wmptm 1897

STEFAN ROLEWICZ (Warszawa)

Refleksje o stanie matematyki polskiej

Z wielkim zainteresowaniem przeczytałem list Łuzina do Denjoy. Mija już blisko 55 lat od daty napisania tego listu, a ile w nim aktualności. Bardzo interesująca i głęboka jest wypowiedź prof. Sierpińskiego: „Tak, kryje się w tym poważne niebezpieczeństwo, lecz większym niż dominacja jednej tendencji jest brak jakiejkolwiek".

Niestety, w chwili obecnej matematyka polska, dysponująca (wciąż jeszcze) dużym potencjałem naukowym, jest pozbawiona jakiejkolwiek koncepcji. Chciałbym tu podzielić się swoimi uwagami:

Ocena sytuacji w świecie. Głównym źródłem inspiracji matematycznej jest z jednej strony świat realny wpływający na matematykę za pośrednictwem innych nauk szczegółowych takich jak mechanika, fizyka, nauki techniczne, ekonomia, biologia i inne, z drugiej strony zaś filozofia.

Śledząc historię matematyki zauważymy, że oba te źródła inspiracji zawsze w matematyce istniały i istnieją, jednakże w zależności od istniejącej sytuacji w rozwoju sił wytwórczych i rozwoju społeczeństwa raz jedno, raz drugie źródło inspiracji wyraźnie dominuje.

I tak np. w wiekach średnich wyraźnie dominuje inspiracja filozoficzna, która przez scholastykę wpływa na rozwój matematyki. Scholastyka przygotowuje grunt pod rachunek różniczkowy([1]), który rodzi się z obu inspiracji: filozoficznej (Leibniz) i świata zewnętrznego (Newton). Wiek XVIII to wyraźna inspiracja mechaniki i fizyki. Ten trend zaczyna się zmieniać w końcu wieku XIX. Wielkie odkrycia Cantora, który rozwiązuje problem nieskończoności, problem nurtujący ponad dwa tysiące lat tak matematyków, jak i filozofów, powodują, że w pierwszej połowie naszego stulecia dominującym źródłem rozwoju matematyki stają się inspiracje filozoficzne (niektórzy mówią o wewnętrznej inspiracji matematyki).

W latach pięćdziesiątych powstają komputery. Ich pojawienie się, a następnie burzliwy rozwój zupełnie radykalnie zmienia sytuację matematyki. Można teraz wykonywać szybko i tanio rachunki, o których dawniej nawet nie marzono. Powstaje wielkie zapotrzebowanie na matematykę. Na matematykę przeznacza się coraz więcej pieniędzy. Środki te szybko wzrastały po „szoku sputnikowym", który przeżywała Ameryka. W tej sytuacji nastąpił bujny rozwój matematyki. Okazuje się niestety, że jest to w pewnym sensie rozwój „na kredyt". Przyczynę tego upatruję w braku elastyczności w ma-

([1]) C. B. Boyer, *Historia rachunku różniczkowego i całkowego i rozwój jego pojęć*, PWN, Warszawa 1964.

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

tematyce. Zapewne około 90 procent matematyków uprawia przez całe swoje życie jeden kierunek badań.

Konsekwencją tego faktu było to, że rewolucja komputerowa niewiele wpłynęła za zasadnicze kierunki rozwoju matematyki. W oczach wielu odbiorców matematyka nie spełniła pokładanych w niej nadziei. W 10 lat później występuje kryzys w matematyce amerykańskiej i światowej. Kryzys ten pogłębiony jest dodatkowo ogólnym kryzysem ekonomicznym. Popatrzmy na liczby (Notices Amer. Math. Soc., listopad 1978):

Stypendia podoktorskie:

	1968 r.	1975 r.	Procent w stosunku do roku 1968
Fizyka	1107	1227	111
Chemia	1954	2264	116
Matematyka	186	55	29,5

Podane liczby pokazują, że kryzys w matematyce nie da się wytłumaczyć ogólnym kryzysem ekonomicznym i jest dla matematyki zjawiskiem specyficznym.

Nastąpiły istotne trudności w zatrudnieniu. Zmniejszyła się ilość studentów matematyki. Efektem tej sytuacji było zmniejszenie się ilości doktoratów z matematyki teoretycznej przy prawie niezmienionej ilości doktoratów z matematyki stosowanej.

	rok 1968	rok akad. 1978/79
Matematyka teoretyczna	około 650	428
Matematyka stosowana	około 520	524

Nowym zjawiskiem jest zatrudnienie około 10 procent doktorów z dziedzin czysto teoretycznych w gospodarce i przemyśle. Departamenty matematyczne z trudem konkurują z przemysłem w poszukiwaniu matematyków pracujących w statystyce i informatyce (Notices Amer. Math. Soc., luty 1979).

Wielu matematyków czysto teoretycznych włącza się obecnie w zastosowania.

Te zjawiska rokują nadzieję, że matematyka światowa wyjdzie z kryzysu, będzie to już jednak inna matematyka, o innej tematyce i z innymi priorytetami niż dotychczas uprawiana.

Kryzys dotyczy również oświaty. Matematyka wysoce abstrakcyjna, pojęciowa, tzw. „nowa matematyka" przegrała w wielu krajach Zachodu.

Obcina się liczbę godzin lekcyjnych przeznaczonych na matematykę. Notujemy drastyczny spadek dotacji na badania z dydaktyki matematyki w USA i we Francji. Jest to wyraz rozczarowania społeczeństwa.

Sytuacja w Polsce. Aby omówić sytuację w Polsce, cofnijmy się o 60 lat. Powstawała Warszawska Szkoła Matematyczna. Jej twórcy doskonale wyczuli istniejącą sytuację, zalecając skoncentrowanie badań na tych dziedzinach matematyki, które zostały zainspirowane genialnymi pracami Cantora. Warto podkreślić jeden element, który odegrał istotną rolę w powstaniu Warszawskiej Szkoły Matematycznej: budowano nowy potężny uniwersytet w stołecznym mieście (nie w żadnym małym ośrodku prowincjonalnym) i jednocześnie nie było tam żadnych innych poważnie liczących się matematyków poza twórcami szkoły. Tylko ta unikalna sytuacja pozwoliła im przeprowadzić swoje odważne, a może wręcz, według oceny innych matematyków, ryzykowne plany (por. znany list Lebesgue'a do Sierpińskiego w sprawie *Fundamenta Mathematicae*). Nie ukrywajmy, że gdyby warszawskie środowisko matematyczne było bardziej rozwinięte, nigdy nie udałoby się tym młodym ludziom (Janiszewski w momencie ukazania się memoriału programowego miał lat 29) stworzyć czegoś podobnego.

Powstała wielka szkoła naukowa. Jak każda szkoła przeżyła swój okres rozwoju i rozkwitu. Nadchodzi obecnie okres kryzysu, a co najmniej stagnacji. Aby mu zapobiec, trzeba dokonać zwrotu tematycznego, nawiązać (w związku z istniejącą w świecie sytuacją) współpracę z innymi dziedzinami. Ale tu natrafiamy na poważne trudności.

Moim zdaniem, w silnym, prężnym, dobrze rozwijającym się środowisku matematycznym powinny być reprezentowane następujące 4 cechy:

(a) siła dowodowa,

(b) głęboka wiedza specjalistyczna,

(c) umiejętność syntezy,

(d) komunikatywność.

Nie znaczy to, że niezbędne jest, aby każdy z matematyków miał sam wszystkie 4 wymienione cechy. Ważne natomiast jest, aby w środowisku cechy te były reprezentowane w odpowiednich proporcjach. Taką sytuację mieliśmy w okresie międzywojennym. Uważam, że obecnie nastąpiła wyraźna dominacja dwu pierwszych, kosztem dwu pozostałych.

Pośrednim, ale wyraźnym wskaźnikiem takiej sytuacji jest sprawa *Monografii Matematycznych* i sprawa książek w ogóle. W chwili obecnej w tekach *Monografii Matematycznych* – wydawnictwa, z którego tak byli dumni polscy matematycy – nie ma ani jednej pozycji. Nie oszukujmy się, że chodzi tu o trudności druku. Po prostu brak jest autorów. Brak w młodszym pokoleniu ludzi, dla których napisanie książki jest sprawą konieczności wewnętrznej. Przyczyną tego stanu rzeczy jest zaniedbywanie w kształceniu

rozwoju cech (c) i (d), tzn. umiejętności syntezy i komunikatywności. Cechy te – nie rozwijane – po prostu zanikają.

Brak komunikatywności niesie ze sobą dodatkowo inne niebezpieczeństwa. Osłabły, albo wręcz zanikły, więzy pomiędzy różnymi działami matematyki. Nie wytworzono więzów z innymi dyscyplinami naukowymi (albo raczej wytworzono je w sposób wysoce niedostateczny). Brak tych więzów jest w tej chwili wyjątkowo niebezpieczny. W związku z rozwojem techniki obliczeniowej wzrasta – i to bardzo szybko – zapotrzebowanie na prace matematyczne z pogranicza matematyki i innych dyscyplin naukowych. Wyraźnie zmieniają się w związku z tym proporcje kształcenia w różnych kierunkach w USA. Profil naukowy naszej matematyki nie odpowiada istniejącym i ciągle powstającym potrzebom.

Aby do tego nie dopuścić, należałoby dążyć do stworzenia jednolitej, spójnej matematyki z silnymi przepływami międzygałęziowymi i z silnymi przepływami między matematyką a innymi dziedzinami nauki. Chodzi tu nie tylko o uprawianie zastosowań matematyki w klasycznym stylu, ale przede wszystkim o otwarcie matematyki teoretycznej na problematykę płynącą z zewnątrz. Nie myślę tu o preferowaniu pewnych działów matematyki, a raczej o rozwijaniu pewnego stylu myślenia. Wymaga to głębokich przewartościowań w zakresie samooceny tak środowiska matematycznego, jak i poszczególnych matematyków. Ze względów psychologicznych zadanie to jest bardzo trudne.

Myślę, że dla poprawy sytuacji należy niezwłocznie podjąć kroki przywracające właściwe znaczenie umiejętności syntezy i komunikatywności. Trzeba również podjąć dyskusję nad koncepcją rozwoju matematyki polskiej. Nie powinna być to dyskusja kończąca się „jedynie słusznymi wnioskami". Sterowanie nauką nie może bowiem polegać jedynie na wskazaniu celu; konieczne jest przekonanie wszystkich biorących udział w badaniach o celowości wybranej drogi. Zadanie to jest znacznie trudniejsze niż uciekanie się do administracyjnych metod sterowania. Te ostatnie mogą dać tylko efekty polegające na blokowaniu pewnych kierunków badawczych, a nie na rozwijaniu kierunków pożądanych.

Uważam, że dyskusja nad matematyką polską i jej przyszłością powinna być dyskusją permanentną. W jej toku, w wyniku krzyżowania różnych racji, krystalizowałaby się linia rozwoju. Myślę, że w dyskusji tej poczesną rolę powinny odgrywać związki matematyki z innymi dziedzinami nauki i z praktyką. Zacytujmy von Neumanna([2]):

"... *at a great distance from its empirical source, or after much "abstract" inbreeding, a mathematical subject is in danger of degeneration. At the incep-*

([2]) John von Neumann, *The Mathematician*, zawarte w tomie *The work of the mind*, ed. R. B. Heywood, University of Chicago Press, 1947, vol. I, No 1, str. 180–196, przedrukowane w *Collected Works*, Pergamon Press, 1961, vol. I, str. 1–9.

tion the style is usually classical; when it shows sign of becoming baroque, then the danger signal is up. It would be easy to give examples, to trace specific evolutions into the baroque and the very high baroque, but this, again, would be too technical.

In any event, whenever this stage is reached, the only remedy seems to me to be rejuvenating return to the source: the reinjection of more or less directly empirical ideas. I am convinced that this was a necessary condition to conserve the freshness and the vitality of the subject and it will remain equally true in the future".