



ПЁТР НИКОЛАЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ (1866—1912)



историю мировой науки Пётр Николаевич Лебедев вошёл как искуснейший экспериментатор-физик, впервые обнаруживший и измеривший давление света. П. Н. Лебедев, наряду с М. В. Ломоносовым, — одна из замечательных фигур истории русской физики. Он был первым организатором коллективной научной работы в области физики и больших исследовательских лабораторий, ставших образцом для научных институтов в наши дни.

Пётр Николаевич Лебедев родился 8 марта 1866 года в Москве, в культурной купеческой семье. После обучения в реальном училище П. Н. Лебедев поступил в Московское техническое училище. Однако его манили к себе трудные принципиальные вопросы, выходящие далеко за программу изучаемых курсов. В архиве Академии наук СССР хранятся большие тетради юноши Лебедева, обнаруживающие его необыкновенное изобретательское остроумие, знания и вместе с тем особую серьёзность и сосредоточенность. Не окончив Технического училища, П. Н. Лебедев направился в 1887 г. за границу, в Страсбургский университет, изучать физику.

Здесь он работал у известного физика-экспериментатора Августа Кундта. Впоследствии П. Н. Лебедев написал замечательный некролог памяти Кундта, содержащий его подробную и трогательную характеристику. «Обладая замечательным физическим чутьём, — пишет Лебедев, — *physikalische Nase*, как он сам называл свой талант, Кундт угадывал связь между отдельными, разнородными явлениями, а также с удивительной ясностью схватывал сущность математически развитой теории и всегда умел ребром поста-



вить такой вопрос, который, являясь наиболее смелым следствием теории, был бы доступен непосредственному экспериментальному исследованию». Эта характеристика Кундта может быть полностью применена и к самому П. Н. Лебедеву.

Кундт оставался в Страсбурге недолго. В 1888 г. он получил кафедру в Берлине, и П. Н. Лебедев отправился вслед за ним. Здесь, помимо занятий у Кундта, П. Н. Лебедев слушал теоретические лекции Гельмгольца.

Обучаясь в детстве в реальном училище, П. Н. Лебедев не изучал латинского языка. Поэтому он не смог сдать докторского испытания в Берлине, где знание древних языков было необходимым. Пришлось вернуться в Страсбург, — там латынь не требовалась. В Страсбурге П. Н. Лебедев быстро выполнил экспериментальную диссертационную работу, сдал экзамены и получил степень доктора философии, Диссертация П. Н. Лебедева называлась «Об измерении диэлектрических постоянных паров и о теории диэлектриков Моссотти-Клаузиуса». Эта превосходная работа, представленная в 1891 г., в своё время делалась для проверки следствий феноменологической теории диэлектриков, но она сохранила свой интерес и теперь в связи с более конкретными структурно-молекулярными представлениями нашего времени.

Из сохранившихся писем П. Н. Лебедева, относящихся к этому периоду жизни, видно, что он тогда многое написал и ещё о большем думал, помимо докторской работы. К 1890 г. относятся его занятия теорией кометных хвостов. Эти занятия и стали началом главного дела его жизни — исследований по световому давлению.

Ещё Сенека знал, что кометные хвосты отклоняются от Солнца. Кеплер, Ньютон и другие предполагали, что причиной этого отклонения может служить механическое давление света. В XVIII в. его пытались обнаружить на опыте и, действительно, находили. На поверку оказывалось, однако, что наблюдаемые явления вызываются вторичными тепловыми процессами и не имеют ничего общего со световым давлением.

Причин, конкурирующих во всяком опыте со световым давлением, было слишком много; с другой стороны, отсутствовали какие-либо представления о теоретической величине возможного давления света. В конце XVIII в. физик и астроном Харатсакер указывал, например, что, по мнению путешественников, солнечные лучи своим давлением замедляют движение Дуная. Впервые Максвелл на основании своей электромагнитной теории света вычислил теоретическое значение давления света, равное, для случая падения света на вполне поглощающую поверхность, частному от деления энергии света, приходящей в секунду, на скорость света. Для солнечного света, падающего на земную поверхность, это давление приблизительно равно пяти стомиллионным долям грамма на квадратный сантиметр. Позднее выяснилось, что любая волновая теория света приводит к такому же значению для светового давления, как и теория Максвелла, корпускулярная же концепция даёт величину вдвое большую. Таким образом, проблема светового давления насчитывала, по меньшей мере, три века; ею занимались такие физики и ас-

трономы, как Кеплер, Ньютон, Эйлер, Френель, Максвелл, Больцман. Она имела основное значение для науки и всё же до конца XIX в. оставалась неразрешённой.

За эту труднейшую задачу и взялся П. Н. Лебедев. В 1891 г. появилась его заметка «Об отталкивательной силе лучеиспускающих тел». В ней, основываясь на известных данных о лучеиспускании Солнца, П. Н. Лебедев доказывает, что в случае очень малых частиц отталкивательная сила светового давления должна превосходить ньютоновское притяжение, и, таким образом, отклонение кометных хвостов, действительно, может объясняться давлением света. В конце своей заметки П. Н. Лебедев замечает, что его расчёты количественно не применимы для молекул, но качественно не теряют своей силы.

П. Н. Лебедев был прав, когда, взволнованный своими мыслями, он писал в частном письме: «Я, кажется, сделал очень важное открытие в теории движения светил, специально комет». В современной астрофизике громадная роль светового давления как космического фактора, наряду с ньютоновским притяжением, становится очевидной. Впервые физически обоснованное указание на это было сделано П. Н. Лебедевым.

Поставив своей задачей выяснение вопроса о механических силах, возникающих между излучающей и поглощающей молекулой, П. Н. Лебедев возвращается, полный планов, в Москву в 1891 г.

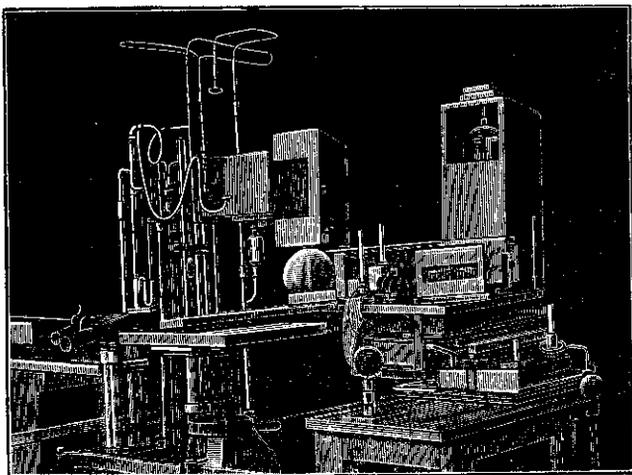
Он получает место ассистента в Московском университете при кафедре профессора А. Г. Столетова и в очень тяжёлых условиях устраивает свою лабораторию, оставаясь бодрым и полным творческой энергии.

Через три года, в 1894 г., появляется первая часть его большой работы, послужившей позднее докторской диссертацией «Экспериментальное исследование пондеромоторного действия волн на резонаторы». Ввиду исключительных качеств работы П. Н. Лебедеву была присуждена степень доктора без предварительной защиты магистерской диссертации и соответствующих экзаменов, — случай, весьма редкий в практике университетов. Первая часть этой работы посвящена экспериментальному изучению взаимодействий электромагнитных резонаторов, вторая — гидродинамическим резонаторам (колеблющиеся шарики в жидкости), третья — акустическим. На опыте (в согласии с теорией) была обнаружена тождественность этих различных случаев. С экспериментальной стороны работа была образцом тщательности, остроумия и, если можно так выразиться, ювелирного мастерства П. Н. Лебедева. «Главный интерес исследования пондеромоторного действия волнообразного движения, — писал автор, — лежит в принципиальной возможности распространить найденные законы на область светового и теплового испускания отдельных молекул тел и предвычислять получающиеся при этом междумолекулярные силы и их величину».

Работа была закончена в 1897 г. Давление волн было исследовано на моделях. Это было вторым этапом основного дела П. Н. Лебедева. Предстояла третья, самая важная стадия — попытка преодолеть трудности, встречавшиеся в течение веков многими безуспешными предшественниками П. Н. Лебе-

дева, и обнаружить и измерить давление света в лаборатории.

В 1900 г. и этот этап завершается полным успехом. Световое давление было найдено. П. Н. Лебедеву удалось отчлнить от него мешающие, так называемые радиометрические, силы и конвекционные потоки и измерить его. По виду прибор П. Н. Лебедева был простым. Свет от вольтовой дуги падал на лёгкое крылышко, подвешенное на тонкой нити в стеклянном баллоне, из которого выкачан воздух, и по закручиванию нити можно было судить о световом давлении. В действительности за этой простотой скрывались бесчисленные преодолённые трудности. Крылышко на самом деле состояло из двух пар тонких платиновых кружочков. Один из кружков каждой пары был блестящим с обеих сторон, у двух других одна сторона была покрыта платиновой чернью. При этом обе пары кружков различались толщиной. Для того чтобы исключить конвекцию (движение) газа, возникающую при различии температур крылышка и стеклянного баллона (различие температур возникало при поглощении света крылышком), свет направлялся то на одну, то на другую сторону крылышка. Поскольку в обоих случаях конвекция одна и та же, разница получаемых отклонений не зависит от конвекции. Радиометрические силы прежде всего по мере возможности ослаблялись (увеличением объёма баллона и уменьшением давления). Кроме того, радиометрическое действие можно было учесть, сравнивая результат при падении света на толстый и тонкий зачернённый кружок. П. Н. Лебедев по праву и с гордостью мог закончить своё сообщение короткой фразой: «Таким образом, существование максвелло-бартолиевых сил давления опытным путём установлено для лучей света».



Установка, на которой П. Н. Лебедев доказал существование светового давления на газы.

Опыты П. Н. Лебедева доставили ему мировую славу и навеки вписали его имя в историю экспериментальной физики. В России он получил за эти опыты премию Академии наук и затем был избран в члены-корреспонденты Академии. О том впечатлении, которое произвели опыты П. Н. Лебедева на учёный мир, говорят, например, слова прославленного английского физика лорда Кельвина, сказанные знаменитому русскому учёному К. А. Тимирязеву: «Вы, может быть, знаете, что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот наш Лебедев заставил меня сдаться перед его опытами».

Однако П. Н. Лебедев не считал задачу оконченной. Для космических явлений основное значение имеет не давление на твёрдые тела, а давление на разреженные газы, состоящие из изолированных молекул. Между тем, в отношении строения молекул и их оптических свойств в первом десятилетии нашего века оставалось ещё много неясностей. Неясно было, как можно перейти от давления на отдельные молекулы к давлению на тело в целом. Теоретическое состояние вопроса в то время, коротко говоря, было таково, что требовалось экспериментальное вмешательство.

Стоявшая перед П. Н. Лебедевым экспериментальная задача была на этот раз ещё более трудной, чем прежняя, и попытки решить её длились десять лет. Но и на этот раз экспериментальное искусство П. Н. Лебедева преодолело все трудности. В миниатюрном приборе П. Н. Лебедева газ под давлением поглощаемого света получал вращательное движение, передающееся маленькому поршню, отклонение которого могло измеряться смещением зеркального «зайчика». Самая главная трудность опыта — устранение неизбежной конвекции газа в приборе — была преодолена П. Н. Лебедевым остроумным приёмом подмешивания к исследуемому газу водорода. В отличие от других газов водород — хороший проводник тепла, быстро выравнивающий неоднородности температуры в сосуде. Этот приём и явился решающим. Новые опыты П. Н. Лебедева, опубликованные в 1910 г., были встречены мировой физической общественностью с восторгом. Британский Королевский институт избрал П. Н. Лебедева своим почётным членом. Блестящий физик-экспериментатор В. Вин в письме русскому физику В. А. Михельсону писал, что П. Н. Лебедев владел «искусством экспериментирования в такой мере, как едва ли кто другой в наше время».

На этом кончилась изумительная серия работ П. Н. Лебедева по световому давлению. Её прервала его преждевременная смерть. Разгадка вопроса о световом давлении, однако, ещё не была доведена до конца. Оставались экспериментально необследованными специальные случаи давления эллиптически поляризованного света, а самое главное, ещё не удалось экспериментально обнаружить характер светового давления на отдельную частицу вещества. Это сделал много позднее А. Комптон, наблюдавший элементарный эффект светового давления и рассеяния лучей Рентгена и гамма-лучей на электроны в камере Вильсона. Элементарное световое давление оказалось квантовым, имеющим прерывный характер. Световое давление, измерявшееся П. Н. Ле-

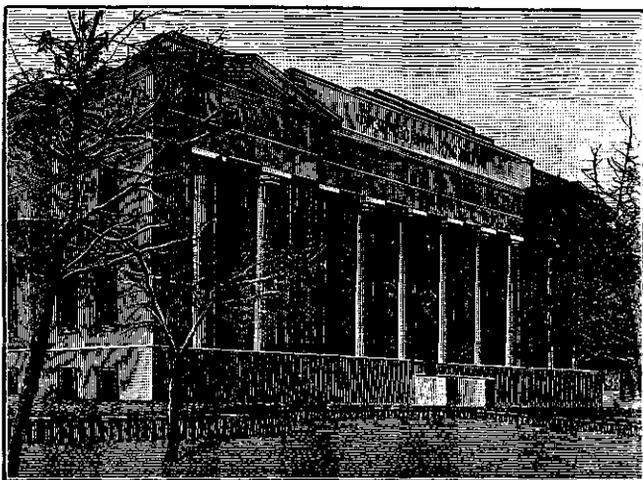
бедевым, было средним статистическим значением давлений в множестве элементарных процессов. П. Н. Лебедеву не пришлось принять участие в раскрытии статистической природы явления, мастерскому исследованию которого он посвятил свою жизнь.

Число других работ П. Н. Лебедева невелико. Но каждая из них важна и сохранила своё значение и теперь. В первые годы в Москве он выполнил снова поразительное по мастерству опыта исследование «О двойном преломлении лучей электрической силы», экспериментируя с электромагнитными волнами длиной в 6 миллиметров, миниатюрным «ником» и «пластинкой в четверть волны» из кристаллической серы. В 1902 г. он опубликовал короткую, но весьма важную для физических измерений и техники статью «Термоэлементы в4 пустоте, как прибор для измерения лучистой энергии». Принцип термоэлемента в вакууме, выдвинутый П. Н. Лебедевым, в настоящее время широко распространён, в частности, в военной технике. В связи с одной из гипотез о природе земного магнетизма П. Н. Лебедев видоизменил опыт Гильберта, имевший целью попытку возбудить в проводнике электрический ток при его движении в эфире. Исходя из предположения о движении Земли в неподвижном эфире, П. Н. Лебедев решил воспользоваться этим движением; он поставил опыт, как обычно, с максимальной тщательностью, но получил отрицательный результат. Правда, этот опыт не столько опровергал гипотезу Роуланда-Гильберта, сколько предположение о неподвижном эфире.

Последняя, предсмертная, экспериментальная работа П. Н. Лебедева также касалась природы земного магнетизма. Он хотел на опыте с вращающейся моделью Земли проверить гипотезу Сэзерланда, в которой магнитное действие вращающейся Земли объяснялось смещением разноимённых зарядов в нейтральном атоме. Этот трудный опыт дал также отрицательный результат.

Работая в Московском университете, П. Н. Лебедев главное внимание уделял исследовательской работе своих студентов и сотрудников. Он, правда, читал, как и прочие профессора, лекции, издал даже краткий конспект этих лекций, но по существу мало увлекался преподавательской работой. Его первая лекция к начинающим студентам всегда содержала, главным образом, призыв к ним сделаться исследователями, не боясь трудностей. Он впервые в России отважился организовать физическую лабораторию с относительно очень большим числом работающих лиц. В 1901 г. у него работало только трое, в 1910 г. число работающих достигло 28. Если принять во внимание, что все темы работ были даны и тщательно продуманы (вплоть до чертежей приборов) самим П. Н. Лебедевым, что лаборантов не было, механиками и стеклотрубами были сами работающие, что средства лаборатории и оборудование были крайне ограниченными, что она помещалась в мало комфортабельном подвале, то станет понятным огромное напряжение и энергия, требовавшиеся от П. Н. Лебедева для руководства этой лабораторией. Между тем, из неё год за годом всё чаще выходил ряд хороших и отличных работ, на многих из которых чувствовалась мастерская рука учителя. П. Н. Лебедев

стал пионером замечательного и для России совсем нового дела — большой коллективной исследовательской работы. Впоследствии, в 1911 г., в газетной статье «Русское общество и русские национальные лаборатории», помещённой в «Русских Ведомостях», П. Н. Лебедев довольно подробно изложил свою точку зрения и доводы, говорящие о пользе и необходимости создания больших исследовательских лабораторий. Это была первая декларация системы организации науки, реализованной в полной мере только в СССР.



Физический институт Академии наук СССР имени П. Н. Лебедева (в настоящее время это здание значительно расширено и перестроено).

В 1911 г., в эпоху максимального расцвета деятельности и славы П. Н. Лебедева в Московском университете, в результате реакционных действий царского правительства, и в особенности тогдашнего Министерства народного просвещения, наиболее талантливая и либеральная часть профессуры должна была покинуть университет и искать себе приюта в других учебных заведениях или просто опереться на помощь частных лиц. В знак протеста против действий министра просвещения Л. Кассо подал в отставку и П. Н. Лебедев, и вместе с ним из университета ушли его сотрудники, работавшие в его лаборатории. Было разрушено громадное дело. П. Н. Лебедевым тотчас же были получены приглашения от зарубежных научных учреждений. В частности, директор физико-химической лаборатории Нобелевского института в Стокгольме проф. Аррениус писал ему: «Естественно, что для Нобелевского института было бы большой честью, если бы Вы пожелали там устроиться и работать, и мы, без сомнения, предоставили бы Вам все необходимые средства, чтобы Вы имели возможность дальше работать... Вы, разумеется,

получили бы совершенно свободное положение, как это соответствует Вашему рангу в науке». Но П. Н. Лебедев отказался от всех этих предложений. — Он остался на родине и в крайне тяжёлых условиях, на частные средства, пользуясь общественной помощью, организовал новую физическую лабораторию. В Мёртвом переулке (дом № 20) в Москве был снят подвал, где в 1911 г. в нескольких комнатах расположилась его лаборатория. Здесь он окончил свою последнюю экспериментальную работу по магнетометрическому исследованию вращающихся тел. Частными жертвователями были собраны средства на постройку нового физического института для П. Н. Лебедева по плану, составленному им самим. Институт этот, однако, был достроен только в 1916 г., спустя четыре года после смерти Лебедева. Это здание в настоящее время принадлежит Академии наук СССР; в нём помещается Физический институт имени П. Н. Лебедева.

14 марта 1912 года П. Н. Лебедева не стало. Он умер 46 лет и был похоронен на Алексеевском кладбище. В 1935 г., в связи с ликвидацией кладбища, прах П. Н. Лебедева перенесён на кладбище Новодевичьего монастыря.

На смерть П. Н. Лебедева откликнулся весь учёный мир. Было прислано много телеграмм и писем от выдающихся учёных, среди которых были Рентген, Нернст, Аррениус, Томсон, Варбург, Рубенс, Крукс, Кюри, Риги и другие.

В лице П. Н. Лебедева Россия потеряла не только великого учёного, но и замечательного организатора науки, мысли и начинания которого полностью могли осуществиться только в Советской России.



Главнейшие труды П. Н. Лебедева: *Собрание сочинений, изд. Физич. общества им. П. Н. Лебедева, М., 1913 т. I. Научные статьи: Об измерении диэлектрических постоянных паров и о теории диэлектриков Моссо́тти-Клаузиуса (страсбургская диссертация), 1891; Об отталкивающей силе лучеиспускающих тел, 1891; О двойном преломлении лучей электрической силы, 1895; Экспериментальное исследование пондеромоторного действия волн на резонаторы (докторская диссертация), 1894—1897; Опытное исследование светового давления, 1901; Термоэлементы в пустоте, как прибор для измерения лучистой энергии, 1902; Опытное исследование давления света на газы, 1910; Магнитометрическое исследование вращающихся тел, 1911 и др. II. Популярные статьи и речи: О движении звёзд по спектроскопическим исследованиям, 1892; Август Кундт, 1894; Об открытых Рентгеном х-лучах, 1896; Экспериментальная работа А. Г. Столетова, 1898; Способы получения высоких температур, 1899; Скала электромагнитных волн в эфире, 1901; Успехи акустики за последние 10 лет; 1905; Русское общество и русские национальные лаборатории, 1911; Памяти первого русского учёного (М. В. Ломоносов), 1911; Давление света, 1912 и др.*

О П. Н. Лебедеве: Лазарев П. П., П. Н. Лебедев (биографический очерк) в «Собр. соч.» П. Н. Лебедева, М., 1913; *Его же, П. Н. Лебедев и русская физика, «Временник общества содействия успехам опытных наук им. X. С. Леденцова», в. 2; Ч а р н о в с к и и Н. Ф., Характеристические черты деятельности П. Н. Лебедева в Совете общества им. X. С. Леденцова, там же; Лазарев П. П., Лебедевская лаборатория при университете Шанявского, там же, 1913, в. 1; К р а в е ц Т. П., П. Н. Лебедев и созданная им физическая школа, «Природа», 1913, № 3 (есть отд. оттиск); З е р н о в В. Д., Пётр Николаевич Лебедев, «Учёные записки Московского университета», в. IЛ1, Физика, М., 1940; К а н ц о в Н. А., Школа Петра Николаевича Лебедева, там же.*

Источник: Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. С.И. Вавилова. — М., Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры. — 1948.

Петр Николаевич Лебедев **(1866—1912)**



Петр Николаевич Лебедев родился 8 марта 1866 года в Москве, в купеческой семье. Его отец работал доверенным приказчиком и относился к своей работе с настоящим энтузиазмом. В его глазах торговое дело было окружено ореолом значимости и романтики. Это же отношение он прививал своему единственному сыну, и поначалу успешно. В первом письме восьмилетний мальчик пишет отцу: «Милый папа, здоров ли ты и хорошо ли торгуешь?»

Грамоте Петя обучился дома. Но он не мог быть долго привязанным к материнской юбке. Десятилетний мальчик должен ходить в школу. Естественно, Петю отдали в коммерческую школу. Точнее, в коммерческое отделение Евангелического церковного училища Петра и Павла. Ибо немецкая аккуратность казалась Николаю Лебедеву основой успеха. Петя действительно усвоил ее на всю жизнь, а хорошее знание немецкого языка очень и очень пригодилось ему впоследствии. Знал он и французский. Впрочем, учился он не ровно. В одном из писем к отцу он описывает свою переэкзаменовку. Ни с кем из соучеников или учителей Петя не сблизился. Но характерный штрих: к концу учебы он был допущен в физический кабинет училища, чтобы помогать учителю содержать в порядке приборы и готовить их к демонстрациям на уроках.

Петр мечтал об университете, но туда принимали только после окончания гимназии с латинским и греческим языками. С сентября 1884 по март 1887 года Лебедев посещал Московское высшее техническое училище, однако деятельность инженера его не привлекала. По совету профессора Щеглова он отправился в 1887 году в Страсбург, в одну из лучших физических школ Европы, школу Августа Кундта, «художника и поэта физики», как скажет о нем позднее Лебедев. К нему Петр относился с большим уважением и сердечной признательностью. Кундту Лебедев посвятил после его смерти теплый прочувствованный некролог, в котором характеризовал его «не только как первоклассного ученого», но и как «не-

сравненного учителя, который заботился о будущем своей любимой науки, образуя и воспитывая ее будущих деятелей».

Кундт принял Лебедева очень любезно предложил взяться за выполнение цикла экспериментальных работ физического практикума, сопровождая их посещением лекций. Кундт любил и доверял русским студентам: у него учились многие из тех, кто потом прославил русскую науку. Каждый из них приезжал к нему с истинным стремлением к знанию после неудачных попыток получить образование в России.

Петр почувствовал себя еще более уютно, когда к ним присоединился его друг детства Саша Эйхенвальд. Лебедев и Эйхенвальд сделают для дореволюционной физики так много, что их имена навсегда войдут в число создателей русской и советской науки. Они через всю жизнь пронесут верность науке, юношеским идеалам и дружбе. Более того, Лебедев женился на одной из семи сестер Эйхенвальда.

В 1891 году, успешно защитив диссертацию, Лебедев стал доктором философии. Уже в это время молодой исследователь поражает своего учителя талантливостью, обилием и смелостью идей, стремлением работать над наиболее трудными вопросами, одним из которых было установление природы молекулярных сил, другим — давление света.

В 1891 году Лебедев возвратился в Москву и по приглашению А. Г. Столетова начал работать в Московском университете в должности лаборанта. Но у Петра Николаевича был уже большой план научной работы.

Основные физические идеи этого плана были напечатаны молодым ученым в Москве, в небольшой заметке «Об отталкивательной силе лучеиспускающих тел». Начиналась она словами: «Максвелл показал, что световой или тепловой луч, падая на поглощающее тело, производит на него давление в направлении падения...» Исследование светового давления стало делом всей, к сожалению короткой, жизни Петра Николаевича: последняя незаконченная работа этого великого экспериментатора тоже была посвящена давлению света.

Из теории Максвелла следовало, что световое давление на тело равно плотности энергии электромагнитного поля. Экспериментальная проверка этого положения представляла большую трудность. Во-первых, давление очень мало и нужен чрезвычайно тонкий эксперимент для его обнаружения, не говоря уже о его измерении. И Лебедев создает свою знаменитую установку — систему легких и тонких дисков на закручивающемся подвесе. Это были крутильные весы с невиданной до тех пор точностью. Во-вторых, серьезной помехой был радиометрический эффект: при падении света на тело (тонкие диски в опытах Лебедева) оно нагревается.

Температура освещенной стороны будет больше, чем температура теневой. А это приведет к тому, что молекулы газа от освещенной стороны диска будут от-

брасываться с большими скоростями, чем от теневой. Возникает дополнительная отдача, направленная в ту же сторону, что и световое давление, но во много раз превосходящая его. Кроме того, при наличии разности температур возникают конвекционные потоки газа. Все это надо было устранить. Лебедев с непревзойденным мастерством искуснейшего экспериментатора преодолевает эти трудности.

Платиновые крылышки подвеса были взяты толщиной всего 0,1— 0,01 мм, что приводило к быстрому выравниванию температуры. Вся установка была помещена в наивысший достижимый в то время вакуум. Петр Николаевич сумел сделать это очень остроумно. В стеклянном баллоне, где находилась установка, Лебедев помещал каплю ртути и слегка подогревал ее. Ртутные пары вытесняли воздух, откачиваемый насосом. А после этого температура в баллоне понижалась, и давление оставшихся ртутных паров резко уменьшалось.

Кропотливый труд увенчался успехом. Предварительное сообщение о давлении света было сделано Лебедевым в 1899 году, затем о своих опытах он рассказал в 1900 году в Париже на Всемирном конгрессе физиков. В 1901 году в немецком журнале «Анналы физики» была напечатана его работа «Опытное исследование светового давления». Работа получила высочайшую оценку ученых и стала новым, блестящим экспериментальным подтверждением теории Максвелла. В/Томсон, например, узнав о результатах опытов Лебедева, в беседе с К.А. Тимирязевым сказал: «Вы, может быть, знаете, что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, и вот ваш Лебедев заставил меня сдать перед его опытами». Ф. Пашен писал Лебедеву: «Я считаю Ваш результат одним из важнейших достижений физики за последние годы».

К впечатляющим словам этих видных физиков можно добавить еще то, что доказательство существования светового давления имело огромное философское и мировоззренческое значение. Ведь из факта существования давления электромагнитных волн следовал очень важный вывод о том, что они обладают механическим импульсом, а значит, и массой. Итак, электромагнитное поле обладает импульсом и массой, т. е. оно материально, значит, материя существует не только в форме вещества, но и в форме поля!

В 1900 году при защите магистерской диссертации Лебедеву была присуждена степень доктора наук, минуя степень магистра (редкий случай в истории науки). В 1901 году он становится профессором Московского университета. Так за десять лет работы был пройден путь от лаборанта до профессора, всемирно известного своими научными трудами.

В 1902 году Лебедев выступил на съезде немецкого астрономического общества с докладом, в котором вновь вернулся к вопросу о космической роли светового давления. В историческом обзоре этого доклада Лебедев напоминает о гипотезе Кеплера, который предположил, что отталкивание кометных хвостов Солнцем обусловлено давлением его лучей на частицы хвоста. Действие света на

молекулу, указывает Лебедев, зависит от ее избирательного поглощения. Для лучей, поглощаемых газом, давление обусловлено законом Максвелла, лучи, не поглощаемые газом, действие на него не оказывают. Лебедев ставит задачу определить давление света на газы.

На его пути оказались трудности не только экспериментального, но и теоретического характера. Трудности экспериментального плана состояли в том, что световое давление на газы во много раз меньше, чем давление на твердые тела. Это значит, что нужен еще более тонкий эксперимент.

К 1900 году все подготовительные работы для решения сложнейшей задачи были выполнены. Лебедев настойчиво продолжает искать пути ее решения. И только в 1909 году он делает первое сообщение о полученных результатах. За десять лет кропотливого труда построено не менее двадцати приборов, пришлось преодолеть, по словам Лебедева, чудовищные трудности, из-за которых он много раз бросал эту работу.

Работа потрясла своим мастерством и результатом ученый мир. Лебедев принимает поздравления, полные удивления и восхищения его искусством экспериментирования. Королевский институт Англии избирает Петра Николаевича своим почетным членом.

Результаты этого исследования были опубликованы в «Анналах физики» в 1910 году. Чтобы температура газа была одинакова везде, необходимо было обеспечить строгую параллельность лучей, в противном случае возникали бы сильные конвекционные потоки. Получить же строго параллельные лучи невозможно. Ученый находит остроумное решение: в исследуемый газ он вводит немного водорода, который обладает большой теплопроводностью. Поэтому разности температур быстро выравниваются. Чтобы избавиться от радиометрического эффекта, в опытах была использована камера с двумя каналами.

Кроме работ, связанных со световым давлением, Петр Николаевич много сделал для изучения свойств электромагнитных волн. Статья Лебедева «О двойном преломлении лучей электрической силы» появилась одновременно на русском и немецком языках. В начале этой статьи Лебедев кратко излагает ее цель и содержание: «После того как Герц дал нам методы экспериментально проверить следствия электромагнитной теории света и тем открыл для исследования неизмеримую область, естественно появилась потребность делать его опыты в небольшом масштабе, более удобном для научных изысканий...»

Усовершенствовав метод Герца, Лебедев получил самые короткие в то время электромагнитные волны длиной в 6 мм, в опытах Герца они были 0,5 м, и доказал их двойное лучепреломление в анизотропных средах.

Следует заметить, что приборы нашего ученого были настолько малы, что их можно было носить в кармане. Например, генератор электромагнитных волн Лебедева состоял из двух платиновых цилиндриков, каждый по 1,3 мм длиной и

0,5 мм в диаметре. Зеркала Лебедева имели высоту 20 мм, а эбонитовая призма для исследования преломления электромагнитных волн была высотой 18 мм, шириной 12 мм и весила около 2 г. Напомним, что призма Герца для этой же цели весила 600 кг. Миниатюрные приборы Лебедева всегда вызывали восхищение физиков-экспериментаторов.

Лебедев глубоко интересовался проблемами астрофизики, активно работал в Международном Союзе по исследованию Солнца, написал ряд статей о кажущейся дисперсии межзвездной среды. Открытие Хейлом магнетизма солнечных пятен направило его внимание на исследование магнетизма вращения.

В последние годы жизни его внимание привлекла проблема ультразвука. Этими вопросами занимались его ученики В.Я. Альтберг и Н.П. Неклепаев. Сам Лебедев написал заметку «Предельная величина коротких акустических волн». Его ученики П.П. Лазарев и А.К. Тимирязев исследовали явление внутреннего трения в разреженных газах.

У Лебедева вообще было много учеников. Если в первой половине девяностых годов число их измерялось единицами, то к 1905 году их стало более тридцати человек: П.П. Лазарев, В.К. Аркадьев, С.И. Вавилов, Т.П. Кравец, А.К. Тимирязев и многие другие. Усвоив методы и стиль работы своего учителя, они продолжали его благородное дело. Успехи отечественной физики многим обязаны школе Лебедева. Чтобы руководить научной школой, надо обладать не только организаторскими способностями, но и быть исключительно эрудированным и разносторонним ученым. Таким и был Лебедев.

Сознавая свои прекрасные способности экспериментатора, Лебедев делал отсюда один вывод: он должен решать наиболее сложные задачи и работать на пределе своих сил. Это был ученый с чувством высокого гражданского долга перед своей родиной, перед своими учениками. В 1911 году Лебедев вместе с другими профессорами покинул Московский университет в знак протеста против действий реакционного министра просвещения Кассо. В этом же году Лебедев дважды получал приглашения из института Нобеля в Стокгольме, где ему предлагали должность директора прекрасной лаборатории и большую сумму денег, как для ведения работ, так и для личного пользования. Был поставлен даже вопрос о присуждении ему Нобелевской премии. Однако Петр Николаевич не принял этого предложения, он остался на родине, со своими учениками, создав на частные средства новую лабораторию. Отсутствие необходимых условий для работы, переживания, связанные с уходом в отставку, окончательно подорвали здоровье Лебедева. Он умер 1 марта 1912 года в возрасте всего лишь сорока шести лет.

К.А. Тимирязев отозвался на смерть Лебедева с болью от огромной утраты и страстным негодованием по поводу существующих порядков, мечтая о том времени, когда «людям с умом и сердцем» откроется, наконец,, возможность жить в России, а не только родиться в ней, чтобы с разбитым сердцем умирать».

Великий русский физиолог Павлов телеграфировал: «Всею душой разделяю скорбь утраты незаменимого Петра Николаевича Лебедева. Когда же Россия научится беречь своих выдающихся сынов — истинную опору Отечества?»

В историю физики Лебедев вошел как первоклассный экспериментатор, решивший ряд труднейших проблем современной физики.

Самин Д.К. 100 великих ученых. — М.: Вече, 2000. — 592 с. — (100 великих).