

# Петр Леонидович КАПИЦА

К 90-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

## ЗА НАУКУ

Орган ректората, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ

Московского ордена Трудового Красного Знамени физико-технического института

Газета выходит  
с 1 сентября 1958 г.  
№ 23 (886)

Пятница, 22 июня, 1984 года

Цена 1 коп.

### ИНЖЕНЕР И ФИЗИК

На протяжении более чем 35 лет мне довелось общаться с выдающимся ученым, организатором науки, крупным общественным деятелем Петром Леонидовичем Капицей. В 1946—1947 гг. я был дипломником в созданном им Институте физических проблем, в 1956 году начал работать в ИФП, а с 1962 года стал заместителем директора института. Все эти годы я работал в непосредственном контакте с ним.

Основной чертой Петра Леонидовича была исключительная нетривиальность его мышления, причем в любых вопросах, не только в научных. Даже к самым незначительным явлениям нашей жизни он умел подойти с неожиданной стороны, увидеть все в необычном ракурсе. Мне часто доводилось приходить к нему в кабинет с самыми разнообразными вопросами, и всегда его реакцию, его действия предугадать было невозможно.

П. Л. Капицу отличало редкое умение и желание работать. Даже в самые тяжелые дни, когда было, как говорится, не до науки, он находил новые темы и увлеченно работал над ними. Без этого он не мог.

В научном творчестве П. Л. Капицы всегда была какая-то дальняя цель, которую он открывал не всегда. Ни одна из его работ не устарела до сегодняшнего дня. Достаточно напомнить, что предложенный им импульсный метод создания сверхсильных магнитных полей с новыми накопителями энергии применяется сегодня в сотнях лабораторий всего мира. Промышленность выпускает разработанные Петром Леонидовичем аппараты для сжижения воздуха и гелия. Открытое им явление сверхтекучести до сих пор продолжает волновать умы ведущих физиков многих стран.

Феномен Капицы заключается, по моему, в том, что он счастливо сочетал в себе два таланта: физика и инженера. В эпоху, когда продвижение в науке становится невозможным без мощной промышленной поддержки эксперимента, и с другой стороны, развитие промышленности немислимо без широких научных изысканий, исключительная роль выпадает на долю именно таких людей. Капица понял это раньше многих других.

Думается, что Московский физико-технический институт в том виде, в каком он был создан и в каком существует теперь, несет на себе явный отпечаток личности самого Петра Леонидовича. О системе физтеха написано немало. Основная же идея в том, что студенты задолго до окончания вуза начинают работать бок о бок с опытными специалистами. В этом, как в капле воды, можно усмотреть жизненный путь самого Капицы, который в молодости много лет жил и работал вместе с Резерфордом. Жизненность и плодотворность такой системы он испытал на собственном опыте.

Хочется здесь упомянуть слова самого П. Л. Капицы, которые он произнес на одном из юбилеев. Он тогда сказал, что научная работа подобна охоте. Вся она уместается в одном мгновении, озарении, вспышке. Но чтобы это произошло, охотник должен знать по-

вадки зверей, иметь заряженное ружье и так далее. Так вот, созданные физтеха преследовали именно эти цели.

Физтеху Петр Леонидович уделял огромное внимание. Он был бессменным председателем координационного совета МФТИ, читал лекции для студентов. Защиты дипломных работ проходили на заседаниях, на которых он непременно присутствовал. Это был экзамен не только студенту, но и его научному руководителю. Петр Леонидович сам придумывал задачи для аспирантов на приемные экзамены. Обсуждение этих задач продолжалось в течение нескольких дней после экзамена не только аспирантами, но и ведущими сотрудниками института.

Иметь молодых учеников для зрелого ученого — необходимое условие, «обеспечивающее сохранение бодрости и интереса ко всему новому и передовому в науке», — многократно повторял Петр Леонидович.

Много сил П. Л. Капица отдавал вопросам организации научных исследований. Он создал Институт физических проблем, в котором существуют исключительно благоприятные условия для научного творчества. Петр Леонидович участвовал в обсуждении всех законченных научных работ, выполненных сотрудниками института, на заседаниях ученого совета. В ходе обсуждения П. Л. Капица всегда подчеркивал, как важно получить действительно новые для науки результаты. Когда докладчик с удовлетворением сообщал, что все его экспериментальные результаты прекрасно подтверждают предсказание теории, Петр Леонидович скептически замечал:

— Ну, что ж, вы сделали хорошее «закрытие». В науке существующий шаг вперед делает тот, кто обнаруживает явление, которое не может быть объяснено в рамках существующих представлений.

Петр Леонидович был не только большой ученый и выдающийся организатор науки, но и крупный общественный деятель. Его волновали все аспекты развития человеческого общества. Он был членом Советского национального комитета Пагуошского движения ученых за мир и разоружение, активно участвовал в этом движении. Он неоднократно выступал по вопросам будущего развития человеческого общества, особенно в связи с такими проблемами, как борьба за разоружение, энергетический кризис, проблема загрязнения окружающей среды.

О П. Л. Капице написано во многих статьях и книгах. Однако ни одна из них не охватывает даже малой части его многогранной, поистине выдающейся личности. Вам, студентам физтеха, я бы порекомендовал обратиться к популярным научным и публицистическим статьям самого Петра Леонидовича, которые собраны в его книге «Эксперимент, теория, практика». Только так, пожалуй, вступающие в науку молодые люди теперь смогут прикоснуться к творчеству этого замечательного человека.

А. БОРОВИК-РОМАНОВ,  
академик.

### НЕ ТЕРЯТЬ КОНТАКТА

ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЯ П. Л. КАПИЦЫ  
НА ВЕЧЕРЕ ВЫПУСКНИКОВ МФТИ, 1963

Наш традиционный вечер, где собираются окончившие Московский физико-технический институт и те, которые предполагают его окончить, разделяется на две части. Первая часть называется торжественной и посвящена жизни и деятельности нашего института. Во втором отделении мы смотрим нашу замечательную самодеятельность, встречаемся со старыми друзьями и веселимся. Мне приходится принимать участие в первой части этой программы, которая

менее привлекательна, чем вторая часть, но следует помнить, товарищи, что хороший обед всегда состоит из сытного жаркого и только после него сладкое блюдо доставляет нам удовольствие, и вот этим жарким нельзя пренебрегать, надо относиться к нему со всей серьезностью. Конечно, для меня, как повара, не такая это легкая задача сделать вам вкусное жаркое за 15—20 минут, которые даются на выступление, и поговорить о наших делах так, чтобы это было серьезно и чтобы вы не заснули. У нас есть, однако, целый ряд вопросов, связанных с работой нашего института, которые должны заинтересовать всех нас. Вот об этих вопросах мне и хотелось бы с вами поговорить.

Вам всем хорошо известно, что физтех был создан около 20 лет назад. Основная идея создания этого института была проста и очевидна. Наука развивалась чрезвычайно быстро как у нас в Советском Союзе, так и в других странах; создавалось много научных институтов, эти институты притягивали к себе лучших научных работников, и вся «большая» наука сосредоточивалась в этих институтах. Вузы были обескровлены — они теряли преподавательский состав, профессию, а также оборудование, на котором обучались студенты. Поэтому студенты не имели возможности еще в вузе приступить к научной работе и они должны были переучиваться в других институтах перед тем, как подойти к научной работе.

Такой разрыв между вузами и научными институтами оказался чрезвычайно вредным для подготовки молодых кадров, поэтому надо было этот разрыв ликвидировать. Для этого и был создан Московский физико-технический институт, в котором обучение студентов тесно связано с научной работой, они учатся на самом современном оборудовании, их обучают молодые ученые, которые активно работают в науке, и, наконец, физтеховцы имеют возможность приступить к научной деятельности со второго-третьего курса. Таким образом, все те недостатки в организации нашей науки, которые связаны с ее быстрым ростом, были в значительной мере ликвидированы.

Успех этой системы несомненный. Учебных заведений, работающих по такому же принципу, как и в МФТИ, который готовит молодых ученых, становится все больше и больше в Советском Союзе. Однако, как ни успешно работает такая система в продолжении этих лет, в ней есть еще существенные недостатки, с которыми надо бороться и которые надо выправлять, и наша задача — поставить диагноз этих недостатков, искать способы их ликвидации.

Мы замечаем, что у нас есть все-таки большие пробелы в нашей профессии, нам не всегда удается привлечь к обучению молодежи лучших профессоров. Как вы знаете, у нас есть и хорошие профессора, есть и средние, и даже встречаются ниже среднего. Тут ничего не поделаешь. Так всегда будет.

(Окончание на 2 стр.)



П. Л. Капица — крупнейший физик нашего времени, выдающийся организатор советской науки.

С именем П. Л. Капицы связана целая эпоха в советской и мировой физике, он внес большой вклад в развитие физики магнитных явлений, низких температур, электроники и физики плазмы.

П. Л. Капица родился 9 июля 1894 года в г. Кронштадте. После окончания Петроградского политехнического института в 1918 году он начал свою научную деятельность в том же институте. В 1921 году П. Л. Капица командировался для проведения научной работы в Англию. После нескольких лет работы с Э. Резерфордом, возвратившись в 1934 г. на родину, он возглавил Институт физических проблем АН СССР, руководителем которого был до последних лет своей жизни.

За цикл работ в области атомной физики и исследования свойств веществ в сверхсильных магнитных полях в 1929 году П. Л. Капица избирается членом-корреспондентом АН СССР. В 1939 году он избирается действительным членом АН СССР. Открытое им явление сверхтекучести жидкого гелия стало одним из важнейших мировых достижений физической науки, послужившим основой для создания нового научного направления — физики квантовых жидкостей. П. Л. Капица умело сочетал исследовательскую работу с научно-организационной деятельностью, обладал качествами талантливого ученого и изобретателя, стремился решать теоретические проблемы вместе с созданием новой технологии. Установки

для получения кислорода, созданные по его разработкам в годы Великой Отечественной войны, сыграли важную роль в реализации технологических принципов сжижения и разделения газов, привели к формированию новой отрасли промышленности. Последние годы своей жизни он посвятил поискам решения проблемы управляемого термоядерного синтеза.

Большую научно-исследовательскую работу он сочетал с подготовкой научных кадров, был одним из инициаторов создания и организаторов Московского физико-технического института, его школу прошли многие поколения советских физиков.

Научная деятельность П. Л. Капицы получила широкое международное признание. Он лауреат Нобелевской премии, член более 30 иностранных академий. П. Л. Капица активно участвовал в Пагуошском движении ученых за мир, против ядерной угрозы, являлся активным поборником охраны природы.

Заслуги академика П. Л. Капицы высоко оценены Коммунистической партией и Советским государством. Он дважды удостоен звания Героя Социалистического Труда, награжден шестью орденами Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и другими государственными наградами, лауреат Государственных премий СССР. Ему присуждена высшая награда Академии наук СССР — Золотая медаль имени М. В. Ломоносова.

Самоотверженное служение науке, советскому народу снискали П. Л. Капице заслуженное уважение и авторитет.

### ИДЕЯ ФИЗТЕХА

Этот путь аналогичен тому, который мы широко применяем в Московском физико-техническом институте, созданном специально для подготовки научных работников в ведущие исследовательские институты, преимущественно находящиеся в ведении Академии наук СССР.

Основная идея, которую мы использовали, заключается в следующем. История науки показывает, что те ученые наиболее плодотворно ведут свои исследо-

вания, которые имеют учеников и вместе с ними работают. Это видно на примере самых крупных ученых. Например, Менделеев открыл периодическую систему элементов, когда искал способ, как описать свойства элементов, чтобы их лучше могли запомнить студенты, которым он читал лекции по основам химии. Молодой Лобачевский, когда преподавал геометрию в школе взрослых, проходящих курсы средней школы, не находил удовлет-

ворительного способа объяснения ученикам очевидности постулата о непересекаемости параллельных линий, и он открыл неевклидову геометрию.

Стокс, составляя задачи для студентов по математике, предложил в одной из них доказать, что интеграл, взятый по контуру, просто связан с величиной потока, проходящего через этот контур. Теперь это называется теоремой Стокса, хотя на самом деле он никогда не опубликовывал ее доказательства и предоставлял доказывать самим сту-

(Окончание на 2 стр.)

## НЕ ТЕРЯТЬ КОНТАКТА

(Начало на 1 стр.)

С точки зрения воспитания молодежи очень важно, конечно, чтобы основа знаний давалась крупными учеными, которые закладывали бы фундамент, сообщали молодежи то, что нужно для построения здания. Если фундамент будет недостаточно надежным, то и все здание будет некрепко стоять на ногах.

Как поправить дело, как обеспечить, чтобы в вузе читали лучше профессора, лучшие преподаватели, лучшие ученые? Казалось бы, можно было бы использовать современную технику, скажем, сделать кинофильм, в котором лектор, самый крупный ученый в данной области (или даже группа ученых), будет рассказывать студентам физику, или химию, или математику.

Конечно, это привлечет лучших профессоров к преподаванию студентам. Но посмотрим, что из этого получится на самом деле. Может быть, администрация института и будет приветствовать такое начинание — сократится число штатных единиц и не будет необходимости привлекать и подыскивать преподавательские кадры. С точки зрения министерства — те же самые удобства. Сделав один фильм, они смогут сократить свои штаты и снизить расходы по вузам. Некоторые студенты были бы рады, поскольку все-таки в темных киноаудиториях комфортабельнее спать, чем в светлых.

И все же такая система, конечно, нелепа. Вы представляете себе, что в институте вместо профессуры стоят одни киноаппараты и ходят только студенты и кинемеханики. Это будет исключительно скучное и темное заведение, к которому вы не будете относиться как к своей альма матер. Не в этом, однако, дело. Говорят, студенты рано или поздно как-нибудь к этому приспособятся, как нибудь это переживут. Гораздо хуже отнесутся к этому сами преподаватели. Дело в том, что совершенно забывают о другой функции высшего учебного заведения — учить не только студентов, но учить и самих профессоров и преподавателей.

Хороший ученый, когда преподает, всегда учится сам. Во-первых, он проверяет свои знания, потому что, только ясно объяснив другому человеку, можешь быть уверен, что сам понимаешь вопрос. Во-вторых, когда ищешь форму ясного описания того или иного вопроса, часто приходят новые идеи. В-третьих, те, часто нелепые, вопросы, которые задают студенты после лекций, исключительно стимулируют мысль и заставляют с совершенно новой точки зрения взглянуть на то явление, к которому подходим всегда стандартно, и это тоже помогает творчески мыслить.

И, наконец, студенты, лучше знают, шире знают вопросы физики, чем преподаватель. Преподаватель, как специалист, подходит узко, у него нет широкого подхода. У студентов гораздо шире подход. И когда студент беседует с преподавателем, преподаватель очень много узнает от студента.

Вот почему молодым ученым необходимо заниматься преподавательской деятельностью.

Я вам рассказал об этом, потому что всем вам, молодым ученым, в ближайшее время предстоит покинуть физтех и в том или ином виде заниматься в научно-исследовательских институтах. Если вы хотите продолжать расти как ученые, не стареть и развивать свои знания, вам необходимо не терять контакта со следующим подрастающим поколением, учить это подрастающее поколение и учиться у него, развивать свои знания. Если вы оторветесь от обучения молодежи, вы сразу начнете стареть и сразу начнете отставать от науки.

Вот этот маленький завет я вам хочу передать от себя, так как считаю его очень важным.

★ Чтобы ученому было интересно работать, необходимо создать обстановку, при которой его работа имела бы широкое признание общественности, и сотрудничество с промышленностью считалось бы полезной государственной деятельностью.

★ Наука сейчас стала рассматриваться как необходимая составная часть общественного строя и не только как полезная, но и как неотъемлемая его часть.

## В КРУГУ ФИЗИКОВ

ИЗ УСТ КАПИЦЫ

★ ...Только имея ясную перспективу будущего, мы можем правильно направлять нашу работу в настоящем.

★ Для успешной борьбы за овладение природой нужна своя стратегия и тактика. Здесь, как и при сражении, самое важное — это правильное распределение сил по фронту и ясное задание бойцам.

★ Ошибки не есть еще лженаука. Лженаука — это непризнание ошибок. Только поэтому она тормозит для мирового научного развития.

★ Умный человек не может не быть прогрессивным.

★ Чужим топором рубить можно, но удовольствия не получишь.

★ Если есть интуиция, значит, есть и закономерность.

★ Талантливые школьники часто играют большую роль при обучении своих товарищей, чем учителя.

★ Хороший ученый, когда преподает, всегда учится сам.

★ Крупный ученый — это не обязательно большой человек, но крупный учитель не может не быть большим человеком.

★ Тему работы надо менять каждые восемь лет, так как за это время полностью меняются клетки.

★ Только противоречие стимулирует развитие науки. Его надо подчеркивать, а не замазывать.

★ Там, где кончаются сомнения, кончается наука.

★ Дело не в размере. Атомное ядро еще мельче, а страсти вокруг него еще больше.

★ Только кухарка прибавляет соли на глаз, а физики должны все рассчитывать.

★ Ошибиться в деле вполне возможно. Это дело истины, а не чести.

★ Физика во многих странах следует закону Паркинсона. Пока помещения и оснастка плохи, работа идет хорошо, но как только создаются хорошие условия, работа прекращается.

★ Среди ученых тоже есть болезнь, описанная в законе Паркинсона. Один из признаков — слишком много лаборантов.

★ Для науки нужны люди, которые прежде всего понимают, а для вуза — кто больше всего знает.

★ Каждый муж всегда думает, что его жена самая красивая. Каждый считает, что его работа самая важная. Только при этом человек хорошо работает.

★ Если бы не было ошибок, это была бы уже не наука, а техника.

★ Большому не нужно прекрасное лекарство, которое сделано уже после его смерти.

★ Без бездельников не прожить.

★ Только очень глупые люди не понимают шуток.

★ Если теоретик получает научную премию, то он получает ее один всю. Когда же премию получает большой коллектив экспериментаторов, то доля каждого бывает так мала, что я знал случаи, когда лауреату приходилось занимать деньги для банкета, потому что премии не хватало.

★ Хорош тот эксперимент, который не согласуется с теорией.

★ Печально, когда теория совпадает с экспериментом. Это уже не открытие, а закрытие.

★ Эксперимент труднее теории.

★ Надо что-то переделать: либо теорию, либо эксперимент. Теорию переделать легче.

★ Хорошую работу чужими руками не сделаешь.

★ Прежде было распространено мнение, что дисциплина нужна для того, чтобы заставить человека работать. Это мнение неправильно, и его надо искоренять. Если это так, то такого человека надо гнать. Дисциплина нужна, чтобы люди согласованно работали.

★ Если эксперимент упирается, значит, потом пойдет хорошо.

★ Если все идет хорошо, значит, опыт — вранье.

★ Плохи люди, которые слишком много работают и слишком мало думают.

★ Интересно можно рассказывать о всякой работе.

★ Длинные списки никем не читаются.

★ Жевать эту работу мы будем еще долго, но уже ясно, что получилось вкусно.

★ Вся беда от того, что автор не умеет хорошо докладывать. А надо уметь. Ведь всякая женщина должна уметь хорошо причисляться.

★ Ошибки не есть еще лженаука. Лженаука — это непризнание ошибок.

★ Ошибки гениального человека так же поучительны, как и его достижения.

★ Склока в учреждении развивается лишь в том случае, если люди недостаточно загружены своим делом.

★ Каждый считает, что его работа самая важная. А если дирекция этого не понимает, то она вообще ничего не понимает. Такое мнение естественно. Нельзя разубеждать в этом человека, ибо он перестанет работать.

★ В современных условиях руководителем научной работы подобен режиссеру, он создает спектакль, хотя не появляется сам на сцене.

## ЗАДАЧИ КАПИЦЫ

По какой траектории должен лететь современный самолет для того, чтобы можно было воспроизвести невесомость? Как долго можно воспроизводить невесомость?

У автомобиля, участвующего в гонке, лопается шина. С какой скоростью должен ехать автомобиль, чтобы шина не сминалась?

Во сколько раз можно увеличить высоту прыжка акробата однократным применением трамплина?

Эквилибрист весом  $P$  стоит на шаре радиусом  $R$  и массой  $M$ . Шар находится на горизонтальной плоскости и катится по ней без скольжения. Проанализируйте, как должен эквилибрист переступать по шару, чтобы катиться и как связан коэффициент трения подошв эквилибриста, с ускорением качения.

Объясните, почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем, не проваливаясь?

Оцените порядок скорости, с которой человек должен бежать по воде, чтобы не тонуть.

Космический корабль летит от Земли к Марсу. Половина поверхности корабля зачернена и полностью поглощает излучение от Солнца, другая половина, полированная, металлическая, полностью отражает излучение от Солнца. Изучить, как будет влиять световое давление на поступательное и вращательное движение корабля. Количественно оценить величину эффекта для корабля-шара весом 5 тонн и диаметром 300 см.

Определите искажение поверхности жидкости, производимое силой тяготения шара. Разобрать возможность экспериментального наблюдения этого эффекта для определения постоянной тяготения.

Объясните, почему когда камень или капля дождя падают в воду, брызги летят вверх? От чего больше зависит высота по-

лета брызг: от размеров камня или от скорости его падения? Какова максимальная высота полета брызг?

Почему жидкий азот можно лить на руку, не боясь «ожога»?

Определите предел радиуса слышимости на открытом воздухе.

Объясните, почему бывали случаи, когда во время выстрела из артиллерийского орудия целиком отлетал передний конец дула.

Какие движения должен совершать человек, чтобы вертеть на туловище обруч?

Перечислите факторы, которые сказываются на точности хода карманных часов. Оцените относительные значения этих факторов.

Поверхность реки образует наклонную плоскость. Может ли тело свободно плыть по реке со скоростью, превышающей максимальную скорость течения?

Самолет летит со скоростью, близкой к звуковой; благодаря трению о воздух фюзеляж нагревается. Оцените предельно возможную температуру нагрева поверхности самолета.

Почему для получения больших мощностей на практике пользуются электромагнитными, а не электрофорными машинами?

Громоотвод соединен с землей через круглую медную трубку диаметром 2 см. и толщиной стенки 2 мм. После удара молнии трубка превратилась в круглый стержень. Объясните это явление и оцените силу тока грозового разряда.

Разберитесь, чем точнее можно мерить магнитное поле: баллистическим гальванометром или флюксметром?

Почему при разрыве тока в первичной цепи трансформатора во вторичной не получается перенапряжения, в то время как в индукционной спирали оно возникает?

Предлагается магнитная пушка, работающая по следующему принципу. Недалеко от соленоида по его оси помещается цилиндр (снаряд). Внезапно по соленоиду пускают ток. Когда, втягиваясь, цилиндр достигает середины соленоида, ток автоматически выключается. Оцените практическую осуществимость в такой пушке начальную скорость снаряда. Оцените необходимую мощность генератора.

## ИДЕЯ ФИЗТЕХА

(Начало на 1 стр.)

дентам. Как известно, эта теорема стала фундаментальной, поскольку она легла в основу уравнений Максвелла. В знаменитом трактате Максвелл при выводе своих уравнений ссылается на сборник задач, составленных Стоксом.

Эти примеры можно продолжить до наших дней. Так, Шредингер нашел свои знаменитые уравнения в процессе объяснения работы де Бройля группе аспирантов Цюрихского университета, где он делал это по просьбе Дебая, который и рассказал мне о том, как были найдены основные уравнения квантовой механики.

Исходя из этого, в ряде исследовательских институтов мы предлагаем молодым научным сотрудникам читать небольшие курсы лекций студентам и вести с ними семинары, обычно по специальным предметам. Это отнимает у них не более одного рабочего дня в неделю. Введена хорошая оплата за эту работу. Мы считаем, что в результате молодой научный работник получает не меньшую пользу, чем сами студенты.

Из доклада П. Л. КАПИЦЫ на Международном конгрессе по вопросам подготовки преподавателей физики для средней школы. 1970 г.



П. Л. Капица открывает факультет прикладной физики и энергетики