

ФИЗИКА

Ф.М.Сабирова

канд. физ.-мат. наук

Елабужский институт Казанского
(Приволжского) федерального университета
Елабуга, Российская Федерация
E-mail: fairuza2000@mail.ru

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ В ЗЕРКАЛЕ НОБЕЛЕВСКИХ ПРЕМИЙ

Статья посвящена выявлению роли физических научных школ и вкладу их представителей в развитие физической науки. Показано, что научная школа – это наиболее яркое проявление коллективной формы творчества под руководством выдающегося ученого, а основными характеристиками научной школы являются: известность; высокий уровень исследований, их оригинальность; научная репутация; научные традиции; преемственность поколений. Прослежена история первых интернациональных научных школ А. Кундта и Дж.Дж. Томсона, в которых были воспитаны ученые, сами ставшие основателями научных школ. Показано, что среди представителей научных школ было значительное количество лауреатов Нобелевской премии. Всеобщее научное признание получили физические школы Нобелевских лауреатов Н. Бора, М. Борна, Х. Камерлинг-Оннеса, Л.Д. Ландау, Э. Резерфорда, Э. Ферми и др. Созданные в разных странах и в разное время они внесли существенный вклад в мировую физику и научный прогресс. Этот вклад нашел отражение в присужденных Нобелевских премиях представителям этих школ.

Ключевые слова: научная школа; физика; Нобелевская премия; преемственность в науке.

F.M. Sabirova

Cand. of Phys.-Math. Sciences

Yelabuga Institute Kazan

(Volga) Federal University

Yelabuga, Russian Federation

E-mail: fairuza2000@mail.ru

PHYSICAL SCIENCE SCHOOLS IN THE MIRROR NOBEL PRIZE

The article is devoted to the role of physical science schools and the contribution of their representatives in the development of physical science. It is shown that scientific school is the most striking manifestation of collective forms of creativity under the guidance of an outstanding scientist, and the main characteristics of the scientific school are known, high level of research, its originality, scientific reputation, the scientific tradition, continuity of generations. The article traced the history of the first international scientific schools of A. Kundt and J.J. Thomson at which were brought up scientific, become founders of schools of sciences is tracked. It is shown that among the scientific schools were a significant number of Nobel Prize winners. Universal scientific recognition received physical school Nobel laureates N. Bohr, M. Born, H. Kamerling-Onnes, L.D. Landau, E. Rutherford, E. Fermi and others. Created in the different countries and at different times, they made an essential contribution to world physics and scientific progress. This contribution found reflection in the awarded Nobel Prizes to representatives of these schools.

Keywords: Scientific School; a physics; the Nobel Prize; continuity in science.

Научные школы были и остаются сегодня важнейшей формой подготовки ученых и развития науки. Заметная часть лауреатов Нобелевской премии по физике, особенно в первой половине XX в., принадлежала к известным научным школам [1, 2]. Научная школа – это наиболее яркое проявление коллективной формы творчества под руководством выдающегося ученого. Она не создается решением

руководства, как научно-исследовательский институт, отдел или лаборатория, а формируется в течение длительного времени кропотливым трудом научного лидера, отбирающего творческих работников и воспитывающего ученых-исследователей высшей квалификации. Школы в науке являются неперенным, постоянно действующим фактором ее прогресса. Поэтому роль научных школ в развитии

науки активно исследовалась в науковедении [3, 4]. Основными характеристиками научной школы являются: известность; высокий уровень исследований, их оригинальность; научная репутация; научные традиции; преемственность поколений [5, 6]. Особое место в исследованиях занимает изучение отношений учитель–ученик, научный руководитель–коллектив, научный лидер–научная школа.

Во многих случаях заслуги ученого не исчерпываются его непосредственным вкладом в науку. Но не каждый выдающийся ученый может быть руководителем учеников или создать научную школу. Это, как правило, объясняется его личностными качествами, например, замкнутостью или «углублением в самого себя», стремлением решать проблему только своими силами. К таким ученым можно отнести нобелевских лауреатов – В. Рентгена (1901), Я. Ван-дер-Ваальса (1910), М. Планка (1918), А. Эйнштейна (1922), П. Дирака (1933) и др. [5].

Начало возникновения школ в физике относится к последней четверти XIX в. Именно в это время коллективное творчество стало необходимым для дальнейшего прогресса науки, в первую очередь физики, и одной из эффективных его форм оказались научные школы. Резкое возрастание роли коллективного труда, активизация деятельности научных школ произошли в период перехода от классической физики к современной. Всеобщее научное и общественное признание еще при жизни их руководителей получили школы Н. Бора, М. Борна, С.И. Вавилова, А. Зоммерфельда, А.Ф. Иоффе, Х. Камерлинг-Оннеса, А. Кундта, И.В. Курчатова, Л.Д. Ландау, П.Н. Лебедева, Л.И. Мандельштама, Э. Резерфорда, Д.С. Рождественского, И.Е. Тамма, Дж.Дж. Томсона, Э. Ферми. Созданные в разных странах и в разное время они внесли существенный вклад в мировую физику и научный прогресс.

Первыми же физическими школами следует считать школы А. Кундта и Дж.Дж. Томсона. Именно их представители и даже руководитель (Томсон) были удостоены первых Нобелевских премий в области физики или химии.

Огромной заслугой видного немецкого физика-экспериментатора Августа Адольфа

Кундта (1839–1894) было создание им большой интернациональной научной школы – первой школы экспериментальной физики [7]. Основы научного творчества А.А. Кундта были заложены в Берлинском университете, где во время учебы и последующей работы (1861–1868) он испытывал благотворное влияние Густава Магнуса, из лаборатории которого вышло много выдающихся физиков. В 1877 г. в Страсбурге А.А. Кундт создал один из первых физических институтов, где и появилась интернациональная школа физиков. Страсбургский институт физики послужил прототипом для создания подобных институтов по всему миру. В 1888 г. А.А. Кундт возглавил Физический институт при Берлинском университете, став преемником Г. Гельмгольца. Двое из его учеников – Вильгельм Рентген и Карл Браун – стали лауреатами Нобелевской премии по физике в 1901 и 1909 гг. соответственно, а К. Браун, Э. Варбург, П.Н. Лебедев, Ф. Пашен и Г. Рубенс – создателями собственных научных школ. Стажировавшийся у А.А. Кундта П.Н. Лебедев номинировался на премию, а Фридрих Пашен с 1914 по 1933 гг. номинировался 45 раз [1, с. 143].

Основоположником первой в Англии физической школы, влияние которой вышло далеко за пределы этой страны, был Джозеф Джон Томсон (1856–1940), получивший Нобелевскую премию в 1906 г. за открытие электрона [8, 9]. Он был учеником Нобелевского лауреата 1904 г. Джона Стретта (лорда Рэля), ставшего в 1879 г. преемником Джеймса Максвелла на посту директора Кавендишской лаборатории. Школа была создана Дж.Дж. Томсоном в Кембридже в период его работы директором указанной лаборатории (1884–1919), а точнее в 1895–1914 гг., когда им с учениками и сотрудниками закладывались основы атомной физики. Среди прямых учеников Дж. Томсона были двенадцать Нобелевских лауреатов в области физики и химии: Уильям Рамзай (химия, 1904), Эрнест Резерфорд (химия, 1908), Вильгельм Вин (1911), Уильям Генри Брэгг (1915), Чарльз Баркла (1917), Фрэнсис Астон (химия, 1922), Нильс Бор (1922), Чарльз Вильсон (1927), Оуэн Ричардсон (1928), Джордж Томсон (1937), Эдуард Эпплтон (1947) и Макс Борн (1954).

В свою очередь, учителями многих известных физиков стали У.Л. Брэгг и О. Ричардсон, а Н. Бор – основателем школы квантовой механики и Э. Резерфорд – основателем большой школы в области ядерной физики.

Замечательным учителем, воспитавшим не одно поколение исследователей по физике ядра и создавшим всемирно известную физическую школу, был выдающийся физик Эрнест Резерфорд (1871–1937) [9]. В 1919 г. Резерфорд перешел в Кембриджский университет и стал преемником Джозефа Томсона в качестве профессора экспериментальной физики и директора Кавендишской лаборатории. Э. Резерфорду удалось подготовить многих самостоятельных исследователей, внесших большой вклад в развитие физики и создавших свои собственные коллективы учеников. Его учениками были девять Нобелевских лауреатов в области физики: Артур Комптон (1927), Оуэн Ричардсон (1928), Джеймс Чедвик (1935), Патрик Блэккетт (1948), Сесил Пауэлл (1950), Джон Кокрафт (1951), Эрнест Уолтон (1951), Невилл Мотт (1977) и Петр Капица (1978). П. Блэккетт и С. Пауэлл стали к тому же основателями своих научных школ.

Заметной фигурой на грани двух эпох в истории физики является Арнольд Зоммерфельд (1868–1951). Он был выдающимся немецким физиком-теоретиком, одним из тех, кто превратил классическую физику в новую, квантовую. А. Зоммерфельд, работая в области исследования атомной структуры и анализа спектров, основал в Мюнхене школу теоретической физики, развивавшую новую атомную науку, в лоне которой сформировались многие известные физики-теоретики. Несмотря на то, что сам А. Зоммерфельд не стал нобелевским лауреатом, хотя, как известно, неоднократно (ежегодно с 1917 по 1950 гг.) номинировался на эту премию, под его руководством докторскую степень получили будущие нобелевские лауреаты Петер Джозеф Дебай (химия, 1936), Вольфганг Паули (1945), Вернер Гейзенберг (1932), Ханс Бете (1967). К его ученикам можно причислить также Лайнуса Полинга (химия, 1954) и Изидора Раби (1944). В. Гейзенберг, Л. Полинг и И. Раби сформировали собственные научные школы [5].

Лауреат нобелевской премии по физике 1954 г. Макс Борн (1882–1970) вошел в историю физики как один из классиков современного естествознания и пионеров новой физики, создателей квантовой механики и ее интерпретации на основе концепции вероятности. Создав всемирно известную Гёттингенскую теоретическую школу, он воспитал ряд поколений учеников, среди которых было много выдающихся физиков-теоретиков [10]. В институте Борна в годы становления квантовой механики (20-е годы XX в.) работали или стажировались В. Паули, В. Гейзенберг, М. Гёпперт-Майер и др., его гостями были Ю. Вигнер, П. Дирак, Н. Мотт, Л. Полинг, Э. Ферми и др. Уже этот перечень имен говорит сам за себя, ведь большинство из теоретиков, примыкавших к Гёттингенской школе Борна, стали впоследствии ведущими учеными в физике и Нобелевскими лауреатами. Если же выделять непосредственных учеников М. Борна, принадлежащих к его теоретической школе, то перечень нобелевских лауреатов будет выглядеть так: Вернер Гейзенберг (1932), Вольфганг Паули (1945), Юджин Вигнер (1963), Мария Гёпперт-Майер (1963).

Одним из пионеров и создателей современной физики был лауреат Нобелевской премии по физике 1922 г., основатель Копенгагенской школы теоретической физики Нильс Бор (1885–1963). Особенно сильное влияние он оказал на развитие квантовой теории и, в частности, на создание квантовой механики. Труды Н. Бора оказали решающее влияние не только на физику, но и современное научное мировоззрение в целом [11]. С 1922 г. началось плодотворное сотрудничество копенгагенской группы Н. Бора с теоретическими группами А. Зоммерфельда (Мюнхен), М. Борна (Гёттинген), П. Эренфеста (Лейден) и Р. Фаулера (Кембридж), и для многих физиков из этих групп Н. Бор стал вторым учителем. В результате Н. Бором была создана обширная теоретическая школа, в которую вошли многие известные физики. Десять из них стали Нобелевскими лауреатами: Феликс Блох (1953), Оге Бор (1975), Вернер Гейзенберг (1932), Поль Дирак (1933), Ханс Йенсен (1963), Лев Давидович Ландау (1968), Невилл Мотт (1977), Вольфганг Паули (1945), Изидор Раби

(1944), Г. Юри (химия, 1934). В. Гейзенберг, Л.Д. Ландау, Н. Мотт, И. Раби стали создателями собственных физических школ. Так, Изидор Раби (1898–1988) является основателем важного направления в экспериментальной ядерной физике – радиоспектроскопии. Он разработал резонансный метод измерения магнитных моментов атомных ядер (метод Раби), измерил (1939) магнитные моменты протона и дейтрона. К тому же, он имел в числе своих учеников пятерых лауреатов Нобелевской премии в области физики – Оге Бора (1975), Леона Ледермана (1988), Мелвина Шварца (1988), Нормана Рамзея (1989) и Мартина Перла (1995).

Выдающимся физиком XX в., который внес огромный вклад в теоретическую и экспериментальную физику, а также сыграл большую роль в воспитании молодых исследователей, создав итальянскую и американскую школы физиков, был Энрико Ферми (1901–1954). Э. Ферми является создателем школы нейтронной физики и физики высоких энергий [11]. Активная научная деятельность Э. Ферми в Римском институте физики и затем преподавательская и исследовательская работа в Чикагском университете прямо или косвенно влияли на научное формирование огромного числа физиков, которые считали себя учениками Э. Ферми. Им было воспитано значительное количество учеников, ставших Нобелевскими лауреатами. Среди них – Чжэнь-нин Янг (1957), Цзундао Ли (1957), Эмилио Сегре (1959), Оуэн Чемберлен (1959), Марри Гелл-Манн (1969), Лео Рейнуотер (1975), Джеймс Кронин (1980), Джек Стейнбергер (1988) и Джером Фридман (1990).

В отличие от Европы и США, где наука и прежде всего ее фундаментальная часть развивались в основном в университетах, в России наиболее значительные фундаментальные исследования проводились в институтах Академии наук. Указ Петра I 1724 года о создании Академии наук дал мощный и продолжающийся до сей поры импульс развитию фундаментальной и прикладной науки в России. Академия наук привлекла в Россию первоклассных ученых из Западной Европы, воспитала блестящее поколение российских ученых, создала мощные научно-исследовательские

учреждения и активно участвовала в реализации всех наиболее значительных российских научных и научно-технических проектов. Именно по этим причинам в России все лауреаты Нобелевской премии в области физики были сотрудниками Академии наук, и они выполнили свои исследования в ее крупнейших институтах: Физическом институте им. П.Н. Лебедева (академики И.Е. Тамм, И.М. Франк, П.А. Черенков, А.М. Прохоров, Н.Г. Басов и В.Л. Гинзбург), Институте физических проблем им. П.Л. Капицы (академики ученик школы Н. Бора Л.Д. Ландау, представитель школы Э. Резерфорда П.Л. Капица), Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе (академик Ж.И. Алферов), Институте физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина (академик А.А. Абрикосов), в Институте проблем технологии микроэлектроники АН СССР (А.К. Гейм, К.С. Новоселов).

Нобелевский лауреат 1958 г. Игорь Евгеньевич Тамм (1895–1971) является представителем школы Л.И. Мандельштама и основателем собственной теоретической школы. Последняя начала формироваться в 30-е годы XX в. в ФИАНе, где в теоретическом отделе сосредоточилась его деятельность как ученого и учителя [13]. Со временем она стала большой научной школой с широким тематическим диапазоном. Одним из представителей этой школы был Нобелевский лауреат 2003 г. В.Л. Гинзбург. Нобелевские лауреаты 1963 г. И.М. Франк, П.А. Черенков были учениками выдающегося советского физика и организатора науки в нашей стране Сергея Ивановича Вавилова (1891–1951), крупного воспитателя научных кадров-физиков, создателя большой школы в области люминесценции [14].

Шведская Королевская академия наук удостоила двух воспитанников российской научной школы – Андрея Константиновича Гейма (р. 1958) и Константина Сергеевича Новоселова (р. 1974), работающих в Великобритании, Нобелевской премии в области физики за 2010 год. Так отмечена их заслуга в создании самого тонкого в мире углеродного материала – графена. Андрей Гейм уехал из России в 1990 г., работает в Манчестерском университете, является гражданином Нидерландов. У Константина

Materialy Nobelevskogo kongressa – 10 (jubilejnoj) Mezhdunarodnoj vstrechi-konferencii laureatov Nobelevskoj premii i nobilistov, 29–31 okt. 2013 g., g. Tambov (Rossija). Pod. red. prof. V.M. Tjutjunnika, doc. O.A. Sheinoj [Science, Technology, Society and Nobel movement: Materials of the Nobel Congress – the 10th (Jubilee) International Meeting-Conference for Nobel Prize Winner and Nobelists. Oct. 29–31, 2013, Tambov (Russia). Senior Editor Prof. V.M. Tyutyunnik, Ass. Prof. O.A. Sheina.]. Tambov, Moscow, St. Petersburg, Baku, Vienna, Hamburg: «Nobilistiks» IINC Publ. House, 2013. IINC Trans. Issue 5. Pp. 145–149.

3. Kuhn, Thomas S. The Structure of Scientific Revolutions (4th ed.). University of Chicago Press, 2012. 264 p.

4. Kupershtoh N.A. Nauchnye shkoly Rossii i Sibiri: problemy izuchenija [Scientific schools of Russia and Siberia: Problems of Study]. *Filosofija nauki* [Philosophy of Science]. Novosibirsk, 2005. № 2 (25). Pp. 93–106.

5. Hramov Ju.A. *Nauchnye shkoly v fizike* [Scientific schools in physics]. Kiev: Nauk. dumka [Kiev: Publishing house «Naukova dumka»]. 1987. 400 p.

6. *Akademicheskie nauchnye shkoly Sankt-Peterburga: K 275-letiju Akademii nauk*. Pod red. Troppa Je.A. i dr. [Academic scientific school in St. Petersburg: the 275th anniversary of the Academy of Sciences. Ed. E.A. Tropp etc.]. SPb.: RAN. S.-Peterb. nauch. centr. [St. Petersburg: RAS. St. Petersburg. scientific center]. 1998, 252 p.

7. Hramov Ju.A. Shkola jeksperimental'noj fiziki Kundta. *Oчерki po istorii matematicheskof fiziki: sb. nauch. trudov* [School of experimental physics of Kundt. Essays on stories of mathematical physics: collection of scientific works]. Kiev: Nauk. dumka [Kiev: Publishing house «Naukova dumka»]. 1985. Pp. 148–156.

8. Navarro Jaume. J.J. Thomson on the Nature of Matter: Corpuscles and the Continuum. *Centaurus*, Vol. 47. № 4. 2005. Pp. 259–282.

9. Sabirova F.M. Kavendishskaja laboratorija i nobelevskie premii [The Cavendish laboratory and Nobel Prizes]. *Istoriya nauki i tekhniki* [History of science and Engineering]. 2012. № 5. С. 2–7.

10. Mehra J. The Göttingen tradition of mathematics and physics from Gauss to Hilbert and Born and Franck. J. Mehra. The golden age of theoretical physics. Singapore: World Scientific, 2001. Pp. 404–458.

11. Danin D.S. *Trudy i dni Nil'sa Bora* [Works and days of Niels Bohr]. M.: Znanie [Moscow: Publishing house «Znanie»]. 1985. 80 p.

12. Segre Je. *Jenriko Fermi – fizik* [Enrico Fermi - physicist]. M.: Mir [Moscow: Publishing house «Mir»]. 1973. 346 p.

13. Sojfer V.N. Akademik i student (Iz vospominanij ob I.E. Tamme) [Academics and students (From the memoirs of I.E. Tamm)]. *Nauchnoe soobshhestvo fizikov SSSR. 1950–1960-e i drugie gody: dokumenty, vospominanija, issledovanija*. Vyp. 2. [Scientific community of physicists of the USSR. 1950–1960th and other years: documents, memoirs, researches. Issue 2]. St. Petersburg.: RHGA. 2007. Pp. 519–553.

14. Levshin L.V. *Sergej Ivanovich Vavilov*. M.: Nauka [Moscow: Publishing house «Nauka»]. 2003. 422 p.

15. Sabirova F.M. O rossijskih fizikah i nobelevskih premijah [About the Russian physics and Nobel Prizes]. *Fizika v shkole* [Physics at school]. 2011. № 1. Pp. 8–11.

16. Sabirova F.M. Solyay Conferences Through Prism Of Nobel Prizes. *Istoriya nauki i tekhniki* [History of science and Engineering]. 2013. № 4. Pp. 8–13.



Информация об авторе

Сабирова Файруза Мусовна, канд. физ.-мат. наук, заведующая кафедрой физики и информационных технологий

Елабужский институт Казанского (Приволжского) федерального университета

423600, г.Елабуга, Российская Федерация, ул.Казанская, 89

E-mail: fairuza2000@mail.ru

Information about author

Sabirova Fairuza Musovna, Cand. of Phys.-Math. Sciences, Head of the Department of Physics and Information Technology

Yelabuga Institute Kazan (Volga) Federal University

423600, Yelabuga, Russian Federation, Kazanskaya st., 89

E-mail: fairuza2000@mail.ru