeni wieków, przez termin „fizyka” rozumiano „filozofię przyrody” albo przyrodoznawstwo jako całość, to fundamentalnym wyróżnikiem fizyki XVIII w. jest jej emancypacja i przemiana w odrębną samodzielną naukę.

Szczegółowo wypracowane zostały metody zastosowań matematyki w mechanice. Poważne sukcesy osiągnięte zostały również w hydromechanice. Ogromny materiał doświadczalny nagromadzono w najnowszej dziedzinie fizyki — elektryczności. W dziedzinie optyki kontynuowano badania refrakcji, dyspersji i luminescencji, a w teorii ciepła wprowadzono pojęcie ciepła właściwego.

Podsumowując charakterystykę fizyki XVIII w. Dorfman podaje jej przekroje strukturalne. Za najbardziej znamienne uważa autor trzy daty: lata 1730, 1768 i 1799. Pierwsza data jest rokiem wydania kapitalnego dwutomowego kompendium *Zarys fizyki holenderskiego* uczonego P. van Musschenbroeka, a druga słynnych *Listów do księżniczki niemieckiej* L. Eulera. Te ostatnie odzwierciedlają poziom fizyki w latach 1765—1770. Trzecia data związana jest z odkryciem prawa Coulomba (1785), stosu Volty (1799), z ukazaniem się takich prac jak *Mechanika analityczna* J. L. Lagrange'a, *Wykłady* J. Blacka, *Mechanika nieba* P. S. Laplace'a. Tak więc analiza przekrojów strukturalnych fizyki w wieku XVIII wykazuje, że nauka ta osiągnęła w tym czasie znaczny rozwój.

Niepodobna, rzecz jasna, zrelacjonować w zwięzłej recenzji bogatej treści kapitalnej pracy Dorfmana. Oceniając książkę jako całość należy stwierdzić, że cechuje ją konsekwentne i wnikliwe ujmowanie wszystkich zagadnień związanych z „prehistorią” fizyki współczesnej. Autor ukazuje nam narodziny i rozwój wielu fundamentalnych pojęć i problemów, które i dziś zajmują pierwszoplanowe miejsce w fizyce. Książka ta stanowi niewątpliwie cenny wkład do historii nauki.

Giena Marinko<sup>1</sup>

Jan Władysław Chojna: *Zarys dziejów urologii polskiej*. Wrocław 1974 Zakład Narodowy im. Ossolińskich ss. 230, ilustr., biogr., bibliogr.

PAN Zakład Historii Nauki i Techniki. Pracownia Historii Nauk Przyrodniczych, Ścisłych i Techniki, Historia Nauk Medycznych.

Książka jest częścią zamierzonej pracy o całości dziejów urologii polskiej. Obecny zarys doprowadzony jest do 1920 r. „Tę granicę czasu — pisze autor —

<sup>1</sup> Autor recenzji, kandydat nauk filozoficznych, G. I. Marinko jest asystentem przy Katedrze Filozofii Wydziałów Przyrodniczych Państwowego Uniwersytetu Moskiewskiego.