Stasiewicz-Jasiukowa, Irena

Z dziejów matematyzacji nauk w wieku oświecenia

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 17/4, 655-668

1972

Irena Stasiewicz-Jasiukowa

Z DZIEJÓW MATEMATYZACJI NAUK W WIEKU OŚWIECENIA

1. WULGARYZATORZY, PAMFLECIŚCI I DIAGNOŚCI

Ryc. 1. Voltaire. Światło stulecia. Akwaforta wg Thomasa Huberta. Reprod. z książki: J. Adamski, *Sekrety wieku Oświecenia.* Kraków 1969, s. 112

Рис. 1. Вольтер. Свет столетия. Офорт по Томасу Хуберту. Репродукция из книги: J. Adamski, *Sekrety wieku Oświecenia*, Kraków 1969, s. 112

Fig. 1. Voitaire. Lumière du siècle. Gravure à l'eau-forte d'après. Thomas Hubert. Reproduction tirée du livre de J. Adamski, *Sekrety wieku Oświecenia (Secrets du siècle des Lumières),* Kraków 1969, s. 112.

Historia była dość głośna w osiemnastowiecznej Europie, jest zaś na tyle zabawna, że warto wydobyć ją z pyłu zapomnienia. Głównymi aktorami jej są: Maupertuis — naówczas prezes Pruskiej Akademii Nauk w Berlinie; Voltaire — jako autor opowieści o doktorze Akakia i tubylcu z St. Malo oraz Samuel König — matematyk z Hagi. Akcja miała przebieg następujący. Maupertuis w wydanej w 1752 r. książce *Les Oeuvres* — w rozprawie pt. *L'Essai de Cosmologie* — podaje obok innych najfantastyczniejszych pomysłów z różnych dziedzin nauki algebraiczny dowód istnienia Boga:

$$Z = \frac{BC}{A+B}$$

Gdy zaś profesor König krytykuje ten dość oryginalny pomysł, Maupertuis organizuje w Pruskiej Akademii Nauk skierowany przeciw niemu groteskowy proces pod swym własnym przewodnictwem — potępiając, oczywiście, podsądnego. To posunięcie Maupertuisa nabiera rozgłosu i — jak stwierdza Voltaire — wywołuje oburzenie w całej ówczesnej „literackiej Europie". Spod pióra Voltaire'a natomiast wychodzi *Diatribe du docteur Akakia* — „niewinny żart sprowokowany zabawną koncepcją z 1752 r. prezesa jednej z Akademii Nauk" [1]. Doktor Akakia — lekarz papieża — to sam Voltaire; tu-

[1] W ten właśnie sposób określił *Diatribe du docteur Akakia* sam Voltaire w 1756 r. w *Collection de ses oeuvres,* gdzie zamieścił tę cieszącą się niezwykłą popularnością rozprawkę.

tubylec z St. Malo — to, oczywiście, Maupertuis, urodzony właśnie w tej miejscowości. Kostium literacki nie budził więc żadnej wątpliwości.

Nous demandons pardon à Dieu d'avoir prétendu quil n'y a de preuves de son existence par Z, etc ...[2] — kajał się prezydent Akademii Nauk w Berlinie.

Diatribe du docteur Akakia — jedna z przyczyn zatargu Voltaire'a z królem Fryderykiem II, nie był z całą pewnością „niewinnym żartem", lecz doskonałym pamfletem, ukazującym całą groteskowość wulgaryzowania matematyzacyjnych tendencji epoki.

A oto nieco wcześniejsza, gdyż pochodząca z 1726 r., angielska antymatematyczna fikcja literacka, godząca również bardzo silnie w ortodoksyjnych zwolenników matematyki uniwersalnej. Sięgnijmy mianowicie do trzeciej części *Podróży Gulliwera* Jonathana Swifta, cenionego — *nota bene* — jako pisarza wysoko przez Voltaire'a. Swiftowski Gulliwer dostaje się na napowietrzną wyspę Laputę, gdzie całe życie jest zmatematyzowane. Mieszkańcy wyspy — mówiąc np. komplementy pod adresem kobiet — „porównywali je do równoległoboków, cyrkułów, półglobów, elips i innych figur geometrycznych" [3]. W ogóle matematycy byli tam przeznaczeni „dla głębokiego myślenia, a nie dla publicznego pożytku..." [4], chociaż nieustannie rozważali o sprawach publicznych i polityce. A oto krótki komentarz Gulliwera: „Postrzegłem ten sam charakter i w naszych matematykach europejskich, chociaż nigdy nie mogłem znaleźć najmniejszego związku między matematyką i polityką: myślą może, że jako najmniejsze koło ma tyleż gradusów, co i największe, tak ten, kto umie poruszać globem, może równie łatwo i rządzić światem... [5].

Jak widać — zacierają się nierzadko w XVIII wieku granice między literacką a rzeczywistą groteską!

Przez cały okres Oświecenia odzywać się będą — utrzymane zresztą w różnej konwencji — protesty przeciw absolutyzowaniu roli matematyków. Na początku XIX stulecia Jan Śniadecki stwierdzi ironicznie, że chociaż Christian Wolff — usiłujący wykładać metafizykę i etykę w sposób matematyczny — wprowadził do swych dzieł filozoficznych cały „paradny ekwipaż nazwisk matematycznych" [6], nie zdołał on jednak uratować swego systemu od upadku.

Wśród diagnostów epoki pojawiają się od czasu do czasu głosy konstatujące zbliżający się zmierzch dawnej pozycji matematyki: Diderot w rozprawie: *O interpretacji natury* [7] stwierdza, iż „panowanie matematyków już skończone, zaczyna się panowanie przyrodoznawstwa"; Grimm w swej ekskluzywnej *Correspondance* informuje, iż po manii geometrii nastąpiła mania rolnictwa. Czy diagnozy te są prawidłowe? I tak, i nie. Bowiem obok nowych, charakterystycznych dla okresu Oświecenia prądów i kierunków — jak chociażby fizjokratyzm, zwany ironicznie przez Grimma „manią rolnictwa" — tendencje matematyzacji nauk są niewąt-

---

[2] Voltaire: *Traité de paix conclu entre M. le président de Maupertuis et M. le professeur Koenig.* Berlin 1753. Zob. *Oeuvres complètes de Voltaire.* Paris 1879, 23 *Melanges II* s. 559—585 *Histoire du docteur Akakia et du natif de Saint-Malo.*

[3] J. Swift: *Podróże Gulliwera.* Warszawa 1971 s. 186.

[4] Tamże.

[5] Tamże s. 187.

[6] J. Śniadecki: *O rozumowaniu rachunkowym.* (1818). W: J. Śniadecki: *Pisma filozoficzne.* T. 1. Warszawa 1958 s. 137.

[7] Rozprawka ta była ogłoszona w 1753 r., a następnie — w nieco zmienionej wersji — w roku 1754.

Fig. 2. Latająca wyspa Laputa. Ryt. L. J. Masquelier, rys. Le Febvre. Francuski przekład *Podróży Gulliwera* z 1797 r.

Рис. 2. Летающий остров Ляпутия. Грав. Л. Ж. Маскелье, рис. Ле февр. Французский перевод *Путешествия Гулливера*, 1797

Fig. 2. Ile volante Laputa. Gravure de L. J. Masquelier, dessin de la Febvre. La version française des *Voyages de Gulliver* de 1797.

pliwie typowym zjawiskiem epoki. Pamflety natomiast były zdrowym przejawem reakcji skierowanej przeciw wulgaryzatorom i maniakom tych interesujących skądinąd tendencji.

2. EMPIRYSCI I RACJONALIŚCI WOBEC ROZUMOWANIA *MODO MATHEMATICO*

To nie żaden racjonalista, lecz „ojciec empiryzmu" — J. Locke — stwierdzał, że właśnie w szkole matematyków należy uczyć się, jak wychodząc od łatwych i jasnych początków, powoli, systematycznie dochodzi się do odkrywania prawd przekraczających na pozór pojętność człowieka. „Należy brać światło od matematyków: którzy od początków arcyjasnych i łatwych postępują po niskich stopniach i przez ogniwa ciągłe do prawd, które się zrazu być zdają nad pojęcie ludzkie..." [8]. Re-

[8] *Logika czyli Myśli z Lokka o rozumie ludzkim wyjęte* przez X. A. Cyankiewicza. Kraków 1784 s. 146.

zultaty te, zdaniem Locke'a, osiągają matematycy dzięki metodzie, która pozwala im uwzględniać i porządkować te idee pośrednie, które dowodowo ukazują równość lub nierówność wielkości bezpośrednio ze sobą nieporównywalnych. „Ojciec empiryzmu" — J. Locke — posuwa się w swych rozważaniach jeszcze dalej — sugerując, iż matematyczną metodę można stosować nie tylko do idei wielkości, lecz również w przypadku, gdy idee oderwane są zarówno esencjami realnymi (*reale essence*), jak i nominalnymi (*nominale essence*). Ponieważ sytuacja taka ma miejsce w dziedzinie poznania moralnego, można osiągnąć tu pewność nie mniejszą niż w matematyce. „Nie widzę, czemu by także moralność nie mogła mieć podań tak oczywistych, jakie są matematyczne, gdyby się starano o jej wydoskonalenie..." [9] — snuł refleksje Locke. A oto kilka wybranych przykładów dla ilustracji powyższej tezy. Roztrząsania matematyczne na temat kwadratury koła czy przecięć stożkowych oraz dowody oparte na tych ideach są niezależne od faktycznego istnienia bądź nieistnienia kwadratu lub koła. Analogicznie, niezależnie od faktu istnienia, rozpatrujemy prawdziwość i pewność wywodów moralnych. Nauka Cycerona o obowiązkach jest prawdziwa, ale czyż istnieje na świecie taki ideał, który przestrzegałby ściśle wszystkich jej reguł? Tak więc, zdaniem Locke'a, dedukcyjną metodę matematyczną można stosować nie tylko w naukach matematycznych, lecz również w nauce moralnej, podnosząc tym samym jej naukową rangę. Klasyczny empirysta, John Locke, podkreśla, że tylko matematyczna metoda daje pewność w poznaniu; z pewną rezerwą natomiast ocenia sądy empiryczne — twierdząc, że prawdziwe poznanie osiągamy tylko w sądach egzystencjalnych, tylko w zakresie idei prostych. Poznanie zaś idei złożonych możliwe jest wyłącznie w matematyce i etyce.

Należy zwrócić w tym miejscu uwagę, że Locke — przyznając metodzie matematycznej wysoką rangę i uważając, że właśnie ona pozwala zdobyć najwyższy stopień pewności w poznaniu, nie absolutyzuje jej jednak, lecz ogranicza do określonego terenu naukowego poznania, tj. matematyki i nauki moralnej, wyodrębnia bowiem ponadto pełnowartościową wiedzę empiryczną.

Podobnie — D. Hume, przedstawiciel najdojrzalszej fazy angielskiego osiemnastowiecznego empiryzmu. Wyróżniając jako przedmiot poznania *relations of ideas* oraz *matters of fact*, zaś jako dwie dziedziny rzetelnej wiedzy — matematykę oraz czysto faktyczną, empiryczną wiedzę, wyższy stopień pewności i oczywistości przyznaje matematyce ze względu na jej metodę. W części trzeciej I księgi rozprawy A *Treatise of Human Nature* zaznacza jednak Hume, że przypisując matematyce najwyższą ścisłość i pewność, ma na myśli nie geometrię, lecz algebrę i arytmetykę, gdyż tylko one są naukami, w których możemy doprowadzić łańcuch rozumowania do pewnego stopnia złożoności, zachowując jednocześnie całkowitą pewność i ścisłość. Geometria natomiast, chociaż góruje dokładnością nad sądami opartymi na danych zmysłowych i na wyobraźni, nigdy jednak nie osiąga doskonałej precyzji. W przytoczonych powyżej wywodach Hume'a znalazły niewątpliwie swój wyraz ogólne matematyczne tendencje wieku Oświecenia, który pod wpływem osiągnięć w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego oraz w teorii prawdopodobieństwa coraz wyżej cenił algebrę, nawet kosztem geometrii — traktowanej nierzadko drugoplanowo. Tak np. J. L. Lagrange, autor *Mecanique*

[9] Tamże s. 133.

analytique, sugerując zastosowanie w mechanice analizy matematycznej, zastrzegał jednocześnie, że termin ten oznacza „operacje algebraiczne". Tenże Lagrange usiłował przy pomocy „metody algebraicznej" ugruntować rachunek różniczkowy i całkowy.

Ryc. 3. J. Locke. Mezzotinta Smitha wg Knellera. Reprod. z książki: W. Tatarkiewicz, *Historia filozofii*, t. 2, Warszawa 1970, s. 96—97.

Рис. 3. Локк. Меццо-тинто Смита по Кнеллеру. Репродукция из книги: W. Tatarkiewicza- *Historia filozofii*, t. 2, Warszawa 1970, s. 96—97

Fig. 3. J. Locke. Mezzo-tinto de T. Smith d'après G. Kneller. Reproduction tirée du livre de W. Tatarkiewicz, *Historia filozofii (Histoire de la philosophie)*, vol. 2, Warszawa 1970, pp. 96—97.

Przytoczone powyżej materiały wskazują wyraźnie, że nawet tak klasyczni empiryści — jak Locke czy Hume — przyznają metodzie matematycznej wysoką rangę naukową, że nawet oni sugerują stosowanie tej metody nie tylko w naukach matematycznych, lecz także w nauce moralnej. Zjawisko jest o tyle interesujące, że z drugiej strony już w samych założeniach empiryzmu tkwił protest przeciw typowemu dla epoki faworyzowaniu matematyki; traktowanie bowiem wiedzy jako zbioru konkretnych, uzyskiwanych drogą empiryczną i zmieniających się historycznie faktów akcentowało siłą rzeczy rolę przyrodoznawstwa i historycznego poznania.

Stosunek racjonalistów do problemu matematyzacji nauki był znacznie bardziej uproszczony. Dla Ch. Wolffa np., postulującego *philosophiam practicam modo mathematico*, rozumowanie „sposobem matematycznym" było organicznym elementem jego systemu. Znajduje to zresztą wyraz nawet w tytułach jego dzieł — przypomnijmy chociażby rozprawę habilitacyjną Wolffa pt. *Über die praktische Philosophie nach mathematischer Methode* [10]. Toteż w porównaniu z empirystami obszar naukowego pozna-

[10] Zob. na ten temat: G. Mühlpfordt: *Christian Wolff, ein Bahnbrecher der Aufklärung*. Halle 1952; Tenże: *Christian Wolff ein Enzyklopädist der deutschen Aufklärung*. „Jahrbuch für Geschichte der deutsch-slawischen Beziehungen und Geschichte Ost- und Mitteleuropas" Jahr. I., Halle (Saale) 1956.

nia, podlegający zmatematyzowaniu, był u Wolffa znacznie szerszy; nawiązując do postulatów E. W. Tschirnhausa należał on do „matematyzujących" przyrodoznawstwo i filozofię [11]. Matematykę pojmował zresztą również — zgodnie z ujęciami typowymi dla XVII i XVIII stulecia — bardzo szeroko, zaliczając do matematycznych dyscyplin m.in. fizykę, astronomię, meteorologię, architekturę i technikę. Mimowoli nasuwa się w tym miejscu porównanie z rozumieniem matematyki przez Kartezjusza, w którego ujęciu zakres jej był także bardzo rozległy — obejmując geometrię, astronomię i muzykę — jednym słowem te wszystkie gałęzie nauki, które badają porządek i miarę. Specyficzną cechą poglądów Wolffa, wiążącą się z typowymi dla jego systemu tendencjami matematyzującymi, jest ich schematyczny i szkolny charakter.

Postulaty Wolffa, idące w kierunku matematyzacji naukowego poznania w możliwie najszerszym zakresie, jego programowe *credo*, by metafizykę i etykę wykładać *modo mathematico*, znalazły oddźwięk w licznych ówczesnych publikacjach niemieckich z różnych gałęzi wiedzy — wymieńmy tu przykładowo głośną rozprawę J. Ch. Gottscheda: *Erste Gründe der Weltweisheit.*

Materiały ilustracyjne można by, oczywiście, mnożyć. Wydaje się jednak, że przytoczone powyżej przykłady wystarczają do konkluzji, iż fakt występowania w filozofii nauki okresu Oświecenia linii empirycznej i racjonalistycznej, nie wpłynął u ich przedstawicieli na obniżenie rangi rozumowania *more mathematico*. Zarówno racjonaliści, jak i empiryści byli bowiem przekonani o niezawodności matematycznej, dedukcyjnej metody. O ile jednak empiryści nie absolutyzowali jej, lecz ograniczali do określonego terenu poznania, uznawali bowiem ponadto rzetelną wiedzę empiryczną, o tyle dla racjonalistów charakterystyczne są raczej skłonności uniwersalizujące myślenie *modo mathematico*.

3. DROGI I BEZDROŻA UNIWERSALIZOWANIA MATEMATYZACJI NAUK

Intencje tych, w których godziły strzały krytyki Swifta, Voltaire'a czy Jana Śniadeckiego, były w gruncie rzeczy jak najbardziej zbożne: poprzez matematyzację usiłowali oni bowiem podnieść naukową rangę niematematycznych gałęzi wiedzy. Pojęcie „matematyzacja" traktowali przy tym dość wieloznacznie, rozumiejąc przez nie nie tylko stosowanie w różnych naukach dedukcyjnej metody matematycznej, lecz także ilościowe traktowanie zjawisk. Metoda matematyczna z kolei oznaczała rozumowanie bądź *more geometrico*, bądź *more algebraico* [12], bądź *more geometrico et algebraico*. Do pojmowania matematyzacji w ten właśnie sposób przyczyniła się z jednej strony tradycja — zarówno geometryzacyjnych tendencji XVII wieku [13], jak i ukształtowanej w sześćdziesiątych i siedemdziesiątych latach tego stulecia tzw. politycznej arytmetyki, której pierwszoplanowymi przedstawicielami byli: J. Graunt, W. Pet-

---

[11] Tamże. Zob. ponadto: E. W. von Tschirnhaus: *Gründliche Anleitung zu nützlichen Wissenschaften.* Faksimile-Neudruck der 4. vermehrten und verbesserten Auflage. Frankfurt und Leipzig 1729, herausgegeben und eingeleitet von Eduard Winter. Stuttgart-Bad Cannstatt 1967.

[12] Termin ten został wprowadzony przez autorkę niniejszego artykułu jako odpowiednik terminu *more geometrico.*

[13] Zob. W. Voisé: *Myśl społeczna siedemnastego wieku.* Warszawa 1970 s. 119—135.

ty, S. de Vauban i E. Weigel[14]. Z drugiej strony rozwój XVIII-wiecznych algebraizacyjnych tendencji był wynikiem ówczesnych osiągnięć w matematyce: w dziedzinie rachunku różniczkowego i całkowego, teorii prawdopodobieństwa i kombinatoryki. Z nazwisk wystarczy tu wymienić „matematyczną" rodzinę Bernoullich, tj. braci Jakuba i Jana oraz synów Jana — Mikołaja i Daniela; dalej L. Eulera, J. L. Lagrange'a, P. S. Laplace'a czy A. Legendre'a. Tak więc i oświeceniowe warianty rozumienia pojęcia „matematyzacja" i matematyzacyjne intencje „oświeconych" nie budzą w zasadzie zastrzeżeń. Co jest wobec tego przyczyną karykaturalności niektórych pomysłów z tej dziedziny? Oczywiście, stosowanie myślenia *modo mathematico* tam, gdzie rozumowanie matematyczne nie powinno mieć miejsca. Oto garść bardziej charakterystycznych oświeceniowych pomysłów, dotyczących podniesienia rangi nauk niematematycznych poprzez ich „uściślenie" drogą matematyzacji. A fakt, iż obok koncepcji interesujących, „przyszłościowych" — jak np. matematyka społeczna Condorceta — niektóre z nich mają kształt karykaturalny, potwierdza tezę, że niebezpieczne są drogi uniwersalizowania jakiejkolwiek metody.

Sekretarz Francuskiej Akademii Nauk, autor głośnej publikacji *Entrentiens sur la pluralité des mondes* — B. de Fontenelle — w rozprawie *Discours préliminaire sur l'utilité des mathématiques et de la physique* twierdził — kontynuując geometryzacyjną linię myślenia XVII wieku — że „duch geometrii" trzeba przenieść nie tylko do etyki i polityki, lecz nawet do krytyki i sztuki oratorskiej. Stanowisko swoje motywował tym, że geometria jest źródłem precyzji i jasności myślenia.

Wzmiankowany już Maupertuis w wydanej w 1749 r. w Berlinie publikacji *Essai de philosophie morale* sugerował przekształcenie etyki w naukę ścisłą, zmatematyzowaną przez zredukowanie moralnych problemów do rachunku przyjemności i przykrości, szczęścia i nieszczęścia. O bardziej błyskotliwym pomyśle Maupertuisa, tj. algebraicznym dowodzie istnienia Boga, mówiło się uprzednio.

L. Euler tworzy tak zmatematyzowaną teorię muzyki, iż według opinii współczesnych była ona zbyt matematyczna dla muzyków, zaś zbyt muzyczna dla matematyków.

C. A. Helvetius — według określenia J. Benthama „Bacon moralnego świata" — postuluje koncepcję etyki utylitarystycznej jako nauki ścisłej, gdyż w świecie moralnym rządzą wymierzalne prawa interesu. Podobnie zresztą C. F. Volney, który w rozprawie *La loi naturelle ou principes physique de la morale...* twierdzi, że etyka jest nauką fizyczną i geometryczną, podległą prawom rachunku, podobnie jak wszystkie inne nauki ścisłe".

„Arytmetykę przyjemności" postuluje J. Bentham — zakładając, że z punktu widzenia społecznego ważny jest bilans efektów działania ze względu na sumę przykrości i przyjemności, które są wymierzalne.

Nawet klasyczny przedstawiciel sensualizmu w teorii poznania — E. B. Condillac, traktujący naukę jako system wyprowadzony z doświadczenia i oparty na faktach, ma swoją kartę w dziejach oświeceniowej matematyzacji. Twierdząc, że nauka winna zajmować się znakami, które człowiek tworzy w zależności od potrzeb i które umożliwiają mu ich zaspokajanie, sugeruje on — nie bez wpływu matematycznych tendencji

[14] Tamże s. 135—143.

epoki — iż spośród różnych umownych systemów znaków najdoskonalszym jest algebra.

J. B. Robinet w publikacji *De la nature* mówił o matematycznie ujętym prawie równowagi zła i dobra w przyrodzie.

A. N. de Condorcet i P. S. Laplace — dążąc do praktycznego wykorzystania rachunku prawdopodobieństwa w naukach społecznych — postulują zastosowanie go w sądownictwie, aby tą drogą obliczać prawdopodobieństwo prawidłowego wyroku w sądzie.

Ryc. 4. A. C. Condorcet. Litografia Maurina. Delpech. Icon. cont. 1832. Gabinet Rycin Bibl. Uniw. Warsz. Inw. 3276, pl. 61

Рис. 4. А. С. Кондорсе. Литография Морена. Delpech. icon. cont. 1832. Кабинет гравюр Библиотеки Варшавского университета. № инв. 3276 ил. 61

Fig. 4. A. C. Condorcet. Lithographie de Maurin. Delpech. Icon. cont. 1832. Collection des Gravures de la Bibliothèque de l'Université de Varsovie; n^{o} d'inv. 3276, pl. 61.

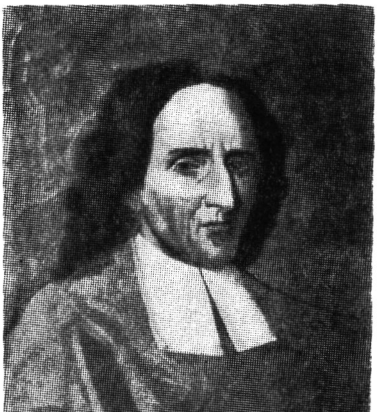
Szczególną uwagę jednak należy zwrócić na tzw. matematykę społeczną, której koncepcję kreśli Condorcet w rozprawie: *Tableau général de science qui a pour objet l'application du calcul aux sciences politiques et morales* [15]. Usiłuje on — idąc zresztą śladami swoich siedemnastowiecznych poprzedników, twórców różnych wariantów „arytmetyki politycznej" — wykorzystać matematykę do potrzeb poznania społecznego, tj. w zakresie statystyki, ekonomii politycznej, etyki, psychologii, socjologii. Chodzi mu przy tym nie tylko o statystyczne badania problemu urodzin i śmiertelności, płci, zawodów itp., nie tylko o analizę systemów podatkowych, cen i bogactw kraju, lecz również o ilościowe traktowanie umysłowych procesów człowieka. Przyjmując jako punkt wyjściowy założenia sensualistyczne, wyprowadza Condorcet umysłowe czynności człowieka ze zdolności do doznawania i kombinowania wrażeń, zaś stosunki społeczne między ludźmi z dążenia do przyjemności i unikania

[15] Praca opublikowana została pośmiertnie w 1795 r.

przykrości. Wyjaśniając w ten sposób działalność człowieka, sprowadza ją do najprostszych elementów i poddaje matematycznej analizie, zaś „matematyka społeczna" — symbioza indukcji i ilościowego myślenia — staje się uniwersalną nauką o człowieku. Jest to chyba najbardziej wybiegająca w przyszłość, interesująca matematyzacyjna fantazja wieku Oświecenia.

4. PRÓBY RÓŻNICOWANIA METOD W NAUKACH MATEMATYCZNYCH, PRZYRODNICZYCH I SPOŁECZNYCH

Oryginalne, odbiegające od konwencji epoki są refleksje na temat specyfiki nauk matematycznych, przyrodniczych i historycznych G. Vico; poglądy jego — modyfikowane nie tylko w poszczególnych wydaniach *La Scienza Nuova*, lecz nawet na marginesach opublikowanych już jej wersji — odtwarzamy przy tym opierając się zarówno na *Diritto Universale* z 1720 r., jak i na *La Scienza Nuova*. Vico mianowicie — przeciwstawiając się faworyzowaniu matematycznej metody — uznaje jednak za właściwy teren poznania nie nauki przyrodnicze, lecz obok matematyki historię. Człowiek bowiem może poznać naprawdę to tylko, co sam stworzył, tj. nauki matematyczne i historyczne; poznanie świata przyrody przysługuje natomiast jego twórcy, Bogu. Vico różnicuje przy tym swój stosunek do matematyki i historii: przedmiot pierwszej z nich



Ryc. 5. G. Vico. Kopia zaginionego portretu pędzla F. Solimena

Рис. 5. Дж. Вико. Копия пропавшего портрета кисти Ф. Солимена

Fig. 5. G. Vico. Copie du portrait disparu, par F. Solimen.

jest fikcyjny i to decyduje, że metody matematycznej nie wolno stosować w innych naukach; przedmiot historii — rzeczywisty, co sugerowałoby, że właśnie nauki historyczne winny być głównym terenem naukowych badań. W ten sposób Vico — nawiązując niewątpliwie do włoskiej renesansowej tradycji, skąd czerpał podniety do rehabilitowania poznania historycznego i nauk społecznych — stał się prekursorem nowych ujęć metodologicznych.

Co prawda mniej oryginalne, lecz poprzez swój popularny charakter bardziej komunikatywne i przekonywające, są poglądy na temat specyfiki metod w poszczególnych naukach N. Fréreta i d'Alemberta.

Fréret — zaznaczając, iż nie ma bynajmniej zamiaru obniżać wartości i znaczenia matematyki, ostrzega jednak przed automatycznym przenoszeniem rozumowania *modo mathenatico* zarówno do nauk przyrodniczych, jak i społecznych. Tak modna w dobie Oświecenia kombinatoryka nie może mieć — zdaniem Fréreta — zastosowania ani w fizyce, ani w polityce, ani w ogóle w naukach społecznych. Etyka, polityka, ekonomia, prawo, historia, medycyna nie są zdolne do operowania tym rodzajem pewności, który właściwy jest naukom matematycznym. Przekonaniu o konieczności różnicowania metod w różnych gałęziach wiedzy dał Fréret wyraz m.in. w toczącej się w latach 1724—1725 dyskusji w Académie des Inscriptions.

Ryc. 6. D'Alembert. Głowa z profilu w medalionie. Gabinet Rycin Bibl. Uniw. Warsz. Zb. Kr. I 40 nr 103

Рис. 6. Д'Аламбер. Голова в профиль в медалионе. Кабинет гравюр Библиотеки Варшавского Университета. Zb. Kr. I 40 nr. 103

Fig. 6. D'Alembert. Tête de profil dans le médaillon. Collection des Gravures de la Bibliothèque de l'Université de Varsovie. Collection Royale I 40 nº 103.

D'Alembert w *Duscours préliminaire de l'Encyclopédie* protestuje przeciw nadużywaniu matematyki w naukach takich, jak np. medycyna, gdzie „medycy algebraizujący" traktują ciało ludzkie jak najłatwiejszą do rozłożenia na części maszynę. Dowodzi on, że w naukach fizycznych należy bądź łączyć analizę matematyczną z doświadczeniem, bądź oprzeć się wyłącznie na metodycznej obserwacji faktów.

Jan Śniadecki — matematyk dużej klasy — cenił wysoko metodę matematyczną. Podkreślał jednak równocześnie, że nie wolno stosować jej tam, „gdzie język rachunkowy nie wchodzi" [16], a więc np. w naukach humanistycznych. Zdaniem Śniadeckiego bowiem, jeżeli „nauka

[16] J. Sniadecki, jw., s. 139.

sama z siebie nie jest zdolna do przyjęcia ścisłej pewności, nie uzyska jej ona dzięki matematycznej terminologii"[17]. A to krótkie *resumé* refleksji Jana Śniadeckiego na temat metod poszczególnych nauk. Tak więc o ile w naukach matematycznych początkiem i fundamentem pewności są definicje i założenia, zaś instrumentem, którym posługuje się rozum — rysunek i „język rachunkowy", o tyle w naukach przyrodniczych początkiem i podstawą badań są fenomeny zmysłowe, zaś metodą — obserwacja i doświadczenie, dzięki którym dochodzi się od „fenomenów szczególnych" do „fenomenów ogólnych" — odpowiednika matematycznych definicji i założeń. Interesujące są te partie rozważań Śniadeckiego, gdzie zastanawia się on, w jakiej mierze matematyka może być wykorzystana w naukach przyrodniczych. W dziele *Filozofia umysłu ludzkiego*[18] dowodzi Śniadecki, iż stosowanie matematyki do fenomenów fizycznych wymaga spełnienia kilku podstawowych warunków: to — do czego używamy matematyki — winno mieć charakter ilościowy; rachunek musi być oparty na fenomenie zmysłowym prostym, stałym i powszechnym; fenomen fizyczny powinien wiązać się w naturalny sposób z prawdą matematyczną; trzeba dobrze poznać, ocenić i obliczyć przeszkody wpływające na zmianę fenomenu. Egzemplifikując swoje teoretyczne postulaty stwierdza Śniadecki, że o ile np. Gali-

Ryc. 7. Jan Śniadecki. Ryt. E. Schuler, XIX w. Gabinet Rycin Bibl. Uniw. Warsz. Inw. 1689

Рис. 7. Ян Снядецки. Грав. Е. Щулер, XIX век, Кабинет гравюр Библиотеки Варшавского университета, № инв. 1689.

Fig. 7. Jan Śniadecki. Gravure de E. Szuler du XIX^{e} siècle. Collection des Gravures de la Bibliothèque de l'Université de Varsovie; n° d'inv. 1689.

[17] Tamże s. 137.

[18] J. Sniadecki: *Filozofia umysłu ludzkiego, czyli rozważny wywód sił i działań umysłowych* (1822). W: J. Śniadecki: *Pisma filozoficzne.* T. 2. s. 217—232. Interesujący nas fragment pt. *Stosowanie matematyki do nauki przyrodzenia* znajduje się na s. 351—356.

leusz nie mógłby w fizyce bez rachunku i geometrii odkryć praw biegu ciał niebieskich, zaś Huygens — właściwości siły odpychającej o tyle zupełnie jałowa jest symbolika tzw. arytmetyki dwójkowej Leibniza[19] czy w ogóle wszelkie próby przenoszenia liczb i figur do budowy i porządku wszechświata. Śniadecki podkreśla przy tym wielokrotnie, że pewność i foremność matematyczna jest ideałem, do którego fenomeny fizyczne mogą co najwyżej zbliżać się.

Wypowiadając uwagi na temat specyfiki nauk humanistycznych i sztuk pięknych dowodzi Jan Śniadecki, że istotną rolę odgrywają tu imaginacja i *iudicium* oraz gust — z zastrzeżeniem, że imaginacja będzie utrzymana we właściwych granicach. Akcentuje także Śniadecki znaczenie rozsądku (nie rozumu) w tej dziedzinie poznania. Ogólnie jednak uważa, że nauki humanistyczne nie posiadają metody, która upoważniałaby uznać je za „wiedzę ścisłą".

5. KONKLUZJE

Wśród oświeceniowych problemów matematyzacji poznania naukowego interesujący jest stosunek empirystów i racjonalistów, zarówno do matematycznej metody myślenia, tj. do rozumowania *more geometrico* i *more algebraico*, jak i do ilościowego, rachunkowego sposobu ujmowania zjawisk. Rozumowanie *modo mathematico* było dla większości „oświeconych" — tak w kręgu racjonalistów, jak i empirystów — odpowiednikiem powszechnie używanego w poprzednim siedemnastym stuleciu pojęcia demonstracji, oznaczającego rozumowanie metodą dedukcyjną, która opierała się na aksjomatach i sylogizmach. Przyznając rozumowaniu tego typu najwyższą rangę naukową empiryści różnili się w danym przypadku od racjonalistów tym tylko, że nie absolutyzowali dedukcyjnej metody matematycznej — ograniczając się do niewielu gałęzi nauki, uznawali bowiem ponadto pełnowartościową wiedzę empiryczną.

Charakterystyczny dla wieku Oświecenia ukłon wobec rozumowania *more algebraico* był natomiast wyrazem algebraizacyjnych tendencji epoki.

O ile empiryści w stosunku do rozumowania *modo mathematico* byli w porównaniu z racjonalistami bardziej powściągliwi w tym sensie, że nie uniwersalizowali matematycznej metody, o tyle w ilościowym, arytmetycznym ujmowaniu zjawisk nie stosowali żadnych ograniczeń, gdyż myślenie ilościowe wiązało się w ich mniemaniu ściśle z indukcją: obserwacja zjawisk codziennego życia dostarczała empirycznego materiału, który z kolei ujmowano w kategoriach ilościowych, w sposób arytmetyczny. Tą drogą właśnie empiryści stawali się nierzadko autorami oryginalnych pomysłów w zakresie matematyzacji nauk, twórcami interesujących, wybiegających nierzadko w przyszłość, matematyzacyjnych fantazji, jak np. koncepcja matematyki społecznej Condorceta.

Czy w kontekście tym głośna diagnoza Diderota — twierdzącego, iż w wieku Oświecenia kończy się panowanie matematyków, a zaczyna się panowanie przyrodoznawstwa — nie budzi żadnych wątpliwości?

---

[19] Tamże s. 355—356.

И. Стасевич-Ясюкова

ИЗ ИСТОРИИ МАТЕМАТИЗАЦИИ НАУК В ЭПОХУ ПРОСВЕЩЕНИЯ

Среди разных вопросов математизации научного познания эпохи Просвещения заслуживает особого внимания отношение эмпириков и рационалистов как к математическому образу мышления, т.е. к мышлению *more geometrico* и *more algebraico*, так и к количественному, математическому подходу к пониманую событий. Мышление *modo mathematico* было для большинства ,,просвещенных", как из среды рационалистов, так и из числа эмпириков эквивалентом широко используемого в предыдущем семнадцатом веке понятия демонстрации, обозначающего дедуктивное мышление, которое базировалось на аксиоматах и силлогизмах. Признавая за этим методом мышления первостепенное научное значение, эмпирики отличались тем от рационалистов, что не абсолютизировали дедуктивного математического метода, органичивая его применение лишь к некоторым отраслям науки, признавая, кроме того, полноценные эмпирические знания.

Характерное для эпохи Просвещения признание для мышления *more algebraico* было следствием алгебраизационных тенденций эпохи.

Если по отношению к мышлению *modo mathematico* эмпирики были, по сравнению с рационалистами, более сдержанными, в том смысле этого слова, что не универсализировали метематических методов, то в количественном, арифметическом понимании явлений они не признавали никаких ограничений, так как, по их мнению, количественное мышление тесно связано с индукцией: наблюдение явлений повседневной жизни поставляло эмпирический материал, который трактовался арифметически, в количественных категориях. Именно этим путем эмпирики становились нередко авторами оригинальных идей в области математизации наук, творцами интересных, забегающих нередко в будущее, математических фантазий, как, например, идей социальной математики Кондорсе.

Не вызывает ли сомнений в этом контексте известный диагноз Дидро о том, что в эпоху Просвещения кончается царствование математиков, а начинается царствование естествознания?

I. Stasiewicz-Jasiukowa

DE L'HISTOIRE DE LA MATHÉMATISATION DES SCIENCES AU SIÈCLE DES LUMIÈRES

Au siècle des Lumières, parmi des problèmes de la mathématisation de la connaissance scientifique, il est intéressant de voir le rapport des empiristes et des rationalistes au raisonnement mathématique, c'est-à-dire *more geometrico* et *more algebraico,* ainsi qu'au mode quantitatif de présenter et comprendre les faits. Le raisonnement *modo mathematico* était pour la plupart des instruits, parmi des rationalistes ainsi que des empiristes, l'équivalent de la notion de démonstration, employée universellement au XVII^e^ siècle, ce qui déterminait le raisonnement de déduction, basé sur des axiomes et des syllogismes. En reconnaîtrant le rang scientifique le plus élevé du raisonnement de cette sorte, les empiristes appliquaient la méthode mathématique de déduction aux certaines disciplines de la science, mais en plus, ils approuvaient la connaissance empirique de pleine valeur.

Cependant le raisonnement *more algebraico* traité avec révérence, le phénomène caractéristique du siècle des Lumières, révélait les tendances algébraisantes de l'époque.

Quant au raisonnement *modo mathematico*, les empiristes étaient plus réservés que les rationalistes: ils n'universalisaient pas la méthode mathématique. Cependant ils n'appliquaient aucune restriction dans la conception quantitative et arithmétique d'interpréter les faits, car, à leur avis, le raisonnement quantitatif était étroitement lié avec l'induction: l'observation des faits de la vie quotidienne fournissait une matière empirique qui ensuite était exprimée dans des catégories quantitatives de la manière arithmétique. Voilà comment les empiristes devenaient souvent les auteurs des idées originales dans le domaine de la mathématisation des sciences, les créateurs des intéressantes conceptions appartenant plutôt à l'avenir et des fantaisies mathématisantes, comme p. ex. la conception de la mathématique sociale de Condorcet.

La fameuse affirmation de Diderot, qui prétend qu'au siècle des Lumières la domination des mathématiciens finit et celle des sciences naturelles commence, n'est-elle pas douteuse dans ce contexte?