

Bourbaki a sprawa Polska

Andrzej BIAŁYNICKI-BIRULA, Warszawa

Artykuł ten powstał na bazie notatek przygotowanych jako pomoc dla odczytu, który wygłosiłem dla uczestników Szkoły Matematyki Poglądowej w Grzegorzewicach w sierpniu 2003 roku. To wystąpienie miało być referatem poświęconym nie tyle działalności ruchu naukowego Bourbakistów, ale przede wszystkim omówieniu wpływu, jaki ten ruch wywarł na poglądy uczonych na współczesną matematykę na świecie, i jak był odbierany przez matematyków w Polsce. Chciałbym tu zatem podkreślić, że chodzi mi o to, jak Bourbakiści byli postrzegani, i co, w mniemaniu matematyków, do rozwoju matematyki wnieśli, a nie o udokumentowane fakty historyczne dotyczące ich działalności naukowej.

Można przypuszczać, że początek Bourbakistom dała grupa francuskich matematyków powstała pod koniec lat trzydziestych dla wspólnego studiowania prac Eli Cartana (Eli Cartan był twórcą współczesnej teorii grup Liego i w dużej mierze geometrii różniczkowej). Prace Eli Cartana były trudne i zapewne to, w połączeniu z przeświadczeniem, iż są to prace ważne, przesądziło o wyborze ich do studiowania. W skład tej grupy weszli zapewne Henri Cartan, Jean Dieudonné, może André Weil, Roger Godement, Claude Chevalley, Jean Leray i pewnie jeszcze inni. Po drugiej Wojnie Światowej grupa ta scementowała się i stale odnawiała oraz wzbogacała swój skład. Szczyt swego wpływu na rozwój matematyki na świecie osiągnęła w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX wieku. Nie jest jasne, przynajmniej dla mnie, do jakiego stopnia skład grupy Bourbakistów był ustalony, a w jakim płynny. Ponieważ jednak Bourbakiści prowadzili ożywioną działalność wydawniczą, zapewne mieli osobowość prawną, wyposażoną w prawa autorskie. Działalność naukowa koncentrowała się wokół ogólno-matematycznego Seminarium, które odbywało się parę razy w roku z udziałem zaproszonych gości, ale głównie oparte było na udziale Bourbakistów. Obok tego Seminarium działały też specjalistyczne seminaria, które Bourbakiści prowadzili pod swymi własnymi imionami. Materiały tych seminariów były publikowane i bardzo silnie oddziaływały na prace innych matematyków. Oprócz matematyków wymienionych poprzednio, stanowiących starą gwardię Bourbakiego, z tym gronem wiązano nazwiska Eilenberga, J.-P. Serre'a, Grothendiecka, Cartiera, Verdiera, Demazure'a, Raynauda i nieco później Deligne'a. Przynajmniej w pierwszym okresie istnienia Bourbakiści tworzyli wokół swej grupy atmosferę misterium i skład tej grupy był otaczany mgiełką tajemnicy.

Wpływ Bourbakistów był olbrzymi i nie ograniczał się do kręgu matematyków związanych bezpośrednio z grupą Bourbakiego. Można sądzić, że w drugiej połowie lat pięćdziesiątych i w latach sześćdziesiątych znacząca część czołowych matematyków uznawała wiodącą rolę tych kierunków rozwoju matematyki oraz pewnego punktu widzenia na matematykę, które były propagowane przez Bourbakistów. Ten punkt widzenia można dzisiaj nazwać kategorijskim. Jego cechami szczególnymi jest dostrzeganie funktorialności pewnych konstrukcji, funktorialnych zależności między różnymi pojęciami czasem różnych teorii matematycznych, związaną z tym rolę uniwersalnych pojęć, technikę „śledzenia diagramów”, wagę funktorów reprezentowalnych, rolę obiektów projektywnych i injektywnych. Ten punkt widzenia wymagał wprowadzenia nowego języka, który wzbogacał klasyczny język matematyczny oparty na pojęciach teorii mnogości. Aczkolwiek już samo kategorijskie spojrzenie na różne działy matematyki było impulsem dla ich rozwoju, to jednak jeszcze bardziej podstawowe znaczenie miały metody, które przy użyciu tego języka można było opisać. Chodzi tu, przede wszystkim, o metody badania funktorów (addytywnych) przez „mierzenie” zachowywania dokładności ciągów i wynikła stąd metoda ciągów spektralnych i pojęcie kategorii pochodnej, metody teorii snopów, itp. Zarówno język jak i metody wprowadzone przez Bourbakistów stworzyły też możliwość powiązania różnych działów matematyki (geometrii

algebraicznej, teorii liczb, topologii algebraicznej, geometrii różniczkowej, analizy zespolonej, algebry...), co gwałtownie przyspieszyło rozwój matematyki.

W bourbakistowskim duchu przebudowano część matematyki, w tym przede wszystkim algebrę, topologię, geometrię algebraiczną, a przez pewien czas jako cel uznawano przebudowę w tym duchu całej matematyki. Celowi temu służyła zakrojona na dużą skalę działalność wydawnicza polegająca na publikacji książek. Nie ulega wątpliwości, że chociaż dzieła tego nie udało się w całości zrealizować, a niektóre części nie były oceniane jako udane, to jego fragmenty odegrały olbrzymią rolę w rozwoju matematyki drugiej połowy XX wieku i pewnym kluczowym dla matematyki działom zostały nadane nowe podstawy i nowe oblicze.

W silnych ośrodkach matematycznych, merytorycznie przygotowanych do przyjęcia i przyswojenia nowych bourbakistowskich idei, przyjęto je z uznaniem, a nieraz z entuzjazmem. W latach sześćdziesiątych Paryż stał się Mekką matematyków, a Bourbakiści objeżdżali świat głosząc swe idee. Wielkie nadzieje pokładano w stosowaniu nowych metod do rozwiązywania starych problemów i w dostrzeganiu nowych możliwości i kierunków badań. Chociaż dzisiaj wprowadzany przez Bourbakistów punkt widzenia, język oraz metody badawcze weszły do elementarza wykształcenia matematycznego i trudno jest negować konieczność ich przyjęcia, to jednak w latach pięćdziesiątych czy nawet sześćdziesiątych nie dla wszystkich było wcale jasne, czy zastąpienie teoriomnogościowego języka i punktu widzenia przez język i kategorijski punkt widzenia nie wprowadzi matematyki na formalne manowce.

Przeciwstawiano mu czasami podejście badawcze oparte na intuicjach, w tym geometrycznych. Tego rodzaju opinie i wątpliwości mogły wyrastać z prób płytkiego wprowadzania nowych idei do tych teorii matematycznych i na tych etapach nauczania, do których nie były przystosowane. Ponadto pojawiły się wkrótce rzesze fanatyków nowej wiary, którzy skłonni byli przekreślać osiągnięcia i podstawową rolę klasycznej matematyki. Trzeba tu jednak stwierdzić, że sami Bourbakiści byli jak najdalsi od tego rodzaju poglądów. Klasyczną matematykę traktowali jako podstawę, a wprowadzane przez siebie idee miały służyć przede wszystkim jej lepszemu zrozumieniu i rozwojowi przez wzbogacenie metod badawczych. Niechętnie wobec Bourbakistów postawy mogły być też powodowane tym, że Bourbakiści nie tyle cenili skomplikowane nieraz rozumowania prowadzące do odkrycia jednostkowego faktu matematycznego, ile mniej czy bardziej uniwersalne metody-klucze pozwalające rozstrzygać wiele podobnych problemów. A to, że stanowili grupę bardzo silną i wpływową, wpływało na gusty i mody oraz oceny, może nie zawsze do końca uzasadnione. Musiało upłynąć trochę czasu, zanim po tym okresie burzliwej rewolucji nie przywrócono należytych proporcji opartych wszakże na nowym porządku i tej nowej wierze.

Pewną cechą, nie słabością, Bourbakistów było być może to, że działali wyłącznie w matematyce. Nie starali się wyjść z niej, stanąć w pewnym od niej dystansie i spojrzeć na nią z perspektywy. Nie wykazywali większego zainteresowania podstawami matematyki i być może przyczynili się do spadku zainteresowania tym kierunkiem. Obecnie im chyba były dylematy dotyczące roli, znaczenia źródeł matematyki, ich filozoficznych podstaw. Matematykę brali jaką jest, bez refleksji wychodzących w swych pytaniach poza czysto matematyczne problemy.

Nie wiem, kiedy w Polsce zwrócono uwagę na nowe prądy i szykujące się zmiany. Pamiętam, że w czasie jednego z posiedzeń PTM, poświęconych wrażeniom z Kongresu w Amsterdamie, była mowa o medalistach Fieldsa (Serre, Kodaira), i że tematykę wyników tych medalistów określono jako niezrozumiałą. Może było w tym trochę zażenowania, ale i trochę politowania dla tej nowej rodzącej się matematyki, i jakby postanowienia, że wytrwamy na starych podstawach i w starej wierze. Trzeba tu zwrócić uwagę, że zachodząca przebudowa matematyki na świecie w myśl bourbakistowskich idei dotyczyła przede wszystkim algebry, topologii algebraicznej, geometrii algebraicznej, geometrii

różniczkowej i zespolonej, a zatem działań w zasadzie w Polsce w tych czasach nie uprawianych. Badania i osiągnięcia matematyków w Polsce koncentrowały się w klasycznej analizie funkcjonalnej, topologii ogólnej i metrycznej, podstawach matematyki, równaniach różniczkowych i analizie zespolonej. Wydawać się zatem mogło, że uda się przetrwać bez współuczestniczenia w tworzeniu, czy nawet znajomości tego „nowego”. Ponieważ jednak zapewne spadek uznania dla matematyki polskiej dawał się odczuwać, zatem starano się zachować twarz przez pewne lekceważenie matematyki bourbakistowskiej, umniejszać rolę ogólnych metod badawczych, przeciwstawiając im uroki tak zwanych metod elementarnych, to znaczy opartych na jednostkowych rozumowaniach używających jedynie języka teorii mnogości. Za sukces uważano znalezienie dowodu, w którym ogólna metoda została zastąpiona przez takie jednostkowe rozwiązanie. Słowo „bourbakista” kojarzono wtedy w Polsce raczej z matematykiem ulegającym modzie na formalny i płytki sposób patrzenia na matematykę, w przeciwstawieniu do patrzenia opartego na teoriomnogościowych podstawach wspartych o intuicje wywodzące się z geometrii. Ponieważ jednak związki matematyki polskiej i francuskiej tradycyjnie były silne, Bourbakiści odczuwali ten niechętny i może lekceważący stosunek i odwzajemniali się opiniami o manowcach polskiej matematyki (matematyka patologii - określenie Dieudonné). Faktem jest, że sukcesy myśli i idei Bourbakistów obniżały prestiż i znaczenie tradycyjnej matematyki uprawianej w Polsce, a żyjący wówczas jej twórcy i koryfeusze mogli się czuć odrzućeni od wpływu na bieg wydarzeń i panujące opinie oraz oceny. Jednakże począwszy od drugiej połowy lat sześćdziesiątych wpływy matematyki bourbakistowskiej na matematykę w Polsce stawały się coraz bardziej widoczne. Zaczęły się pojawiać, pisane już w nowym duchu, prace młodych matematyków polskich poświęcone geometrii algebraicznej i topologii algebraicznej. Przede wszystkim jednak zmiany dotyczyły programów zajęć matematycznych na polskich uniwersytetach. Zmiany te rodziły się w bólach, w bardzo gorących dyskusjach, a dotyczyły przede wszystkim wykładu z algebry oraz algebry liniowej i geometrii analitycznej. By zdać sobie sprawę z drogi, jaką przebyliśmy, warto przypomnieć, że w ramach wykładu z algebry w latach pięćdziesiątych wprowadzano jedynie pojęcia ciał liczbowych, omawiano algorytm Euklidesa dla wielomianów, wzory Viète'a, wzory na rozwiązywanie równań stopnia trzy i cztery, łańcuch Sturma, twierdzenie podstawowe o wielomianach symetrycznych. Wykład algebry liniowej był zastąpiony przez wykład z geometrii analitycznej. Nie wchodząc tu w szczegóły, pojęcia liniowe były w nim wyprowadzane z metrycznych. Na przykład, podprzestrzeń liniowa w przestrzeni euklidesowej określana była jako podprzestrzeń izometryczna z przestrzenią euklidesową \mathbb{R}^n . Ważną rolę w kształceniu matematyków miał mieć wykład z aksjomatycznej geometrii euklidesowej. Brak zatem było choćby wprowadzenia w teorię grup i pierścieni. Oczywiście, te algebraiczne pojęcia nie były dziełem Bourbakistów, ale w Bourbakistowskiej matematyce pojęcia te odgrywały istotną rolę i ta matematyka nadawała im nowy sens i znajdowała nowe zastosowania. Wobec tego podążanie tropem Bourbakistów wymagało dobrego opanowania tego podstawowego zasobu algebraicznych pojęć i dlatego taką wagę należało przywiązywać do wprowadzenia ich do programów nauczania na uniwersytetach.

Odzwierciedlenie, z jednej strony, tych opinii establishmentu oraz, z drugiej strony, pojawiających się prób wyjścia naprzeciw nowym prądom i ideom można znaleźć w paru artykułach polemicznych, jakie ukazały się w latach 1971–2 w *Wiadomościach Matematycznych*. Najpierw ukazał się artykuł Stanisława Balcerzyka i mój „O algebrze”, w którym wskazywaliśmy, z jednej strony, na wagę algebry w matematyce, z drugiej zaś, na bardzo słaby poziom wykształcenia algebraicznego studentów i bardzo nieliczną kadrę algebraików w Polsce. Aczkolwiek w artykule tym nie ma explicite mowy o Bourbakistach, to oczywiście w jakimś stopniu wyrażane w tym artykule postulaty wzmocnienia roli algebry w Polsce były zgodne z wywołanymi przez działalność Bourbakistów tendencjami rozwoju matematyki na świecie. Wkrótce po ukazaniu się tego artykułu ukazał się artykuł Karola Siekluckiego „O geometrii i topologii”. Autor

unika tam bezpośredniej polemiki z tezami artykułu „O algebrze”, a uwagę skupia na określeniu roli geometrii w matematyce, krytyce Bourbakistów oraz sformułowaniu pewnych propozycji dotyczących kierunków rozwoju matematyki w Polsce. Zacytuję parę fragmentów. „Współczesne tendencje bourbakizacji nauczania matematyki na wszystkich jego etapach prowadzą często do biegłego opanowania standardowych metod przy uderzającej nieporadności myślenia w sytuacjach nietypowych. Ludzie pracujący dłużej z młodzieżą akademicką mogliby tu przytaczać nie kończącą się listę przykładów. Tymczasem problem, dla którego rozwiązania istnieje gotowa metoda, nie jest problemem, tylko ćwiczeniem. Rysuje się więc niebezpieczeństwo jednostronnego wykształcenia z predyspozycją do żonglowania modnymi teoriami matematycznymi, a bez przygotowania do samodzielnego rozwiązywania konkretnie postawionych problemów. Wydaje się, że dobrze zaplanowany cykl wykładów z geometrii i topologii, w których treści geometryczne nie są zaciemnione przez aparat algebraiczny, może odegrać pozytywną rolę w prawidłowym wykształceniu matematycznym.” A w innym miejscu: „Topologia ogólna i geometryczna są obecnie jedynymi działami, w których mamy podstawy i szanse utrzymania się w konkurencji na poziomie światowym. Nie bacząc więc na kaprysy zmiennej mody, należy podtrzymywać współpracę z ośrodkami o podobnym profilu. . .” Sieklucki podaje dalej lokalizacje tych ośrodków: Moskwa, Seattle, Pittsburgh, Zagrzeb, Bukareszt i Berlin. A dalej „. . . twórcze rozwijanie działów nowych na gruncie polskim można planować raczej w nowo tworzących się ośrodkach i środowiskach . . .”. Artykuły te nie odegrały większego znaczenia, ale z pewnością były dobrym odzwierciedleniem opinii i poglądów wyrażanych w toczących się nieraz bardzo żarliwych i gorących dyskusjach. Ostateczny ich wynik jest znany. Programy nauczania na polskich uniwersytetach zostały dostosowane do potrzeb i zadań współczesnej matematyki. Ciesząc się z wyników uzyskiwanych w Polsce w topologii ogólnej i metrycznej, rozumiemy, że środek ciężkości problematyki badawczej matematyki na świecie przesunął się gdzieś indziej. Być może jednak straciliśmy kilkanaście lat, hodując, bez próby refleksji, swe nieuzasadnione ambicje i tkwiąc w świecie złudnych snów o minionej wielkości?