Pawlikowska-Brożek, Zofia

"Historia matematyki, od czasów najdawniejszych do początku czasów nowożytnych", pod red. A. P. Juszkiewicza, Warszawa 1975 : [recenzja]

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 22/1, 151-155

1977

R E C E N Z J E

Historia matematyki, od czasów najdawniejszych do początku czasów nowożytnych. Tom pierwszy. Pod redakcją A. P. Juszkiewicza. [W tłumaczeniu S. Dobrzyckiego]. Warszawa 1975. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 383 s.

Dzieło to stanowi pierwszą część trzytomowej pracy *История математики с древнейших времен до начала XIX столетия,* wydanej w Moskwie w 1970 r. pod redakcją A. P. Juszkiewicza. Tytuł oryginalny tomu pierwszego „С древних времен до начала нового времени"; Recenzowany tom obejmuje dzieje matematyki od starożytności do czasów nowożytnych opracowane jako historia podstawowych pojęć matematycznych, metod i idei oraz ich przenikania w czasie i pojawiania się w różnych okresach w odległych ośrodkach naukowych. Historia matematyki jest tutaj potraktowana całościowo, w ścisłym związku z historią społeczeństwa i nadbudowy kulturalnej oraz w powiązaniu z innymi naukami.

Pierwszy tom *Historii matematyki* składa się z dwu zasadniczych części: „Matematyka w starożytności" i „Matematyka w wiekach średnich" obejmującej także epokę Odrodzenia. Jest to praca zbiorowa pięciu autorów.

Część pierwsza tomu pierwszego składa się z pięciu rozdziałów: „Czasy przedhistoryczne" (E. I. Berezkina, B. A. Rozenfeld), „Egipt starożytny" (E. I. Berezkina. A. P. Juszkiewicz), „Babilon" (E. I. Berezkina, A. P. Juszkiewicz), „Grecja starożytna" (I. G. Baszmakowa), „Kraje hellenistyczne i imperium rzymskie" (I. G. Baszmakowa).

W opracowaniu historii matematyki egipskiej wykorzystano głównie staroegipskie papirusy „Rhinda" i „moskiewski", pochodzące z XX—XIX w. p.n.e., ich bezpośrednie badania oraz szczegółowe ich opisy dokonane w latach trzydziestych naszego stulecia.

Źródłami do dziejów matematyki babilońskiej są matematyczne teksty klinowe z różnych epok od III tysiąclecia p.n.e. do I wieku n.e. Matematyka babilońska osiągnęła wyższy poziom od egipskiej, nie tylko w szerszym zakresie wiedzy, ale w bardziej dojrzałych metodach, w próbie wprowadzania elementów logicznej dedukcji, w której miała zasłynąć matematyka grecka.

Rozwój matematyki greckiej jest szczególnie interesująco opracowany z punktu widzenia matematyki współczesnej. Począwszy od VI w. p.n.e. matematyka w Grecji stawała się nauką samą w sobie, której podstawową metodą było rozumowanie logiczne i ścisły dowód. W tym okresie budowano pierwsze teorie matematyczne konstruowane jako łańcuch logicznych rozumowań, na podstawie skończonej liczby przesłanek. Przez następne stulecia tworzyli Grecy teorie, których piękno i ścisłość matematyczna urzeka do dzisiaj, a ich głęboki sens w wielu przypadkach można było ocenić dopiero w XIX , a nawet w XX wieku.

Źródłami do badań tego okresu (VI w. p.n.e.) są późniejsze dzieła uczonych, głównie Platona i Arystotelesa, a także *Elementy* Euklidesa, które stanowiły kompedium podstawowych osiągnięć matematycznych z wieków poprzednich, ujętych w znakomitą całość, stanowiącą do dzisiaj wzór aksjomatycznego przedstawienia teorii matematycznych.

Omawiając „Stosunki i liczby" w *Elementach* Euklidesa, autorka wplotła krótki wstęp do teorii grup, oraz ogólne uwagi o strukturach algebraicznych, wychodząc w sformułowaniach problemów i ich historii daleko poza okres objęty ogólnymi ramami „Grecja starożytna".

Nową epokę w dziejach kultury i nauki zapoczątkowały podboje Aleksandra Macedońskiego i powstanie monarchii hellenistycznych, w których dominować zaczęła nauka grecka, wykorzystująca jednak z ogromnym powodzeniem osiągnięcia nauki babilońskiej. Wysoki poziom nauki hellenistycznej zadokumentowało wiekopomne dzieło Euklidesa, nazwanego wielokrotnie przez autorkę Bourbakim owych czasów. Jego bowiem dzieło przedstawia podstawy całej antycznej matematyki. Do liczących XIII ksiąg *Elementów* Euklidesa dodawano później księgę XIV i XV. Autorem pierwszej z nich był Hypsikles (II w. p.n.e.), a druga powstała w VI w. n.e. w szkole Izydora z Miletu.

Na *Elementach* opierał się w swoich wszechstronnych badaniach Archimedes, który w zakresie analizy matematycznej posługiwał się metodami zwanymi dzisiaj metodami całkowymi i jedynie niedojrzały aparat analityczny, jakim mógł się wówczas posługiwać, nie pozwoliły na dokonanie odkrycia rachunku różniczkowego i całkowego, chociaż był od niego o krok. Archimedes nie miał kontynuatorów, a jego metody odkrywano na nowo jeszcze dwukrotnie: na arabskim wschodzie i na przełomie XVI i XVII w. w Europie.

Twórczość matematyczna, która osiągnęła szczyt w badaniach Euklidesa, Archimedesa i Apoloniusza (twórcy teorii stożkowych) zaczęła upadać. Stan taki trwał prawie dwa wieki. W III w. nastąpił ponowny wzlot matematyki antycznej przed jej całkowitym upadkiem. Na połowę III w.n.e. przypada rozkwit twórczości jednego z największych matematyków starożytności — Diofanta, który stanowi zachwycającą zagadkę historii matematyki. Jego prace, sposób rozumowania i posługiwania się dojrzałym aparatem algebraicznym są całkowitą niespodzianką. Jego metody szukania rozwiązań problemów algebraicznych wywarły duży wpływ na prace szenastowiecznych uczonych europejskich: Vieteá, Fermata, Bacheta de Méziriac, a być może najgłębiej wpłynęły na wyniki Henri Poincare.

W rozdziałach opracowanych przez Baszmakową wyraźnie przebija tendencja ujęcia historii matematyki jako historii problemów. Mówiąc o odkryciach dokonanych w Grecji starożytnej, czy o pracach Diofanta nakreśla choć w zarysie dalsze ich losy, wkład matematyków późniejszych w ten sam problem.

Część druga omawianego tomu — „Matematyka w wiekach średnich" — poprzedzona „Wstępem", składa się z pięciu rozdziałów: „Chiny" (E. I. Berezkina), „Indie" (A. I. Wołodarski), „Kraje islamu" (B. A. Rozenfeld, A. P. Juszkiewicz), „Europa średniowieczna" (B. A. Rozenfeld, A. P. Juszkiewicz), „Epoka Odrodzenia" (B. A. Rozenfeld, A. P. Juszkiewicz).

Matematyka średniowieczna rozwinęła się wokół dawnych ośrodków naukowych starożytności, a także w Indiach i Chinach, później w krajach Europy zachodniej, a także wschodniej. Miała charakter elementarny obejmujący zbiór algorytmów do rozwiązywania zadań arytmetycznych, algebraicznych i geometrycznych. Początki matematyki średniowiecznej cechuje o wiele niższy poziom od tego, jaki osiągnęła matematyka krajów hellenistycznych. Dopiero stopniowy rozwój metod, łączenie zagadnień w pewne grupy doprowadziło do powstawania nowych dyscyplin i ugruntowania już istniejących. Badania źródłowe rękopisów matematyki średniowiecznej, przeprowadzone w ostatnich dziesięcioleciach, pozwoliły na zmianę dotychczasowego stosunku do matematyki średniowiecznego Wschodu. Podkreślono tu rolę i znaczenie w historii matematyki osiągnięć matematyki krajów islamu, hinduskich czy chińskich. Badania te dowiodły wspólnych cech i wzajemnego przenikania matematyki chińskiej i indyjskiej, arabskiej i krajów Europy zachodniej.

Dla charakterystyki matematyki chińskiej należało sięgnąć o wiele wieków wcześniej, przed okres średniowiecza, jak to uczynili autorzy. Pierwsze teksty starochińskie zachowane do naszych czasów pochodzą z końca I tysiąclecia p.n.e., a główne źródła matematyczno-astronomiczne *Traktat o pręcie mierniczym* i *Matematyka w dziewięciu księgach* powstały w II w. p.n.e. Matematyka chińska starożytna i średniowieczna miała charakter dogmatyczny. Przeniknęła ona niewątpliwie do Indii, o czym świadczyć może podobieństwo numeracji chińskiej i indyjskiej, pojawienie się liczb ujemnych i pewnych typów zagadnień w Indiach w kilka stuleci po ich powstaniu w Chinach. Podobnie wpływ matematyki chińskiej zaznaczył się w krajach islamu. Osiągnięcia chińskie nie były znane w Europie, matematycy o wiele wieków później odkryli je na nowo. Matematyka indyjska pozostawiła trwałe ślady w historii począwszy od V—VI w. n.e. Pierwsze traktaty matematyczne (V w.) wyraźnie noszą cechy matematyki hellenistycznej. Hindusi wynaleźli cyfry nazywane w Europie arabskimi, tworzyli układ pozycyjny dziesiętny i odpowiednie dla niego reguły arytmetycznych działań.

W wiekach VIII—X nastąpił szybki rozwój matematyki w krajach islamu. Bazowała ona głównie na przełożonych na język arabski znakomitych dziełach greckich i indyjskich, a także na miejscowych bogatych tradycjach Egiptu, Syrii i Mezopotamii, Azji Środkowej i Iranu, oraz związkach z Indiami i Chinami. Wszystko to stworzyło dogodne warunki do osiągnięcia przez matematykę arabską bardzo wysokiego poziomu w dziedzinie algebry i trygonometrii, które zaczęły stanowić samodzielne dyscypliny. Rozwinęły się i metody nieskończonościowe. Matematyka arabska ma szczególne znaczenie w historii matematyki europejskiej. W wieku XI—XII różnymi drogami dociera ona do krajów Europy zachodniej. Działo się to głównie przez działalność kompilatorów i tłumaczy na język łaciński wielu znacznych dzieł arabskich i przekładów dzieł greckich. Od XIV w. Bizancjum stało się etapem pośrednim w drodze naukowych przekazów do Europy.

W opracowaniu rozdziału czwartego II części I tomu: „Europa średniowiecza" wykorzystano obfite już źródła drukowane i komentarze traktatów matematycznych i liczne opracowania dotyczące tego okresu dokonane przez historyków nauki wielu narodowości, w tym także polskich (A. Birkenmajer). W świetle ich badań widać szybki wzrost poziomu nauk w krajach bardziej rozwiniętych jak Włochy, Francja, Anglia, Niemcy. O odkryciach wybitnych jednostek z Polski i Europy Wschodniej są także krótkie wzmianki.

Od XII w. powstawały pierwsze uniwersytety (Salermo i Bolonia jeszcze w XI w., Paryż, Oksford, Cambridge). W XIV w. rozpoczynają swoją działalność uniwersytety w Pradze, Krakowie, Wiedniu, Heidelbergu. Matematyki uczono na wydziale sztuk — jednym z zasadniczych czterech — w zakresie pierwszych Ksiąg *Elementów* Euklidesa, astronomii sferycznej i ruchu planet, elementów optyki i teorii proporcji. Matematyka pozostawała nauką pomocniczą, nie było w wielu uniwersytetach osobnych katedr matematyki. Jednym z pierwszych uniwersytetów, w którym powstała osobna katedra matematycznych nauk był Uniwersytet Krakowski. W 1405 r. została ufundowana (Arch. UJ, rkps 44), przez krakowskiego mieszczanina Stobnera, katedra poświęcona wyłącznie naukom ścisłym. Tego typu katedry powstały między innymi w Wiedniu dopiero w 1500 r., w Bolonii pod koniec XV w., w innych uniwersytetach pod koniec XVI w.

W XIV w. rozwija się nauka o „konfiguracji jakości, albo o szerokościach form", w której dopatrzeć się można zalążków pojęcia funkcji i jej wykresu. Przedstawiając naukę o „jakościach liniowych" autor artykułu definiuje je przy pomocy terminologii używanej w oryginalnych czternastowiecznych pracach Oresme'a. Albo należało zastosować cytat, albo określić je w obecnej terminologii.

W wieku XV i XVI nastąpiło odrodzenie kultury i nauki świata antycznego w jej szczytowej formie. Wspaniały rozwój matematyki epoki Odrodzenia zaznaczył się głównie we Włoszech, Francji i Niemczech, a w końcu XVI w. w Holandii. Do osiągnięć tego okresu zaliczyć należy przede wszystkim algebraiczne wyniki L. Paciolego, N. Chuqueta, którzy w swoich dziełach wprowadzili symbolikę algebraiczną. Na wiek XVI przypadła także działalność klasyka matematyki, znakomitego algebraika Francois Viete'a, twórcy zasad nowej algebry, opartej na prawach wypowiadanych przy użyciu ogólnej symboliki.

Podsumowując osiągnięcia matematyczne wieku Odrodzenia stwierdzić wypada, że w wielu dziedzinach epoka ta zamknęła w pięknych ogólnych twierdzeniach to, co tworzyły wieki poprzednie.

Opracowany z dużą dozą szczegółów pierwszy tom *Historii matematyki* stanowi w miarę pełny obraz rozwoju matematyki od czasów starożytnych do końca XVI w. Utrzymano koncepcję podawania materiału wg chronologii zdarzeń, w niewielu przypadkach wzbogacono ją wybiegającą w przyszłość historią problemu (I. G. Baszmakowa). Podjęto tu pracę trudną. Opracowano bowiem obszerną historię matematyki w jednym przypadku — w oparciu o bardzo dużą ilość źródeł przerastającą możliwość ich wykorzystania, w drugim przypadku — budowano teorie na niewielu śladach pozostałych do dzisiaj. Dlatego utrzymanie równowagi między tymi dwiema możliwościami było nielada sztuką. Specyfika źródeł i metod badawczych, a w dużej mierze i samej matematyki starożytnej, sprawiły, że tom pierwszy w odróżnieniu od dwu pozostałych, został skonstruowany nieco inaczej. Przyjęto tu jako podstawę następstwo czasu, a nie historię pojęć i teorii. Dla matematyka, szukającego w tego rodzaju opracowaniach historii rozwoju danej, interesującej go dziedziny, bezwzględnie wartościowszym, użyteczniejszym jest drugi wariant. Niemniej tak opracowana historia matematyki, stanowi bardzo cenną pozycję, z której skorzystają nie tylko fachowcy matematycy i historycy nauki, ale także liczni sympatycy matematyki.

Należy także podkreślić, że wydana obecnie przez PWN pozycja jest największą z dotychczasowych, choć nielicznych, publikacją w historii matematyki w języku polskim. Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zostały wydane opracowania historii matematyki bądź zamknięte węższymi ramami czasowymi, jak A. P. Juszkiewicza *Historia matematyki w wiekach średnich* (1969), która w dużej mierze została wtopiona w omawianą pozycję, bądź też ujmujące całość historii matematyki w bardzo skondensowanej formie, jak np. Dirk Struik: *Krótki zarys historii matematyki do końca XIX w.* (1960, 1963), który może być uważany za znakomity przewodnik po dziejach matematyki. Oprócz tych PWN wydały tomy specjalistyczne: Carl B. Boyer: *Historia rachunku różniczkowego i całkowego i rozwój jego pojęć* (1964) oraz S. Kulczyckiego *Z dziejów matematyki greckiej* (1973). Dopiero tłumaczenie trzytomowej *Historii matematyki,* napisanej pod redakcją Juszkiewicza, dokonane przez Stanisława Dobrzyckiego, wypełniło tę dużą lukę, jaką stanowił brak historii tej gałęzi nauki w języku polskim. To tłumaczenie nie jest pierwszą pracą S. Dobrzyckiego.

jemu bowiem zawdzięcza polska literatura matematyczna bardzo dobre opracowania i tłumaczenia poprzednich pozycji (II wyd. D. Struik: *Krótki zarys historii matematyki...*, C. Boyer: *Historia rachunku różniczkowego i całkowego*). I tym razem otrzymaliśmy niezwykle staranną wersję polską rosyjskiej monografii z historii matematyki.

Chciałam zwrócić uwagę na kilka konkretnych nieścisłości, które łatwo będzie skorygować w następnych wydaniach.

Na s. 30 jest tekst „Przy tym dzieleniu 2 przez 5, ..., wykonywano za pomocą wielu ułamków zaczynających się od ciągu $\bar{3}$ ...” i powtórnie „a przez 7, 13 — od ciągu $\bar{2}$” Ani $\frac{2}{3}$ ($\bar{3}$), ani $\frac{1}{2}$ ($\bar{2}$) nie można nazwać ciągiem, należy wyraźnie powiedzieć od liczby, czy od ułamka, co z powodzeniem stosowane jest na str. 31: „ułamek $\overline{42}$”.

Na s. 36 wkradł się błąd zmieniający formułę na nieprawdziwą: „W istocie mieli oni przy tym do czynienia ze stosunkiem wysokości ostrosłupa do połowy kąta podstawy tzn. z ctg α”. Przez α oznaczano wyżej kąt nachylenia ściany bocznej ostrosłupa prawidłowego czworokątnego do płaszczyzny podstawy. Wielkość, którą określono „liczbą łokci, o jaką wysokość opuszczona z wierzchołka ostrosłupa na bok podstawy, odstaje od pionu przy wzniesieniu się na jeden łokieć” jest równa stosunkowi połowy boku podstawy do wysokości. Stąd powyższe zdanie powinno brzmieć: „W istocie mieli oni przy tym do czynienia ze stosunkiem połowy boku podstawy do wysokości tzn. z ctg α”.

Na s. 87 jest... „należy zbudować na odcinku AB prostokąt AA_1C_1C, równy S,”. Powinno być.. „należy zbudować na odcinku AB prostokąt AA_1C_1C o polu równym S..”.

Na s. 89 autorka wprowadziła definicję rozszerzenia ciała $Q\Theta$ i $K(\sqrt{q})$ podczas, gdy operuje tym pojęciem i oznaczeniem już na s. 84. Na tej samej stronie (89) jest.. „gdzie r, s, r, $\bar{s}$; q K, już na ogół nie należą do K_1”. Pominąwszy, że ma być... „r, s, $\bar{r}$, $\bar{s}$, q należą do K”, sformułowanie jest błędne. K_1 jest rozszerzeniem ciała K. Jeśli przez K i K_1 oznaczymy nie tylko ciała, ale i zbiór elementów tych ciał, to K jest zawarte w K_1, więc i r, s. $\bar{r}$, $\bar{s}$, q należą do K_1, bo należały do K.

Na s. 241 „uproszczenie równych wyrazów po obu stronach” ma znaczenie redukcji równych wyrazów po obu stronach.

Na s. 264 „Obliczanie Ibn al-Haithama było równoważne nowemu całkowaniu...”. Nie można tu mówić o „nowym całkowaniu”, lecz chodzi tu o obliczanie całki i nie „było równoważne”, a metoda al Haithama doprowadzała, czy nawet tylko mogła doprowadzić do wyznaczenia wartości tej całki.

Na s. 165—166 sformułowano bardzo jednostronnie przyczyny upadku kultury i nauki antycznej, w kilka stron dalej (s. 270) przecząc innym stwierdzeniem. Wiadomo jak dotąd zagadkowe są okoliczności spalenia biblioteki aleksandryjskiej (por. J. Hauziński, Legenda o zniszczeniu biblioteki aleksandryjskiej, Kw. Historii Nauki i Techniki R. XVII, nr 4, 1972).

Jeszcze uwaga ogólniejsza. Jest pewna niejednolitość w podtytułach rozdziałów, które pełnią jakoby rolę „słupków milowych” na całej drodze, którą prowadzi nas zespół autorów. Mamy np. „Michael Stifel”, „Twierdzenie o dwumianie”,.. „Leonardo da Vinci”, „Albrecht Dürer”, „Teoria równoległych”, a obok nich brzmiące bez dysonansów „Ułamki dziesiętne i znakowanie algebraiczne Stevina”, czy „Algebra Francois Viete'a”, itd.

Te dostrzeżone drobne niedociągnięcia nie wpływają jednak na obniżenie zdecydowanie dużej wartości dzieła.

Zofia Pawlikowska-Brożek
(Kraków)