

ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ П.Н. ЛЕБЕДЕВА

**"Я, как человек глубоко убеждённый и в значении
и в поэзии эксперимента..."***
(накануне юбилея П.Н. Лебедева)

Р.Н. Щербаков

Сколько бы мы ни размышляли о выдающемся российском физике П.Н. Лебедеве, о влиянии на его творчество зарубежных и отечественных условий, как бы ни оценивали основные моменты его двадцатилетней научной и социальной жизни, его мощные взлёты и незначительные неудачи, восхитительные минуты жизни и бесчисленные невзгоды, остаётся очевидным одно — его ум и руки служили развитию мировой науки, прославляя одновременно и науку отечественную.

Ключевые слова: П.Н. Лебедев, научная школа П.Н. Лебедева, история физики в России

PACS numbers: 01.40. – d, 01.60. + q, 01.65. + g

DOI: 10.3367/UFNR.0186.201602d.0159

Содержание

1. Введение (159).
2. "Я мало-помалу... перешёл из техники в учёную сферу" (160).
3. Страсбургская эпопея в жизни П.Н. Лебедева (160).
4. Родные пенаты и мировая слава русского учёного (161).
5. Идеология П.Н. Лебедева в жизни его научной школы (164).
6. Ближнее и дальнее окружение П.Н. Лебедева (165).
7. Школа П.Н. Лебедева на грани возможного краха (166).
8. Итоги служения П.Н. Лебедева науке (167).

Список литературы (167).

1. Введение

Если в какой-то момент нас посетило желание испытать гордость за отечественную физическую науку и мы представили себе череду её классиков, начиная от Ломоносова, Ленца, других знаменитых физиков и заканчивая Нобелевскими лауреатами, то на условной кривой их научных достижений нам бросится в глаза один из тех уникальных пиков свершений, что принадлежит Петру Николаевичу Лебедеву.

* П.Н. Лебедев в письме к Н.А. Умову от 3 июня 1896 г. [12, с. 135].

Р.Н. Щербаков. Пярнуское шоссе 125а-29, 11314 Таллинн, Эстония
Тел. (372) 674-86-80. E-mail: robertsch961@rambler.ru

Статья поступила 2 февраля 2015 г.,
после доработки 17 сентября 2015 г.

Выдающийся экспериментатор П.Н. Лебедев вошёл в историю отечественной и мировой физической науки прежде всего своими исследованиями по световому давлению на твёрдые тела и газы (в частности, в применении к кометным хвостам), по получению коротких электромагнитных волн, магнетизму и другим научным проблемам, созданием первой в России физической школы, организацией физического сообщества и планами создания института физики (завершёнными уже только после его смерти).

Его короткая активная жизнь была весьма насыщена сперва преодолением внешних обстоятельств и осознанием своего несовершенства, затем энергичным приобретением тех знаний и умений, которые позволили ему сформировать дерзкую по своей сложности научную программу и обеспечить виртуозное её выполнение, а также, наконец, благодаря своим исключительным способностям, трудолюбию и настойчивости прийти к выдающимся открытиям в физике и создать научную школу.

Как раз противостояние ещё скрытого от посторонних глаз гения Лебедева внутренним (обусловленным детством с его претензиями к миру) и внешним (с обострённым ощущением недостатков российской жизни) силам привели к пробуждению его выдающихся способностей и направили приобретённые с генами отца упорство и работоспособность на творческую деятельность в области физических наук.

В нашем представлении Лебедев-учёный настолько велик, что нет ничего удивительного в наличии значительного числа публикаций о его жизни, творчестве и последующем развитии его открытий, а также сохранившихся о нём воспоминаний, научных и популярных

статей и книг. На страницах *УФН* на протяжении 90 с лишним лет также было опубликовано значительное количество материалов о научных трудах и научной школе Лебедева [1–11].

Со своей стороны, мы хотели бы остановиться на самой личности Лебедева, тех его природных задатках и обстоятельствах его жизни, которые в подчас противоречивом взаимодействии способствовали развитию и проявлению его гения в научной сфере даже в нелёгких для науки условиях, в которых он вынужден был жить и творить. Его пример остаётся поучительным и для нас, живущих уже в XXI в.

2. "Я мало-помалу... перешёл из техники в учёную сферу"

П.Н. Лебедев родился в Москве 8 марта (24 февраля по старому стилю) 1866 г. в семье служащего чаеоторговой фирмы. Его отец и мать, руководствуясь идеями К.Д. Ушинского, Л.Н. Толстого и других русских писателей, решили дать своему сыну начальное, достаточно основательное, образование в благоприятных для воспитания домашних условиях.

Однако позднее возникнет противостояние между сыном и отцом, который, желая, чтобы сын пошёл по его стопам, определит его в коммерческую школу (Peter – Paul Schule). Но Лебедев-младший тяготел к технике и в итоге, основательно изучив немецкий язык (что пригодилось ему в будущем), он вскоре уходит из этой школы, а в 1883 г. добивается у отца разрешения далее учиться в реальном училище. Таким образом, Лебедев делает свой первый шаг от благ жизни коммерсанта навстречу своей мечте — жизни, посвящённой технике (а потом и науке).

Поддержкой Лебедеву в его намерениях послужила дружба с А.А. Эйхенвальдом, сыгравшая важную роль в его главном призвании. Оба они грезили не столько о повседневном, сколько о торжестве мысли. В 16 лет Лебедев, на своё счастье, знакомится и с другом своей семьи, военным инженером А.Н. Бекневым, поразившим его воображение опытами, произведёнными посредством самодельной электрофорной машины.

Позднее Лебедев напишет ему с благодарностью: "До сих пор жив в памяти тот колоссальный переворот в моём мировоззрении, который Вы произвели Вашей электрической машиной... наступил поворот на новую дорогу, на самостоятельное конструкторство, на осуществление моих идеалов... я легко перешагнул стадию повторения чужих опытов и сразу принялся за самостоятельную работу" [12, с. 142].

После года обучения в реальном училище Лебедев поступает и учится в 1884–1887 гг. в Московском Техническом училище (ныне МГТУ им. Э.Н. Баумана). В нём он получает представление о научно-технических проблемах, особенно из лекций Н.Е. Жуковского, приобретает навыки работы с разного рода материалами, а также знания об элементах научного исследования в физической лаборатории самого училища.

Лебедев изобретает автоматический регулятор для электрической железной дороги. Увлёкшись электротехникой, он уже в училище попытается создать угольный элемент и униполярную машину, но потерпит неудачи. Попытки понять их причины приводят его вскоре к физике: "я мало-помалу от технических применений пере-

шёл к самым явлениям... перешёл из техники в учёную сферу" [12, с. 142].

3. Страсбургская эпопея в жизни П.Н. Лебедева

После смерти отца Лебедев, уладив свои дела, в 1887 г. отправляется в Страсбург. С этого момента он — студент университета, одного из крупных научных центров Европы. Директор Физического института профессор А. Кундт был известным учёным и создателем обширной физической школы. В Физическом институте Страсбурга в разные годы стажировались учёные из России (Б.Б. Голицын, В.С. Щегляев, А.А. Эйхенвальд, Д.А. Гольдгаммер и др.).

Лебедев слушает лекции Кундта по экспериментальной физике, курс электричества Э. Кона, автора одного из первых курсов теории Максвелла, а у Г. Лорберга — электромагнитную теорию света. Посещает он лекции и по математике, но с особым удовольствием и пользой для себя работает в лаборатории Кундта. В итоге Лебедев получает серьёзную подготовку в соответствии с наукой конца XIX в.

Его обращение к опытной физике было обусловлено попытками понять причину неудач в изобретательстве и, что в его будущей жизни окажется решающим, погружением в мир эксперимента, весьма умело раскрытого Кундтом с "его необыкновенным экспериментаторским талантом" [14, с. 49]. Причём моментом, облегчившим Лебедеву освоение этого мира, стало полученное им техническое образование. Кстати, его впечатления от таланта Кундта и работы с ним были самые яркие. "С каждым днём я влюбляюсь в физику всё более и более. Скоро, мне кажется, я утрачу образ человеческий, я уже теперь перестал понимать, как можно существовать без физики" [2, с. 406]. Увлёк его и коллоквиум, который, по его словам, "делал науку близкой и родной, открывая новые, невиданные горизонты" [14, с. 66].

Именно у Кундта он учится "физически мыслить" и "физически работать" с материалом исследования, проникаться духом научного метода, постигать приёмы работы, преодолевать в ходе эксперимента трудности и получать нужные результаты, приобретая уверенность в своих силах. Причём вбирал он в себя и те приёмы поведения Кундта, которыегодились ему при создании собственной научной школы.

Зимний семестр 1889–1890 гг. Лебедев проводит уже в Берлинском университете, куда Кундт перешёл работать. Здесь он слушает лекции и доклады Г. Гельмгольца. В письмах к матери Лебедев восхищённо заметит, что если "Кундт — художник и поэт, пылкий, реагирующий, — он расшевеливает и поддерживает возбуждённое настроение духа...", то Гельмголец, со своей стороны, "ясно и просто говорит (нам) о предвечной истине, о бесконечной красоте" [13, с. 11].

Рассуждения Гельмгольца о том, что всё многообразие колебаний "управляется одним общим законом гармонического движения", а сам он "видит простоту и правильность, где мы видим неправильность", — как раз эти догадки немецкого учёного со временем оформятся в сознании Лебедева в тот общеколебательный подход к исследованию волновых явлений, который он воплотит в своём экспериментальном творчестве и в созданной им московской научной школе [13, с. 11].

Но, вопреки своему фейерверку идей и горению, благожелательно воспринятым Кундтом, желанию тут же выполнить фундаментальную научную работу и доказать тем самым свою состоятельность, Лебедев вынужден будет пройти как в Страсбурге, так и в Берлине довольно тяжёлую для своего самолюбия школу неудач. Они весьма нелегко переживались им, чуть не подорвав его веру в себя. И лишь благодаря своему мудрому учителю Кундту он находит для себя выход.

Выход этот заключался в том, что Лебедев, по его признанию, в принципе "перестал гнаться за большим, всеобъемлющим..." [13, с. 12] и приступил (вновь в Страсбурге) к написанию согласованной с Кольраушем докторской диссертации на тему "Об измерении диэлектрических постоянных паров и о теории диэлектриков Моссотти–Клаузиуса". Но главное, что, по его словам, приобрёл он: "я почувствовал, что... мне незаметно и безболезненно было привито искусство научного исследования..." [12, с. 110].

К счастью, работу над диссертацией Лебедев увидит выгодной для себя в том, что знакомство со спектроскопией полезно и есть шансы "сделать что-нибудь интересное и полезное"; занятия ею (диссертацией) требуют знаний из других разделов физики; позволяют овладеть навыками дутья, приготовления сплавов, получения химически чистых газов и т.д., "так что, когда я кончу экспериментальную часть, я буду уже ловко обращаться со всеми приборами" [13, с. 11]. Так оно и случится.

Занявшись экспериментом, Лебедев в письме напишет: "Работа моя продвигается очень удачно вперёд... Теперь я всем доволен и без всякого беспокойства... я смотрю на будущую работу и чувствую, что эту синицу я уже держу в руках, оставив журавля летать в небе". А спустя ещё несколько дней он с немалым удовлетворением заметит: "...я могу сказать, что моя работа самая изящная и пикантная из всех, которые теперь делают в институте — и то хлеб" [13, с. 13].

Он ловко выполняет необходимые эксперименты, предлагая при этом свой метод для паров высококипящих веществ и испытав его при определении их диэлектрических постоянных, сдаёт обязательные экзамены и в 1891 г. получает степень доктора натуральной философии. По совету Кольрауша эта работа Лебедева публикуется в ведущем научном журнале *Annalen der Physik*. Она была воспринята с одобрением. Но и после защиты Лебедев ещё некоторое время работает в лаборатории.

Однако несколько ранее, применяя вывод Максвелла о световом давлении к отклонению хвостов комет Солнцем, Лебедев доказывает, что для малых частиц световое отталкивание должно превосходить притяжение Ньютона, и тогда отклонение хвостов можно объяснить давлением света. С теоретической работой он выступает на семинаре Кольрауша и публикует её в 1891 г. в России, а в 1892 г. в Германии в *Annalen der Physik* на немецком языке (статья также была перепечатана на английском языке в журнале *Philosophical magazine*). Эта статья принесла Лебедеву известность.

Итак, образец сосредоточенности Кундта на отдельных вопросах науки и опыт работы над диссертацией подействовали на Лебедева "отрезвляюще", убедив в целесообразности заняться минимумом проблем, важных с позиций электромагнетизма и строения вещества. Переосмысление им своего потенциала привело

его к тому духовному "взрослению", которое определит успех его деятельности на годы.

Деятельности Лебедева способствовало и знакомство с открытиями благодаря Г.А. Лоренцу (с ним Лебедев будет обсуждать повторение Лоренцом в 1903 г. опыта Роуланда–Гильберта) и М. Планку. Лебедев с М. Планком дружил и вначале считал обычным физиком, но, узнав о его заслугах в предсказании квантов энергии, шутливо заявлял, что отказывается признать Планка живым классиком: "Ведь я с ним танцевал кадрили!"

Положительно оценит Лебедев и теорию относительности. Об этом свидетельствуют два факта. В 1911 г. он подчеркнёт, что благодаря принципу относительности гипотеза о наличии эфира "является уже лишней и ненужной" [14, с. 366], а своему ученику П.С. Эпштейну¹ предложит заняться релятивизмом. Для самого же Лебедева не теория, но эксперимент будет главнейшей стихией его научного творчества.

В итоге Лебедев наметит целостную программу по исследованию видов колебаний, которая включит в себя необходимые теоретические соображения, соответствующие им экспериментальные исследования, возможные следствия и объяснение ряда явлений. О программе он с успехом доложит в своём последнем выступлении на коллоквиуме Кольрауша, а к её реализации приступит уже в России.

Впрочем, её выполнение пойдёт совсем не так, как ему хотелось бы. Тому будет мешать как загнанное внутрь себя и время от времени дающее о себе знать его природное желание прикоснуться к главным тайнам природы и в итоге объять необъятное, так и целый ряд других подбрасываемых жизнью обстоятельств, пройти мимо которых ему не позволит его чисто человеческая совесть и порядочность.

Работы по коротким волнам и о движении звёзд, создание приборов, участие в работе съезда естествоиспытателей и врачей, смерть А. Кундта, а затем и А.Г. Столетова, открытие X-лучей К. Рентгеном и заботы о научной школе — эти чисто по-человечески объяснимые перерывы в работе над программой Лебедев переносил нелегко и даже очень болезненно, о чём не раз писал Кольраушу.

4. Родные пенаты и мировая слава русского учёного

Итак, в 1892 г. Лебедев, возвращаясь на Родину, сталкивается с рядом трудностей и противоречий как в жизни, так и в науке. И, тем не менее, вкусивший все прелести научной работы за границей, он вместе с Б.Б. Голицыным намерен перенести в Россию традиции ценимой им Страсбургской школы (с её лабораториями, коллоквиумом и надеждой опубликовать в будущем работы своих учеников в ведущих научных журналах Европы).

¹ Физик-теоретик П.С. Эпштейн (1883–1966), приват-доцент Московского университета, начинал свой путь в науке в 1904–1910 гг. у П.Н. Лебедева, затем по его совету уехал в Германию к А. Зоммерфельду, впоследствии работал в Швейцарии, а с 1921 г. обосновался в США. Ему принадлежат работы по теории дифракции, квантовой теории и проблемам квантовой механики. Член Национальной академии наук США. Две его работы будут опубликованы в *УФН* [15, 16].

По приезду в Москву Лебедев работает в Московском университете, где А.Г. Столетов предложил ему место ассистента при лаборатории. Но вскоре Лебедев оборудует свою лабораторию, включится в работу московских обществ и вместе с Голицыным организует при Обществе любителей естествознания, антропологии и этнографии серию докладов и обзоров по новейшим успехам физики. Так началась его активная деятельность.

На IX Съезде естествоиспытателей и врачей Лебедев покажет опыты Г. Герца с соблюдением их первозданности. Его мастерские демонстрации станут для участников съезда откровением наглядного обоснования теории Максвелла и принесут нашему герою признание физиков и преподавателей. Благодаря Лебедеву идеи Максвелла получат постоянную "прописку" в умах его соотечественников.

Занимаясь преподаванием и изготовлением приборов, Лебедев не забывает и о своей программе. Его работа о кометах побудила учёного обратиться к астрофизике, а затем к самой проблеме взаимодействия электромагнитных волн с молекулами вещества. Для докторской диссертации уже в российских условиях Лебедев старательно готовит экспериментальное исследование по механическому воздействию волн на молекулы как предполагаемые резонаторы.

Актуальность исследования Лебедев посчитает нужным разъяснить во Введении к диссертации: "задача об источниках лучеиспускания, о процессах, которые совершаются в молекулярном вибраторе в то время, когда он отдаёт световую энергию в окружающее пространство; такая задача ведёт нас, с одной стороны, в область спектрального анализа, а с другой, — как бы совершенно неожиданно приводит к одному из наиболее сложных вопросов современной физики — к учению о молекулярных силах" [14, с. 68].

При этом Лебедев обращает внимание на случай, "в котором одновременно действуют друг на друга много молекул, причём колебания этих последних благодаря их близкому соседству не независимы друг от друга. Если когда-нибудь явится возможность вполне решить этот вопрос, то, пользуясь данными спектрального анализа, мы можем заранее предвычислить величины интермолекулярных сил... указать законы зависимости их от температуры" и в итоге выяснить, сводятся ли молекулярные силы к силам электромагнитным [14, с. 69].

Со временем станет очевидным, что эта проблема не могла быть им решена, ибо ещё не появилась на свет квантовая механика и не была изучена структура молекул. Решение было получено в середине XX в. в работах вначале Х. Казимира совместно с Д. Польдером, а затем в работах Б.В. Дерягина, И.И. Абрикосовой и Е.М. Лифшица [9]. Теория молекулярных сил притяжения между конденсированными телами была развита Е.М. Лифшицем. Предвидение Лебедева сбылось.

Само его исследование длилось с 1894 по 1897 гг. и в 1899 г. было оформлено в виде диссертации, которую он защитил в 1900 г. Причём вначале он замечает: «В достаточно простой форме экспериментально исследовать действие света на отдельные молекулы какого-либо тела не представляется возможным, а потому я обратился к опытам с длинными волнами Герца, заставляя их действовать на схематическую "молекулу", которая обладает интересующими нас свойствами» [14, с. 70], т.е. на резонатор на крутильной нити.

В заключении Лебедев заметит, что "полная тождественность в действии пондеромоторных сил, которая экспериментально обнаружена для столь различных колебательных движений, каковы колебания электромагнитные, гидродинамические и акустические, показывает, что те элементарные законы, к которым сводятся наблюдаемые явления, должны быть независимы от физической природы данных колебаний и воспринимающих их резонаторов" [14, с. 121]. Через год после защиты он уже профессор Московского университета.

Тогда же Лебедев создаёт устройство для генерирования и приёма миллиметровых электромагнитных волн с длиной 6 мм и наблюдает их отражение, двойное преломление, интерференцию и т.д. Как видим, учёный через проделанные им работы последовательно и неудержимо приближается к своему важнейшему исследованию — экспериментальному измерению светового давления, тому научному свершению, которое до него пытались реализовать на практике такие известные учёные, как О. Френель, У. Крукс, А. Риги, А. Бартоли и др.

К моменту обращения к своему главному делу в науке Лебедев, познав основы теоретической и экспериментальной физики и уроки постановки эксперимента Кундтом и Кольраушем, уже на практике усвоив существо экспериментального метода и осознав специфику мышления и практической интуиции экспериментатора, осмыслив основные положения учения Максвелла и к тому же мастерски владея навыками изобретательства в лабораторных условиях того времени, всей душой и разумом был готов к постановке этих опытов.

Перед этим Лебедев неоднократно в разных вариантах мысленно проигрывает свой эксперимент по измерению давления света на тела. Как тогда же заметит Э. Мах, "мы экспериментируем в наших мыслях с меньшими затратами. Нет поэтому ничего удивительного, что умственный эксперимент предшествует физическому и подготавливает его" [17, с. 195]. Но, как и следовало ожидать, сама реальность эксперимента Лебедева будет неоднократно вносить поправки в его мысленные модели, порождая в душе разного рода сомнения.

За эти годы Лебедев сжился со своей главной научной проблемой и её тонкостями. В итоге, опираясь на известный вывод Максвелла о том, что "в среде, в которой распространяются волны, имеется давление в направлении, нормальном этим волнам (т.е. перпендикулярном волновому фронту. — *Р.Ш.*), и численно равное энергии в единице объёма" [18, с. 341], на собственные теоретические размышления и выводы, на анализ попыток своих предшественников и мысленное конструирование необходимых для своих опытов условий, Лебедев в 1899 г. создаёт установку, отвечающую заданным им параметрам.

В его установке свет от вольтовой дуги падал на лёгкое крылышко, подвешенное на тонкой нити в стеклянном сосуде. Из сосуда был выкачан воздух, и по закручиванию нити можно было судить о световом давлении. Для исключения конвекции газа свет направлялся то на одну, то на другую сторону крылышка. Радиометрические силы ослаблялись увеличением объёма сосуда и снижением давления. В итоге радиометрические силы и конвекционные потоки были существенно уменьшены, что позволяло измерить световое давление.

Как подчёркнет Лебедев, согласно его измерениям, "пучок света, падая на отражающие или поглощающие

плоские поверхности, производит на них давление, которое в пределах погрешности наблюдений равно световому давлению по Maxwell — Bartoli" [14, с. 181–182]. На Международном конгрессе физиков в августе 1900 г. он изложит методику проведённых измерений и опубликует её в *Журнале Русского физико-химического общества*. В России в 1904 г. Лебедев удостоится премии Императорской Академии наук.

Присутствовавший на конгрессе физиолог и историк науки, член Московского физического общества и Русского физико-химического общества К.А. Тимирязев, встретившись с У. Томсоном, лордом Кельвином, чей авторитет в научном мире в тот момент был весьма высок, услышал от него следующую оценку значения доказательства давления света: "Вы, может быть, знаете, что я всю жизнь воевал с Максвеллом, не признавая его светового давления, а вот ваш Лебедев заставил меня сдаться перед его опытами" [19, с. 62].

Уже в конце 1900 г. Ф. Пашен в письме к Лебедеву отзовётся о его работе довольно лестно: "Я считаю полученный Вами результат одним из важнейших достижений физики за последние годы и не знаю, чем больше восхищаться: Вашим мастерским искусством экспериментирования или выводами Максвелла и Бартоли. Я отдаю себе отчёт в трудности Ваших опытов и могу оценить их тем более, что я сам некоторое время назад делал подобные же опыты... они, однако, не дали положительного результата..." [12, с. 171].

Впрочем, поздравления Лебедева по поводу уже поставленных им опытов не вскружили ему голову. По своей привычке доводить всякое исследование до логического конца он, лучше других видевший в нём отдельные недоработки, намерен был внести законченность в уже принесшую ему мировую славу работу. Об этом он в конце июня 1901 г. откровенно сообщит в письме Н.П. Кастерину: «Я сейчас "доделываю" световое давление. Теперь чувствую себя немного лучше и готов всё лето просидеть в лаборатории...» [20, с. 572].

А в 1901 г. Лебедева поздравит и У. Крукс, обнаруживший ещё в 1873 г. радиометрические силы (радиометр Крукса): "Дорогой г. Лебедев... Вы, безусловно, достигли большого успеха, обнаружив и измерив исключительно малую силу, обусловленную непосредственным действием света, когда она так замаскирована и осложнена значительно более сильным радиометрическим действием" [12, с. 198]. Поздравления ведущих физиков мира "показывают, — по словам Лебедева от 1902 г., — что работа вышла удачной" [12, с. 201].

По окончании опытов по давлению света на твёрдые тела Лебедев решает организовать при лаборатории коллоквиум, в ходе занятий которого читает курс новостей физики и одновременно публикует ряд работ и популярных статей. Одна из них — "Шкала электромагнитных волн в эфире" [14] — не просто подводит итоги электромагнитной теории явлений излучения и намечает расширение этой теории в будущем, но сама эта шкала со временем приобретёт статус одного из самых распространённых учебных пособий, столь характерного для внешнего вида учебных кабинетов физики как в школах, так и в вузах.

Однако от своего отца Лебедев унаследовал не только упорство в достижении поставленной цели и необычайную работоспособность, но и болезнь сердца, по его выражению, — "длительное нетерпимое умирание" [20,

с. 598]. На целые месяцы он вынужден был останавливать свои исследования, отказываться от чтения лекций и уезжать на лечение за границу. Так было и после измерений давления света. И только после того, как учёный немного поправил свое здоровье, он ставит перед собой задачу измерения давления света на газ.

Её решение большинство учёных считали невозможным, поскольку величина светового давления на двухатомную молекулу по расчётам чрезвычайно мала. И потому Лебедев решает измерить суммарное давление, испытываемое не одной, а многими молекулами газа, для чего, создав около двух десятков весьма чувствительных приборов и применив смесь наиболее подходящих газов, он в начале 1909 г. решает дерзкую по своему замыслу экспериментальную задачу.

Именно в этот момент своей жизни 43-летний Лебедев испытывает необычайный прилив сил, рациональной и немалой эмоциональной уверенности в себе как исследователе: "Право, я опять влюблён в свою науку, влюблён как мальчик, ну совсем как прежде: я сейчас так увлекаюсь, работаю целыми днями, точно я и больным не был — опять я такой же, каким был прежде: я чувствую свою психическую силу и свежесть, я играю трудностями, я чувствую, что я Curano de Bergerac в физике..." [20, с. 602]. Это состояние способствовало успеху работы.

Лебедев предположил, что "когда пучок белого света проходит через толщу газа, обладающего избирательным поглощением, то лучи света, производя давление на отдельные молекулы, должны заставлять всю массу газа двигаться в направлении распространения света". Используя ацетилен и углекислоту с добавкой водорода и проводя необходимые измерения, делает вывод, что "существование давления света на газы установлено опытным путём" и что "величины этого давления прямо пропорциональны энергии пучка света и коэффициенту поглощения газа" [14, с. 301, 321].

Об очередном подтверждении теории Максвелла Лебедев сообщает на Менделеевском съезде и съезде естественных наук в 1907 и 1909 гг., а саму работу публикует в 1910 г. на русском (*Журнал русского физико-химического общества*), немецком (*Annalen der Physik*) и английском (*Astrophysical Journal*) языках. Тогда же Лебедев первым из российских физиков был избран почётным членом Королевского Института Великобритании (The Royal Institution of Great Britain). Через секретаря института Г. Юнга он поблагодарит за избрание и получение соответствующего диплома.

Подводя итоги научной деятельности Лебедева в области физики, напомним, во-первых, о продолжении его экспериментальных исследований целой чередой учёных самых разных стран, начиная от опытов Дж. Пойнтинга и заканчивая экспериментами А. Комптона и О. Штерна, но уже с квантовых позиций, а во-вторых, о том, что мотивы научных предпочтений учёного послужили ему полезным материалом для подготовки своих учеников к продуктивной научной деятельности.

Четверть века спустя после смерти Лебедева ученик его ученика С.И. Вавилов писал, что работы выдающегося русского учёного по световому давлению — "это не отдельный эпизод, но важнейший экспериментальный узел, определивший развитие теории относительности, теории квантов и современной астрофизики", а сам "пример лебедевской лаборатории с многочисленными учениками и сотрудниками послужил основой создания

ряда научно-исследовательских физических институтов в нашей стране" [21, с. 166, 167].

Опыты Лебедева по давлению света были признаны ведущими физиками. Номинантом Нобелевского комитета Лебедев стал в 1905 г. Его, а также английского химика и физика Дж. Дьюара выдвинул О.Д. Хвольсон (автор знаменитого "Курса физики"), но без какого-либо пояснения своего предложения. Аргументированное обоснование имела направленная в Стокгольм в 1912 г. номинация немецкого физика, Нобелевского лауреата за 1911 г., В. Вина, кстати, предлагавшего кандидатуру Лебедева вместе с А. Эйнштейном и Г.А. Лоренцом.

В своём послании В. Вин подчёркивает, что "Лебедев продемонстрировал, каким образом можно избежать мешающего воздействия посторонних сил и провести количественные измерения давления света" [22, с. 68]. От физиков России заявок не поступало, номинация же Вина не успела сработать: 14 марта Лебедева не стало. Номинация Лебедева, по существу, положила начало целого ряда несостоявшихся по самым разным причинам Нобелевских лауреатов из России [23].

Международный авторитет Лебедева значительно возрос уже после его опытов по давлению света на твёрдые тела. А в 1902 г. учёному предложили высказать своё мнение о возможных кандидатах на Нобелевскую премию по физике, на что Лебедев ответил: "Приношу благодарность за честь, которую мне оказал Комитет... я не премину выполнить это предложение" [12, с. 223]. Однако по неизвестным до сих пор причинам учёный своё обещание так и не выполнил.

Одновременно Лебедева занимала и природа земного магнетизма, изучение которого началось с У. Гильберта. Лебедев ставит опыты по обнаружению магнитных полей у вращающихся тел "с огромными массами", а получилось лишь с "ничтожно малыми". В своём первом и последнем сообщении он заметит, что гипотеза образования таких полей не выдерживает "прямой опытной проверки" [14, с. 334]; хотя опыты и были им продолжены, им не суждено было завершиться.

Итак, убеждённый в том, что "природа представляет собою одно нераздельное гармоническое целое" и пытаясь отыскать это целое на практике, Лебедев вначале сводил его к механике Ньютона, по мере освоения теории Максвелла предположил целое в "электромагнитной вере", позволяющей объяснить природу молекулярных сил, и под конец — в волновом движении, "чтобы тогда давление на препятствия и на резонаторы выходило само собой" [12, с. 76, 120, 206].

Причём на выполнении Лебедевым родившейся в благотворных условиях Страсбурга программы исследований сказывались присущие его личности эмоциональность и сохранившаяся с юности тяга понять мир физики в целом. Возможно, этому "способствовали" трудности в осмыслении очередного этапа экспериментальной задачи и желание сказать своё слово во внепрограммных вопросах физики.

Обычно это были работы нефундаментального научного значения либо прикладные, вызванные задачами преподавания. Учёный также занимался вопросами акустики и ультразвуки. Работы Лебедева внепрограммно позволяли ему оттачивать своё мастерство экспериментатора, совершенствовать интуицию и таким образом уже со свежими силами возвращаться к главному делу своей жизни.

5. Идеология П.Н. Лебедева в жизни его научной школы

Излагая свои взгляды на роль и значение эксперимента в развитии науки начала XX в. и поддерживая сходную с ними позицию Лебедева, С.И. Вавилов писал: «В разбушевавшемся океане теорий и "точек зрения" факты недвижимы и тверды, как прежде, и физик-экспериментатор может спокойно смотреть со своей твердыни на бушующие волны, расчётливо выбирая нужное для себя и руководящее» [1, с. 192].

Чтобы представить себе Лебедева-экспериментатора, перенявшего главное у своего учителя, обратимся к воспоминаниям самого Лебедева: "Кундт является тем физиком-экспериментатором, который не пытается угадать и объяснить природу, а, пользуясь своим исключительным талантом, заставляет её говорить и отвечать на целый ряд систематически поставленных ей вопросов" [14, с. 58].

В своём искусстве экспериментатора Кундт поражал простотой и изяществом приёмов, искусством преодоления трудностей, присущей ему изобретательностью, трудолюбием и настойчивостью, "многие из его работ под своей кажущейся простотой скрывают огромный труд" [14, с. 59]. По существу, эти же качества были присущи Лебедеву. Вспоминая Кундта, мы представляем себе и самого Лебедева.

Благодаря Кундту Лебедев стал самостоятельным, оригинальным по своей манере исследователем. И если он немало взял от Кундта, то и Кундт восхищался Лебедевым и подчас ставил его в пример другим своим ученикам. Обучение у Кундта и накопление знаний вывело Лебедева на уровень важных проблем физики, расширяя масштаб его работы. Научная программа Лебедева, нацеленная на световое давление и волновое в целом, привела его к широкому кругу задач опытной физики, посвящённых существу волновых процессов, взаимодействию волн и излучений с веществом [24].

В письме к Н.А. Умову Лебедев подчёркивал: "я... человек глубоко убеждённый и в значении и в поэзии эксперимента...", и поэтому "...чтение лекций из той области, в которой я отныне и, вероятно, до конца жизни буду работать, — это чтение откроет мне новые горизонты, заставит о многом подумать, что побудит меня творчески работать для уяснения самого вопроса..." [12, с. 135].

Лебедев в письме Голицыну отметит сложность познания природы: «...человек строит теории, думает исправить и упростить природу — а сталкивается теория с опытом, она падает и выбрасывается за борт. В своём ослеплении человек приходит в отчаяние, что природа не хочет следовать его "простым" законам, но забывает, что анализирует один изолированный факт без связи со всем остальным...» [12, с. 76].

Следуя традициям школы Кундта, Лебедев избегал подробных теоретических расчётов, обходясь элементарной математикой. Для него характерны были принципы разумной логики, простоты и преемственности в постановке эксперимента, задаваемой разумной оправданностью этапов исследования на пути к поставленной цели и, наконец, подведение итогов в форме статьи минимально возможного объёма.

Как заметил Т.П. Кравец, лаконизм Лебедева в изложении своих выводов отражал экономность его мыш-

ления и действия. "Не следует обманываться небольшим объёмом его сочинений: в них порой одна строчка соответствует многим дням работы и размышлений. Всё написанное им отмечает определённую дату в развитии его мыслей, а потому он написал сравнительно немного..." [25, с. 283].

Не следует забывать и о бедном в то время оснащении российских лабораторий. Л.А. Арцимович, ещё заставший их жалкую "начинку", писал: "В этих условиях одним из основных залогов успеха было рукодельное мастерство учёного и знание им всех видов ремесла... Он собственноручно изготовлял наиболее ответственные детали каждой новой экспериментальной установки, собирая их с начала и до конца в своей лаборатории" [26, с. 145].

Весьма кстати оказались не только склонность Лебедева к труду, но и его физическая сила и тренированность, приобретённая ещё в юности при занятиях греблей и альпинизмом, накопленная в занятиях наукой выносливость, т.е. как раз те запасы его организма, которые должны были быть присущи экспериментатору и которые, возможно, хотя бы отчасти сглаживали проявления его большого сердца.

Вобрав в себя традиции школы Кундта и Кольрауша, Лебедев видел смысл своей деятельности на Родине как в развитии науки, так и в обучении экспериментальному методу, особенно если молодёжь проявляла при этом способность к научным исследованиям в области физики, настойчивое стремление к овладению нужными навыками и работоспособность в решении экспериментальных задач.

По его наблюдению, при подготовке молодых учёных "до сих пор ограничивались простым рефератом работ, а я утверждаю, что непременно надо показывать опыты, о которых говорится в работе, — вся трудность и кропотливость заключается в том, что исследователи употребляют самодельные аппараты...". По поводу этого своего требования Лебедев с удовлетворением отметит: "Одно, что меня радует, это то, что моя идея демонстрации наконец привилась..." [13, с. 17].

Его стиль учёного проявлялся в советах молодым: "не гоняйтесь за внешней красотостью приборов... работ, идущих без заминки, не существует, к этому надо всегда быть готовым и относиться к ним спокойно... сейчас же начните писать Вашу статью... так, чтобы она была убедительна и для постороннего человека... сохранив всё необходимое и опустив всё лишнее... только сосредоточивая все свои мысли на работе, Вы сможете достигнуть максимума того, что лежит в Ваших силах" [20, с. 578–579].

В ходе своей деятельности Лебедев создаёт физическую школу со своей научной программой и семинаром, которая к концу его жизни разрослась до трёх десятков участников. Учениками Лебедева считали себя: П.П. Лазарев, Н.Н. Андреев, В.К. Аркадьев, А.С. Предводителей, Н.А. Капцов, А.Р. Колли, Т.П. Кравец, В.Д. Зёрнов, А.Б. Млодзеевский, В.И. Романов, К.П. Яковлев и др. Школой Лебедева, в частности, были выполнены работы по волновому давлению, чему Лебедев посвятил свою жизнь.

При этом Лебедев считал, что "побуждал и будет побуждать людей посвящать своё время и труд на разработку научных вопросов только прирождённый талант, талант понимать, чувствовать и угадывать строй-

ные соотношения в предвечных законах природы, — талант, который открывает учёному необозримое поле разнообразной и в высшей мере увлекательной деятельности исследователя" [1, с. 345].

По его убеждению, воспитание ученика определяется и талантом самого учителя. Причём чем выше его талант, «тем шире открытая им картина, тем вернее и глубже его взгляд; ученик сживается с таким взглядом и ежедневным опытом убеждается всё больше и больше, что он правилен, и ученик незаметно для себя такой взгляд начинает считать "своим"» [20, с. 565–566]. На первых порах это немало.

Важным показателем плодотворности своей научной школы Лебедев считал воспитание у своих учеников стремления научиться делать такие работы, которые возможно было бы публиковать в европейских журналах, способствуя в итоге повышению уровня физических исследований в России. Его усилия не пропали даром: успехи отечественной физической науки первой половины XX в. убедительно свидетельствуют об этом.

Суммируя присущие П.Н. Лебедеву особенности его личности как учёного, следует охарактеризовать его как физика-экспериментатора, представителя школы А. Кундта, заслужившего мировое признание и ориентированного на мировое сообщество, создателя первой в России школы физиков и руководителя семинара и при этом равнодушного к общественной и просветительской деятельности [24].

6. Ближнее и дальнейшее окружение П.Н. Лебедева

Однако не лишне напомнить тривиальную истину: деятельность учёного без обмена идеями и гипотезами со своими коллегами, без их мнений и оценок, обсуждений и дискуссий обычно малопродуктивна и подчас теряет в его представлении всю свою привлекательность. Круг общения Лебедева включал в себя учёных Европы и России. Об этом свидетельствуют воспоминания и переписка Лебедева [12, 13, 19].

Отметим близких ему по научным и обычным (житейским) интересам коллег и друзей: из отечественных — Эйхенвальд (магнитные поля тока смещения и движущихся электризованных тел), Голицын (температура излучения и сейсмология [27]) и отчасти Столетов (электромагнетизм и внешний фотоэффект [28]), а из зарубежных — известные нам по страсбургской эпопее нашего героя Кундт, Гельмгольц и Кольрауш.

Юношеская дружба Лебедева с Эйхенвальдом продолжалась и позднее. Оба увлечённо занимались экспериментальной физикой. Эйхенвальд с его теоретическим мышлением, чьи работы Лебедев высоко ценил, был участником его коллоквиума, а после создания Лебедевского физического общества — его членом и председателем. В 1920 г. он навсегда покинул Россию. Скончался в Милане в 1944 г.

С Голицыным Лебедев сблизился в Страсбурге, отметив, что тот "занимается физикой с любовью, но без увлечения...". Его письма Лебедев сохранил как "наиболее содержательные" [13, с. 9, 12]. Они обсуждают важные вопросы науки и научной жизни. Напряжение в их отношениях возникло после событий вокруг диссертации Голицына. Последний ушёл из жизни спустя 4 года после смерти Лебедева.

Обучению эксперименту, восприятию его философии и поэзии Лебедев обязан Кундту: «Я никогда не думал, чтобы человек мог на меня действовать так удивительно "околдовывающе", как мой патрон, часто даже не словами, а своей гениальностью, я иначе даже не могу назвать это непосредственное действие... Я боюсь — кончится тем, что я ему начну вышивать башмачок для часов к Рождеству» [13, с. 9].

Важную роль в выборе Лебедевым главной научной идеи на все оставшиеся годы его научного творчества сыграл Гельмгольц [13]. Его лекции и выступления, и в первую очередь убеждение в том, что "отдельные процессы в природе могут быть сведены к общим правилам и могут быть снова выведены из этих последних" [29, с. 180], — эта идея единства легла в основу исследований Лебедева.

Формированию у Лебедева навыков прецизионных измерений и вкуса к ним способствовал Кольрауш. Их переписка содержит в себе обсуждение работ Лебедева и их публикаций, его успехов и неудач, болезни и её лечения, усталости, а подчас и потери интереса к исследованиям в России [12, с. 175]. Сочувствие Кольрауша своему ученику и его поддержка были жизненно важны для Лебедева.

В 1894 г. ушли из жизни Кундт и Гельмгольц, в 1910 г. — Кольрауш. Но ещё сохранились, к счастью, связи Лебедева с С. Аррениусом, Г. Видеманом, О. Винером, Х.А. Лоренцом, Ф. Пашеном, Г. Рубенсом и др. С возвращением Лебедева в Россию встречи и переписку с ними дополнили контакты с А.Г. Столетовым, Н.А. Умовым, О.Д. Хвольсоном, И.И. Боргманом, П.С. Эренфестом, Н.Н. Шиллером и др.

В эти годы Лебедев остро нуждался в их поддержке, и особенно Столетова. Тот сразу оценил мастерство Лебедева-экспериментатора, немало делал для него полезного. Однако к занимавшей Лебедева научной проблеме Столетов относился крайне неодобрительно (и не он один), а порой и насмешливо: "Что это Вы исчезли? Не опять ли сокрушены инфлуэнцией или световым давлением?" [12, с. 129].

Вместе с тем своими советами Лебедев стимулировал научную жизнь как Москвы, так и других научных центров, разбросанных по всей России, поддерживал и поощрял исследования учёных, если они обращались к нему за помощью, а также устраивал творческую судьбу своих учеников на новых местах. Не следует забывать и обширную переписку Лебедева с российскими коллегами и любителями физики.

По сути, исследования Лебедева шли в тесной взаимосвязи с учёными Европы и России. Его неукротимое движение к открытиям мирового класса опиралось на их труды, подпитывалось ими, в спорах сопоставлялось с ними и стимулировалось в упорном стремлении к поставленной цели, оставляя после себя идеи и открытия, гипотезы и прозрения, благотворно воздействовавшие на поколения учёных.

Впрочем, на творчество Лебедева накладывали своё отрицательное воздействие и социальные явления, такие как споры в университете относительно присвоения ему докторской степени, сложности с обеспечением лабораторией и под конец его жизни — события 1911 г., стоившие ему и его делу немалых душевных переживаний. И тем не менее он сохранил себя как выдающуюся творческую личность.

7. Школа П.Н. Лебедева на грани возможного краха

В 1911 г., в знак протеста против реакционных действий министра просвещения Л. Кассо, вместе со многими преподавателями оставил университет и Лебедев, в итоге потерявший всё: "Историки, юристы и даже медики — те могут сразу уйти, а у меня ведь лаборатория и, главное, более 20 учеников, которые все пойдут за мной. Прервать их работу не трудно, но устроить их очень затруднительно..." [13, с. 23].

В том же году он напишет: "Если русское общество... осознаёт свою нравственную обязанность перед лицом человечества поставить науку в условия, в которых она могла бы жить и развиваться, если оно пожелает на будущее время оградить её от неожиданных потрясений, — общество может сделать это, принимая участие в создании лабораторий, посвящённых научным исследованиям..." [14, с. 339–340].

В тяжёлое для своего дела время у Лебедева появляются сомнения относительно работы в России: "Я впервые ясно почувствовал, что если я ещё соберу сил, чтобы работать научно дальше, то надо искать пристанища в Европе" [2, с. 378]. Тем более что поступали приглашения как от своих, так и от европейских научных учреждений, в том числе от С. Аррениуса из Стокгольма, обещавшего Лебедеву нужные условия.

И всё же, вопреки этим приглашениям, он остаётся на Родине. Тому помогли частные средства московского общества, понимавшего всё значение Лебедева для русской науки и позволившие ему в итоге организовать новую лабораторию при Московском городском народном университете имени А.Л. Шанявского. Частными жертвователями были собраны средства на постройку нового специального Физического института для Лебедева [30].

Но было уже поздно. 14 марта 1912 г. П.Н. Лебедева не стало. Его ближайший друг К.А. Тимирязев в некрологе напишет: "Я не встречал человека, в котором глубокий и творческий ум так гармонически сочетался бы с изумительной выносливостью в труде, а физическая сила и красота сливались с таким искрящим остроумием и разительной жизнерадостной весёлостью" [20, с. 75].

Эйхенвальд, назвавший доказательство давления света "верхом экспериментального искусства современной физики" [20, с. 77], тяжело переживал смерть своего друга и родственника: его сестра — В.А. Эйхенвальд (затем Дерягина) с 1908 г. была женой Лебедева. В начале П.Н. Лебедева похоронили на Алексеевском кладбище. После его ликвидации прах был перенесён на Новодевичье кладбище.

С соболезнованиями пришло около 100 телеграмм и писем от учёных России и Европы. Г.А. Лоренц напишет проникновенные слова: "Я считал его одним из первых и лучших физиков нашего времени и восхищался тем, как он в последний год при самых неблагоприятных условиях сумел поддержать в целости основанную им Московскую школу и нашёл возможности продолжать общую работу" [12, с. 453].

Сохранив свою школу, Лебедев тем самым составил своё наследство не только из своих научных трудов, но и из трудов своих молодых последователей. Они, подобно своему учителю, не только продолжали развивать лебедевские направления науки. Отдельные ученики Лебе-



Фото. Золотая медаль имени Петра Николаевича Лебедева.

дева, сохранив его традиции и обогатив их собственным пониманием, создали уже новые научные школы, свидетельствовавшие о новом этапе научной жизни в стране.

Именем Петра Николаевича Лебедева были названы Физический институт Академии наук СССР (ФИАН) и золотая медаль (см. фото), присуждаемая раз в три года (с 1969 г.) Президиумом АН СССР (ныне — Президиумом РАН) за лучшие работы в области физики. Этой высокой награды были удостоены А.И. Шальников, В.Б. Брагинский, И.К. Кикоин, В.С. Вавилов и др. Ныне продолжают и развивают традиции Лебедева сотрудники Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН).

8. Итоги служения П.Н. Лебедева науке

Подводя итоги короткой по нынешним меркам жизни Лебедева как физика, следует особо подчеркнуть поучительность его творческого пути, вместившего уверенность в себе и разочарования, осознание своего невежества и старание избавиться от него, стремление овладеть методом науки для воплощения своих дерзновенных планов в реальность.

Во-первых, его исследования по измерению светового давления явились дополнительным обоснованием истинности теории электромагнитного поля, согласно которой поток излучения обладает энергией. Но его работа сохранила значение и при квантовом подходе, поскольку наличие давления света позволяет толковать свет как поток фотонов, обладающих энергией и импульсом.

По отвечающему на тот момент развитию науки убеждению учёных, высказанному Дж. Пойнтингом в 1905 г., величине светового давления присуща такая "малость, которая исключает его рассмотрение в земных делах" [31, с. 102]. Однако изобретение лазеров позволило наблюдать световое давление в лаборатории. Давление лазерного луча на атомы становится мощным, когда частота излучения совпадает с частотой атомного перехода.

Во-вторых, создание Лебедевым первой в России научной школы и семинара заложило основы воспитания группы талантливых молодых учёных-физиков, иные из которых стали основателями собственных научных школ (П.П. Лазарев, Н.Н. Андреев, В.К. Аркадьев, Н.А. Капцов, Т.П. Кравец), и традиции коллективной исследовательской работы, без которых современную науку трудно себе представить.

В-третьих, Лебедев с его преданностью идеалам науки, уникальной работоспособностью и открытиями нобелевского уровня, при этом избегавший участия в повседневных событиях, но в критические для российской науки и образования моменты проявивший себя истинным гражданином, оказал существенное влияние на научное сообщество того времени. Для общества он был больше чем учёный.

И, в-четвёртых, эмоционально яркий и одновременно рационально практичный жизненный путь его, насыщенный здоровым духом и борьбой с недомоганием целеустремлённого человека с его мыслями и поступками, поражениями и победами, — один из наиболее ценных вариантов "учебника жизни" для российского молодого человека, намеренного служить своей Родине, независимо от её судьбы.

Список литературы

1. Вавилов С И "Давление света, масса и энергия (Памяти П. Н. Лебедева)" *УФН* 3 192 (1923)
2. Лазарев П П "К двадцатипятилетию со дня смерти П. Н. Лебедева" *УФН* 17 405 (1937)
3. Кравец Т П "П. Н. Лебедев и световое давление" *УФН* 46 306 (1952)
4. Капцов Н "Воспоминания о Петре Николаевиче Лебедеве" *УФН* 46 325 (1952)
5. Лазарев П П "Воспоминания о П. Н. Лебедеве" *УФН* 77 571 (1962); Lazarev P P "My recollections of P.N. Lebedev" *Sov. Phys. Usp.* 5 617 (1963)
6. Капцов Н А "Роль Петра Николаевича Лебедева в создании научно-исследовательских кадров" *УФН* 77 583 (1962); Kartsov N A "Petr Nikolaevich Lebedev and the training of research scientists" *Sov. Phys. Usp.* 5 625 (1963)
7. Саломонович А Е "Оптика миллиметровых волн и радиоастрономия" *УФН* 77 589 (1962); Salomonovich A E "Millimeter-wave optics and radio astronomy" *Sov. Phys. Usp.* 5 629 (1963)
8. Лёвшин В "Жизнь и научная деятельность П. Н. Лебедева" *УФН* 91 331 (1967); Levshin V L "Life and scientific activity of Petr Nikolaevich Lebedev" *Sov. Phys. Usp.* 10 102 (1967)
9. Дерягин Б В "Идеи П. Н. Лебедева о природе молекулярных сил"; Deryagin B V "P. N. Lebedev's ideas on the nature of molecular forces" *Sov. Phys. Usp.* 10 108 (1967); Дерягин Б В, Абрикосова И И, Лифшиц Е М "Молекулярное притяжение твёрдых тел" *УФН* 64 493 (1958); *УФН* 185 981 (2015); Derjaguin B V, Abrikosova I I, Lifshitz E M *Phys. Usp.* 58 (9) 2015
10. Храмов Ю А "Петр Николаевич Лебедев и его школа (К 120-летию со дня рождения)" *УФН* 150 585 (1986); Khramov Yu A "Petr Nikolaevich Lebedev and his school (On the 120th anniversary of the year of his birth)" *Sov. Phys. Usp.* 29 1127 (1986)
11. Рагульский В В "О людях науки с одинаковым отношением к жизни (к 100-летию доклада Лебедева о давлении света)" *УФН* 181 307 (2011); Ragulsky V V "About people with the same life attitude: 100th anniversary of Lebedev's lecture on the pressure of light" *Phys. Usp.* 54 293 (2011)
12. Погребысская Е И (Сост.), Фабрикант В А (Отв. ред.) *Научная переписка П. Н. Лебедева* (Сер. "Научное наследие", Т. 15) (М.: Наука, 1990)

13. Погребысская Е И "О Петре Николаевиче Лебедеву и его научной переписке", в кн. *Научная переписка П.Н. Лебедева* (Сер. "Научное наследство", Т. 15, сост. Е И Погребысская, отв. ред. В А Фабрикант) (М.: Наука, 1990) с. 7–27
14. Лебедев П Н *Собрание сочинений* (Сер. "Классики науки", ред. и примеч. Т П Кравца, Н А Капцова, А А Елисеева) (М.: Изд-во АН СССР, 1963)
15. Эпштейн П "Применение учения о квантах к теории спектральных линий" *УФН* 2 14 (1920)
16. Эпштейн П "Теория распространения электромагнитных волн в гиромангнитной среде" *УФН* 65 283 (1958)
17. Mach E *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung* (Leipzig: J. A. Barth, 1920); Пер. на англ. яз.: *Knowledge and Error. Sketches on the Psychology of Enquiry* (Dordrecht: D. Reidel Publ. Co., 1976); Пер. на русск. яз.: Мах Э *Познание и заблуждение. Очерки по психологии исследования* (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003)
18. Maxwell J C A *Treatise on Electricity and Magnetism* Vol. 2 (London: Oxford Univ. Press, 1891); Пер. на русск. яз.: Максвелл Дж К *Трактат об электричестве и магнетизме* Т. 2 (М.: Наука, 1989)
19. Тимирязев К А *Наука и демократия* (М.: Союзгиз, 1963)
20. Вавилов С И и др. (Ред.) *Научное наследство АН СССР. Естественно-научная серия* Т. 1 (М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948)
21. Вавилов С И "Памяти П.Н. Лебедева" *Собрание сочинений* Т. 3 (М.: Изд-во АН СССР, 1956) с. 166
22. Блох А М «"Нобелиана" Петра Лебедева и Владимира Ипатьева» *Природа* (4) 67 (2002)
23. Мухин К Н, Суставов А Ф, Тихонов В Н "К 100-летию Нобелевских премий (о работах российских лауреатов Нобелевской премии по физике)" *УФН* 173 511 (2003); Mukhin K N, Sustavov A F, Tikhonov V N "On the centenary of the Nobel Prize: Russian laureates in physics" *Phys. Usp.* 46 493 (2003); Мухин К Н, Суставов А Ф, Тихонов В Н *Российская физика Нобелевского уровня* (М.: Физматлит, 2006)
24. Визгин В П "Н.А. Умов, П.Н. Лебедев: социокультурный тип русского ученого физика на рубеже XIX–XX веков. (Часть II) П.Н. Лебедев", в сб. *Исследования по истории физики и механики. 2000* (Под ред. Г М Иллиса) (М.: Наука, 2001) с. 35
25. Кравец Т П *От Ньютона до Вавилова. Очерки и воспоминания* (Л.: Наука, 1967)
26. Арцимович Л А "Физик нашего времени", в сб. *Наука сегодня* (Под ред. С Р Микулинского) (М.: Молодая гвардия, 1969)
27. Щербаков Р Н "Создатель отечественной сейсмологии. К 150-летию со дня рождения академика Б.Б. Голицына" *Вестн. РАН* 82 358 (2012)
28. Щербаков Р Н "Александр Григорьевич Столетов. К 175-летию со дня рождения" *Природа* (9) 60 (2014)
29. Капица С П *Жизнь науки* (М.: ТОНЧУ, 2008)
30. Лазарев П Н "Физический институт Научного института" *УФН* 1 54 (1918)
31. Ashkin A "The pressure of laser light" *Sci. Am.* 226 (2) 63 (1972); Пер. на русск. яз.: Эшкин А "Давление лазерного излучения" *УФН* 110 101 (1973)

**"As I deeply understand the importance and greatly admire the poetry of experiment,... "
(on the eve of P.N. Lebedev's anniversary)**

R.N. Shcherbakov

Pyarnuskoe shosse 125a-29, 11314 Tallinn, Estonia

Tel. (372) 674 86 80

E-mail: robertsch961@rambler.ru

Whatever we think of the eminent Russian physicist P.N. Lebedev, whatever our understanding of how his work was affected by the circumstances in and outside of Russia, whatever accounts of the highlights of his twenty-year career and personal life and of his great successes and happily not so great failures; and whatever stories of his happy moments and his countless misfortunes, one thing remains clear — P.N. Lebedev's skill and talent served well to foster the development of global science and to improve the reputation of Russia as a scientific nation.

Keywords: P.N. Lebedev, scientific school by P.N. Lebedev, history of physics in Russia

PACS numbers: **01.40. – d, 01.60. + q, 01.65. + g**

DOI: 10.3367/UFNr.0186.201602d.0159

Bibliography — 31 references

Received 2 February 2015, revised 17 September 2015

Uspekhi Fizicheskikh Nauk 186 (2) 159–168 (2016)

Physics – Uspekhi 59 (2) (2016)