

Grigorian, Aszot

Rozwój nauk matematyczno-fizycznych w Rosji i ZSRR

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 20/1, 25-35

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.

ROZWÓJ NAUK MATEMATYCZNO-FIZYCZNYCH W ROSJI I ZSRR *

Na przełomie XVII i XVIII w. Piotr I zapoczątkował serię reform cywilnych i wojskowych, niezbędnych dla wzmocnienia potęgi politycznej i militarnej Rosji. Stworzenie regularnej armii i floty, szybki rozwój handlu, zwłaszcza zagranicznego, zagospodarowanie nowych terytoriów, wszystko to wymagało wyszkolenia licznych specjalistów, reprezentujących najrozmaitsze zawody. W 1687 r. założona została w Moskwie Akademia Słowiańsko-Grecko-Łacińska, z której murów wyszli ludzie tacy, jak Michaił W. Łomonosow (1711—1765), genialny uczony-encyklopedysta rosyjski, wielkiej miary myśliciel materialista; Piotr W. Postnikow, który na uniwersytecie w Padwie uzyskał w 1694 r. stopień naukowy doktora medycyny i filozofii; Leontij F. Magnicki (1669—1739), autor znakomitej *Arytmetyki*; Antioch D. Kantemir (1708—1744), pisarz-satyryk i wytrawny dyplomata; Stiepan P. Kraszeninnikow (1711—1755), znakomity podróżnik i eksplorator oraz inni.

Jednakże Akademia Słowiańsko-Grecko-Łacińska nie mogła zaspokoić zapotrzebowania na wykwalifikowane kadry. Jednym z pilnych zadań było stworzenie w kraju szkół nowego typu: technicznych szkół zawodowych. W roku 1701 ogłoszony został dekret powołujący do życia Szkołę Nauk Matematycznych i Nawigacyjnych w Moskwie, a w latach 1711—1712 powstały, również w Moskwie, Szkoła Inżynierii oraz Szkoła Artylerii. Miały one kształcić inżynierów, geodetów, nawigatorów, artylerzystów, architektów oraz urzędników cywilnych.

Same wszakże szkoły nie mogły wystarczyć. Trzeba było również zaopatrzyć słuchaczy tych szkół w podręczniki i pomoce szkolne. Piotr I przywiązywał do tej sprawy wielką wagę i dlatego osobiście sprawował pieczę nad wydawaniem podręczników. W ciągu kilku lat wydano wiele książek z zakresu matematyki, nauk inżynierskich i wojskowości. Pierwszą z nich był podręcznik *Arytmetyka* (1703) wykładowcy matematyki w moskiewskiej Szkole Nauk Matematycznych i Nawigacyjnych, L. F. Magnickiego. Według podręcznika tego nauczano przez pół wieku, wywarł on też niemały wpływ na późniejsze podręczniki rosyjskie. Treść książki jest znacznie szersza, niżby wynikało z jej tytułu, gdyż obejmuje również niektóre wiadomości z zakresu algebry, geometrii, trygonometrii, astronomii, geodezji i nawigacji. Praca Magnickiego jest raczej encyklopedią wiedzy matematycznej niż podręcznikiem arytmetyki. Odegrała ona poważną rolę w upowszechnianiu wiedzy matematycznej w Rosji. Z podręcznika tego uczył się wielki Łomonosow.

W tymże roku 1703 wyszły z druku *Tablice logarytmów oraz sinusów, tangensów i sekansów*. Niebawem ukazał się też podręcznik *Jak postu-*

* Artykuł profesora A. T. Grigorjana, członka rzeczywistego Międzynarodowej Akademii Historii Nauki i zasłużonego działacza nauki RSFR, tłumaczył z rosyjskiego Tadeusz Zabłudowski (Przypis red.).

giwać się cyrklem i linijką (*Prijemy cyrkula i liniejki*, 1708), wznawiany dwukrotnie z pewnymi uzupełnieniami (w 1709 r. w Moskwie, w 1729 r. w Petersburgu). Nawiasem mówiąc przy składaniu tej książki po raz pierwszy użyto nowej czcionki rosyjskiej zamiast dawnej słowiańskiej.

W 1708 r. wydano podręcznik hydrotechniki oraz dwa podręczniki z zakresu inżynierii wojskowej. Jednocześnie wyłonił się problem podręcznika mechaniki, a przede wszystkim statyki, niezbędnej do obliczeń przy posługiwaniu się najprostszymi maszynami, przy budowie fortyfikacji, budowie okrętów itp. W tym celu przetłumaczono na język rosyjski podręcznik statyki uczonego niemieckiego I. Ch. Sturma (1635—1703). Jako kompendium szkolne książka Sturma cieszyła się swego czasu zasłużonym powodzeniem, toteż przełożenie jej było całkowicie uzasadnione. Pierwszy wydany drukiem podręcznik rosyjski mechaniki *Nauka statyczna, czyli mechanika* opracował w 1722 r. G. G. Skorniakow-Pisarijew. W przedmowie do książki zaznaczono, że została ona napisana dla słuchaczy Akademii Morskiej, którzy nie mogli przerabiać statyki z braku podręcznika mechaniki. Książka zawiera zaledwie 36 stron z 21 rysunkami.

Jakkolwiek objętościowo mniejsza niż podręcznik Sturma, *Nauka statyczna, czyli mechanika* w znacznie większym stopniu odpowiadała potrzebom szkoły rosyjskiej. Już sama zwięzłość książki Skorniakowa-Pisariewa była jej zaletą. Autor postawił sobie za zadanie zaznajomienie słuchaczy z mechaniką w formie zwięzłych definicji i objaśnień oraz szczegółowo analizowanych przykładów liczbowych. Posługuje się on przy tym sumowaniem i rozkładaniem sił ciężkości — regułą równoległoboku i regułą dźwigni.

Upłynęły zaledwie trzy lata od ukazania się podręcznika Skorniakowa-Pisariewa, kiedy zapoczątkowano w Rosji obszerny cykl badań, obejmujący całość mechaniki teoretycznej. Wiązało się to z otwarciem w 1725 r. Petersburskiej Akademii Nauk. Utworzenie Akademii było ukoronowaniem poczynień, których punktem wyjścia stało się założenie w 1701 r. Szkoły Nauk Matematycznych i Nawigacyjnych w Moskwie. Początkowo członkami Akademii byli wyłącznie uczeni zaproszeni z zagranicy. Byli wśród nich tacy wybitni ludzie nauki, jak L. Euler, D. Bernoulli, J. Herman, G. Krafft. W 1745 r. wybrany został w poczet akademików pierwszy uczonej rosyjski — M. W. Łomonosow. Jego prace naukowe obejmowały niemal wszystkie dziedziny wiedzy i wzbogaciły naukę światową o nowe idee, odkrycia i wynalazki.

Drugą połowę XVIII w. cechuje również rozwój istniejących i powstawanie nowych ośrodków naukowych. Z inicjatywy Łomonosowa powstał w 1755 r. uniwersytet w Moskwie, który niebawem stał się wielkim samodzielnym ośrodkiem naukowym.

W dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych na drugą połowę XVIII w. przypada owocna działalność genialnego Eulera, wychowawcy i nauczyciela całej plejady uczonych rosyjskich: S. K. Kotielnikowa (1723—1806), S. J. Rumowskiego (1734—1812), M. J. Gołowina (1756—1790), S. J. Gurjewa (1764—1816) i innych. Fundamentalne prace L. Eulera oprócz matematyki obejmowały różnorodne zagadnienia mechaniki teoretycznej i stosowanej, fizyki i astronomii.

Pierwsza połowa XIX w. obfitowała w odkrycia wielkiej doniosłości teoretycznej i praktycznej. N. I. Łobaczewski (1792—1856) stworzył geometrię nieeuklidesową, otwierającą nowy etap w rozwoju myślenia matematycznego. Ważną rolę w rozwoju matematyki i mechaniki ode-

grały prace jednego z założycieli petersburskiej szkoły matematycznej M. W. Ostrogradskiego (1801—1861). Wielki wkład do mechaniki wniósł w tym okresie N. D. Braszman (1796—1866). Uczniami jego byli tacy koryfeusze nauki, jak P. L. Czebyszew, I. I. Somow i wielu innych utalentowanych matematyków i fizyków-mechaników. Był on inicjatorem założenia Moskiewskiego Towarzystwa Matematycznego. Rozwojem mechaniki stosowanej interesował się szczególnie uczeń Braszmana, H. S. Jerszow (1818—1867). Wielką jego zasługą było zorganizowanie w Moskwie Wyższej Szkoły Technicznej. Przy czynnym poparciu Braszmana starał się Jerszow zainteresować część wychowanków wydziału matematyczno-fizycznego. uniwersytetu problemami mechaniki praktycznej i przybliżyć wykształcenie uniwersyteckie do potrzeb przemysłu.

Wielkie sukcesy osiągnięto w tym okresie w dziedzinie fizyki. W. W. Pietrow (1761—1834) odkrył zjawisko łuku elektrycznego. Ch. F. Lenz (1804—1865) uściślił sformułowane przez Faradaya prawo indukcji elektromagnetycznej i sformułował prawo działania cieplnego prądu elektrycznego, B. S. Jakobi (1801—1874) stworzył podstawy galwanoplastyki i pierwszy skonstruował silnik elektryczny, M. F. Spasski (1809—1859) zdziałał wiele w dziedzinie fizyki i meteorologii.

W dziedzinie astronomii okres ten znaczą klasyczne badania W. J. Struwego (1794—1864) z zakresu astrometrii. Badał on budowę Galaktyki i pierwszy wysunął przypuszczenie, że w przestrzeni międzygwiazdowej zachodzi pochłanianie światła. Od 1818 r. pracował na Uniwersytecie Moskiewskim znany astronom D. M. Pieriewoszczikow (1790—1880), którego główne prace poświęcone są mechanice nieba. Pieriewoszczikow był też autorem licznych podręczników. Szczególną popularność zyskała sobie *Podręczna encyklopedia matematyczna* w 13 tomikach, z których pierwsze siedem obejmowały kursy matematyki elementarnej i wyższej, następne trzy kurs mechaniki, pozostałe zaś były poświęcone fizyce i astronomii (Moskwa, 1826—1837). O jednym z tych tomików pisał Gogol w 1827 r.: „Jestem pełen uznania dla tego wzorowego dzieła. Czy uwierzycie, że dopiero czytając je zrozumiałem wszystko, co wydawało mi się mgliste, niejasne, gdy przerabiałem matematykę”¹.

W dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych uczeni rosyjscy drugiej połowy XIX i początków XX w. zajmowali czołowe miejsce. Rozwój matematyki w tym okresie cechowało tworzenie się i różnicowanie szkół naukowych, zajmujących się przeważnie ważnymi działami nauk matematycznych. Organizatorem i przywódcą ideowym najstarszej, petersburskiej szkoły matematycznej był wychowanek Uniwersytetu Moskiewskiego P. L. Czebyszew (1821—1894). Osiągnął on wybitne wyniki w teorii liczb, rachunku prawdopodobieństwa, teorii mechanizmów. W działalności naukowej dążył on do ścisłego powiązania rozwiązań problemów matematycznych z podstawowymi zagadnieniami przyrodnozawstwa i techniki. Do szkoły wielkiego Czebyszewa należeli A. M. Lapunow (1857—1918), autor klasycznych prac z dziedziny równań różniczkowych, hydrodynamiki i rachunku prawdopodobieństwa; A. A. Markow (1856—1912), którego podstawowe prace należą do dziedziny rachunku prawdopodobieństwa, analizy matematycznej i teorii liczb; A. N. Korkin (1837—1908), autor prac z zakresu równań różniczkowych i teorii liczb; J. I. Zołotariew (1847—1878) i G. F. Woronoj (1868—1908), autorzy fundamentalnych prac z teorii liczb.

¹ N. W. Gogol: *Połnoje sobranije soczinienij*. T. 10. Moskwa 1940 s. 109.

Moskiewska szkoła matematyczna zajmowała się głównie zagadnieniami geometrii różniczkowej i teorii równań różniczkowych. Należy tu wymienić prace K. M. Petersona (1828—1881), B. G. Młodziejewskiego (1859—1923), D. F. Jegorowa (1869—1931). Duży wpływ na rozwój teorii funkcji rzeczywistych i teorii mnogości wywarł N. N. Łuzin (1883—1950). Zajmował się on również geometrią różniczkową i równaniami różniczkowymi.

W okresie tym podnosił się szybko poziom nauczania mechaniki na Uniwersytecie Moskiewskim, podjęto tu też doniosłe prace badawcze. Znaczny wpływ na rozwój mechaniki wywarli również liczni matematycy rosyjscy. P. L. Czebyszew obok zagadnień czysto matematycznych zajmował się również teorią mechanizmów i balistyką artyleryjską. Zainteresowania A. M. Lapunowa obejmowały zarówno dziedziny analizy matematycznej graniczące z mechaniką, jak i samą mechaniką. Cenne badania w dziedzinie mechaniki i matematyki prowadził wybitny uczyony rosyjski S. W. Kowalewski (1850—1891). A. N. Kryłow (1863—1945) jest autorem wielu doniosłych prac z mechaniki. Podstawom hydrodynamiki były poświęcone prace N. J. Żukowskiego (1847—1921) i S. A. Czapygina (1869—1942). Obaj ci wybitni uczeni prowadzili działalność naukową i organizacyjną, toteż jeszcze do nich wrócimy.

W dziedzinie mechaniki stosowanej doniosłe znaczenie miały prace N. W. Majewskiego (1823—1892), które zapoczątkowały nowy etap rozwoju balistyki. Podstawy zaś hydrodynamicznej teorii tarcia przy zastosowaniu smarów opracował N. P. Pietrow (1836—1920).

Na przełomie XIX i XX w. impulsy, wychodzące z przyrodoznawstwa teoretycznego dały początek nowej gałęzi mechaniki, która zyskała niezwykle doniosłe znaczenie w technice połowy XX w. Jest to mechanika ciał o zmieniającej się masie I. W. Mieszczerskiego (1859—1935) i teoria ruchu rakiet K. E. Ciołkowskiego (1857—1935).

W astronomii obok dotychczasowych dyscyplin powstała w drugiej połowie XIX w. nowa autonomiczna gałąź — astrofizyka. W dziedzinie tej pracowali najwybitniejsi uczeni rosyjscy: F. A. Briedichin (1831—1904), którego prace poświęcone są teorii form komet i analizie widm komet i mgławic; A. A. Bielopolski (1854—1934), który w warunkach laboratoryjnych potwierdził doświadczalnie zjawisko Dopplera; W. K. Ceraski (1849—1925), który prowadził badania z zakresu astrofotometrii. R. K. Szternberg (1865—1920) w pracach swoich określił precyzyjnie zmiany szerokości Obserwatorium Moskiewskiego i prowadził na dużą skalę pomiary grawimetryczne.

W okresie tym prace fizyków rosyjskich włączają się w nowy nurt badań, który zapoczątkowała elektromagnetyczna teoria światła angielskiego uczonego J. C. Maxwella (1831—1879). Jednym z pierwszych fizyków rosyjskich, który wysoko ocenił znaczenie teorii Maxwella, był profesor Uniwersytetu Moskiewskiego A. G. Stoletow (1839—1896). Najważniejsze jego badania należą do dziedziny magnetyzmu i zjawisk fotoelektrycznych. Stworzył on metodę eksperymentalnego badania właściwości magnetycznych materiałów i wyładowań elektrycznych w gazach. Ustalił podstawowe prawidłowości fotoefektu i skonstruował pierwsze w świecie ogniwo fotoelektryczne. Inny wybitny fizyk rosyjski, profesor Uniwersytetu Moskiewskiego, P. L. Lebediew (1866—1912) wykrył eksperymentalnie i zmierzył ciśnienie światła. Badania te wykazały faktycznie, że falom elektromagnetycznym właściwa jest nie tylko energia, lecz także impuls i masa. Posłużyły one również jako podstawa

do ustalenia związku między masą i energią. Lebediew jest jednocześnie pionierem badań z dziedziny ultradźwięków. Wybitny fizyk rosyjski N. A. Umow (1846—1915) pierwszy wyprowadził relację matematyczną zwaną wektorem Umowa-Poyntinga. Zajmował się również m.in. badaniami magnetyzmu ziemskiego i polaryzacji optycznej. On też zorganizował instytut fizyki przy Uniwersytecie Moskiewskim. Akademię B. B. Golicyn (1862—1916) pierwszy sformułował pojęcie temperatury promieniowania oraz stworzył podstawy nowej nauki — sejsmologii i skonstruował niezbędną do tych badań aparaturę.

*

Powyższy pobieżny przegląd najważniejszych osiągnięć nauki w przedrewolucyjnej Rosji dowodzi, że uczeni rosyjscy prowadzili niezmiernie doniosłe badania w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych i dokonali wielu odkryć ogromnej wagi. Rozwój tych nauk w Rosji przed rokiem 1917 stworzył przesłanki dla rozkwitu badań naukowych w tej dziedzinie po Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej.

W 1918 r. Lenin skreślił słynny *Szkic planu prac naukowo-technicznych*, który wytyczał drogi wszechstronnego rozwoju nauki. Na podstawie tych wskazań utworzono w ramach Akademii Nauk szereg instytutów naukowych. Przy tworzeniu placówek naukowych poświęcano wiele uwagi organizacji prac doświadczalnych, wyposażeniu instytutów i laboratoriów w nowoczesny sprzęt i aparaturę i starano się pozyskać dla nich doborowe kadry naukowe. Badania naukowe w dziedzinie nauk matematyczno-fizycznych wiązały się coraz ściślej z podstawowymi problemami, w których rozwiązaniu był szczególnie zainteresowany szybko rozwijający się przemysł radziecki. Jednocześnie koncentrowano się na ważnych problemach ogólnoteoretycznych. Rząd radziecki stworzył wszelkie warunki dla postępu nauk matematyczno-fizycznych. Uczni naszego kraju dzięki nim osiągnęli dużej miary wyniki w najistotniejszych kierunkach badań z interesującej nas dziedziny.

Prace uczonych radzieckich przyczyniły się znacznie do rozwoju mechaniki. Do ośrodków naukowych w Moskwie, w których prowadzono badania z zakresu mechaniki, m.in. należały: Instytut Mechaniki Akademii Nauk ZSRR, Uniwersytet Moskiewski, Centralny Instytut Aerohydrodynamiki (CAGI), Moskiewska Wyższa Szkoła Techniczna (WBUTU), Instytut Matematyczny im. W. A. Stieklowa (jego wydział mechaniki). W początkach okresu radzieckiego powstała w Moskwie szkoła naukowa w dziedzinie aerohydrodynamiki, której przewodził N. J. Żukowski. U schyłku życia otaczało go liczne grono uczniów i wychowanków, prowadzących badania w dziedzinie tak aktualnych problemów mechaniki cieczy, jak teoretyczne i eksperymentalne metody określania oporu i siły nośnej przy ruchu ciała stałego w cieczy oraz wirowa teoria śmigła. Najwybitniejszym przedstawicielem szkoły Żukowskiego był S. A. Czapłygin. Należeli do niej zarówno znakomici teoretycy, jak A. J. Niekrasow (1883—1957), L. S. Lejbenzon (1879—1951), jak też wybitni przedstawiciele kierunku eksperymentalnego i inżynierskiego: W. P. Wietczynkin (1888—1950), B. N. Jurjew (1889—1957), A. N. Tupolew (1887—1972).

Połączenie prowadzonych z rozmachem badań teoretycznych z doświadczeniem zebranych przez N. J. Żukowskiego i jego uczniów przy projektowaniu i konstrukcji pierwszych rur aerodynamicznych w Rosji oraz urządzeń do badań eksperymentalnych z zakresu dynamiki gazów

nadało od razu odpowiednią skalę i właściwy kierunek pracom CAGI. Żukowski do końca życia przewodniczył Kolegium CAGI, a po jego śmierci zastąpił go na tym stanowisku Czapygin. Idee Żukowskiego i Czapygina posłużyły za podstawę do badań uczonych radzieckich w dziedzinie aerohydrodynamiki. Ogromny wkład wnieśli tu W. W. Gołubiew (1884—1954), A. A. Dorodnicyn, N. J. Koczin (1901—1944), M. W. Kiełdysz, A. I. Niekrasow (1883—1957), M. A. Ławrientjew, L. G. Łojcjański, L. I. Siedow, W. M. Strumiński, S. A. Christianowicz i inni.

B. W. Bułgakow (1900—1952), W. Wagner, P. W. Woroniec (1871—1922), A. J. Iszliński, M. W. Kiełdysz, N. J. Koczin, A. N. Kryłow, J. L. Nikolaj (1880—1951) i inni osiągnęli wielkie sukcesy w różnych dziedzinach mechaniki.

Bujny rozwój budowy maszyn, samolotów i budownictwa okrętowego w Związku Radzieckim wysunął nowe zadania w dziedzinie mechaniki ośrodków ciągłych, przede wszystkim teorii sprężystości, a w miarę wzrostu obciążeń, ciśnień i prędkości, wyznaczających warunki pracy poszczególnych części maszyn — w dziedzinie teorii plastyczności. J. N. Wekua, W. Z. Własow, B. J. Galerkin (1871—1945), A. W. Dynnik (1876—1950), G. W. Kołosow (1867—1936), A. I. Łurie, N. I. Muscheliszwili, G. N. Sawin, L. I. Siedow i inni przeprowadzili fundamentalne badania, obejmujące różne aspekty teorii sprężystości. Teorii plastyczności poświęcone są prace A. A. Iljuszina, A. J. Iszlińskiego, C. L. Sobolewa, W. W. Sokołowskiego, Ch. A. Rachmatulina, S. A. Christianowicza i innych.

Matematyka radziecka zajęła jedno z pierwszych miejsc w nauce światowej. Wielkim ośrodkiem naukowym w dziedzinie matematyki jest Instytut Matematyczny im. W. A. Stiekiłowa AN ZSRR. Szeroko zakrojone prace badawcze, obejmujące wszystkie działy matematyki, prowadzone są w akademiach nauk republik związkowych, przy katedrach matematyki Uniwersytetu Moskiewskiego, Leningradzkiego i innych uczelni naszego kraju.

Świetnie rozwija się nadal w Związku Radzieckim teoria liczb stworzona przez Czebyszewa. Należy tu przede wszystkim odnotować ogromne osiągnięcia I. M. Winogradowa. Stworzył on nową metodę analityczną w teorii liczb i rozwiązał w tej dziedzinie wiele fundamentalnych zadań. Wiele też podstawowych wyników w teorii liczb osiągnęli A. O. Gelfond, J. W. Linnik i in. Poważny wkład do algebry wnieśli O. J. Szmidt (1891—1956), A. G. Kurosz, A. I. Malcew. Wielki wpływ na rozwój teorii funkcji rzeczywistych wywarła szkoła N. N. Łuzina. Do wybitnych przedstawicieli tej szkoły należą P. A. Aleksandrow, D. J. Mienszow, A. J. Chinczin (1894—1959), I. I. Priwałow (1891—1941). Należy zaznaczyć, że N. N. Łuzin jest głównym inspiratorem duchowym i uznanym przywódcą nowej moskiewskiej szkoły matematycznej, zajmującej jedno z czołowych miejsc w matematyce światowej. Problemom logiki matematycznej i topologii poświęcone są prace P. S. Urysona (1898—1924), A. N. Kołmogorowa, P. S. Aleksandrowa, P. S. Nowikowa, L. S. Potriagina i innych.

Autorami doniosłych prac z różnych dziedzin geometrii różniczkowej są m.in. B. K. Młodziejewski, D. F. Jegorow, S. P. Finikow (1883—1964), S. S. Bjużgens (1882—1963), W. F. Kagan (1869—1953). I. G. Pietrowski, A. A. Andronow, N. M. Kryłow, N. N. Bogolubow i inni zajmują się w swych pracach szczególnie problematyką jakościowego rozwiązywania

równań różniczkowych zwyczajnych. Wielkie znaczenie mają prace z rachunku prawdopodobieństwa S. N. Bernsztejna, A. N. Kołmogorowa, A. J. Chinczina, B. W. Gniedienki i innych.

W dziedzinie ogólnej teorii zagadnień brzegowych istotny postęp przynoszą prace I. G. Pietrowskiego, W. I. Smirnowa, S. L. Sobolewa, M. A. Ławrientiewa, M. W. Kiełdysza, A. N. Tichanowa, I. N. Welcza.

N. I. Muscheliszwili i jego szkoła wypracowali teorię równań całkowych mocno osobliwych, mającą duże znaczenie w zagadnieniach teorii sprężystości.

W Rosji przedrewolucyjnej fizyka była nauką czysto uniwersytecką, niewiele mającą związków z przemysłem. Po rewolucji październikowej powstały w Związku Radzieckim wielkie, dobrze wyposażone instytuty naukowo-badawcze: Fizyki i Biofizyki, którym kierował P. P. Łazariew (1876—1942), Fizyki Technicznej pod kierownictwem A. F. Joffego (1880—1960) i Państwowy Instytut Optyki kierowany przez D. S. Roźdiestwienskiego (1876—1940). W latach późniejszych powstały w Moskwie, Leningradzie i innych miastach nowe instytuty: Instytut Fizyki AN ZSRR oraz Instytut Problemów Fizyki AN ZSRR w Moskwie, Ukraiński Instytut Fizyki Technicznej w Charkowie, Syberyjski Instytut Fizyki Technicznej w Tomsku oraz wiele instytutów fizyki przy akademiach republik związkowych. Wreszcie, po II wojnie światowej, w związku z bujnym rozwojem prac w dziedzinie fizyki jądrowej utworzono kilka nowych instytutów tego typu, m.in. w 1956 r. w Dubnie Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych, do którego należy 11 państw.

Niezależnie od organizowania nowych instytutów fizyki rozbudowano znacznie stare ośrodki uniwersyteckie. W okresie władzy radzieckiej uczeni naszego kraju osiągnęli ogromne sukcesy w wielu dziedzinach fizyki. W ciągu ubiegłych lat rozwijała się bujnie nie tylko fizyka teoretyczna i doświadczalna, lecz również fizyka techniczna i stosowana, a także geofizyka, biofizyka, chemia fizyczna itp.

Fizyka radziecka może się poszczycić licznymi znakomitymi pracami naukowymi, które otwierały nowe horyzonty badawcze i techniczne. Oto kilka przykładów: Już w pierwszych latach władzy radzieckiej, akademik D. S. Roźdiestwienski i profesor A. A. Fridman (1888—1923) dokonali niezwykle doniosłych odkryć dotyczących budowy atomu i teorii względności. W tym samym czasie A. F. Joffe stworzył podstawy współczesnej fizyki kryształów. D. W. Skobielić już w 1929 r. zastosował nową metodę badania promieni kosmicznych i procesów rozpadu jąder atomowych, umieszczając tak zwaną komorę Wilsona w silnym polu magnetycznym. Fizycy moskiewscy L. I. Mandelsztam (1879—1944) i G. S. Landsberg (1890—1957) odkryli nowe, niezmiernie doniosłe zjawisko optyczne, tak zwane kombinacyjne rozpraszanie światła. Wielki wpływ na rozwój fizyki wywarł P. L. Kapica. Główne jego prace poświęcone są badaniom zjawisk fizycznych w silnych polach magnetycznych i fizyce niskich temperatur. Odkrył on zjawisko nadpłynności ciekłego helu. W. P. Linnik zajmował się problemami optyki i jej zastosowań do konstrukcji przyrządów optycznych. Skonstruował wiele przyrządów, które zdobyły rozgłos zarówno w ZSRR, jak i za granicą. I. W. Kurczatow (1903—1960), przeprowadził niezwykle doniosłe badania z zakresu fizyki jądra atomowego. Wraz z K. A. Pietrżakiem, G. A. Flerowem i innymi odkrył nową postać promieniotwórczości — samorzutne rozszczepienie uranu.

L. D. Landau (1888—1968), N. N. Bogolubow, I. J. Tamm (1895—1970) i ich uczniowie wnieśli wielki wkład do teorii kwantowej pola i fizyki statystycznej. Podstawom mechaniki statystycznej poświęcone są prace N. N. Bogolubowa, M. A. Lentowicza i innych. W. I. Weksler (1907—1968) ze swymi współpracownikami skonstruował współczesne akceleratory wielkiej mocy.

I. W. Kurczatow, A. P. Aleksandrow, A. I. Alichanow, D. I. Błochincew, N. D. Dellezał i inni prowadzili badania związane z najdonioślejszymi problemami fizyki jądrowej. Wynikiem ich działalności było stworzenie broni jądrowej, a w dziedzinie zastosowań pokojowych — rozwój energetyki jądrowej. L. A. Arcimowicz (1909—1973), M. A. Leontowicz m.in. prowadzili doniosłe badania dotyczące sterowanych reakcji termojądrowych. W dziedzinie optyki fizycznej duże znaczenie mają prace D. S. Roździestwińskiego i A. S. Wawilowa (1891—1951) oraz ich uczniów. A. F. Joffe prowadził wraz ze swoimi uczniami mające na celu eksperymentalne potwierdzenie kwantowej teorii światła badania z zakresu fizyki ciała stałego, dielektryków i półprzewodników. W dziedzinie magnetyzmu doniosłe znaczenie miały prace L. D. Landaua, J. I. Frenkla, J. K. Zawojkiego, J. M. Lifszica, W. K. Arkadiewa, N. S. Akułowa, J. I. Kondorskiego i S. W. Wansowskiego.

Wielu ważnych odkryć i wynalazków dokonali fizycy radzieccy w dziedzinie akustyki i krystalografii (m.in. N. N. Andrijew, L. M. Briechowskich, A. A. Charkiewicz, B. P. Konstantinow, A. W. Szubnikow, N. W. Biełow, W. D. Kuzniecowa, I. W. Obrieimow, A. N. Zawaricki, J. I. Frenkiel).

Świadectwem ogromnych sukcesów w dziedzinie fizyki w okresie władzy radzieckiej są nagrody leninowskie i nagrody państwowe ZSRR, przyznane setkom uczonych radzieckich za wybitne osiągnięcia w różnych dziedzinach fizyki. Sześciu akademików radzieckich zostało laureatami nagrody Nobla: W 1958 r. I. J. Tamm, I. M. Frank i P. A. Czerienkow otrzymali nagrodę Nobla „za odkrycie i interpretację zjawiska Czerienkowa”; w 1962 r. L. D. Landauowi przyznano nagrodę Nobla „za opracowanie podstawowej teorii faz kondensacji w szczególności ciekłego helu”; w 1963 r. otrzymali nagrodę Nobla N. G. Basow i A. M. Prochorow „za fundamentalne prace z zakresu elektroniki kwantowej, które umożliwiły skonstruowanie generatorów i wzmacniaczy działających na zasadzie lasera i masera”.

Znaczne były postępy astronomii w naszym kraju. Po rewolucji październikowej założono wiele nowych instytutów astronomicznych i obserwatoriów. Jednocześnie rozwijały się utworzone dawniej placówki astronomiczne, np. Obserwatorium w Pułkowie. Wielkie zasługi dla rozwoju astronomii gwiazdowej położyli W. A. Ambarcumian, A. N. Dejcz, P. P. Parenago (1906—1960) i inni. Do rozwoju badań gwiazd zmiennych przyczyniły się poważnie prace S. N. Błażki (1870—1956), W. A. Krata, B. W. Kukarkina, D. J. Martynowa. W szerokim zakresie prowadzono badania małych ciał układu słonecznego (małe planety, meteory, meteoryty). Klasyczne badania gwiazd podwójnych spektralnie, obrotu Słońca, planet, pierścienia Saturna prowadził A. A. Bielopolski (1854—1934). Wiele cennych wyników osiągnęli obserwując zaćmienia Słońca A. A. Michajłow i W. G. Fiesienkow. Doniosłe znaczenie miały badania gwiazd nowych, prowadzone przez B. A. Woroncowa-Wieljaminowa, E. R. Mustela i innych badaczy.

Do dalszego rozwoju astrofizyki przyczyniły się szeroko zakrojone badania prowadzone przez W. A. Ambarcumiana i jego uczniów. W dziedzinie mechaniki nieba poważne wyniki osiągnęli m.in. G. N. Duboszin, N. D. Mojsiejew (1902—1955), N. F. Rejn, B. W. Numerow (1891—1943). W szerokim zakresie prowadził badania ruchu ciał układu słonecznego zespół uczonych Instytutu Astronomii Teoretycznej AN ZSRR z M. F. Subbotinim (1893—1966) na czele. Wielki wpływ na rozwój współczesnej astrofizyki teoretycznej miały prace W. L. Ginzburga, J. B. Zjeldowicza, S. B. Pikielniera, I. S. Szkłowskiego i innych.

Poważny był wkład do różnych działów astronomii O. J. Szmida (1891—1956), G. A. Szajna (1892—1956), D. D. Maksutowa (1896—1964), D. J. Orłowa (1880—1954), G. A. Tichowa (1875—1960), A. A. Dubiago (1903—1959), W. W. Szaronowa (1901—1964), S. K. Kostinskiego (1867—1936).

*

Usiłowaliśmy w tym pobieżnym przeglądzie zaznajomić czytelnika z osiągnięciami nauk matematyczno-fizycznych w Rosji i ZSRR. Bardziej szczegółowo omawiają te osiągnięcia odpowiednie tomy jubileuszowej serii *50 lat nauki i techniki radzieckiej (Sowietskaja nauka i technika za 50 lat)*. W skład tej serii wchodzi również tomy poświęcone rozwojowi astronomii, mechaniki i fizyki w ZSRR. Poszczególne tomy serii naświetlają główne etapy i kierunki rozwoju nauk matematyczno-fizycznych w Związku Radzieckim. Serię opracował zespół autorów, do którego należy wielu wybitnych uczonych naszego kraju.

A. T. Григорьян

РАЗВИТИЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК В РОССИИ И В СССР

Статья посвящена истории развития физико-математических наук в России и в СССР. Показана роль Петра I в развитии науки в России, где по его личной инициативе — в 1725 г. — была создана Петербургская Академия наук.

Вначале членами академии были только ученые, приглашенные из-за рубежа. Среди них были такие видные ученые, как Л. Эйлер, Е. Бернулли, Я. Герман, Г. Бюльфингер, Г. Крафт, Ж. Делиль и другие. Особенно интенсивно велись в Академии исследования по физико-математическим наукам. Исключительное значение имела научная деятельность Эйлера, крупнейшего математика XVIII в. Его труды ознаменовали важнейший, после Ньютона у Лейбница, этап в развитии математического анализа и его приложений к задачам механики и астрономии. В 1745 г. в число академиков был избран первый русский ученый М. В. Ломоносов, научные труды которого охватывали почти все отрасли знания и обогатили мировую науку новыми идеями, открытиями и изобретениями.

В XIX и начале XX вв. важное значение имели труды математиков-механиков М. В. Остроградского, Н. И. Лобачевского, В. Я. Буняковского, П. Л. Чебышева, Н. Е. Жуковского, С. В. Ковалевской, Н. И. Маевского, А. А. Маркова, А. М. Ляпунова, Н. П. Петрова и др. Большой вклад в развитие физики внесли: В. В. Петров, Э. Х. Ленц, Ё. С. Якоби, А. Г. Столетов, П. Н. Лебедев, Н. А. Умов, Б. Б. Голицин и др. В астрономии рассматриваемый период отмечен классическими исследованиями В. Я. Струве, Ф. А. Бредихина, А. А. Белопольского, В. К. Цераского, П. К. Штернберга и др.

Развитие физико-математических наук в России до 1917 г. создало необходимые предпосылки для расцвета научных исследований в этой области после Октябрьской революции. За годы Советской власти учеными нашей страны были достигнуты крупные результаты при разработке важнейших разделов физико-математических наук. Огромные успехи достигнуты учеными и математиками и механиками. Здесь следует отметить труды Н. Е. Жуковского, С. А. Чаплыгина, А. Н. Крылова, В. А. Стеклова, К. Э. Циолковского, И. В. Мещерского, Н. Н. Лузина, И. М. Виноградова, А. Н. Колмогорова, П. С. Александрова, М. В. Келдыша, М. А. Лаврентьева, С. Л. Соболева, Н. И. Мухомелишвили и их многочисленных учеников.

Советская физическая наука может по праву гордиться многими замечательными трудами, имеющими мировое значение. В золотой фонд вошли работы А. Ф. Иоффе, Д. С. Рождественского, А. А. Фридмана, Л. И. Мандельштама, П. Л. Капицы, И. В. Курчатова, С. И. Вавилова, Л. Д. Ландау, И. Е. Тамма, Д. В. Скобельцина, А. И. Алиханова, Н. Н. Боголюбова, А. П. Александрова, Н. Г. Басова, А. М. Прохорова, П. А. Черенкова, И. М. Франка, Л. А. Арцимовича, Я. И. Френкеля и многих других.

Большое развитие получила в СССР астрономия. Здесь следует отметить выдающиеся труды В. А. Амбарцумяна, А. А. Белопольского, А. А. Михайлова, В. Г. Фесенкова, О. Ю. Шмидта, М. Ф. Субботина, В. Л. Гинзбурга, Я. Б. Зельдовича, Г. А. Шайна, Г. А. Тихова, Д. Д. Максугова и др.

Достижения советской науки отражены в многотомных изданиях *Советская наука и техника за 50 лет*. В книгах этой серии подробно освещены основные этапы и направления развития физико-математических наук в Советском Союзе.

A. T. Grigoryan

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN RUSSIA AND IN THE USSR

The article deals with the history of science in Russia and in the USSR. It shows at first the role Peter I played in the development of science in Russia, where in 1725, on his initiative, the Petrograd Academy of Sciences was established. Initially, members of the Academy were scholars invited from abroad. Among them were such eminent scholars as L. Euler, D. Bernoulli, Ya. German, G. Bülfinger, G. Krafft, J. Denil and others. The Academy was especially concerned with research in the sphere of exact sciences. In this respect quite exceptional was the activity of Euler, an outstanding mathematician. His works constituted a major stage, after Newton and Leibniz, in the development of mathematical analysis and its application to mechanics and astronomy.

In 1745, the first Russian was elected member of the Academy, it was M. W. Lomonosov whose scientific works covered almost all branches and enriched the world science with new ideas, discoveries and inventions.

In the 19th and the early 20th centuries, very important were the works by the mathematicians-mechanicians: M. W. Ostrogradski, N. J. Lobachevski, V. Ya. Bunyakovski, P. L. Chebishev, N. E. Zhukovski, S. V. Kovalevska, N. J. Maievski, A. A. Markov, A. M. Lyapunov, N. P. Petrov, and others. A big contribution to the development of physics made W. W. Petrov, H. Lenz, B. S. Jacobi, A. G. Stoletov, P. N. Lebedyev, N. A. Umov, B. B. Golitsin, and others. In astronomy that period was marked by the classical investigations of B. Ya. Struve, F. A. Bredikhin, A. A. Bielopolski, V. K. Tseraski, P. K. Sternberg, and others.

The development of science in Russia, until 1917, created a foundation for a real efflorescence of research in this sphere after the October Revolution. During the years that followed, Soviet scientists have achieved major results in

the main branches of science. Especially successful have been the mathematicians-mechanists. Mention should be made in this respect of the works by N. E. Zhukovski, S. A. Chaplignin, A. N. Krilov, V. A. Styeklov, K. E. Tsiolkovski, J. V. Meshcherski, N. N. Luzin, J. M. Vinogradov, A. N. Kolmogorov, P. S. Aleksandrov, M. V. Keldish, M. A. Lavranyev, S. L. Sobolev, N. J. Muskhelishvili and many other scientists.

The Soviet physics can justifiably boast many excellent works of world significance. Such are the works of A. F. Joffe, D. S. Rozhdestvenski, A. A. Fridman, L. J. Mandelshtam, P. L. Kapitza, J. V. Kurchatov, S. J. Vavilov, L. D. Landau, J. E. Tamm, D. V. Skobeltsin, N. G. Basov, A. M. Prokhorov, A. I. Alikhanov, N. N. Bogolubov, A. P. Aleksadrov, P. A. Cherenkov, J. M. Frank, L. A. Artsimovich, Ya. J. Frenkel and many others.

Also astronomy has been flourishing in the Soviet Union. In this field mention should be made of the works by W. A. Ambartsumyan, A. A. Belopolski, A. A. Milkhaïlov, B. G. Fesenkov, O. Yu. Schmidt, M. F. Subbotin, W. L. Ginsburg, Ya. B. Zeldovich, G. A. Shain, G. A. Tikhov, D. D. Maksutov, and others.

The achievements of Soviet science are described in the multi-volume editions of *Sovetskaya nauka i tekhnika za 50 let (Soviet Science and Technology during the period of 50 years)*. In the books of this series there are discussed in detail the main stages and trends of science in the USSR.