

ШКОЛЫ В НАУКЕ

Ю. А. ХРАМОВ [Киев]

Огромное влияние на развитие науки оказывают научные школы — специфические творческие объединения ученых. В качестве примеров в физике можно привести теоретическую школу Бора, сыгравшую выдающуюся роль в создании основ квантовой физики, школу Резерфорда, положившую начало ядерной физике, или школу Иоффе, с которой во многом связаны успехи физики в нашей стране, школы П. Н. Лебедева, А. А. Андропова, Л. Д. Ландау, Б. С. Рождественского, И. Е. Тамма, Л. И. Мандельштама и др.

Проблемы изучения творческой деятельности коллективов ученых, создания, становления и развития школ в науке в последнее время обращают на себя все большее внимание историков науки, науковедов, социологов, психологов [1]. Это объясняется важностью изучения не только генезиса идей, развития отдельных наук и научных направлений, но и истории организации научной деятельности, условий формирования, поиска оптимальных форм организации научных исследований в условиях развернувшейся научно-технической революции с целью повышения эффективности научного труда, совершенствования управления наукой. «Организации науки, — пишет П. Л. Капица, — нельзя давать развиваться стихийно, нужно изучать закономерности развития коллективной научной работы, мы должны уметь отбирать творчески талантливых людей. И это должно делаться на основании изучения опыта деятельности больших ученых и больших организаторов научной работы...» [2, с. 164]. Сегодня как никогда необходима кооперация ученых, концентрация усилий многих исследователей и научных коллективов на решении фундаментальных научных проблем. Коллективность труда исследователей стала основой современного научного прогресса. В связи с этим возникла проблема исследования науки как формы деятельности. Одной из эффективных форм творческого объединения ученых, их кооперации в процессе научного поиска и являются научные школы.

Своим многолетним существованием они доказали необычайную продуктивность и сильное влияние на прогресс научного знания. Познав природу научных школ, условия их формирования и развития, можно с помощью ряда мероприятий способствовать созданию благоприятного для научных сообществ микроклимата, или ситуации, которая с наибольшей вероятностью инициировала бы научную школу или такие формы организации ученых, которые давали бы максимальный научный эффект. Отсюда и важность изучения проблемы «научная школа» для выработки научно обоснованных критериев и рекомендаций управления наукой и крупными научно-исследовательскими коллективами.

Возникновение, становление и развитие научных школ, их роль, значение и вклад в науку и научный прогресс, деятельность ученых-лидеров, сформировавших школы, являются сегодня предметом интенсивных историко-научных исследований. Различные стороны программы «научная школа» раскрыты как самими основателями школ, в частности А. А. Богомольцем [3], М. Борном [4], С. И. Вавиловым [5],

П. Л. Капицей [2], П. Н. Лебедевым [6], В. Оствальдом [7], Н. Н. Семеновым [8], Дж. Дж. Томсоном [10] и др., так и историками науки и науковедами — Т. Куном [11], Б. М. Кедровым [1, с. 300—310], Ф. Гернеком [17], К. А. Тимирязевым [9], К. А. Ланге [12], С. Р. Микулинским [13], М. Г. Ярошевским [1, с. 7—97, 14], Н. И. Родным [15, 16] и др.

Особенно активно эта программа в последнее время разрабатывается в Институте истории естествознания и техники АН СССР. В частности, выпущенная сотрудниками этого института совместно со своими коллегами из ГДР книга «Школы в науке» [1] впервые раскрыла довольно широкий спектр вопросов, связанный с понятием «научная школа».

Богатый материал для этих исследований дает история науки, высказывания «живых свидетелей» — участников научных школ, «хранителей» их истории, на чьих глазах зарождались и эволюционировали эти творческие объединения ученых.

Феномен «научной школы» не является однозначным и требует многостороннего системного анализа. Для историков науки научная школа — объект, отражающий сложный спектр социально-творческих связей между представляющими ее учеными. Обобщенный словесный портрет научной школы еще не создан, но отдельные характерные черты его уже известны. Именно наличие совокупности этих черт и дает основание присвоить тому или иному объединению ученых статус научной школы.

НАУЧНАЯ ШКОЛА И ЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ

Рассмотрим понятие научной школы на материалах истории физики. При этом в качестве «свидетельских показаний» приведем высказывания многих известных физиков — представителей или фундаторов ряда физических школ, которые лучше всего могут передать атмосферу, дух и характерные черты, свойственные объединениям ученых типа научной школы, и которые используем при разработке критериев для построения модели научной школы. Причем речь пойдет о современной научной школе, так как смысл, который вкладывался в это понятие, например, в древности, когда оно возникло (пифагорейская школа, перипатетическая и др.), или в XVII, XVIII вв., безусловно, иной, чем сегодня.

Научная школа — это не просто коллектив исследователей во главе с научным лидером (учитель и ученики или лаборатория и отдел во главе с руководителем), а творческое содружество ученых различных поколений, объединенных принципами подхода к решению той или другой проблемы, стилем работы, взглядами на развитие исследований в выбранном научном направлении, лежащей в основе работы оригинальной стержневой идеей, доказательство которой служит стимулом для развития исследований и фактором, объединяющим исполнителей, несмотря на различия их характеров и представлений. Иными словами, научная школа — это коллектив исследователей-единомышленников, высшая форма коллективного взаимодействия в процессе научного поиска. Ученики известного советского физика А. Ф. Иоффе А. Р. Регель и Л. С. Стильбанс в воспоминаниях о своем учителе так определяют научную школу: «Мы думаем, что основными признаками научной школы... является единство образа мыслей, единство целей и единство действий. Школа — это не маленькая или большая группа эпигонов, повторяющих то, что уже в основном сделал их учитель, а коллектив, соединенный одинаковым отношением к своей специальности, к людям и жизни» [19, с. 206].

Типичной чертой научной школы, на которую обращают внимание многие известные физики, является стиль исследования. Характеризуя

А. Зоммерфельда как основателя школы, М. Борн отмечал: «Не следует полагать, будто достаточно быть большим исследователем и хорошим доцентом, чтобы привлечь к себе многих учеников. Конечно, к такому человеку студенты будут стремиться, но они будут приходить и уходить, между учителем и учеником не возникнет той связи, которая в гораздо меньшей степени заключается в передаче знания и умения, чем в усвоении стиля исследования и представления его результатов» [20, с. 247].

Важность выработки определенного стиля в научном содружестве ученых отмечает также В. Вайскопф, когда описывает начальный этап (1922—1930 гг.) формирования школы Н. Бора. «Он больше не действовал в одиночку,— писал об этом периоде В. Вайскопф,— а трудился, объединившись с другими физиками. Он приобрел большую силу, собрав вокруг себя наиболее активных, наиболее одаренных и самых перспективных физиков мира...

В оживленных дискуссиях с участием двух или большего числа собеседников проливался свет на глубочайшие проблемы строения вещества. Можно представить себе, какая атмосфера, какая жизнь, какая интеллектуальная активность царили в то время в Копенгагене. Здесь ощущалось влияние Бора в самых лучших его проявлениях. Именно здесь он создал свой стиль, копенгагенский дух, стиль весьма специфический, который он внедрил в физику. Мы видим его, величавого, действующего, говорящего, живущего как равный в группе молодых, оптимистически настроенных, остроумных, полных энтузиазма людей, постигающих глубочайшие загадки природы, действующих в духе атаки, в духе свободы от привычных пут, в атмосфере шуток, которую с трудом можно описать» [21, с. 55—56].

Метод и стиль исследований, подход к пониманию явлений, научная идеология определяют то, что принято называть «духом школы», выработка их способствует превращению коллектива исследователей в коллектив единомышленников, тесное содружество, своего рода научное и идейное братство. В то же время эти особые черты отличают одну школу от другой.

Например, если дух геттингенской школы Борна — изощренная математическая строгость, то копенгагенской школы Бора — глубинное физическое обоснование. А школу советского физика Л. И. Мандельштама отличает умение четко сформулировать проблему, глубокое проникновение в сущность рассматриваемых явлений, чрезвычайная требовательность к достоверности полученных результатов.

Исследователи, не связанные непосредственно с научными лидерами, т. е. не являющиеся их прямыми учениками, тем не менее могут принадлежать к их школам, если они восприняли научную идеологию, дух этих школ. И наоборот, исследователи, не унаследовавшие от своих прямых учителей ничего, кроме содержания их научных концепций, считаются лишь формальными представителями их школ. История науки хранит немало подобных примеров.

В научных школах особенно четко прослеживается традиция преемственности, заключающаяся в передаче от одного поколения исследователей к другому не только определенного запаса знаний и идей, но и подходов и методов, иными словами, искусства исследования и постижения истины, стиля мышления и стиля работы. Об этой черте научной школы, роли традиций хорошо сказал Ф. Жолио-Кюри: «В старых лабораториях существуют скрытые богатства: это традиции, духовный и моральный капитал, накопленный во время бесед и обучения, даже просто сылок создает необходимые условия, в которых внезапно рождается правильное толкование сделанного открытия... Ученые, работающие в лабораториях с давними традициями, часто, сами того не сознавая, пользуются тем, что я называю скрытым богатством. Иден, когда-то

высказанные учителями и другими сотрудниками, как живущими, так и уже ушедшими от нас, постоянно вспоминаются в разговорах и проникают сознательно или подсознательно в мозг молодых ученых. Во время исследовательской работы такие приобретения облегчают правильное толкование, а иногда и само открытие. Понятно, почему данное открытие имело больше шансов быть сделанным именно в такой лаборатории» [22, с. 80, 144].

Школы являются не только хранителями традиций, но и очагами интенсивной концентрации творческой энергии и скоординированных усилий ученых в процессе научного поиска, зародышами новых точек роста науки и отдельных ее направлений. Школа не только генерирует научную продукцию, идеи и открытия, но и обеспечивает расширенное воспроизводство последующих поколений исследователей, когда отдельные ее воспитанники сами становятся научными лидерами, руководителями новых «дочерних» школ или групп ученых, новых направлений. Многие школы дали несколько поколений ученых — и в этом их долголетие и жизненная сила. Именно «дети», «внуки» и «правнуки» определяют длительность активной жизни школы. К таким школам относятся школы Бора, Лебедева, Иоффе, Мандельштама, Резерфорда, Рождественского и др.

Для научной школы характерна определенная творческая атмосфера, обстановка непрерывного научного общения и доброжелательности дружеских дискуссий, демократичности и научной принципиальности, взаимного уважения и требовательности, преданности науке, научного энтузиазма. В качестве примера можно сослаться на школу Мандельштама.

«Вокруг Л. И. Мандельштама,— отмечал его ученик А. А. Андронов,— существовала атмосфера подлинной научной школы. Во-первых, он любил учить — в самом прямом значении этого слова — молодых физиков, любил задавать и растолковывать им разные трудные и каверзные задачи, разные „парадоксы“. Во-вторых, он непрерывно делился с сотрудниками и учениками своими соображениями и планами будущих работ, ставя перед ними вопросы, из которых вырастали научные исследования. При этом Л. И. Мандельштам искренне радовался, если его ученик проявлял работоспособность и особенно творческую инициативу в научной работе» [23, с. 105].

Поэтому неудивительно, что вокруг Л. И. Мандельштама создалась большая научная школа талантливой молодежи. «Л. И. не принадлежал к тем,— пишет другой его ученик С. М. Рытов,— кто любит поучать и морализировать. Вместе с тем я не знаю лучшего воспитателя молодежи. Он воспитывал просто своим личным примером. Для каждого, кто имел с ним сколько-нибудь длительное общение, невозможно было не стараться следовать такому высокому образцу принципиальности и честности во всем, что касается науки, отношений с людьми, и в частности с теми, для кого наука стала главным делом жизни. С приходом Л. И. в МГУ там (а в дальнейшем в связанных с Л. И. лабораториях ФИАН) возникла и долгое время существовала после его смерти особая атмосфера, полная взаимной доброжелательности и чуждая малейших компромиссов в требованиях, предъявляемых к ученому. Без такой атмосферы, вероятно, вообще нельзя говорить о научной школе» [23, с. 231].

Какими же качествами должен обладать научный руководитель, учитель, чтобы стать научным лидером и главой научной школы? «История науки показывает,— пишет П. Л. Капица,— что крупный ученый — это не обязательно большой человек, но крупный учитель не может не быть большим человеком» [24, с. 28].

Притягательная сила того или иного ученого — научного лидера объясняется сочетанием его таланта и высоких личных нравственных качеств. Нам он представляется таким: одаренность, высокие личные

научные результаты, любовь к науке и преданность ей, лекторское и педагогическое мастерство, целеустремленность, научная принципиальность, разносторонность знаний и интересов, высокая культура, моральный авторитет, личное обаяние, доброжелательность, умение направить работу и поддержать инициативу, интерес к людям. История свидетельствует, что ученые именно с такими качествами становились воспитателями больших групп учеников.

Вот, например, как емко и предельно ясно охарактеризовал И. М. Франк как ученого и учителя известного советского физика И. Е. Тамма: «Не только талант ученого, не только исключительная живость ума и острый интерес ко всему новому сделали Игоря Евгеньевича главой большой теоретической школы, но в не меньшей степени огромный моральный авторитет и личное обаяние. Игорь Евгеньевич никогда и ни к чему не был равнодушен. В науке он был необычайно азартен. Но это не был азарт спортсмена, добывающегося рекордов. Скорее это был азарт путешественника, стремящегося проникнуть в неизведанные области, стереть с карты белые пятна. И это был путь, на котором даже людей таланта, как Игорь Евгеньевич, чаще всего подстерегают неудачи... Он никогда не впадал в уныние и вновь бросался в атаку. Он был борцом и в жизни и в науке... Если он обнаруживал несправедливость, если он встречался с лженаукой или ущемлением подлинной науки, он бросался в бой бескомпромиссно, со всей энергией и всей силой своего авторитета. Это снискало к нему глубокое уважение очень многих, далеко выходящее за рамки представителей физики» [25, с. 35].

Характеризуя Э. Резерфорда как воспитателя молодых ученых, его ученик П. Л. Капица пишет: «Самое замечательное качество Резерфорда как учителя было его умение направить работу, поддержать начинание ученого, правильно оценить полученные результаты. Самое большое, что он ценил в учениках,— это самостоятельность мышления, инициативу, индивидуальность. При этом надо сказать, что Резерфорд применял все возможное для того, чтобы выявить в человеке его индивидуальность... Он многим готов был пожертвовать, чтобы только воспитать в человеке независимость и оригинальность мышления, и, если они проявлялись, он окружал его заботой и поощрял его работу» [24, с. 35—36].

Или же, что отличает известного немецкого физика М. Борна как учителя и создателя одной из самых многочисленных теоретических школ? На этот вопрос хорошо ответил советский физик Ю. Б. Румер, который некоторое время работал у М. Борна в Геттингене, испытывая на себе его благотворное влияние и воспринимая дух геттингенской школы: «Я думаю, что секрет его успеха заключается в необычайной широте его натуры, в сочетании таланта большого ученого с горячим сердцем очень хорошего человека. Макс Борн никому не навязывает своих мыслей и своих вкусов. Он любит обсуждать любые идеи, в любой отрасли теоретической физики с любым из своих сотрудников, причем при обсуждении никогда не давит своим авторитетом, не обнаруживает своего превосходства. Он считает нужным предоставить всем, кто к нему попадает, широчайшую свободу для учебы и творчества... Он привлек в науку огромное число людей. От одних он ожидал много, и они оправдали его надежды. Другие не оправдали его надежд, но он никогда не показывал им своего недовольства или разочарования. Он всегда обнаруживает большой интерес к людям, с которыми его сталкивает судьба и всех бережно хранит в своей памяти...» [26, с. 695—696].

Эти же черты М. Борна отмечает и В. Гейзенберг: «Он не только привлекал в науку своих сотрудников масштабами своего научного вклада и собственным мастерством, но и покорял сердца окружающей его академической молодежи человеческим интересом к ней, и это создавало образцовую основу для самой тесной коллективной работы учителя и

учеников над большими и волнующими проблемами» [27, с. 152]. Многие черты учителя наследуются его учениками. Это сказывается не только в их манере исследования, в творческом процессе, но и порой в чисто человеческих проявлениях.

Огромное значение для приобщения молодых исследователей к науке имеет такое качество руководителя, как умение отбирать творческих людей, или, как говорил М. Борн применительно к физике, «талант открывать и создавать физиков». А этот процесс — отбор действительно наиболее творческой и одаренной молодежи и создание условий, при которых ее талант мог бы быстро и максимально раскрыться, — является самым важным и трудным. Для этого нужно суметь оценить творческие способности таких исследователей, когда они только начинают свою научную работу, когда они еще молоды, суметь обнаружить у них талант и правильно оценить характер способностей. «...Для ученого, которому предстоит стать руководителем молодежи, организатором научной работы коллектива, — отмечал П. Л. Капица, — главным фактором, обеспечивающим успех его деятельности, явится отбор кадров по их творческим качествам...

Мой жизненный опыт показывает, что в оценке творческих качеств молодых ученых и проявляется основной талант руководителя научного института. Без этих способностей ученый не может подобрать сильный научный коллектив для своей школы... Качество отбора творчески одаренных ученых и есть основной фактор, обеспечивающий высокий уровень развития науки» [2, с. 165—166].

Поиск творческого начала у молодого исследователя, создание благоприятных условий для развития его природного дарования — только на этом пути можно достичь успеха в воспитании ученого из ученика.

Не каждый, даже выдающийся ученый может создать научную школу. Это объясняется некоторыми личными качествами, например замкнутостью или «углублением в самого себя», а также стремлением решать проблему только своими силами. К таким ученым можно отнести А. Эйнштейна, М. Планка, П. Дирака и некоторых других. Например, в отношении А. Эйнштейна у М. Лауэ мы находим такое объяснение: «...его совершенно исключительная гениальность просто не позволяла учить, она могла бы даже быть опасной для учеников, которые попытались бы с ним сравняться» [18, с. 209—210].

Другие, не менее выдающиеся ученые (Н. Бор, М. Борн, А. Зоммерфельд, Л. Д. Ландау и др.), напротив, имели со своим окружением самые тесные контакты, что, как правило, делало их создателями научных школ. И действительно, огромное значение для превращения ученика в ученого имеет его постоянное общение с учителем. Эту сторону дела применительно к себе хорошо раскрыл А. Пайс в воспоминаниях о Н. Боре: «Могу рассказать, каким стимулом являлись для меня многочисленные беседы с Бором... Лишь благодаря тому, что я имел постоянную возможность наблюдать за „каждодневной борьбой Бора“, выслушивать его суждения о том „уроке, который нам преподала квантовая механика...“, я намного глубже понял не только историю физики, но физику вообще. И действительно, многочисленные беседы с Бором о принципе дополнителности раскрепощали все сферы моего мышления» [28, с. 257—258].

И наконец, также «проходным баллом» научного коллектива в ранг школы являются его высокий авторитет в данной дисциплине или направлении, огромный научный потенциал и значимость полученных результатов, высокая научная квалификация исследователей, их способность решать самостоятельно фундаментальные проблемы, а не повторять то, что уже в основном сделал их учитель.

Используем приведенные выше высказывания ученых (а также оставшиеся «за кадром»), в которых отмечаются те или иные черты науч-

Определение основных признаков научной школы

Отмеченные учеными признаки научной школы	Ученые-эксперты													
	А. А. Андронов	П. К. Анохин	А. А. Богомолец	А. А. Баев	М. Борн	В. Вайскопф	В. Л. Гинзбург	А. Ф. Иоффе	П. Л. Капица	Н. А. Капцов	В. Остеев	А. Р. Петель	Ю. В. Румер	С. М. Рытов
Научный лидер — крупный ученый	+		+											
Педагогическое мастерство лидера, способность оценить талант				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Высокие нравственные качества лидера, личное обаяние	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Наличие большой группы талантливых учеников		+	++	+			+	+	+	++			+	+
Единство проблематики														
Стиль исследования и представления его результатов	+				+	+								+
Метод исследования и подход к пониманию явлений				+	+	+	+		+	+		+	+	+
Своеобразный образ мышления	+													+
Особая научная атмосфера	+	+				+	+		+	+	+	+	+	+
Частое общение, тесный контакт учеников с лидером						+		+	+	++	+	+	+	+
Духовные традиции			+					+	+	+	+			
Наличие оригинальной научной идеи	+	+	+											
Создание нового научного направления		+												
Самостоятельность мышления учеников, их инициатива														+

ной школы, в качестве оценочных критериев при реконструировании основных ее признаков. Таблица 1 иллюстрирует проведенную оценочную процедуру. Из нее видно, какие признаки большинство ученых, взятых в роли экспертов, считают для научной школы наиболее характерными:

наличие научного лидера исследовательского коллектива, его руководителя — крупного ученого и целостной личности, обладающего умением отбирать творческую молодежь и учить искусству исследования, обеспечивающего творческую, деловую, доброжелательную обстановку в коллективе, особую научную атмосферу, поощряющего самостоятельность мышления и инициативу;

стиль исследования, научная идеология;

высокая квалификация исследователей, группирующихся вокруг лидера;

значимость полученных ими результатов в определенной области науки, высокий научный авторитет в этой области.

В результате, современную научную школу определим как неформальное творческое содружество исследователей различных поколений высокой квалификации в рамках какого-либо научного направления во главе с научным лидером, объединенное единством подходов к решению проблемы, стилем работы и мышления, оригинальностью идей и методов их реализации, получившее значительные результаты и завоевавшее авторитет и общественное признание в данной области знания.

Построенная таким образом модель научной школы, естественно, не универсальна, но, как нам кажется, может использоваться в анализе реальных ситуаций. Вычлененные признаки, на наш взгляд, могут служить критериями для определения научных школ как в истории науки, так и в настоящее время. При этом научной школой следует считать только тот коллектив, который удовлетворяет всем перечисленным выше признакам.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НАУЧНЫХ ШКОЛ В ФИЗИКЕ

Используем предложенную рабочую модель научной школы для поиска в истории физики таких творческих объединений физиков, которые можно было бы квалифицировать как научную школу.

У историков науки нет единой точки зрения по вопросу, когда возникли научные школы. Это связано как с отсутствием однозначного определения понятия «научная школа», так и с тем, что «научные школы» эволюционировали со временем. Ясно, что современная научная школа и школы прошлого не адекватны. К тому же научные школы в различных науках (и странах) возникли в разное время. Например, в химии первой научной школой принято считать школу Ю. Либиха, созданную им в 20-х годах XIX в. в Гессене, в физиологии — школу И. Мюллера, созданную в 30-х годах XIX в. в Берлине.

В физике начало возникновения школ, с нашей точки зрения, датируется последней четвертью прошлого века. Именно к этому периоду сложились условия, необходимые для их формирования. Широкое распространение получили физические лаборатории, пришедшие на смену традиционным физическим кабинетам, возникли первые физические институты, специально построенные для проведения широких физических исследований, и физические коллоквиумы при лабораториях и институтах, начали создаваться физические общества, появились специализированные физические журналы.

Первые физические лаборатории были организованы в 40-х годах XIX в. В начале 40-х годов Г. Магнус в Берлине, а Ф. Нейман в Кенигсберге открыли частные лаборатории для научных работ практикантов.

В 1846 г. физические лаборатории были созданы У. Томсоном в университете в Глазго и Ф. Жолли в Гейдельбергском университете. В 1868 г. создается лаборатория в Сорбонне под руководством Ж. Жамена, в 1871 г. — Кавендишская лаборатория при Кембриджском университете во главе с Дж. Максвеллом, в 1872 г. — Кларендонская в Оксфордском университете. В России первая физическая лаборатория была создана в Московском университете в 1872 г. по инициативе А. Г. Столетова [29].

Первый физический институт был основан по инициативе Х. Доплера в 1850 г. при Венском ун-те; в 1875 г. создается физический институт во главе с А. Тёплером в Грацком университете; в 1879 г. построен физический институт Страсбургского университета, возглавляемый А. Кундтом; несколько позже были открыты также институты при Берлинском, Парижском и других университетах. В России первый физический институт был открыт в 1901 г. при Петербургском университете, в 1903 г. — при Московском.

Первые физические коллоквиумы возникли в лабораториях Г. Магнуса и Г. Кирхгофа, но широкий размах получили у А. Кундта в Страсбурге (в 1834 г. объединенный коллоквиум по теоретической физике и математике был основан Ф. Нейманом и К. Якоби в Кенигсберге). Первый коллоквиум в России был организован в 1901 г. П. Н. Лебедевым, хотя ранее (1871—1872 гг.) попытки предпринимались А. Г. Столетовым. Во второй половине XIX в. наряду с физическими журналами общего профиля сначала в Германии, а затем в Америке появились специализированные физические журналы по отдельным разделам физики.

Эти события в научной жизни и изменения в организации научных исследований как следствия социально-экономических факторов создали необходимые условия и предпосылки для возникновения и развития физических школ. Только в этих условиях возникает возможность существования четырехзвенной цепи: «научный лидер — вуз (кафедра) — физический институт (физическая лаборатория) — коллоквиум (семинар)», в которой плодотворно функционирует коллектив исследователей во главе с научным лидером. Такая четырехзвенная цепь способствует приобщению студентов к науке с последующим их превращением в ученых, является своего рода системой отбора, подготовки и воспитания физиков-исследователей.

В этой связи большую роль приобретают курсы лекций, которые читает научный лидер. О значении их в формировании молодых ученых ярко сказал Н. Д. Папалекси, характеризуя лекции Л. И. Мандельштама. «Секрет успеха лекций Л. И., — писал Н. Д. Папалекси, — был прежде всего в том, что он умел, как, быть может, никто другой, учить физически мыслить. Л. И. не просто сообщал факты и не просто размазывал цепь определений, постулатов и силлогизмов...

Лекции Л. И. были яркой и откровенной демонстрацией самого процесса физического мышления. В них видно было, как физик спотыкается о трудности, как на его пути накапливаются парадоксы и противоречия и как ему удается — иногда ценой умственного подвига, отказа от самих укоренившихся в человеческом мышлении привычек — высвободиться из противоречий и подняться на недоступную ранее высоту, откуда открываются новые горизонты. Ни одна деталь в лекциях Л. И. не была пресной, безжизненной, в каждом вопросе он умел находить и доводить до аудитории какую-то особую остроту и прелесть. Он не только принуждал посредством безупречной логики соглашаться со своими утверждениями, но старался — и умел — найти общий язык со слушателями, убедить их „изнутри“, устраняя те трудно формулируемые психологические протесты, которые так часто в физике мешают пониманию. Все это вместе взятое создавало какую-то необыкновенную эмоциональную насыщенность, благодаря которой все услышанное от Л. И. доходило до самых глубин сознания» [23, с. 51—52].

Учитель, отбирая наиболее способных и одаренных студентов в вузе, где, как правило, заведует кафедрой и читает курс, для работы в институте (лаборатории), затем доучивает и воспитывает их в семинарах.

Вот как, например, П. Н. Лебедев описывает атмосферу кундтовских коллоквиумов и их значение в формировании молодых ученых: «Что особенно было дорого в этих коллоквиумах — это та простота и то товарищеское отношение между отдельными участниками собрания, в котором Кундт ставил себя равным только что поступившему студенту; всякий свободно и не колеблясь высказывал какое-нибудь сомнение, только что пришедшее ему на мысль, в полной уверенности, что даже в этом случае, когда его вопрос и неоснователен, то и тогда никому не придет в голову посмеяться над ним и всегда его недоразумение будет разъяснено знающим человеком... Под влиянием таких бесед в каждом участнике незаметно вырабатывалось представление о современном состоянии физики, о непрерывном ее развитии и о той огромной интернациональной работе, в которой каждый мог принять участие; если занятия в институте учили, как надо физически думать и работать по различным отраслям физики, то коллоквиум захватывал в самую середину современного научного течения, делал науку близкой и родной, открывая новые, невиданные горизонты» [6, с. 65—66].

Со временем в коллективе, группирующемся вокруг лидера, может выработаться определенный подход к пониманию явлений и истолкованию полученных результатов, стиль работы и мышления, традиции, особая научная атмосфера, получены высокие результаты и с определенной вероятностью осуществиться переход его в ранг научной школы.

Частично на вопрос, как возникает научная школа, ответил А. А. Богомолец: «Для создания школы,— писал он,— необходим прежде всего выдающийся ученый, имеющий новую идею обобщающего, синтетического значения. Однако этого еще мало... необходимы сотрудники. Когда они заражаются энтузиазмом своего руководителя, делают его учениками и на протяжении многих лет работают над разными вопросами проблемы, выдвинутой руководителем, то школа постепенно формируется в процессе работы над этой проблемой, в процессе оформления этих работ в единое, гармоничное новое учение. Для всего этого необходимо еще одно важное условие: нужно, чтобы руководитель предоставил своим сотрудникам возможность широкой критики и проявления полной индивидуальной инициативы. Ученый, который ревниво относится к успехам своих учеников, никогда не создаст школы. Наоборот, когда справедливая критика со стороны учеников некоторых сторон его собственных идей может радовать руководителя, у него есть еще одно важное условие для создания школы...» [3, с. 303].

Легко убедиться, что по вышеописанной четырехзвенной схеме функционирует большинство современных физических школ.

Научная школа — наиболее яркое проявление коллективной формы творчества под непосредственным практическим и идейным руководством выдающегося ученого, питающего коллектив научными идеями и определяющего методы и содержание проводимых в школе исследований. На определенном этапе развития науки форма коллективного творчества оказывается действительно необходимой для дальнейшего прогресса науки. В физике эта форма достигла завершенной стадии в последней четверти XIX в., чему способствовали изменения в организации научных исследований, которые и привели к появлению первых физических школ в современном понимании — школ Кундта, Томсона и Лебедева.

Этот вывод следует из табл. 2, составленной на основе разработанной нами модели научной школы и используемой для возможной идентификации отдельных групп физиков с физическими школами. В качестве научных лидеров выбраны физики, которые с различной частотой

Идентификация ряда неформальных объединений физиков с научными школами

Научный лидер	Высокие личные результаты	Педагогическое мастерство	Особая научная атмосфера	Стиль, научная идеология	Количество учеников (член академии наук, профессор)	Высокие результаты учеников	Можно ли считать школой
Ф. Нейман (1798—1895) [30]	+	+	+	—	3 (Г. Кирхгоф, К. Нейман, В. Фойгт)	+	—
Г. Магнус (1802—1870) [31]	—	+	+	—	> 10	+	—
Э. Х. Ленц (1804—1865) [32, 33]	+	+	—	—	8	—	—
Г. Гельмгольц (1821—1894) [7]	+	—	—	—	3 (Г. Герц, В. Вин, А. Кёниг)	+	—
Ф. Ф. Петрушевский (1824—1904) [33]	—	+	—	—	~ 10	—	—
Дж. Максвелл (1831—1879) [1]	+	+	—	—	6	+	—
И. Стефан (1835—1893) [34]	+	+	—	—	3 (Л. Больцман, Ф. Га-зенорль, Ф. Экснер)	+	—
М. П. Авенариус (1835—1895) [35]	—	+	—	—	2 (И. И. Косоногов, А. В. Клоссовский)	—	—
А. Кундт (1839—1894) [6]	+	+	+	+	> 20	+	+
А. Г. Столетов (1839—1896) [36, 37]	+	+	—	—	> 10	+	—
В. Рентген (1845—1923) [17, 38]	+	—	—	+	> 10	+	—
Дж. Томсон (1845—1940) [10]	+	+	+	+	> 30	+	+
П. Н. Лебедев (1866—1912) [6]	+	+	+	+	> 20	+	+

встречаются в историко-физической литературе в роли создателей физических школ. Таблица дает, с нашей точки зрения, четкий ответ на вопрос, какая из названных групп физиков может считаться научной школой в том смысле, который вложен нами в это понятие.

Полное совпадение с научными школами обнаруживают коллективы физиков, возглавляемые Кундтом, Томсоном и Лебедевым.

Однако элементы коллективной формы научного творчества и научной школы (учитель и ученики или последователи) появились еще в античную эпоху. Примерами древних «школ» (натурфилософских) могут служить ионийская, пифагорейская, атомисты, «школа» Платона, перипатетическая [14].

В этом же смысле (учитель и ученики и последователи) можно говорить и о «школе» Галилея (XVII в.). Его учениками были известные физики Б. Каstellи, Э. Торричелли, Дж. Борелли и В. Вивiani.

Непосредственной предтечей физической школы можно считать кружок и лабораторию Г. Магнуса, откуда вышли Г. Гельмгольц, А. Кундт, Дж. Гиббс, Г. Видеман, А. Г. Столетов, А. Крёниг и др. [31], а также группу учеников Ф. Неймана (Г. Кирхгоф, К. Нейман, В. Фойгт и др.) [7, 30].

В России элементы научной школы мы находим у М. В. Ломоносова, много сделавшего для развития отечественной науки, культуры и образования [33]. Эти элементы обучения искусству научного исследования развивались в дальнейшем Э. Х. Ленцем [32], М. П. Авенариусом [35], А. Г. Столетовым [36] и Ф. Ф. Петрушевским [33]. Так, учениками Э. Х. Ленца были М. П. Авенариус, Р. Э. Ленц, Ф. Ф. Петрушевский, А. И. Савельев, Н. П. Слугинов, М. И. Талызин, П. П. Фан дер — Флит,

Ф. Н. Шведов; А. Г. Столетова — Н. Н. Шиллер, П. А. Зилов, Р. А. Колли, Д. А. Гольдгаммер, В. А. Михельсон, А. П. Соколов, Н. П. Кастерин, В. С. Щегляев, Б. В. Станкевич и др.; М. П. Авенариуса — В. И. Зайончевский, О. Э. Страус, К. М. Жук, А. И. Надеждин, И. И. Косоногов, Б. Павлевский, А. Б. Клоссовский и др.; Ф. Ф. Петрушевского — И. И. Боргман, Н. А. Гезехус, Н. Г. Егоров, В. В. Лермантов, О. Д. Хвольсон и др.

Простое наличие у ученого ряда учеников в ранге профессоров, которые когда-то были его студентами, часто давало и дает историку науки основание для «облегченной» формулировки понятия научной школы как отношения «учитель — ученики», т. е. позволяет считать его главой, фундатором элементарной структуры научной школы. Но если рассматривать научные школы сложной структуры, взяв за основу те признаки, о которых речь шла выше, то первой физической школой следует считать школу Кундта, а в России — школу Лебедева.

История физики знает немало научных школ. Это, кроме уже названных, получившие всеобщее научное и общественное признание, всемирно известные физические школы Н. Бора, М. Борна, С. И. Вавилова, А. Зоммерфельда, А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатова, П. П. Лазарева, Л. Д. Ландау, П. Ланжевена, Л. И. Мандельштама, Э. Резерфорда, Д. С. Рождественского, И. Е. Тамма, Э. Ферми, П. Эренфеста и других выдающихся физиков. Их вклад в мировую науку, в интеллектуальный климат эпохи и научный прогресс весьма велик [39].

В заключение приводим персональные составы крупнейших научных школ в области физики. При их установлении мы пользовались не только литературными источниками, но и сведениями, полученными путем опроса ныне здравствующих физиков, принадлежащих или близких к той или иной школе.

Школа Н. Бора: Ф. Блох, О. Бор, В. Вайскопф, К. Вейцеккер, Х. Казимир, О. Клейн, Х. Крамерс, Л. Д. Ландау, К. Мёллер, У. Нишина, А. Пайс, Р. Пайерлс, В. Паули, Г. Плачек, С. Розенталь, Л. Розенфельд, С. Росселанд, Дж. Слэтер, Дж. Уилер, Г. Юри и др. Создана в 20—30-х годах в Копенгагене. Основное направление — теоретическая физика.

Школа М. Борна: В. Гейзенберг, В. Паули, В. Гайтлер, Ф. Хунд, П. Иордан, М. Гепперт-Майер, Г. Герцберг, В. Эльзассер, М. Дельбрюк, Э. Хюккель, Т. Карман, Дж. фон Нейман, Л. Нордгейм, Ю. Вигнер, Р. Оппенгеймер, Э. Теллер, В. Вайскопф, Э. Хиллерос, В. А. Фок, Я. И. Френкель, Ю. А. Крутков, С. А. Богусловский, Ю. Б. Румер и др. Создана в 20-х годах в Геттингене. Основное направление — теоретическая физика.

Школа С. И. Вавилова: И. М. Франк, П. А. Черенков, С. Н. Вернов, В. А. Фабрикант, П. П. Иофилов, Э. И. Адирович, Н. А. Добротин, Л. В. Грошев, А. Н. Севченко, М. Н. Аленичев, В. В. Антонов-Романовский, А. М. Бонч-Бруевич, Е. М. Брумберг, А. А. Власов, М. Д. Галанин, М. А. Константинова, В. Л. Левшин, З. Л. Моргенштерн, Б. Я. Свешников, Н. А. Толстой, В. С. Фурсов, И. А. Хвостиков, А. А. Шишловский и др. Создана в 30—40-х годах в Москве и Ленинграде. Основное направление — физическая оптика.

Школа А. Зоммерфельда: В. Гейзенберг, В. Паули, П. Дебай, Х. Бете, Л. Бриллюэн, Г. Вентцель, В. Гайтлер, В. Коссель, А. Ланде, О. Лапорт, В. Рубинович, Г. Фрёлих, Э. Фюс, В. Ленц, Х. Гримм, А. Унсольд, Э. Штюкельберг, П. Эвальд, П. С. Эпштейн, Х. Хёнль, Л. Хопф, Э. Кондон, И. Раби, В. Хаустон, К. Эккарт и др. Создана в 10—20-х годах в Мюнхене. Основное направление — теоретическая физика.

Школа А. Ф. Иоффе: А. П. Александров, А. И. Алиханов, Л. А. Арцимович, П. Л. Капица, В. Н. Кондратьев, П. П. Кобеко, И. К. Киконин, Г. В. Курдюмов, И. В. Курчатова, П. И. Лукирский, Н. Н. Семенов, К. Д. Синельников, Ю. Б. Харитон, А. К. Вальтер, А. Ф. Вальтер, Х. И. Амирханов, Я. Г. Дорфман, В. П. Жузе, А. Г. Регель, Л. С. Стильбанс и др. Создана в 20—30-х годах в Ленинграде. Основное направление — экспериментальная физика.

Школа А. Кундта: Э. Варбург, О. Винер, В. Гальвакс, Б. Б. Голицин, П. Н. Лебедев, Ф. Пашен, В. Рентген, Г. Рубенс, Э. Кон, Д. А. Гольдгаммер, В. А. Михельсон, Р. Биркеланд, Л. Аронс, В. А. Бернацкий, Л. Гретц, Г. Дюбуа, Ф. Штенгер, Э. Блазиус, Б. В. Станкевич, В. А. Ульянин, В. С. Щегляев и др. Создана в 70—80-х годах XIX в. в Страсбурге. Основное направление — экспериментальная физика.

Школа И. В. Курчатова: Г. Н. Флеров, Г. И. Будкер, И. И. Гуревич, В. П. Дзелепов, М. Г. Мешеряков, П. Е. Спивак, Л. М. Неменов, Л. И. Русинов, Е. Н. Бабулевич, И. Н. Головин, В. В. Гончаров, М. А. Еремеев, И. С. Панасюк, К. А. Петржак,

С. М. Фейнберг, Г. Я. Щепкин, А. И. Вибс, В. И. Бернашевский, Я. Л. Хургин и др. Создана в 30—40-х годах. Основное направление — ядерная физика.

Школа П. П. Лазарева: С. И. Вавилов, Г. А. Гамбурцев, А. Л. Минц, А. П. Ребиндер, В. В. Шулейкин, А. С. Предводителей, Н. К. Шодро, П. Н. Беликов, М. А. Воларович, Б. В. Дерягин, Б. В. Ильин, Т. К. Молодой, С. Н. Ржевкин, Н. Я. Селяков, Э. В. Шпольский и др. Создана в 10—20-х годах в Москве. Основное направление — экспериментальная физика.

Школа Л. Д. Ландау: Е. М. Лифшиц, А. С. Компанеев, А. И. Ахиезер, И. Я. Померанчук, И. М. Лифшиц и др. (Харьков, 30-е годы); А. Б. Мигдал, А. А. Абрикосов, Л. П. Горьков, В. Н. Грибов, И. Е. Дзялошинский, Л. П. Питаевский, И. М. Халатников, Э. Л. Андроникашвили, В. Б. Берестецкий, С. С. Герштейн, Я. А. Смородинский, К. А. Тер-Мартirosян, Г. Р. Хуцишвили, И. М. Шмушкевич и др. (Москва, 40—50-е годы). Основное направление — теоретическая физика.

Школа П. Н. Лебедева: П. П. Лазарев, Н. Н. Андреев, В. К. Аркадьев, С. И. Вавилов, В. Д. Зернов, Б. В. Ильин, Н. А. Капцов, А. Р. Колла, Т. П. Кравец, К. А. Леонтьев, А. Б. Млодзеевский, Н. П. Неклепаев, А. С. Предводителей, С. Н. Ржевкин, В. И. Романов, А. К. Тимирязев, Н. Е. Успенский, Н. К. Шодро, К. П. Яковлев и др. Создана в 1891—1912 гг. в Москве. Основное направление — экспериментальная физика.

Школа Л. И. Мандельштама: А. А. Андронов, А. А. Витт, Г. С. Ландсберг, М. А. Леонтович, И. Е. Тамм, С. П. Шубин, С. М. Рытов, Г. С. Горелик, В. В. Мигулин, С. П. Стрелков, М. А. Дивильковский, М. И. Филиппов, П. А. Рязин, С. Э. Хайкин и др. Сформировалась в 20—30-х годах в Москве. Основное направление — теория колебаний, радиофизика, оптика, теоретическая физика.

Школа Э. Резерфорда: Г. Гейгер, Э. Марсден, Дж. Нэттол, У. Маковер, Г. Мозли, Дж. Чэдвик, Г. Робинсон, Дж. Ройдс, Э. Андраде, Ч. Г. Дарвин, Н. Бор, Д. Хевеши, Дж. Грей, Э. Дж. Эванс и др. (Манчестер, 1907—1919 гг.); П. Блэккет, Ч. Эллис, П. Л. Капица, Дж. Кокрофт, Э. Уолтон, С. Пауэлл, М. Олифант, У. Вустер, Т. Шиммицу, Н. Фезер, Ф. Ди, Г. Мессин, Х. Баба, Т. Алибон, У. Б. Льюис, Г. Вебстер, Ч. Э. Вин-Вильямс и др. (Кембридж, 1919—1937 гг.). Основное направление — ядерная физика.

Школа Д. С. Рождественского: А. А. Лебедев, В. П. Линник, И. В. Обренмов, Д. В. Скобелыцын, А. Н. Теренин, В. А. Фок, Е. Ф. Гросс, С. Э. Фриш, В. М. Чулановский, К. В. Бутков, М. А. Вейнгеро, Н. В. Пенкин, В. К. Прокофьев, А. И. Салищев, А. И. Стожаров, А. Н. Филиппов и др. Создана в 10—20-х годах в Ленинграде. Основное направление — оптика.

Школа И. Е. Тамма: В. Л. Гинзбург, М. А. Марков, С. А. Альтшулер, Д. И. Блохинцев, Е. Л. Фейнберг, А. С. Давыдов, С. И. Пекар, Л. В. Келдыш, Е. С. Фрадкин, С. З. Белецкий, А. Д. Галанин, Д. А. Киржниц, В. Я. Файнберг, В. П. Силин и др. Создана в 30—60-х годах в Москве. Основное направление — теоретическая физика.

Школа Дж. Дж. Томсона: Ф. Астон, Ч. Баркла, Ч. Вильсон, Э. Резерфорд, О. Ричардсон, Дж. П. Томсон, П. Ланжевэн, Дж. Таунсенд, Х. Каллендар, Р. Стрэтт, Дж. Сирл, Г. А. Вильсон, Дж. Мак-Клелланд, Дж. Мак-Леннан, Дж. У. Никольсон, Дж. И. Тейлор, Э. Эпплтон, Т. Лайман, Дж. Зелени, В. Натансон и др. Создана в 1884—1919 гг. в Кембридже. Основное направление — экспериментальная физика.

Школа Э. Ферми: Э. Сегре, Э. Амальди, Э. Персико, Б. Понтекорво, Ф. Разетти, Дж. Бернардини, Дж. Виг, Э. Майорана, Б. Росси, Дж. Рака, Дж. Оккиалини и др. (Рим, конец 20-х — 30-е годы); Г. Андерсон, А. Ваттенберг, Л. Вольфенштейн, Р. Гарвин, М. Гелл-Мани, М. Гольдбергер, Д. Лазарус, Т. Ли, Л. Маршалл, Дж. Оппер, М. Розенблют, А. Розенфельд, О. Чемберлен, Дж. Чу, Дж. Штейнбергер, Д. Юз, Ч. Янг и др. (Чикаго, 40—50-е годы). Основное направление — ядерная физика и физика высоких энергий.

Литература

1. Школы в науке.— Серия «Науковедение: проблемы и исследования». М.: Наука, 1977.
2. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика.— М.: Наука, 1974.
3. Богомолец А. А. Основные направления моих работ.— В кн.: Избранные труды. Т. 3. Киев, Изд-во АН УССР, 1958.
4. Born M. Ausgewählte Abhandlungen. В. 1—2.— Göttingen, 1963.
5. Вавилов С. И. Собрание сочинений. Т. 3. М.: Изд-во АН СССР, 1956.
6. Лебедев П. Н. Собрание сочинений. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
7. Оствальд В. Великие люди. Спб., 1910.
8. Семенов Н. Н. Наука и общество. М.: Наука, 1973.
9. Тимирязев К. А. Очерки и статьи по истории науки. М., 1939.
10. Thomson J. J. Recollections and Reflections. London, 1936.
11. Кун Т. Структура научных революций. М.: Прогресс, 1975.
12. Ланге К. А. Организация управления научными исследованиями. Л., 1971.
13. Микулинский С. Р. Науковедение, проблемы и исследования 70-х годов.— Вopr. философии, 1975, № 7, с. 40—52.
14. Ярошевский М. Г. О генезисе субъекта научного познания.— Вopr. философии, 1979, № 6, с. 68—80.

15. Родный Н. И. Проблемы научного творчества и организации науки в трудах естествоиспытателей.— В кн.: Очерки истории и теории развития науки. М.: Наука, 1969, с. 146—195.
16. Родный Н. И. Научные школы.— Природа, 1972, № 12, с. 84—88.
17. Гернек Ф. Пионеры атомного века. М.: Прогресс, 1974.
18. Лауэ М. Статьи и речи. М.: Наука, 1969.
19. Воспоминания об А. Ф. Иоффе. Л.: Наука, 1973.
20. Борн М. Зоммерфельд — основатель школы.— В кн.: Зоммерфельд А. Пути познания в физике. М.: Наука, 1973, с. 247—249.
21. Вайскопф В. Физика в XX столетии. М.: Атомиздат, 1977.
22. Бикар П. Фредерик Жолио-Кюри и атомная энергия. М.: Госатомиздат, 1962.
23. Академик Л. И. Мандельштам. М.: Наука, 1979.
24. Капица П. Л. Мои воспоминания о Резерфорде.— В кн.: Резерфорд — ученый и учитель. М.: Наука, 1973, с. 27—42.
25. Академик Игорь Евгеньевич Тамм. М.: Знание, 1973.
26. Румер Ю. Б. Макс Борн.— УФН, 1962, т. 78, вып. 4.
27. Гейзенберг В. Памяти Макса Борна.— УФН, 1970, т. 102, вып. 1.
28. Нильс Бор. Жизнь и творчество. М.: Наука, 1967.
29. Кудрявцев С. П. Физические лаборатории высшей школы второй половины XIX ст.— История и методология естественных наук. Вып. 21, Изд-во МГУ, 1979, с. 118—126.
30. Neumann F. Dictionary of Scientific Biography. V. IX. New York, 1974.
31. Gedächtnisrede auf Gustav Magnus (1802—1870) von Herman Helmholtz.— Physiker über Physiker. B. 8. Berlin: Akademie-Verlag, 1979.
32. Голоушкин В. Н. Э. Х. Ленц — создатель и руководитель русской школы физиков середины XIX ст.— Уч. зап. Ленингр. пед. ин-та, 1955, т. 103, с. 311—318.
33. Очерки о развитии физики в России. М.: Учпедгиз, 1948.
34. Stefan J. Dictionary of Scientific Biography. V. XIII. N. Y., 1976.
35. Гольдман А. Г. Михаил Петрович Аверариус и киевская школа экспериментальной физики.— УФН, 1951, т. 44, вып. 4.
36. Солинский М. С. Александр Григорьевич Столетов. Л.: Наука, 1970.
37. Тепляков М. А. Г. Столетов — основатель московской школы физиков.— Уч. зап. Тамбовск. пед. ин-та, 1955, вып. 8, с. 42—62.
38. Иоффе А. Ф. О физике и физиках. Л.: Наука, 1977.
39. Храмов Ю. М. Физики. Биографический справочник. Киев: Наукова думка, 1977.

SCHOOLS IN SCIENCE

Yu. A. HRAMOV (Kiev)

The problems of creative activity of research collectives, creation and development of schools in science, in particular in physics, are studied. The author pays attention to their strong influence on the process of scientific knowledge. The problem «scientific school» is important for the working out of scientifically grounded criterions and recommendations for the management of science and big research collectives.