

В. А. СОЛОМОНОВ

**«ИМЯ П. Н., ЕГО ЗАПИСКА
ОТКРЫВАЛИ ПЕРЕДО МНОЮ ЛЮБЫЕ ЛАБОРАТОРИИ»
(к истории взаимоотношений П. Н. Лебедева и В. Д. Зёрнова)**

**250-летию Московского и 95-летию Саратовского
университетов посвящается**

Владимир Дмитриевич Зёрнов (1878–1946), доктор физико-математических наук, один из семи первых профессоров – учредителей открытого в 1909 г. Саратовского университета, ученик и последователь знаменитой русской школы физиков, во главе которой стоял П. Н. Лебедев, прожил яркую, интересную жизнь.

Родился В. Д. Зёрнов 1 (13) мая 1878 г. в Москве в профессорской семье, несколько поколений которой внесли существенный вклад в становление и развитие университетского образования. Его отец, профессор анатомии и ректор (с 8 августа 1898 по 7 августа 1899 гг.) Московского университета Дмитрий Николаевич Зёрнов, благодаря многогранному таланту – ученого, педагога, общественного деятеля – и весьма прогрессивным для своего времени взглядам пользовался большим авторитетом в среде московской научной интеллигенции. К популярным профессорам Московского университета принадлежал и дед Владимира Дмитриевича – Николай Ефимович Зёрнов, защитивший первую в России докторскую диссертацию по математике – «Рассуждения об интеграции уравнений с частными дифференциалами» (М., 1837).

Несмотря на разночинское происхождение Н. Е. Зёрнова (дед был священником в селе Зернилово Владимирской губернии, а отец, окончивший духовную семинарию и Московский университет, служил в иностранной коллегии Московского почтамта), его усердие и преданность делу российского просвещения были щедро вознаграждены – начиная с него самого все последующие представители рода Зёрновых вошли в разряд потомственных дворян.

Заметный след в отечественной истории оставили представители рода Зёрновых и по линии матери Владимира Дмитриевича – Марии Егоровны, урожденной Машковцевой, дочери потомственного почетного гражданина города Вятки и действительного студента Императорского Московского университета. В 1844 г. ее отец, отставной штаб-ротмистр Чугуевского уланского полка Егор Петрович Машковцев, «в воздаяние ревностных его [...] заслуг», как говорилось в специально выданной по этому случаю грамоте, был произведен по Высочайшему повелению «в вечные времена в честь и достоинство Нашей Империи, в Дворянство равнообращаемую»¹, звание, передаваемое по на-

¹ Копия протокола заседания Московского Дворянского Депутатского Собрания, состоявшегося 13 июня 1852 г., о внесении Е. П. Машковцева с женою и детьми в Дворянскую родословную книгу Московской губернии // Коллекция документов по истории Саратовского университета В. А. Соломонова (Саратов). Далее – Коллекция В. А. Соломонова.



В. Д. Зёрнов (1878–1946)

следству. Имя Е. П. Машковцева хорошо известно историкам русского освободительного движения. Не принимая в нем активного личного участия, он, тем не менее, дружил с одним из лидеров этого движения – А. И. Герценом, нередко оказывая ему содействие, особенно в период его вятской ссылки².

В этой высоконравственной и культурной атмосфере рос и воспитывался В. Д. Зёрнов. С раннего детства – сначала косвенно, присутствуя при разговорах старших, а позже, став студентом и преподавателем, вполне осознанно – он окунулся в самую гущу университетской жизни, что, безусловно, отразилось на всей его дальнейшей биографии.

Окончив в 1897 г. 5-ю московскую гимназию, Владимир Дмитриевич поступил на физико-математический факультет Московского университета, где и начал самостоя-

тельные научные исследования. К этой поре относится возникновение крепкой дружбы студента Зёрнова и профессора физики П. Н. Лебедева. И хотя взаимоотношения между ними были далеко не безоблачными, Владимир Дмитриевич на всю жизнь сохранил самые теплые чувства к своему первому наставнику и другу, а о своей работе в лаборатории Лебедева всегда говорил как о самых лучших годах в своей научно-творческой деятельности³.

Не вдруг и не сразу овладел В. Д. Зёрнов умением и навыками физика-экспериментатора. Сначала были и неудачи, и разочарования, о чем свидетельствует письмо Н. П. Кастерина П. Н. Лебедеву от 22 ноября 1901 г.: «Зёрнов больше шелкает на своих “счетках”; он отставил камертон подальше, на окно, и получил смещение *maximum*'а резонансной кривой и *значительное* расширение в нижней ее части (максим[альная] амплитуда упала при этом незначительно). Было у него крупное недоразумение с вычислением логарифм[ического] декремента, т[ак] к[ак] он считал наблюдаемые им отклонения пропорциональными амплитуде и в этом предположении нашел декременты, близкие к лейберговским...»⁴.

² См.: Летопись жизни и творчества А. И. Герцена. 1812–1850. М., 1974. С. 59, 64, 78.

³ См.: Зёрнов В. Д. Учитель и друг // Труды ИИЕТ. Т. 28: История физико-математических наук. М., 1959. С. 111.

⁴ Письмо Н. П. Кастерина П. Н. Лебедеву от 22 ноября 1901 г. // Научная переписка П. Н. Лебедева. (Научное наследство. Т. 15.) М., 1990. С. 190.

Нередко В. Д. Зёрнову, лично или через общих знакомых, приходилось выслушивать в свой адрес довольно резкие отзывы научного руководителя. Одно из таких откровений находим в письме П. Н. Лебедева Н. П. Кастерину от 14 января 1901 г. В нем, делаясь своим первым впечатлением от работы начинающего исследователя, Пётр Николаевич писал: «С *Зёрновым* картина более грустная. Он интересуется процессом работы в лаборатории, но в какой лаборатории, над чем, для чего и как – об этом он не заботится: на то есть начальство! Цель работы он видит в том, чтобы поскорее устроить отсчет, а потом множить и делить его по какой-нибудь данной формуле и получать цифру. Что такая цифра обозначает – он этим вопросом не мучается, а верит, что это есть “результат”. Я ему несколько раз зимой говорил, что диск Rayleigh’a связан с “квадратом”; он кивал мне в знак согласия, но у меня все время оставалось сомнение, что мои слова до него не доходят»⁵.

Подобные эпизоды, хотя и вызывали у В. Д. Зёрнова чувство некоторой обиды, но позже расценивались им не иначе, как большая и серьезная школа исследовательского мастерства. В одном из писем к своей будущей жене Е. В. Власовой он признавался: «Мне самому приходилось при начале самостоятельной работы в лаборатории испытывать ощущение, что почва уходит из-под ног, а помощи от моего профессора не всегда можно было получить – он сам занят, да и находит, что такие моменты имеют хорошее воспитательное значение. Кажется, это верно. По крайней мере, когда сам выпутаешься из затруднения, чувствуешь большое нравственное удовлетворение»⁶.

Под руководством П. Н. Лебедева Владимир Дмитриевич подготовил и в 1902 г. представил в Государственную испытательную комиссию два научных сочинения: «Тепловая диссоциация» и «Определение декремента затухания акустических резонаторов». В том же году он окончил университет с дипломом первой степени и по рекомендации своего учителя был оставлен при кафедре физики Московского университета «для приготовления к профессорскому званию»⁷.

Работая одновременно и в физической лаборатории университета, и преподавателем физики в частной женской гимназии Н. П. Щепотьевой, В. Д. Зёрнов в 1904 г. добился первой крупной удачи в науке. Его работа «Сравнение методов измерения звуковых колебаний в резонаторе», представленная в Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете, была высоко оценена и удостоена премии имени В. П. Мошнина. Как отмечалось в отзыве, к несомненным достоинствам данной работы «надо отнести не только предложенный им (В. Д. Зёрновым. – В. С.) остроумный и наглядный способ измерения воздушных колебаний, но и целый ряд сделанных им целесообразных изменений в конструкциях приборов». Комиссия по присуждению премии единодушно заключила, что Зёр-

⁵ Письмо П. Н. Лебедева Н. П. Кастерину от 14/2, XII [описка; надо – 14 января] 1901 г. // Научная переписка П. Н. Лебедева. ... С. 193.

⁶ Письмо В. Д. Зёрнова Е. В. Власовой от 16 июня 1905 г. // Коллекция В. А. Соломонова.

⁷ *Зёрнов В. Д.* Записки русского интеллигента // Волга. 1993. № 8. С. 138–139.

нов «обнаружил большие знания и остроумие и продвинул вперед весьма важный вопрос»⁸.

Двумя годами позже выходит и первый печатный труд В. Д. Зёрнова на немецком языке: «Über absolute Messungen der Schallintensität» («Сравнение методов измерения абсолютной силы звука»), напечатанный в «Annalen der Physik» – немецком научном издании по физике. На одном из первых корректурных оттисков этой работы стоит сделанная рукой П. Н. Лебедева надпись-напутствие: «Поздравляю Вас с первым, самым важным шагом начинающего ученого. До сих пор Вы только брали – теперь сами даете. Помните добрый совет: работайте много, сколько можете, но печатайте только тогда, когда вполне разобрались в вопросе, и излагайте только то, что важно узнать читателю – специалисту по данному вопросу. Чем короче и сжатее статья, – тем больше читателей, тем больше проку»⁹.

Несмотря на молодость, уже в начале своей научной карьеры Зёрнов сумел заявить о себе крупными и оригинальными исследованиями, сразу же обратив на себя внимание ведущих ученых-физиков как в России, так и за ее пределами¹⁰.

И когда в 1937 г. решался вопрос о присвоении ему ученой степени доктора физико-математических наук без защиты диссертации, член-корреспондент АН СССР Н. Н. Андреев особенно выделял работы, выполненные Зёрновым именно в период с 1905 по 1909 гг. «Для правильной оценки этой группы работ В. Д. Зёрнова, – подчеркивалось в его отзыве, – следует иметь в виду, что до них сколько-нибудь надежных способов измерения силы звука не существовало [...]. Эти работы В. Д. Зёрнова стали классическими. Нельзя себе представить курса акустики, в котором не упоминалось бы об этих работах»¹¹.

В. Д. Зёрнов стремился как можно глубже и всестороннее разобраться в физике звука: «Эта область, – писал профессор А. К. Тимирязев, – была особенно ему по душе – она соединила в одно стройное целое его увлечение физикой с его стремлением к искусству – к музыке. Он был не только физиком, но и художником, большим знатоком музыки и прекрасным исполнителем»¹².

После защиты в 1909 г. диссертации на тему «Абсолютное измерение силы звука» В. Д. Зёрнов, удостоенный ученой степени магистра физики, был избран приват-доцентом физико-математического факультета Московского университета и командирован за границу с факультетской стипендией «для усовершенствования в науках». Владимир Дмитриевич работал в Гейдельберге, изучал постановку преподавания физики в высших учебных заведениях Гер-

⁸ Труды Общества любителей естествознания. Т. XII. Вып. II (Известия Императорского Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Т. CVII. Вып. II). М., 1904. С. 41, 42.

⁹ Коллекция В. А. Соломонова.

¹⁰ См.: Dvořák V. Bemerkung zu der Arbeit von W. Zernov: Über absolute Messungen der Schallintensität // Annalen der Physik. 1907. В. 22. P. 606–608.

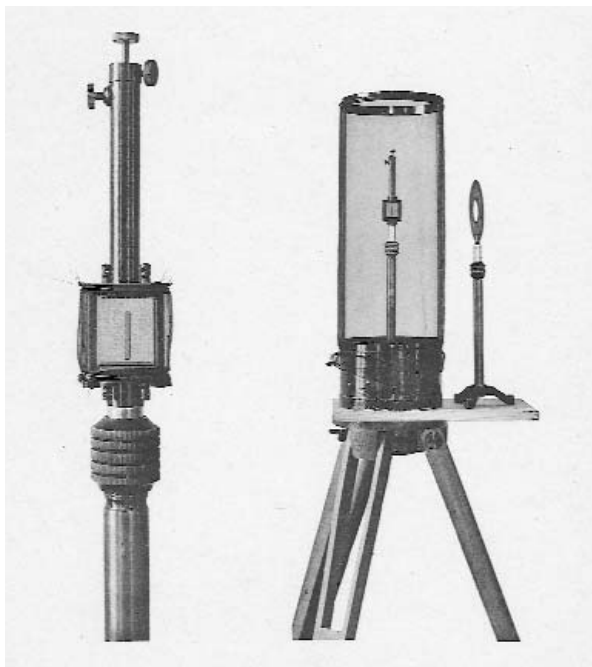
¹¹ Отзыв члена-корреспондента АН СССР Н. Н. Андреева о научных работах профессора В. Д. Зёрнова (Москва, 6 декабря 1937 г.) // Коллекция В. А. Соломонова.

¹² Письмо А. К. Тимирязева М. В. Зёрновой от 3 октября 1946 г. // Коллекция В. А. Соломонова.

мании и Англии. Ему посчастливилось присутствовать на лекциях В. Рентгена, познакомиться с новейшими физическими исследованиями в лабораториях Э. Резерфорда (Манчестер), Дж. Дж. Томсона (Кембридж) и К. Рикке (Гёттинген)¹³.

Незадолго до защиты Зёрновым магистерской диссертации П. Н. Лебедев рекомендовал молодого ученого в качестве профессора на университетскую кафедру в Варшаву, направив 25 октября 1908 г. на имя декана физико-математического факультета Варшавского университета П. И. Митрофанова личное ходатайство по этому поводу¹⁴.

Однако ввиду затянувшихся переговоров с Варшавой (главной трудностью которых стал, по-видимому, вопрос о правах и полномочиях будущего профессора, ибо, как справедливо считал П. Н. Лебедев, «только при абсолютно независимом пользовании помещением лаборатории, приборами и определенным бюджетом молодой ученый может спокойно и успешно продолжать свои научные работы»¹⁵) назначение это не состоялось. К тому же 10 июня 1909 г., после полувековой эпопеи всевозможных обращений и ходатайств в высшие правительственные инстанции, на императорской яхте «Штандарт» Николаем II был подписан закон «Об основании университета в г. Саратове и отпуске средств на этот предмет»¹⁶. В связи с этим В. Д. Зёрнов кардинальным образом меняет свои планы: отказавшись от туманной перспективы профессорской деятельности в Варшавском университете, он предлагает свою кандидатуру на замещение аналогичной кафедры в Саратове. Помимо родных и близких молодого ученого это его решение с пониманием и одобрением встретил также П. Н. Лебедев. Более того, в своем письменном обращении к старейшине русских физиков, члену совета министра народного просвещения Н. Н. Шиллеру он лично поддержал это ходатайство.



Портативный фонометр Лебедева – Зёрнова

¹³ Подробнее см.: Зёрнов. Записки... С. 109–120.

¹⁴ Полный текст письма П. Н. Лебедева П. И. Митрофанову от 25 октября 1908 г. см.: Прил. 1, коммент. 54.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Подробнее см.: Соломонов В. А. Императорский Николаевский Саратовский университет: история открытия и становления (1909–1917). Саратов, 1999. С. 21–42.

«...Мой ученик магистр физики Владимир Дмитриевич Зёрнов, – писал по этому поводу Лебедев, – подал в Министерство прошение о зачислении его кандидатом по физике вновь учреждаемого Саратовского Университета. Так как его прошение поступит, вероятно, на Ваше рассмотрение, то я позволил бы себе сказать несколько слов о Зёрнове как о физике: у меня он работал около пяти лет [неразб.] над своей задачей – всегда добросовестно и внимательно, а в случае возникающих сомнений как настоящий физик и притом физик ловкий, умеющий критически относиться к своей работе, не жалел рабочего времени; хотя работа и сделана в моей лаборатории, я все-таки могу сказать, что сделана она хорошо. Зёрнов принимал деятельное участие в наших коллоквиумах – лектор он хороший: говорит ясно, толково, спокойно, и всегда только о том, что ему самому совершенно ясно. Добавлю еще, что он лет пять был ассистентом у [А. П.] Соколова и имеет достаточный опыт в обхождении со студентами на практических работах. Со своей стороны я бы мог рекомендовать его со спокойной совестью, вполне уверенный, что он любит самоё дело, сможет толково его организовать и быть хорошим руководителем»¹⁷.

Саратовский период жизни и деятельности В. Д. Зёрнова начался с 1 июля 1909 г., когда по высочайшему указу он был утвержден в качестве исполняющего должность экстраординарного профессора по кафедре физики Саратовского университета.

Среди первых семи профессоров только что открывшегося университета Владимир Дмитриевич оказался самым молодым – ему исполнился только 31 год, но это не помешало ему сразу же продемонстрировать свои недюжинные организаторские способности, умение убеждать в необходимости принятия того или иного важного решения. Его личная распорядительность и оперативность в доставке оборудования позволили в кратчайшие сроки, уже в конце сентября 1909 г., начать чтение курса физики не «мелового», как говорится, а экспериментального, с демонстрацией всех необходимых опытов.

В. Д. Зёрнов вошел также в состав строительной комиссии по возведению собственных зданий университета, после чего главным делом его стала забота о Физическом институте, строительство которого началось 30 апреля 1911 г.: «Сегодня, – извещал Владимир Дмитриевич жену, – начали земляные работы по институту [...]. Начали стройку с первой весенней грозой и дождем. Мюфке говорит – это хорошо: “Святой водой начало работ окроплено”»¹⁸.

Строительство завершилось в конце 1913 г. В. Д. Зёрнов чувствовал себя самым счастливым человеком: «Институт готов. Вот все, что мне надо. А институтом я очень доволен. Такой он симпатичный. Мне кажется, он симпатичнее всех зданий, или уж оттого, что мой»¹⁹.

Здесь же, в Саратове, застали В. Д. Зёрнова и революционные события 1917 г. Он с огромным воодушевлением встретил Февральскую революцию и

¹⁷ Письмо П. Н. Лебедева Н. Н. Шиллеру от ? мая 1909 г. // Научная переписка П. Н. Лебедева... С. 292–293.

¹⁸ Письмо В. Д. Зёрнова Е. В. Зёрновой от 30 апреля 1911 г. // Коллекция В. А. Соломонова.

¹⁹ Письмо В. Д. Зёрнова Е. В. Зёрновой от 17 июня 1914 г. // Там же.

падение самодержавного строя, но довольно прохладно отнесся к событиям Октября. Однако несмотря ни на какие, даже самые невероятные, перипетии социально-экономической и политической жизни он продолжал добросовестно исполнять свои обязанности. Возглавив с 5 сентября 1917 г. открывшийся в Саратовском университете по решению Временного правительства физико-математический факультет, он старательно собирал для него научно-преподавательский состав: пригласил многих талантливых ученых – физиков и математиков, чьи имена впоследствии прославили отечественную науку: С. А. Богуславского, И. И. Привалова, В. В. Голубева и других.

28 сентября 1918 г. В. Д. Зёрнов был избран ректором Саратовского университета. С ролью «первого революционного ректора», на долю которого выпала «ответственная и благодарная задача – преобразовать Высшее Учебное Заведение с одним факультетом в полный Университет», Владимир Дмитриевич, по признанию его сослуживцев, «справился с исключительным тактом и успехом, подобрав квалифицированный состав профессоров и преподавателей, наладив учебную и научную работу и организовав сложное хозяйство в тяжелые годы послевоенной разрухи. Благодаря усилиям Владимира Дмитриевича новый Саратовский Университет быстро занял видное место среди Высших Учебных Заведений молодой Советской Республики»²⁰.

Неожиданную черту в деятельности ученого на посту профессора и ректора Саратовского университета подвел нелепый и трагический случай – арест В. Д. Зёрнова саратовской Губчека 9 марта 1921 г. по подозрению «в контрреволюционной пропаганде». При обыске, проведенном в его квартире 8 марта, «каких-либо документов в качестве вещественных доказательств не изымалось»²¹, тем не менее он был взят под стражу и отконвоирован в губернскую тюрьму № 3, где к тому времени находилось уже немало представителей саратовской интеллигенции. Скоро выяснилась и непосредственная причина ареста. Ею оказалась лекция на тему «Рассеяние энергии и разумное начало в мироздании», с которой «в период с декабря 1920 по март 1921 года Зёрнов В. Д. “по приглашению коллектива верующих Кафедрального собора” трижды выступал перед прихожанами...»²².

Вспоминая об этих выступлениях и характеризуя содержание самих лекций, Владимир Дмитриевич писал: «Говорил я прежде всего о том, что наука и вера – две вещи совершенно различные и что естественно-историческая наука не занимается доказательствами бытия Божия, но и не отрицает разумного начала мира. Говорил также о том, что можно вечное бытие мира рассматривать как результат промысла Божия, что многие великие ученые естествоиспытатели были искренно верующими людьми. А закончил я такой мыслью: верующий имеет преимущество перед неверующим – ему легче жить, легче и умирать»²³. Однако, как верно подметил работавший в те годы в Саратов-

²⁰ Речь неустановленного лица на траурной панихиде по случаю смерти В. Д. Зёрнова. 3 октября 1946 г. // Коллекция В. А. Соломонова..

²¹ Справка Управления КГБ СССР по Саратовской области от 9 октября 1990 г. № 4 // Там же.

²² Там же.

²³ Зёрнов. Записки... С. 122.

ском университете преподавателем английского языка А. В. Бабин, «это утверждение было опасно для Советской Республики, и лекторы были брошены в тюрьму»²⁴.

Неизвестно, чем закончилось бы для ученого и его товарищей по несчастью сидение в губернской тюрьме, если бы в Саратов для выяснения причин массовых арестов не прибыла из Москвы специальная комиссия во главе с П. Г. Смидовичем. Благодаря ее вмешательству в дела заключенных часть узников освободили на месте, а другую, для определения дальнейшей судьбы, препроводили в Москву в распоряжение ВЧК. В числе последних оказался и В. Д. Зёрнов.

В Бутырской тюрьме, куда доставили саратовских пленников, Владимир Дмитриевич сблизился и подружился со многими известными и прославленными в прошлом военачальниками и государственными деятелями: А. М. Зайончковским, В. Н. Клембовским, В. Ф. Джунковским, журналистом и литературным критиком князем Д. П. Святополк-Мирским и многими другими.

Прошел еще один томительный месяц тюремного заточения прежде чем стараниями саратовских коллег и представителей московской научной элиты Владимир Дмитриевич наконец оказался на свободе. Но вернуться в Саратов ему не разрешили. Причина такого решения до сих пор остается загадкой. Нет четкого разъяснения тому и в выданной Управлением КГБ СССР по Саратовской области справке: «В соответствии с постановлением Президиума ВЧК от 11.05.21 г. Зёрнов В. Д. из-под ареста освобожден без права проживания в Саратовской губернии и оставлением на жительство в г. Москве. Какие-либо обоснования данного постановления в материалах дела отсутствуют»²⁵.

Так начался второй период московской жизни и деятельности В. Д. Зёрнова. Как и раньше, он отдавал всего себя любимому делу – преподаванию, стремясь поднять слушателей к вершинам научного познания, завораживая их своим интеллектом и обаянием. Один из его новых московских сослуживцев в сентябре 1936 г. писал ему: «Под Вашим руководством каждый хотел быть лучше, чем он был в действительности. Хотелось работать, хотелось делать свою работу лучше, не считаясь с обстановкой; даже некоторые “хамствующие” люди стремились скрыть свое “хамство” – они хотя бы внешне вели себя культурно. Вы умели заставить людей стать выше своих личных интересов, себялюбия, оскорбленного самолюбия»²⁶.

С весеннего полугодия 1924 г. В. Д. Зёрнов заведовал кафедрой физики в Московском институте инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ) и по совместительству был профессором Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана (МВТУ; ныне – Московский государственный технический университет). Но несмотря на загруженность организационно-

²⁴ A Russia Civil War Diary. Alexis Babine in Saratov, 1917–1922 / Ed. by D. Raleigh. Durham and London: Duke University Press, 1988. P. 180.

²⁵ Коллекция В. А. Соломонова.

²⁶ Письмо неустановленного лица В. Д. Зёрнову от ? сентября 1936 г. // Коллекция В. А. Соломонова.

административной и педагогической работой, Владимиру Дмитриевичу, по его собственному признанию, «удавалось кое-что делать и по научной части»²⁷.

К приоритетным направлениям данного периода следует прежде всего отнести его экспериментальную работу по гармоническому анализу²⁸, заключающуюся в разложении периодической функции в ряд Фурье и вычислении коэффициентов этого ряда «...при исследовании акустических кривых (фонограмм) человеческого голоса, снятых фотографически при помощи прибора Фрелига – Лебедева»²⁹. Для решения поставленной задачи использовались два абсолютно разных метода разложения – табличный, впервые заявленный в 1890 г. Германом и в несколько видоизмененном виде предложенный вторично инженером Ципперером, и механический гармонический анализатор, сконструированный доктором Мадером для «нахождения значений интегралов, выражающих коэффициенты A_n и B_n ». В итоге автор с удовлетворением констатировал: «Так как кривые получились строго периодическими, то никакого сомнения в законности приложения гармонического анализа не возникает, операция разложения до крайности проста и при некотором навыке быстро дает хорошие результаты»³⁰.

Далее стоит упомянуть серию коллективных исследований по вопросам звуко- и теплопроводности строительных материалов³¹, в разработке которых ученый принимал самое непосредственное участие. Кроме этого, В. Д. Зёрновым был написан выдержавший три издания (в 1925–1928, 1929 и 1931 гг.) вузовский учебник по физике – «Конспект лекций по физике» (Ч. 1–3). В январе 1938 г. планировалось четвертое его переиздание, явившееся, как ни странно, поводом, чтобы, в разгар кампании по выявлению и разоблачению мнимых «врагов народа», обвинить автора учебного пособия в приверженности идеалистическому мировоззрению и преклонении перед западно-буржуазным образом жизни.

«В отношении увязки фактического физического материала, даваемого в книге, с основными положениями диалектического материализма, – говорилось в одной из рецензий на учебник Зёрнова, – следует констатировать, что по существу такой связи совершенно нет. За исключением введения (3 страницы) в книге нигде более не встречается какого-либо методологического обобщения.

Введение же составлено, по-видимому, с целью декларирования материалистических взглядов автора». «На основании всего изложенного, – заключали рецензенты, – мы считаем, что представленная на отзыв книга проф[ессора] Зёрнова абсолютно не годится в качестве учебника для каких бы то ни

²⁷ Зёрнов. Записки... С. 136.

²⁸ См.: Зёрнов В. Д. Табличный и механический гармонический анализ (Таблицы Ципперера и гармонический анализатор О. Мадера) // Труды МИИТ. 1926. № 2. С. 5–16.

²⁹ Там же. С. 15–16.

³⁰ Там же. С. 11, 16.

³¹ См.: Зёрнов В. Д., Брянцев П. А. К вопросу о звукопроводимости строительных материалов // Труды МИИТ. 1929. № 10. С. 265–272; Они же. Определение теплопроводности некоторых строительных материалов // Там же. С. 279–285.

было школ. В ней полностью отсутствуют основные черты, которыми должен отличаться новый советский учебник (курсив мой. – В. С.): широкая постановка принципиальных вопросов с точки зрения диалектического материализма, высокий теоретический уровень и неразрывная связь с социалистической техникой»³².

Следует отдать должное мужеству и стойкости ученого, который, решительно опровергнув нелепые обвинения в свой адрес, смело вступил в полемику с оппонентами. Реагируя на их жесткие замечания по поводу своего учебника, В. Д. Зёрнов открыто заявлял: «Рецензенты делают заключение, что “на основании изложенного” рукопись учебника надо выбросить в мусорный ящик, а я думаю, что на основании изложенного можно сделать заключение о предвзятости мнения рецензентов и об их полном незнании требований технической школы и учащихся в ней, которых они оставляют без всякого учебника. Мой многолетний опыт и опыт моих товарищей педагогов говорит, что студенту-первокурснику, кроме учебника курса, отдельные главы которого пишутся соответствующими специалистами (напр[имер], книга под редакцией Путилова), необходим учебник-конспект, каковым является написанный мной краткий учебник.

Огульное же опорочивание в течение многих уже лет оригинальных учебников физики и печатание только переводных – похоже на опасную болезнь “перестраховки”»³³.

Неминуемого в подобных случаях печального продолжения этот эпизод, к счастью, не имел. Все обошлось без трагических эксцессов.

Нельзя не упомянуть в связи с этим и о другом аналогичном случае, также не вызвавшем за собой серьезных последствий. Речь идет о докладной записке члена ВКП(б) А. А. Максимова, озаглавленной «В ЦК ВКП(б) о политическом положении на физмате I МГУ» (октябрь 1929 г.). В ней, помимо прочего, автор приводит список сотрудников Научно-исследовательского института физики (НИИФа) на 1929 г. с предельно краткой формулировкой политической позиции каждого. Среди пятнадцати имен ученых-физиков Московского университета, попавших в поле зрения ретивого осведомителя, стояла и фамилия В. Д. Зёрнова с убийственной характеристикой: «В научном отношении ничего собой не представляет. Антисоветски настроенный. Был удален по политическим мотивам из Саратовского Ун[иверсите]та»³⁴ (курсив мой. – В. С.).

Как видим, Владимир Дмитриевич постоянно находился на волосок от трагедии. И лишь по какому-то невероятному стечению обстоятельств гулаговская колесница пронеслась мимо него. Между тем, если учесть шлейф старых его «грехов», начиная с дворянского происхождения и заканчивая арестом и

³² Девильковский [М. А.], Рытов [С. М.]. Рецензия на учебник физики профессора В. Д. Зёрнова. Машинопись. Л. 1, 13 // Коллекция В. А. Соломонова.

³³ Ответы тов. Зёрнова на замечания, данные в рецензии т. т. Девильковского и Рытова. Машинопись. Л. 13 // Коллекция В. А. Соломонова.

³⁴ Цит. по: Андреев А. В. Физики не шутят. Страницы социальной истории Научно-исследовательского института физики при МГУ (1922–1954). М., 2000. С. 36.

содержанием под стражей в 1921 г. (кстати, об этом сам Зёрнов постоянно упоминал в многочисленных анкетах и формулярных списках), дальнейшие события вполне могли бы разворачиваться и по иному сценарию.

Несмотря на разнообразные коллизии судьбы, Владимир Дмитриевич по-прежнему заведовал кафедрой в МИИТе и читал лекции в МВТУ. В годы Великой Отечественной войны вместе с другими сотрудниками МИИТа он был эвакуирован в Новосибирск и с ними же возвратился обратно в Москву. Однако возраст и выпавшие на долю ученого тяжелые испытания давали о себе знать. 30 сентября 1946 г. во время лекции в МВТУ ему стало плохо. И в тот же день, не приходя в сознание, В. Д. Зёрнов скончался. Причиной смерти явилось обширное кровоизлияние в мозг. Похоронен он на одном из красивейших погостов Москвы – Введенском (Немецком) кладбище.

* * *

После себя В. Д. Зёрнов оставил не только добрую и светлую память в сердцах знавших его людей, но и богатейший и удивительно разнообразный по своему содержанию личный архив, хранившийся долгие годы у дочери ученого Марии Владимировны Зёрновой (1911–1993). Незадолго до смерти она передала документальные семейные реликвии для дальнейшего их хранения и использования в научно-исследовательских целях автору настоящей публикации³⁵. Содержащаяся в этом архиве информация открывает широкий простор для исследований каждому, кто интересуется историей российской интеллигенции, культурными, научными и общественными процессами, происходившими на рубеже двух столетий как в родном Отечестве, так и за его пределами.

При первом же знакомстве с семейным собранием архивных документов стало ясно, что в нем представлено множество важных и ценных свидетельств, с помощью которых можно реконструировать незначительные на первый взгляд исторические детали, штрихи повседневной жизни отдельного человека, а через них – и общества в целом. Особенно отчетливо это заметно при изучении рукописи последнего и, к сожалению, незавершенного труда Владимира Дмитриевича – его воспоминаний³⁶, а также любопытнейших по содержанию писем, составляющих эпистолярную коллекцию данного архива.

По меткому определению А. И. Герцена, «письма – больше, чем воспоминания, на них запеклась кровь событий, это само прошедшее, как оно было,

³⁵ В настоящее время личный архив В. Д. Зёрнова входит в состав частной Коллекции документов по истории Саратовского университета В. А. Соломонова (Саратов), открытой и доступной для любого серьезного исследователя.

³⁶ После расшифровки записей и подготовки рукописи к печати воспоминания В. Д. Зёрнова, получившие название «Записки русского интеллигента», в сокращенном варианте были впервые опубликованы в саратовском литературно-художественном журнале «Волга» за 1993 (№ 7–11) и 1994 (№ 2–7) гг. В настоящее время планируется отдельное издание этих мемуаров, дополненное специальным документальным приложением, разнообразными фотоиллюстрациями и обширным научно-справочным аппаратом.

задержанное и нетленное»³⁷. Это яркое афористическое высказывание в полной мере относится и к эпистолярному разделу личного архива В. Д. Зёрнова, весьма многоплановому и обширному. Он включает в себя около тысячи единиц хранения различной корреспонденции – это личные и деловые письма, почтовые карточки и записки, доносящие до нас сам дух минувшей исторической эпохи с ее нравами и обычаями. Счастливо сохранившаяся переписка не только характеризует личность самого ученого, что само по себе важно, но также иллюстрирует события общероссийского масштаба. Благодаря этому источнику читатель значительно полнее и объективнее может судить о присущих русской интеллигенции типичных качествах – высоком профессионализме и трудолюбию, чувстве ответственности за судьбы родного Отечества, высоких нравственных принципах и культурном уровне, разносторонности интересов и чистоте помыслов.

Личный архив В. Д. Зёрнова дает уникальный материал для изучения как истории отечественного и зарубежного университетского образования в целом, так и биографий отдельных представителей российской и мировой научной элиты. Одной из центральных фигур в этом плане выступает личность профессора Московского университета П. Н. Лебедева, деловым и личным общением с которым Владимир Дмитриевич особенно дорожил. Россыпь самых разнообразных сведений о жизни и деятельности П. Н. Лебедева, встречающихся и в воспоминаниях, и в личной переписке ученого с женой и родителями, позволяет внести немало свежих и ценных дополнений в давно сложившийся облик великого русского физика, приоткрыть завесу его внутреннего мира.

О продолжительных и довольно близких контактах учителя и ученика свидетельствуют многие документы архивной коллекции В. Д. Зёрнова. К ним относятся: личные вещи П. Н. Лебедева (фотографический портрет, визитная карточка и подаренный А. Н. Лебедевой 5 января 1940 г. принадлежавший ранее ее брату карандаш с иностранной маркировкой); журнальные оттиски и отдельные издания научных трудов П. Н. Лебедева с дарственными надписями и различными авторскими комментариями; рукописные и печатные варианты первых научных статей самого Зёрнова с редакторской правкой и напутственными пожеланиями Петра Николаевича. Но, пожалуй, самой ценной архивной реликвией, характеризующей личность и внутренний мир П. Н. Лебедева, являются его собственные письма, написанные и отправленные В. Д. Зёрнову из Гейдельберга и Наугейма в 1906 г. Наряду с другими публикациями подобного рода они позволяют понять стиль и характер научного руководства П. Н. Лебедева работами молодых физиков-экспериментаторов, в них вполне отчетливо сформулированы его представления о первоочередных задачах высшего физического образования в России и научной значимости отечественных и зарубежных, прежде всего немецких, специальных изданий по физике.

Будучи совершенно неизвестными широкой научной общественности, ука-

³⁷ Герцен А. И. Собрание сочинений: В 30 т. Т. III. М., 1956. С. 290.

занные письма П. Н. Лебедева в полном объеме, с сохранением всех стилистических особенностей авторского изложения, с факсимиле присутствующих в них рисунков-чертежей и необходимыми в таких случаях комментариями, впервые приводятся в приложении к настоящей публикации (Прил. 2). Встречающиеся в письмах авторские сокращения (кроме общепринятых) раскрываются в квадратных скобках. Аналогичным способом обозначаются пропуски и не поддающиеся прочтению словообразования. Подчеркнутые П. Н. Лебедевым слова и словосочетания выделены курсивом.

Публикацию писем П. Н. Лебедева предваряют личные воспоминания о нем В. Д. Зёрнова – «Учитель и друг» (Прил. 1). 24 апреля 1946 г. он выступил с ними на торжественном заседании Совета физического факультета МГУ, посвященном 80-летию со дня рождения П. Н. Лебедева. Впервые снабженные соответствующими пояснениями и комментариями, предлагаемые читателям воспоминания почти полностью воспроизводят первую и единственную на сегодня журнальную их публикацию³⁸.

Приложение 1

В. Д. Зёрнов УЧИТЕЛЬ И ДРУГ

В моих воспоминаниях о годах юности Пётр Николаевич Лебедев является одной из наиболее крупных фигур, давших направление всей моей жизни и деятельности. Бурный, неуравновешенный, иногда резкий, иногда ласковый, целиком поглощенный интересами своей работы и работами своих учеников, всегда горящий и так скоро сгоревший. Его вспоминаю я каждый день, ему я обязан любовью и полнотой интереса к моей деятельности. Даже теперь, на старости лет, чувствую я на себе его влияние.

Воспоминания о Петре Николаевиче, впечатления от отдельных с ним встреч очень разнохарактерны; этот исключительно талантливый и своеобразный учитель, этот большой человек и замечательный ученый-экспериментатор вырисовывается только из сопоставления множества впечатлений.

Моя первая встреча с ним относится к осени 1898 г. Будучи студентом второго курса, я начинал работать в физическом практикуме. Нашими студенческими работами руководил тишайший Е. И. Брюсов¹. Я получил задачу по составлению таблицы поправок термометра. Прибор помещался в комнате, соседней с библиотекой. Я зажег горелку, поставил парообразователь на таган и отправился в библиотеку читать руководство Кольрауша², которое с круглого стола библиотеки брать не разрешалось. Вода в парообразователе закипела неожиданно скоро, и пар веселой струей выходил из отводного отверстия прибора, а я, не подозревая этого, мирно сидел за книжкой в библиотеке.

³⁸ См.: Зёрнов В. Д. Учитель и друг // Труды ИИЕТ. Т. 28. История физико-математических наук. М., 1959. С. 111–118.



П. Н. Лебедев (1866–1912)

Вдруг слышу резкий окрик: «Кто это тут пакостит приборы?» Подозревая, что это именно я «пакошу приборы», так как в соседней комнате других практикантов в это время не было, я выскочил из библиотеки и у моего места увидел красавца-мужчину, который продолжал весьма нелестно отзываться о виновнике бедствия. Заметив сразу, что никакой беды не произошло, я спокойно выслушал еще несколько замечаний, не оправдываясь и не возражая, так как некоторую оплошность я все же допустил, и отметил с удовлетворением в актив события, что знакомство с знаменитым Лебедевым все же состоялось, хотя не знаю, вспоминал ли впослед-

ствии П. Н. о нашем первом знакомстве.

П. Н. с исключительным интересом относился к работам своих учеников и посвящал нам много времени, однако иногда он все же бывал очень несдержан.

Помню, как П. Н. накричал на одного практиканта, который, будучи хорошим математиком, оказался совершенно неспособным к экспериментальной работе в разрезе тех требований, которые П. Н. предъявлял к своим ученикам. Разговор кончился тем, что П. Н. в раздражении сказал, что такого работника надо выбросить в помойную яму, но когда он вышел от пострадавшего практиканта, то, расстроенный, говорил: «Что же я делаю! Ведь он не виноват, что нет у него способности к эксперименту. Это похоже на то, что я заставляю человека лезть на трапецию, а у него нет силы, а я все-таки заставляю его лезть».

Вначале я не понимал, что эти вспышки были результатом желания П. Н. во что бы то ни стало получить – и как можно скорее – результаты работы, которой он сам глубоко заинтересован. Воспитанный в семье, где окрик, в качестве воспитательной меры, был исключен, я сначала болезненно переживал подобные вспышки и однажды готов был даже уйти из лаборатории П. Н. Но тут, по счастью, пришел мне на помощь мой старший товарищ, ныне уже покойный А. Р. Колли³. «Относитесь спокойно к этим вспышкам! Я знаю, что П. Н. исключительно хорошо к вам относится, и эта резкость чисто внешняя, вызванная нервностью и желанием быстрого успеха в вашей работе». Я присмотрелся поближе к П. Н. и вскоре увидел, что Андрей Робертович прав. Если П. Н. обрушивался на меня, я спокойно давал ему выкипеть, а когда он успокаивался, – он очень часто видел, что нашумел по пустякам; тогда он говорил: «Ну, сегодня я нашумел зря, но примите это на будущее время, – все равно вы в чем-нибудь наврете».

Чем больше мы работали, тем больше убеждались в том, что П. Н. нашими работами заинтересован не меньше собственных и по-своему нас всех любит

и радуется нашим успехам. Обще- нию с учениками вне работы П. Н. уделял также много времени и вни- мания. Придет П. Н. в рабочую ком- нату, говорит долго и интересно о работе, дает ценнейшие указания, находит выход из затруднительного положения, а потом беседа перейдет уже на другие темы, и рассказывает П. Н. о своей жизни, о своих рабо- тах и встречах, вызывает на откро- венность ученика, и дружеская бе- седа затягивается до позднего часа.

А как интересен был П. Н. на еже- недельных коллоквиумах, где по каждому вопросу, по поводу каждой доложенной работы можно было услышать от него интереснейшую кри- тику, в которой проявлялся его ко- лоссальный опыт, его громадные знания, его блестящая интуиция и талант. Но не менее интересен бывал П. Н. и в «Post-коллоквиуме», когда он со всей компанией учеников от- правлялся после коллоквиума в рес- торанчик «Альберта Ивановича» (на Дмитровке, против театральной кон- торы, где собиралась театральная богема), за кружкой пива беседовал он с нами – начинающими учеными – как с друзьями, рассказывал нам о своей юности, о своих учителях – Гельмгольце, Кундте, о путешествиях по ледникам Швейцарии, об университетских делах – успехах и огорчениях ⁴.

Когда П. Н. уезжал отдыхать и лечиться за границу, он не переставал руко- водить нашими работами и в длинных подробных письмах с чертежами и рас- четами давал указания и направлял работу учеников.

Но и в этот период бывали вспышки, иногда и необоснованные, и конча- лись они, как и прежде, полным пониманием друг друга.

Результатами моей первой работы ⁵ П. Н. был доволен, я уже докладывал о ней на коллоквиумах, и П. Н., уезжая на лето за границу, взял русский текст с собой, чтобы перевести работу на немецкий язык и послать для печатания в «Annalen der Physik» – журнале, который задавал тогда тон всей физической литературе. Расстались мы друзьями. И вдруг в начале лета я получаю из-за границы исключительно резкое письмо от П. Н. с рядом эпитетов по отноше- нию ко мне и к моей работе, едва ли не более красочных, чем слышал я от не- го при первом знакомстве: я не привел какой-то формулы Вина, я небрежно составил таблицы, я еще что-то не так сделал... ⁶

*Письмо Вина с письмом, самим Винами
исполнено напечатанного письма. В сие письмо
включены также – чертёж самим Винами. Письмо
и чертёж Вина: радиации света, сего же
исполнено по измерениям самим Вина, когда Вина
заговорил в Винах и измерения самим Вина.
В сие письмо включены также самим Винами
и чертёж самим Винами. В сие письмо
включены также самим Винами. В сие письмо
включены также самим Винами.*

Für die absolute Messung der Schallintensität wurden bisher folgende vier Methoden vorgeschlagen:
1. Die Rayleighsche Methode¹⁾, welche die lebendige Kraft der Schallschwingungen der Luft direkt zu messen gestattet; die Theorie der Methode wurde von W. König²⁾ gegeben.
2. Druckkräfte der Schallwellen, deren Theorie von Lord Rayleigh³⁾ entwickelt wurde, und welche für absolute Messungen von Althberg⁴⁾ verwendet wurden, erlauben aus dem Überdruck an einer reflektierenden Wand die lebendige Kraft der auftretenden Schallwellen zu bestimmen.
3. Die refraktometrische Methode von Toepler und Boltzmann⁵⁾ gibt die Möglichkeit, die Amplitude der periodischen Dichtkeitsänderungen der Luft in einem Schwingungsknoten zu messen; die Methode wurde von Raps⁶⁾ verfeinert.
4. Das Wiensche Fibrationsmanometer⁷⁾ mißt die Amplitude der periodischen Schwankungen des Luftdruckes, welche die Schallwellen an einer reflektierenden Wand hervorrufen; die Methode wurde, etwas modifiziert, von Webster⁷⁾ angewendet.
Die beiden ersten Methoden ermöglichen die absolute Messung der Schallintensität unabhängig von der Schwingungsform der zu messenden Schallwellen, während die beiden letzten Methoden ohne weiteres sich nur auf einfache Sinausschwingungen anwenden lassen.

1) Lord Rayleigh, Phil. Mag. 14. p. 188. 1882; Scientific Papers 2. p. 122. 1902.
2) W. König, Wied. Ann. 48. p. 45. 1891.
3) Lord Rayleigh, Phil. Mag. (6) 10. p. 554. 1903.
4) W. Althberg, Ann. d. Phys. 11. p. 409. 1902.
5) A. Toepler u. L. Boltzmann, Pogg. Ann. 141. p. 321. 1879.
6) A. Raps, Wied. Ann. 50. p. 135. 1892.
7) M. Wien, Wied. Ann. 26. p. 335. 1889.
8) G. Webster, Phys. Rev. 16. p. 248. 1902.

*From Prof. Dr. Peter Lebedev,
Bad Nauheim,
Carlton Hotel.*

Напутственная надпись П. В. Лебедева на оттиске первой научной работы В. Д. Зёрнова

Тут я уж дал себе выкипеть и написал П. Н. письмо, которое начал несколько официально: «Глубокоуважаемый Пётр Николаевич! Любезное письмо Ваше от (такого-то числа) я получил и отвечаю Вам подробно по пунктам...»⁷.

В ближайшее время ответа я не получил, а к концу лета получил длинное ласковое письмо⁸ и заказной бандеролью корректурный оттиск работы, принятой для напечатания в «Annalen der Physik»⁹, с собственноручной надписью Петра Николаевича: «Поздравляю Вас с первым, самым важным шагом начинающего ученого. До сих пор Вы только брали – теперь сами даете. Помните добрый совет: работайте много, сколько можете, но печатайте только тогда, когда вполне разобрались в вопросе, и излагайте только то, что важно узнать читателю-специалисту по данному вопросу. Чем короче и сжатее статья – тем больше читателей, тем больше проку. П. Л.»¹⁰. Эта надпись интересна еще и тем, что дает понятие об отношении П. Н. к работе и к способам ее изложения.

Когда осенью мы встретились с П. Н. в Москве, он расцеловался со мной, еще раз поздравил с первым научным успехом и о «любезной» переписке не поминал...

Я кончил вторую мою работу. Это было исследование диска Рэлея в качестве прибора для измерения силы звука в абсолютной мере. Работа была закончена и дала хорошие результаты; текст в уже усвоенном стиле был написан, чертежи сделаны, и П. Н. опять взял весь материал, чтобы перевести работу на немецкий язык для отсылки в редакцию «Annalen der Physik». Когда перевод был закончен, П. Н. поручил мне проверить русский текст по немецкому, так как им в немецком тексте были сделаны некоторые поправки. Я взял оба текста и все чертежи домой и сверил русский текст с немецким. Теперь все в порядке, надо отнести рукописи П. Н., и он со своим отзывом пошлет русский текст в журнал «Русского физико-химического общества»¹¹, а немецкий – в редакцию «Annalen der Physik»¹².

Какая радость для начинающего ученого!

Жил я тогда на Девичьем поле, а рукописи надо было отнести в университет, где жил П. Н. День был холодный, градусов двадцать пять мороза. Пошел я с Девичьего поля сначала на урок на Софийскую набережную¹³, крепко держа в руке драгоценную рукопись. После урока через Москворецкий мост отправился в университет, а мороз крепкий, я засунул руку за пазуху. По дороге надо зайти на Никольскую в аптеку Феррейна. Крепко сжимаю за пазухой сверток. Пришел в аптеку, вынимаю из-за пазухи руку, а рукописи в руке нет. Я бегом назад! У всех встречных спрашиваю, не поднимали ли свертка – обратно через мост на Софийскую набережную. Рукопись бесследно пропала! Что же делать? И без рассуждений бегу в университет к П. Н. Кто же еще может помочь? Когда я позвонил, то, по-видимому, представлял плачевную фигуру, так как открывшая мне дверь «Варварушка» – старая нянька П. Н. – встретила меня словами: «Что это, батюшка, с тобой, – на тебе лица нет?» Я рассказал ей о своем несчастье и сказал, что мне, во что бы то ни стало и сейчас же, надо видеть П. Н. «Ну, иди, иди, хоть не вставал еще (а было часа два дня), ну, да дело такое. Ах, беда какая!» П. Н. действительно лежал еще в постели, хотя и не спал. Я постучался в спальню с ощущением

ем, что П. Н. будет совершенно прав, если разможит мне голову и оставит от меня мокрое место.

Но милый Пётр Николаевич! Когда он увидел мое отчаяние, он не захотел его еще увеличивать. Выдержав некоторую паузу, он сказал: «Ну, это бывает и в лучших семействах. Счастье ваше, что у меня сохранился черновик немецкого текста. Вон на полке тетрадка. Возьмите ее и восстановите оба текста». Я чуть не кинулся обнимать П. Н. С драгоценной тетрадкой, никуда не заходя, опять домой на Девичье поле и, не отрываясь, за работу.

Чертежи, конечно, восстановить нетрудно, так как черновые схемы у меня остались. Кстати, что это был за черновик немецкого текста! Почти без одной пометки. Все четко, ясно ¹⁴.

На первый Менделеевский съезд ¹⁵ П. Н. отправил с докладами о работах своих учеников Т. П. Кравца, П. П. Лазарева и меня. А как тщательно он подготовлял наши выступления! Мы репетировали перед ним наши доклады, словно артистические выступления. Доклады были хронометрированы, демонстрации многократно прорепетировали. Сам П. Н. плохо себя чувствовал и не поехал в Петербург. Но нам там было предоставлено целое заседание секции физики, и переполненная аудитория Физического института Петербургского университета громом аплодисментов приветствовала в нашем лице П. Н. и его школу.

Осенью 1908 г., в день возвращения моего из деревни в Москву, П. Н. позвонил мне вечером по телефону и без всякого вступления говорит: «Владимир Дмитриевич, хотите быть профессором?» Я чуть не сел на пол. «Пётр Николаевич, вы знаете, что это то, к чему я стремлюсь, к чему направлены все мои усилия». – «Ну, так отлично. Я рекомендовал вас на кафедру в Варшавский университет. Спишитесь с деканом, но требуйте себе лабораторию и достаточные средства, чтобы с самого начала поставить там научную работу» ¹⁶.

Я благодарил П. Н. за доверие ко мне и за хорошее обо мне мнение и начал переписку с деканом физико-математического факультета Варшавского университета. Но так как факультет затягивал переговоры, предполагая поставить меня до известной степени в зависимость от более старого профессора, а П. Н. не рекомендовал уступать, то после защиты диссертации я предпочел

Die Ehrenämter bitte ich zu senden.
Herr Prof. Dr. P. Lebedew.
Russland, Moskau
Universität. Physikalisches Institut

1

Ueber absolute Messungen der
Schallintensität.
(Zweite Mitteilung.)
Die Rayleigh'sche Scheibe.

von W. Zernov. *Aug. 18/100*

Lord Rayleigh hat eine Methode angegeben die Intensität der Schallbewegungen durch die drehenden Kräfte zu messen, mit welchen diese Schwingungen eine kreisförmige Scheibe ihrer Mittenachse parallel zu stellen suchen; aus diesen Messungen sind relative Schallintensitätsmessungen mit der Rayleigh'schen Scheibe wurden von Zernov und von Lebedew ausgeführt.

- 1) Lord Rayleigh. Phil. Mag. (5) 14. p. 186. 188.
Phil. Mag. (5) 14. p. 186. 188.
2) E. Grimsch. Wied. Ann. 59. p. 1028. 1888.
3) P. Lebedew. Wied. Ann. 62. p. 163. 1897.

Рукопись второй научной работы
В. Д. Зёрнова «Диск Релея» с правкой
П. Н. Лебедева

Профессору В. Д. Зёрнову
 для умеренности и аккуратности
 от друга П. Лебедева
 Москва
 19. VIII. 09.

кафедру физики во вновь организованном Саратовском университете.

После защиты диссертации весной 1909 г. я отправился в командировку за границу и здесь увидел, как относятся европейские физики к моему учителю. Имя П. Н., его записка открывали передо мною любые лаборатории. Стоило сказать, что я ученик Лебедева, и передать работу, сделанную под его руководством, и я

был желанным гостем и у Рентгена, и у Брауна, и у Резерфорда, и у Д. Томсона¹⁷.

Когда я начал свою работу в Саратове, П. Н. живо интересовался организацией нового Физического института, помогая мне при обсуждении проекта здания и его оборудования. При частых посещениях Москвы мой первый визит был всегда к П. Н., и мы обсуждали, как и что приобретать и устраивать. У меня хранится переплетенная тетрадь, подаренная мне П. Н. во время одной из первых бесед об оборудовании нового института. Тетрадь назначалась для записи в ней всех заказов, сделанных для физической лаборатории Саратовского университета.

На первом листе П. Н. сделал надпись, которая до сих пор радует меня: «Профессору В. Д. Зёрнову для умеренности и аккуратности от друга – П. Лебедева. Москва. 19. VIII. 09». На следующей странице П. Н. написал форму обращения к заграничной фирме; первые страницы, где записан заказ Лорху и Шмидту на станки и оборудование мастерской, сделаны под диктовку П. Н., отчасти и прямо его рукой¹⁸.

Очень характерно, что П. Н. именно с этого заказа рекомендовал начать оборудование физической лаборатории, – он не допускал возможности нормальной работы физической лаборатории без хорошо оборудованной мастерской. Сколько раз впоследствии мне приходилось при организации новых лабораторий доказывать администрации эту элементарную истину – и иногда безуспешно!

В день официального открытия Саратовского университета 6 декабря 1909 г. я получил от П. Н. телеграмму с горячими пожеланиями успеха¹⁹.

Но недолго продолжалась эта дорогая для меня связь. 2 марта 1912 г. телеграммой я был вызван в Москву; 1 марта П. Н. скончался. На кладбище П. Н. провожали его ученики, ученые, студенты и много людей, просто знавших и любивших этого замечательного человека.

По возвращении в Саратов я посвятил публичную лекцию памяти П. Н.²⁰ Лекция была обставлена экспериментами, искусству которых я научился у П. Н. Несколько раз во время лекции я должен был прерывать чтение, не будучи в состоянии совладать с волнением при воспоминании о моем учителе и друге²¹.

Прошло уже много лет со дня смерти П. Н., но воспоминания о нем не по-

тускнели и сегодня вызывают те же чувства и то же волнение, как в первые дни после его кончины.

Сегодня, как и тогда, мы, ученики П. Н., любим его и чтим его память.

Примечания

¹ Брюсов Евграф Иванович (1841–1911), физик; в 1876–1911 гг. сверхштатный лаборант при кафедре физики Московского университета.

«Е. И. Брюсов, – вспоминал профессор К. П. Яковлев, – является чрезвычайно интересной фигурой, и в истории Физического института сыграл видную роль. Родом из крестьян, он еще в эпоху крепостного права сумел выдвинуться и получить среднее образование в ярославской гимназии. Затем ему удалось поступить на физико-математический факультет Московского университета, который он окончил в 1873 году со степенью кандидата физико-математических наук. Вскоре проф[ессор] А. Г. Столетов приглашает его на должность лаборанта при Физическом институте; эту должность Евграф Иванович продолжал непрерывно исполнять до своей смерти в 1911 году, т. е. в течение почти сорока лет. После смерти проф[ессора] Столетова Евг[раф] Ив[анович] работал под руководством А. П. [Соколова], который доверил ему и хозяйственную деятельность в лаборатории, и студенческие занятия в практикуме, и ведение семинарских занятий со студентами. Все эти сложные обязанности Е. И. Брюсов всю жизнь выполнял с исключительной добросовестностью, деятельно помогая А[лексею] П[етровичу] при организации практикума. Одновременно Евг[раф] Ив[анович] зарекомендовал себя как прекрасный преподаватель, к которому все его многочисленные университетские ученики относились с исключительной любовью и уважением» (Яковлев К. П. Алексей Петрович Соколов // Ученые записки МГУ. Юбилейная серия. Вып. LI. Физика. М., 1940. С. 118).

² Речь идет об издании: *Кольрауш Ф.* Руководство к практике физических измерений, с приложением статьи об абсолютной системе мер / Пер. с 6-го нем. изд. СПб., 1891.

³ Андрей Робертович Колли (1874–1918), сын профессора физики Казанского университета Р. А. Колли; начал исследовательскую работу под руководством П. Н. Лебедева с 1899 г. С 1900 по 1904 г. состоял лаборантом при физической лаборатории Московского университета. В 1904–1906 гг. А. Р. Колли находился за границей, работая у В. Нернста в Гёттингенском и у П. Друде в Берлинском университетах. С осени 1906 г. перешел в Новороссийский (Одесский) университет, где в 1907 г. был избран на должность приват-доцента. В 1909 г. по ходатайству П. Н. Лебедева, Н. А. Умова и А. П. Соколова был допущен в Московском университете на основании его ученых трудов к защите докторской диссертации, минуя степень магистра и без сдачи магистерских экзаменов. Защита диссертации на тему «Исследование дисперсии в электрическом спектре жидкостей» состоялась 17 апреля 1909 г., после чего А. Р. Колли был утвержден профессором Варшавского университета. При эвакуации университета из Варшавы в 1915 г. А. Р. Колли вместе с университетом переехал в Ростов-на-Дону, где трагически погиб в 1918 г. (См.: *Канцов Н. А.* Школа Петра Николаевича Лебедева // Ученые записки МГУ. Юбилейная серия... С. 152).

⁴ Об этом также см.: *Лазарев П. П.* Воспоминания о П. Н. Лебедеве // Успехи физических наук. 1962. Август. Т. LXXVII. Вып. 4. С. 577.

⁵ См.: *Зёрнов В. Д.* Сравнение методов абсолютного измерения силы звука. (Первое сообщение) // ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 4. Физика. № 1. С. 410–418.

⁶ Речь идет о письме П. Н. Лебедева из Гейдельберга от 4 июля 1906 г. (см. Прил. 2).

⁷ В своем ответном послании, черновой набросок которого хранится в личном архиве ученого, В. Д. Зёрнов писал: «Многоуважаемый Пётр Николаевич! Любезное письмо Ваше от 4. VII получил. Очень жаль, что Вы не сообщили мне при свидании в Москве о тех сомнениях, которые представляет теория манометра Вина. В моем тексте она изложена согласно Вашим указаниям, сделанным в черновике, который прилагаю (очень прошу Вас листы черновика сохранить и при свидании возвратить мне). Изложение теории в двух редакциях, как Вы требуете, также прилагаю.

Далее. Вам угодно знать мое суждение о формулах “самого Вина”. Затрудняюсь что-либо

на это ответить, т[ак] к[ак] не знаю, о каких формулах идет речь. У меня в тексте не упоминается о таковых формулах, а формула Тоepler'a и Boltzmann'a, которой я пользовался, не вызывает никаких сомнений.

Из письма Вашего, к сожалению, не видно, получили ли Вы мои письма с таблицами и примерами?» (Коллекция В. А. Соломонова).

⁸ Речь идет о письме П. Н. Лебедева В. Д. Зёрнову от 4 августа 1906 г. (см. Прил. 2).

⁹ См.: *Zernov W. Über absolute Messungen der Schallintensität. (Erste Mitteilung) // Annalen der Physik. 1906. В. 21. № 1. Р. 131–140.*

¹⁰ В настоящее время этот документ хранится в Коллекции В. А. Соломонова.

¹¹ См.: *Зёрнов В. Д. Об абсолютном измерении силы звука. (Второе сообщение). Диск Рэлея // ЖРФХО. 1908. Т. 40. Физика. № 3. С. 70–83.*

Характерно при этом, что публикация научных работ в русских изданиях самим П. Н. Лебедевым воспринималась как вынужденная и абсолютно неэффективная мера. Подробнее см.: Письмо П. Н. Лебедева В. Д. Зёрнову от 4 августа 1906 г. (Прил. 2).

¹² См.: *Zernov W. Über absolute Messungen der Schallintensität. (Zweite Mitteilung). Die Rayleighsche Scheibe // Annalen der Physik. 1908. В. 26. № 1. Р. 79–94.*

¹³ На Софийской набережной находился дом крупного российского сахарозаводчика и мецената Павла Ивановича Харитоненко (1852–1914); его сыну, Ивану Павловичу (ок. 1894–1924), В. Д. Зёрнов давал частные уроки математики. Подробнее об этом см.: *Зёрнов. Записки... С. 98–100.*

¹⁴ В настоящее время эта рукопись хранится в Коллекции В. А. Соломонова.

¹⁵ I Менделеевский съезд проходил в Петербурге 20–30 декабря 1907 г.

¹⁶ В письме к декану физико-математического факультета Варшавского университета Павлу Ильичу Митрофанову (1857–1920) от 25 октября 1908 г. Лебедев писал:

«М[ногоуважаемый] Павел Ильич.

В августе с. г. меня посетил В. И. Беляев и наводил справки относительно возможных кандидатов на кафедру физики Вашего Университета. Я ему обещался переговорить с теми лицами, которые могли бы явиться кандидатами, сделал это и *два* раза писал ему – раз в начале сентября простым письмом и во второй раз в конце сентября *казанным* письмом.

Ввиду того, что все сроки, принятые в культурных странах для ответа на письма, прошли, и я от В. И. Беляева не имею ни строчки, я позволяю себе по этому вопросу обратиться непосредственно к Вам как к декану факультета.

Подходящим кандидатом на кафедру физики, за которого я могу взять на себя полную нравственную ответственность перед Вашим факультетом, является мой ученик Владимир Дмитриевич *Зёрнов*, который еще студентом и потом, окончив курс в нашем университете, около пяти лет работал очень старательно и успешно в моей лаборатории над «Абсолютными измерениями силы звука», опубликовал две работы по этому вопросу (обе напечат[аны] в Рус[ском] Физ[ико-]Хим[ическом] Журн[але] и в *Annalen der Physik*), получил за свои экспериментальные исследования премию Мошнина и в настоящее время, окончив успешно магистерские экзамены, пишет магистерскую диссертацию, продолжая работать в лаборатории. Защищать диссертацию он предполагает в январе.

В. Д. Зёрнов в течение нескольких лет был лаборантом при Физическом институте, вел занятия со студентами в лаборатории проф[ессора] А. П. Соколова, а также состоял преподавателем физики и математики в средних учебных заведениях – педагогический навык и умение обращаться со студенческой массой у него есть. Как лектора мне приходилось его не раз слышать, так как он принимает деятельное участие на наших еженедельных физических коллоквиумов – лекторские данные у него хорошие: он умеет ясно, просто и интересно делать доклад; все слышавшие его в Петербурге на Менделеевском съезде (в декабре 1907 г.) могут это Вам подтвердить.

Вот мое мнение о В. Д. Зёрнове как о возможном кандидате, и я буду очень рад, если факультету угодно будет это мнение выслушать.

Теперь я обращаюсь к Вам с покорнейшей просьбой сообщить мне, какие требования будут ему предъявлены со стороны факультета и какие учебно-вспомогательные средства будут предоставлены в его распоряжение. Последнее обстоятельство является для начинающего физика весьма важным, так как только при абсолютно независимом пользовании помещением лаборатории, приборами и определенным бюджетом молодой ученый может спокойно и успешно продолжать свои научные работы.

Примите уверения в совершенном почтении. П. Лебедев»
(Цит. по: Научная переписка П. Н. Лебедева... С. 286–287).
¹⁷ 23 июня 1909 г. Зёрнов писал П. Н. Лебеву из Лондона:

«Многоуважаемый Пётр Николаевич!

Сегодня первый день провел в Англии и ездил в Кембридж. Это был экзамен моему английскому языку, и я его благополучно выдержал. Был у Thomson'a, говорил с ним, и его ассистент показывал мне институт. Впечатлений теперь излагать не буду. Во всяком случае, лучшее, что я до сих пор видел – это Гёттинген. В Германии все, кому Вы позволили передать Ваш поклон, были очень внимательны и, в свою очередь, просили Вам кланяться. До сих пор я был у Ленарда, Брауна, Рентгена, Вина, Фогта и Симона, да еще у Ваксмута во Франкфурте. Старика Рике не видал – он был нездоров.

Симон с особенным вкусом показывает свой институт и, видимо, гордится своим производением. Он просил написать в Zeitschrift коротенькое описание фонометра. Я говорил ему, что фонометр первоначально сделан был по Вашему рисунку и что поэтому я не могу взять прибор на свое имя. Симон предлагает, если Вы согласитесь, озаглавить прибор двумя именами – Вашим и моим. Во всяком случае, описание и чертеж мне придется сделать, т. к. Лебединский просит написать коротенькое прошлогодний реферат на Менд[елеевский] съезд для “Трудов Съезда”. Об этих делах, впрочем, поговорим при свидании. На всякий же случай мой адрес будет: Karlsbad, Haus Holland.

Завтра попытаюсь проникнуть в Лондонский университет, потом проеду в Манчестер и на обратном пути побываю в Davy-Faraday lab[oratory], если туда пускают. Пребывание в Англии придется по возможности сократить, т. к. сезонные цены не по карману.

В Кембридже пришел на заседание в память Дарвина. Обстановка благодаря пестрым мантиям смахивает на оперетку. Видел там Тимирязевых: отца и сына. К. А. [Тимирязев] также в мантии и шляпе. Видел также Rayleigh.

До свидания.

Искренно уважающий Вас, Вл. Зёрнов»

(Цит. по: Научная переписка П. Н. Лебедева... С. 294–295).

¹⁸ В настоящее время тетрадь хранится на кафедре общей физики Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского (СГУ).

¹⁹ В телеграмме П. Н. Лебедева говорилось: «Приветствую нарождающийся Физический институт. Желаю ему расти большим, иметь силы, много успешно работать». Подлинник телеграммы ныне хранится на кафедре общей физики СГУ.

²⁰ Первоначально лекция назначалась на пятницу 2 марта 1912 г., но в связи с кончиной П. Н. Лебедева была перенесена на 9 марта.

²¹ Вспоминная позже об этих событиях, В. Д. Зёрнов писал: «Актный зал был переполнен слушателями. Были заняты не только все места, но публика стояла в боковых проходах плечом к плечу. Пришли ученики Саратовской католической семинарии, во главе их был преподаватель; он и ученики в сутанах занимали целый ряд стульев. Были и все мои товарищи профессора. Катёнушка (Е. В. Зёрнова. – В. С.) тоже присутствовала и лекцию одобрила (она всегда была очень строга в оценке моих выступлений).

Все опыты хорошо удались. Я несколько раз упоминал имя Петра Николаевича. Когда же я раздал первому ряду штук пятнадцать эвакуированных стеклянных трубок и в затемненном зале они засветились под действием переменного электрического поля высокого напряжения и большой частоты, то кто-то из публики громко сказал: “Да ведь это панихида по Лебеву”.

Маленькие, довольно безграмотно составленные заметки саратовских газет “Саратовский листок” и “Саратовский вестник” все же отражают тот интерес, который возбуждали у саратовской публики наши выступления. В одной из них («Саратовский листок» от 11 марта 1912 г. – В. С.) говорилось: «Лекция проф[ессора] Зёрнова “Невидимые лучи”, прочитанная в пятницу 9 марта в актовом университетском зале, привлекла более 400 человек слушателей. Зал был переполнен. Среди публики было много учащихся местных учебных заведений. Лектор начал с изложения теории излучения света, затем перешел к явлению спектра, к анодным и катодным лучам радия и закончил лекцию объяснением свойств рентгеновских лучей. Лекция сопровождалась многочисленными интересными демонстрациями» (Зёрнов. Записки... С. 128).

ПИСЬМА П. Н. ЛЕБЕДЕВА В. Д. ЗЁРНОВУ

1.

HOTEL DE L'EUROPE

E. KUPFER

HEIDELBERG

15. VI. 06.

2

Многоуважаемый Владимир Дмитриевич!

Во-первых, поздравляю и желаю Вам всего хорошего.

Во-вторых, поздравляю Вас с тем, что я далеко. Дело в том, что я никогда не ожидал, что Вы дадите мне Вашу рукопись в такой неряшливой форме: Вы не потрудились даже сами перечитать ее и заполнить пропуски в цитатах и размерах приборов, без чего ее *нельзя печатать* – и я, в качестве переводчика, ничего не могу сделать. При сем прилагаю список промахов, который прошу *вернуть при ответе* и прошу ответить в ближайшем будущем и повторить вычисления.

Теперь относительно работы с шейбой Релея ¹.

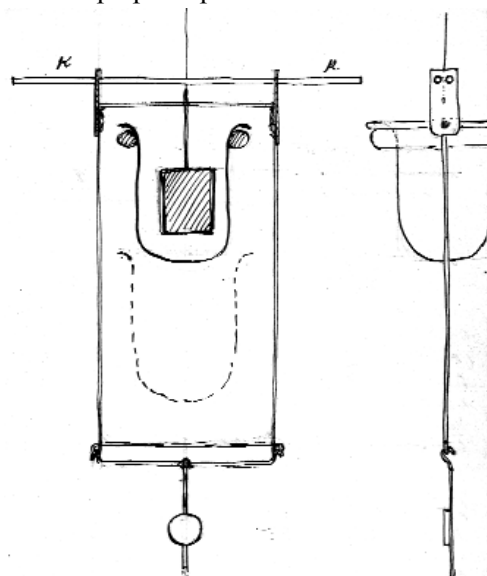
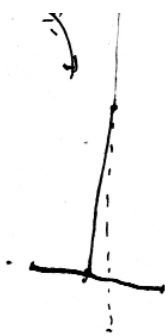
Работу можно, а потому и нужно сделать классически.

Вы мне писали, что переложили барабан с прежнего места (сбоку) на перед камертона – это рационально; ² что же касается до того, чтобы сделать ее меньше, – то об этом ниже ³.

Теперь разберем степень точности отдельных измерений.

1) Момент инерции.

Возьмите проволочные добавочные грузы в приблиз[ительно] 10 см и в 3 г. весу. Ошибка во взвешивании $\pm 0,2$ мм; это даст ошибку в моменте инерции в 0,4% ⁴. Но тут присоединяется *очень* большая ошибка случайная, при помещении тела на подвес: ось вращения *не* проходит через центр тяжести тела – и *не* известно, на сколько – это может быть 1 и 2 мм – т. е. ошибка тут, не в 5%. Вот на эту сторону надо в этих местах обратить *особое* внимание. Мне кажется, вот как всего лучше подойти к делу: ⁵ надо помеченную среднюю тела, возможно близко, поместить к концу нити, чтобы с *уверенно-*



стью знать, где проходит ось вращения, и не считаться со случайными кривыми расположения прибора. Это можно сделать, как на этом чертеже, и надо будет взять два тела K ; тогда не надо будет измерять расстояния центра каждого от нити, а достаточно знать расстояние их центров, что легко измерить на самих пластинках, на которых высверлены дыры для тел K . Конечно, это расстояние надо ⁶ сделать возможно малым, чтобы самая поправка была незначительна. С таким приспособлением можно гарантировать, что ошибка установки помеченной середины относительно оси вращения будет известна с точностью в 0,3 мм, что дает ошибку в результате 0,9%.

Итого от момента инерции надо ждать двух ошибок – в 0,4% и в 0,9%.

[2]) *Время колебаний.*

Если период будет 8 сек., Вы считаете 20 колебаний, то ошибка ⁷ (особенно, если считать скалой и зеркалом, – но тогда надо на середину скалы, которую видно во время покоя, наклеить черную полоску в 5 мм шириной, чтобы момент ее прохождения улавливать хронометром). Тут ошибка будет ⁸ не больше 0,5 сек. (считая обе ошибки в начале и в конце отсчета). Отсюда общая ошибка (так как время в квадрате) около 0,6%.

Направляющая сила будет определена с вероятной ошибкой в % $\sqrt{(0,4)^2 + (0,9)^2 + (0,6)^2}$ %. К этому прибавится ошибка на определение угла, т.е. измерение расстояния зеркала от скалы. Тут ошибка ничтожна 0,1%.

Но вот что *весьма важно*: бумажные шкалы при наклеивании *изменяют свою длину*, и ошибки, отсюда проистекающие, могут быть *огромны* – до 3%!!! Поэтому я Вам, безусловно, советую очень старательно сравнить Вашу шкалу с тем масштабом, которым Вы будете определять расстояние от зеркала до скалы. В виду того, что тут дело идет об абсолютных измерениях, обратите внимание, чтобы зеркало было возможно вертикально и чтобы наклон лучей между трубой и скалой был возможно мал: иначе приходится вводить всякие поправки, а чем их меньше, тем лучше.



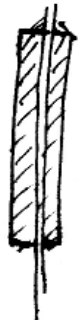
Если Вы соблюдете все сказанное, то в определении «константы», входящей в измерение пары сил, у Вас будет вероятная ошибка

% $\sqrt{(0,4)^2 + (0,9)^2 + (0,6)^2 + (0,1)^2} = [\text{далее зачеркнут символ } \sqrt{\quad}] = \text{Ca } 1,2\%$.

Вы видите, как такие, казалось бы, простые манипуляции могут дать в результате весьма большую вероятную ошибку.

Но этого еще мало: на это налагается еще ошибка отсчета, обусловленная колебаниями установки, т. е. колебаниями в величине амплитуды камертона. Во всяком случае идти в отклонениях больше 100 дел[ений] безусловно не надо: точность отсчета в 0,2 сек. легко достижима, а слишком большие отклонения вводят путаницу в углах шейки: 100 дел[ений] скалы при 2000 мм расстояния уже дали $1,5^\circ$ ⁹ угла.

Чуть было не позабыл – спешу добавить: когда будете определять направляющую силу из колебаний, то обратите внимание на то, что надо будет непременно определять зеркальным способом



с малыми размахами, не более ± 50 дел[ений], так как в стеклянных и металлических нитях вычисленная величина¹⁰ направляющей силы *зависит* от угла размаха – период колебания *не* постоянен. Просмотрите также существующую литературу по Fortschritte в журнале «Elasticität»¹¹ относительно зависимости направляющей силы от натяжения нити: придется штангу с шейбой сделать¹² тяжелой, напр[имер], наклеить на стеклянный стержень латунный просверленный цилиндр при помощи сургуча: он много не увеличит период колебания, но вес его и всей рамки должен быть¹³, напр[имер], в 10 раз больше веса двух добавочных грузов – тогда изменение натяжения при добавленных грузах будет ничтожно. Надо разыскать соответствующие указания и сообразить так, чтобы добавление грузов во время наблюдения направляющей силы не более как по 0,2% изменяло эту последнюю. Во всяком случае, *определять* эту силу надо будет до и после каждой серии наблюдений.

Теперь иду дальше.

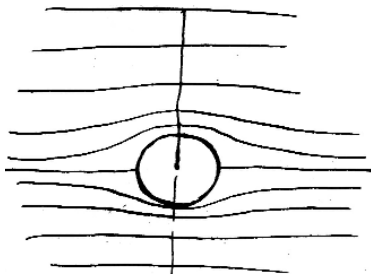
Надо ли исследовать несколько диаметров шейбы? По-моему, *нет* – и вот почему. Уже Ваши опыты с резонатором показали, что теория близка с опытом и что, следовательно, соотношение γ^3 , *безусловно*, верно, и его проверять никакого практического смысла *не* имеет, и переход к меньшим диаметрам ничего не даст нового. Но повлечет за собою *менее точные* измерения, так как все тогда делается очень деликатным: для шейбы, которая только в два раза меньше, направляющая сила в 8 раз меньше, а следовательно, и все неприятности в 8 раз больше. Оставаясь при одном диаметре, можно оперировать все время с одной нитью, и опыты значительно упрощаются.

Варианты должны быть направлены по двум путям: во-первых, выяснить влияние размеров коробки на показания (при данной амплитуде).¹⁴ Надо не только себе, но и скептическому читателю выяснить, что метод с коробкой вполне законен, а потому надо работать с несколькими приборами.

Вот о чем наведите справки по теории: может быть, это есть у *König 'a*¹⁵, а если там нет, то в двух томах *Bjerknes 'a*¹⁶ или, наконец, в любой гидродинамике, так называемая задача *Dirichlet*¹⁷ о движении сферы в жидкости. Или, наконец, у *Чаплыгина* в его диссертации (обтекание пластинок)¹⁸.

Если взять меридиональное сечение, то на поверхности шара или двигающейся пластинки скорость равна скорости шара или пластинки, а в бесконечности она 0. Теперь следует теоретически найти место, где эта скорость жидко-

сти 0,01 – если мы там поместим стенку, то мы не много стесним движение ее. Точно то же самое и в полярном направлении. Шар и пластинка *количественно* для этих малых скоростей дадут близко одинаковый результат. Это теоретическое изучение покажет, во сколько диаметров надо будет взять коробку, чтобы оперировать с ошибкой ничтожной по сравнению с измеряемой величиной. Я думаю, на глазок, что при диске в 1 см коробка в 6 × 6 см будет эквивалентна бесконечно большой.



С этих измерений следует начать всю работу. Но тут *нельзя* взять один диск и менять постепенно коробки, так как в каждое измерение в отдельности войдет определение амплитуды и определение периода камертона, а это повлечет лишнюю неточность в 1 – 2%, а так как в предельном случае и разница между двумя коробками будет 1 – 2%, то, конечно, этот метод *нельзя* употреблять, а надо взять *дифференциальный* метод измерения.



Для исследования возьмите 5 коробок и 1 коробку как штандарт. Устройте так, чтобы все пять коробок имели приблизительно один вес и оси их были возможно точно одинаковы от ножек камертона.

Для того, чтобы впоследствии применять эмпирические формулы для экстраполяции результатов, возьмите коробки геометрически подобные, лучше всего, чтобы диаметр = длине. – Я рекомендую взять следующие размеры: 60 mm, 50 mm, 45 mm, 40 mm, 35 mm. Результаты наблюдений, вероятно, хорошо уложатся в формулу

$$J = 1 + \frac{a}{x^2} + \frac{b}{x^4}$$

и для $x = \infty$ дадут желаемую величину.

Наблюдения с коробками надо будет сделать с диском в 1 см диаметр[ом]. Если окажется, что $\frac{a}{(6)^2} = \frac{a}{36} < 0,01$, т. е. что при наибольшей коробке отступление меньше 1% от бесконечно большой, тогда можно будет попробовать *большие* диаметры.

Я посылаю Вам чертеж коробок, довольно схематический, так как не знаю толщины ножек Вашего камертона. Вы обмеряйте камертон, посоветуйтесь с Алексеем ¹⁹, сделайте детальный чертеж и дайте ему выполнить: обоймицы можно сделать из плоской полосной латуни – об этом поговорите с Алексеем. Думаю, что в две недели он Вам их выполнит. Но *раньше*, чем чертить коробки, ответьте мне на Ваши пропуски в работе. Во время изготовления коробок *самым тщательным* образом делайте измерения их внутренних результатов. На другой конец камертона навинтите медный добавочный груз, равный весу двух коробок. Зеркальный отсчет устройте одновременно *одной трубой*, как у меня описано в *Mechanische Wirkung der Wellen auf electromagnetische Resonatoren* (кажется, 1894. Wied[emann's] Ann[alen]) ²⁰. Подберите крутильные нити так, чтобы отклонения обоих зеркал шли в одну сторону и по возможности были равны (маленькие неравенства компенсируются приближением или удалением скалы). При этих условиях Вы можете при отклонении в 100 дел[ений] скалы *гарантировать* отношение с точностью до $\pm 0,2$ sek., а именно такая точность необходима для того, чтобы дать *точную* интерполяционную формулу, чтобы *не было сомнений* относительно возможной величины отклонения при коробке в 60 mm. Без гарантии в этом отношении все абсолютные измерения будут лишены всякого смысла.

Еще одно замечание. Обе коробки надо надеть на *одну* ножку камертона,

так как амплитуда ножек может быть *очень* различна. Коробку с штандартом Вы поместите к стене; может быть, Вам придется сделать подкладки под Вашу установку под болты, чтобы удалить камертон от стены.

Покуда Алексей будет делать коробки (их выгодно делать все одновременно, а не поштучно), Вы, зная, что амплитуда будет 2 мм, вычислите направляющую силу для диска в 1 см, устройте два подвеса и приготовьте все к измерениям – это займет у Вас две недели. Приготовьте также подвесы и диски для 1,3 мм, 1,6 мм и 2,0 мм диаметра, для того чтобы иметь контроль: по простому закону подобия в эмпирическую формулу $J = 1 + a/x^2 + b/x^4$ будут входить под x

$$x = \frac{D}{d}, \text{ где } \begin{cases} D & \text{линейный размер коробки} \\ d & \text{диаметр диска} \end{cases}$$

Таким образом, первая и самая главная часть Vorversuch'ов²¹ будет касаться размеров коробки, и надо будет остановиться на таком диаметре диска, чтобы при самой большой коробке 60 мм отступление от идеальных условий было около 1%. Брать диск меньше *нерационально*, так как направляющая сила будет мала, и измерения будут неточны.

Еще на один возможный источник ошибок обращаю Ваше внимание. Диск металлический, а камертон магнитится периодически – в диске могут образоваться токи Фуко, и диск может под их взаимодействием с магнитной ножкой камертона начать вращаться. Существует ли такой источник ошибок – легко убедиться: снимите коробку, окружите диск стеклянным стаканом и заставьте звучать камертон: если диск отклонится хотя бы на

0,3 дел[ения] скалы, то сделайте в нем радиальные разрезы, которые потом замажьте воском.

Другое исследование, практически также весьма важное, можно сделать тоже только дифференциальным методом. Это вопрос об влиянии *отступления* от теоретической формы эллипсоида на конечный результат.

Практически, конечно, дело ограничивается круглою пластинкой известной толщины, прикрепленной к цилиндру, вдобавок не совсем центрально. Тут путь исследования такой:

- 1) Сравните со штандартом возможно точно выточенный эллипсоид, подвешенный на тонкой проволоке, проходящей через центр тяжести.
- 2) Сравните со штандартом диск того же диаметра (короткий цилиндр) с открытыми краями, также тщательно подвешенный.
- 3) Повторите то же самое с диском, у которого края закреплены.
- 4) Пусть ось вращения проходит *не* через центр тяжести.
- 5) Диск не на тонкой проволоке, а *сбоку* прикреплен к стержню значительного диаметра (как это обыкновенно делается).

Вот эти опыты будут основными для всех исследователей, которые после Вас будут измерять абсолютную силу звука – тут полезно знать величину возможной²² систематической ошибки.

Когда эти вычисления будут окончены, Вы можете перейти к абсолютным



измерениям, так как все возможные *систематические* ошибки Вам будут известны.

Относительно абсолютных измерений направляющей силы я сказал выше. Теперь идем дальше.

Надо определить диаметр шейки – это Вы сделаете на компараторе – там есть микроскоп с передвижением на салазках, но Вы *не должны доверяться* винту микроскопа, а положите диск на деления нормального метра и так определите совпадение краев. Установка на край требует всяких фокусов в освещении, так как всегда можно омерить *меньше* действительного. Без особых хитростей тут можно взять 0,02 mm или 0,002 см, что составит (так как r^3) около 0,6% вероятной ошибки. В поправку входит еще отношение толщины к диаметру (0,3), и так как толщина будет не более 0,1 d, то поправка 0,03, и толщину можно измерить простым толстометром – это не дает заметной ошибки.

Тут кроется еще корень не подлежащей учету ошибки от несоответствия действительной формы теоретическому эллипсоиду. Опасна ли эта ошибка, пусть покажут Ваши *Vorversuche* с разными шейбами.

Теперь мы подходим к щекотливому вопросу об угле в 45° . Как тут быть?

Ошибка в установке в $\frac{1}{2}^\circ$ уже дает ошибку в отклонении в 1%! Устанавливать на глазомер, очевидно, нельзя. Но тут спасителем является штандарт. Сделайте у крутильной головки Вашего подвеса рычаг, который [с] помощью винта Вы можете устанавливать, и отыскивайте на шкале такое положение нуля для Вашей шейки, при которой она, по сравнению со штандартом, дает максимальное отклонение. $\frac{1}{2}^\circ$ на шкале в расстоянии 2000 сек. дает около 30 дел[ений] шкалы – всего в ту и другую сторону 60 делений. Идя по 10 делений, Вы составите кривую отношений шейки к штандарту и с точностью до 3^{23} делений шкалы 24 , т. е. с точностью до 0,1% отклонения. Вы найдете положение максимума 25 . Во время покоя шейба будет *не* 45° к движению коробки, и только при полном отклонении *данной силы*, т. е. данной величины, она будет под углом в 45° .

Этот способ, безусловно, необходим и для Ваших *Vorversuch*'ов, иначе Вы там можете чорт знает чего намерять. На это обратите особое внимание и крутильные головки и измерителя, и штандарта снабдите установками на максимум.

Плотность воздуха определите с точностью до 0,2%, т. е. отсчет термометра $0,1^\circ$ (причем термометра *внутри* коробки) – маленький калориметрический термометр, как тот, который я дал Млодзеевскому 26 , нужно накрепко укрепить в коробке при окончательных опытах. Отсчет барометра до 0,1 mm и *определение влажности*.

Перейдем, наконец, к камертону.

Что касается до определения периода, то единственно возможное является физическое колесо – оно позволяет легко определять период с любой точностью, а нам больше 0,1% не надо. Чертеж колеса я вышлю на днях Вам и попрошу от моего имени передать Громову 27 , – а Вы потрудитесь понаблюдать за выполнением.

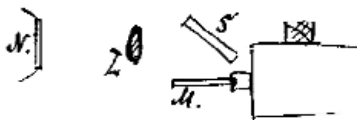
Но другая сторона дела, в высокой степени неприятная и самая уязвимая, остается в полной силе – это амплитуда.



Я думаю, что нормальная величина не должна быть больше 2 mm, так как иначе она делается сравнима с диаметром и интерес теряется. Но непременно придется проштудировать амплитуды 0,0; 1,5; 2; 2,5; 3,0 mm. Попробуйте сделать следующее: густо – три, четыре раза посеребрите стеклянную пластинку и на ней, на делительной машине алмазом или очень остро заточенным стальным резцом (это на[до] попробовать) нанесите масштаб – 7 че[р]точек 1 mm расстояния так, чтобы при освещении сзади они в микроскопе являлись светящимися черточками не шире 0,01 mm. Потом тонкой кисточкой черной краской закрасьте, как показано – на просвет будет видна длинная средняя линия и по три боковых коротких.

Монтируйте этот масштаб, прикрепив его к крышке измерительной коробки и сзади проектируйте, при помощи линзы L и наклонного зеркала S действительное изображение горизонтального волоска лампы Нернста²⁸ на вертикальные полосы масштаба так, чтобы в известном месте черточки были в микроскопе ослепительно яркие. Если камертон зазвучит, то черточки размоются, и окулярным микрометром легко будет определить величину размытия и моменты контактов двух размытий. Важно в этом расположении то, что микроскоп установлен на масштаб – наблюдение и

определение постоянной микрометра производятся²⁹, не изменяя установки микроскопа. Точность отсчета в 0,01 mm при амплитуде в 2 mm даст вероятную ошибку в 1% – как видите, тут надо быть очень осторожным. При окончательных измерениях микроскоп будет отсчитывать помощник.



Итак, общая вероятная систематическая ошибка будет $\sqrt{(1,2)^2 + (0,6)^2 + (1,0)^2} =$ около 1,7%.

Таким образом, результат можно будет гарантировать с точностью до $\pm 2\%$, – а это вполне прилично.

А теперь ставлю точку.

Ваш П. Лебедев.

Примечания

¹ Рэлей, Релей (до 1873 г. – Стретт; Rayleigh) Джон Уильям, барон (1842–1919), английский физик, член (с 1873) и президент (в 1905–1908) Лондонского королевского общества, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1896); в 1879–1884 гг. профессор и директор Кавендишской лаборатории, в 1887–1905 гг. профессор Королевского института в Лондоне, с 1908 г. президент Кембриджского университета.

Шейба Релея (диск Релея) – прибор для измерения колебательной скорости частиц в звуковой волне и силы звука. Представляет собой тонкую круглую пластинку из слюды или металла, подвешенную на тонкой нити. Помещается обычно под углом 45° к направлению колебаний частиц среды (положение наибольшей чувствительности). В России диск Релея принят как эталонный измеритель звукового давления в резонансной трубе со стоячими волнами.

² Далее зачеркнуто: «хотя».

³ Далее следует зачеркнутый и не поддающийся прочтению текст (семь неполных строк).

⁴ Вставлено вместо зачеркнутого: « $1/2$ ».

⁵ Далее зачеркнуто: «во-первых».

⁶ Зачеркнуто: «измерить».

⁷ Зачеркнуто: «в моменте [неразборчиво]».

⁸ Слово «будет» по ошибке написано дважды.

⁹ В оригинале написано так: « $1^{\circ},5$ ».

¹⁰ Эти два слова Лебедев вставил в предложение дополнительно, в виде авторской правки.

¹¹ Это словосочетание также является авторской вставкой.

¹² Далее зачеркнуто: «из тяжелой проволоки – это не увеличит или лучше из тяжелого стеклянного стержня».

¹³ Зачеркнуто: «в 10 раз».

¹⁴ Далее следует не поддающееся восстановлению зачеркнутое автором предложение.

¹⁵ Кёниг (König) Вальтер (1859–1936), немецкий физик; с 1905 по 1930 гг. являлся профессором университета в Гиссене.

¹⁶ Бьеркнес (Bjerknes) Вильгельм Фриман Корен (1862–1951), норвежский физик и геофизик; профессор Бергенского геофизического института (1917–1926), университетов в Стокгольме (с 1895) и Осло (1926–1932). Исследовал (1890–1891) под руководством Герца явление электрического резонанса. Результаты работ имели большое значение для развития радио. Доказал теорему о циркуляции скорости жидкости и с ее помощью объяснил возникновение морских течений и ветров.

¹⁷ Дирихле (Dirichlet) Петер Густав Лежен (1805–1859), немецкий математик, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1837); в 1831–1855 гг. – профессор Берлинского, с 1855 г. Гёттингенского университетов.

Задача Dirichlet – задача об отыскании гармонической функции по ее значениям, заданным на границе рассматриваемой области.

¹⁸ Чаплыгин Сергей Алексеевич (1869–1942), ученый в области теоретической механики, один из основоположников современной гидро- и аэродинамики, академик (1929), ученик и последователь Н. Е. Жуковского. В магистерской диссертации «О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости» (1897) он дал геометрическую интерпретацию законов движения твердых тел в жидкости, найденных в аналитической форме в ряде исследований русских и иностранных ученых.

¹⁹ Акулов Алексей Иванович (?–после 1938), мастер-механик механической мастерской при Физическом институте Московского университета.

²⁰ Речь идет о работе: *Лебедев П. Н. Ueber die mechanische Wirkung der Wellen auf ruhende Resonatoren, I, Electromagnetische Wellen // Wiedemann's Annalen. 1894. B. 52. P. 621–640.*

²¹ Предварительные опыты (эксперименты) (нем.).

²² Далее зачеркнуто: «ошиб.».

²³ Исправлено; первоначально было написано: «0,1».

²⁴ Вписано над зачеркнутым словом: «отклонения».

²⁵ Следующее предложение является авторской вставкой, расположенной в перевернутом виде в верхнем поле той же страницы.

²⁶ Млодзеевский Анатолий Болеславович (1883–1959), физик, ученик П. Н. Лебедева; с 1925 г. профессор Московского университета.

²⁷ Громов Пётр Иванович, мастер-механик, с 1905 по 1911 г. работавший в Физическом институте Московского университета.

²⁸ Нернст (Nernst) Вальтер (1864–1941), немецкий физикохимик, один из основоположников современной физической химии, иностранный член-корреспондент РАН (1923), иностранный почетный член АН СССР (1926).

В конце прошлого века им была создана необычная лампа накаливания (лампа Нернста): вместо угольной или металлической нити, помещенной в вакуум или инертный газ, она имела открытый стерженек из смеси окислов циркония и иттрия. Зажигать ее приходилось спичкой, так как керамический стерженек начинал проводить ток лишь при 800° , из-за чего лампа не нашла тогда широкого спроса.

²⁹ Далее зачеркнуто: «при».

2.

HOTEL DE L'EUROPE
E. KUPFER
HEIDELBERG
22. VI. 06.

Многоуважаемый Владимир Дмитриевич!
В Вашей работе Вы пишете про вибрационный манометр

$$E = \frac{\rho c^2 (\Delta\rho)^2}{16\gamma^2}$$

и точно вычисляете, поправляя ρ и c на температуру.
Но имейте в виду, что это выражение можно упростить. Ведь

$$c^2 = \gamma \frac{P}{\rho},$$

где P – давление атмосферы в Dynes ¹.
Если взять это

$$\Delta\rho = \frac{a}{P},$$

то получаем

$$E = \frac{a^2}{16 \cdot \gamma \cdot P}.$$

Если мы определяем a в см *водяного столба* h , то имеем в Dynes
 $a^2 = (981)^2 \cdot h^2$.

Если определяем P из высоты барометра B в см *ртутного столба* (плотность 13,6), то получаем $E = 981 \cdot h^2 / (16 \cdot 13,6 \cdot \gamma \cdot B)$.

Вот по этой простой формуле, где из чужих наблюдений входит *только* γ (и *нет* ни ρ , ни c^2 , которые более или менее колеблются и напрасно вводят в результат ошибки), – по этой простой формуле надо будет перечислить Ваши результаты для Вина ²: это дело много-много двух часов. Прошу Вас сделать это перевычисление и прислать мне результаты.

Ваш П. Лебедев.

Примечания

¹ Дины, дина (от греч. δύναμις – сила), единица силы, которая массе в 1 г сообщает ускорение 1 см/сек².

² Вин (Wien) Макс Карл (1866–1938), немецкий физик; в 1911–1935 гг. профессор Йенского университета.

3.

Heidelberg
4. VII. 06.

Многоуважаемый Владимир Дмитриевич!

Прошу Вас, на этот раз *весьма настоятельно*, изложить теорию манометра Вина так, как она должна появиться в печати, а мне прислать полное и мотивированное обоснование полученных Вами формул, а также Ваше суждение о формулах самого Вина – все, что Вы пишете, должно быть додумано до конца, а в Ваших неряшливых набросках добраться до понимания достаточно трудно.

Ваш П. Лебедев.

4.

Bad Nauheim
Carltonhotel
4. VIII. 06.

Многоуважаемый Владимир Дмитриевич!

Посылаю Вам корректурный оттиск Вашей первой статьи ¹ – его Вы можете оставить себе на память, так как по дубликату я корректуру сделал и отослал в типографию. По этому оттиску сделайте русский перевод, и осенью, когда я возвращусь, я его отошлю в Петербург: печатание статьи по-русски в Физ[ико]-Хим[ическом] Журнале никакого научного значения не имеет, так как все ², не знающие немецкого языка, не знают и физики, но я, скрепя сердце, мирюсь с печатанием *переводов* по-русски, так как они облегчают русским студентам на первых порах знакомиться с *образчиками* научной литературы. Незнание цивилизованного языка, с таким успехом культивируемое в российских гимназиях, в значительной степени способствует пребыванию российской интеллигенции в диком состоянии и дает русскому студенту «моральное» право наукой не заниматься; систематически лишая его этого права – одна из задач Физического института.

Разных задач у Физического института много – к числу их принадлежит – как это возможно только в России – и борьба с *неряшливостью*, которую я не умел и не собираюсь терпеть в научных вопросах, так как для меня такая неряшливость – резкая характеристика автора ее как ученого: с обсуждаемым вопросом автор должен срастись так, чтобы он и его работа были одно целое, он должен про себя и для себя перепробовать все возможные методы трактовать вопрос. Если Вы в Вашем письме ко мне подписались бы «В. З̄рнов» через «З̄», – я должен был бы подумать, что это не ³ описка, а безграмотность, а если Вы пишете мне

$$(\Delta d)^2 = \frac{16\gamma^2 E}{\rho c}, \text{ а не } \frac{-}{-c^2},$$

то я имею основание предполагать, что Вы неясно себе представляете то, что должны бы были знать, а потому мое желание получить от Вас подробное изложение – сознаюсь, желание не особенно лестное для Вас – имеет свое основание. Вы нашли нужным прислать мне Ваш черновик с моими пометками и просите его Вам возвратить – охотно исполняю Ваше желание и возвращаю Вам больше: и Ваше письмо, которое побудило меня сделать запрос – прошу его сохранить на память!

Мой запрос относительно теории, данной Вином для его манометра, объясняется просто: я не помнил наизусть, что писал Вин, меня удивило, почему Вы не ссылаетесь на Вина, а на Тёплера ⁴, но потом я достал Wied[emann's] Ann[alen] и увидал, что на Вина ссылаться не приходится.

А теперь перейдем к шейбе.

Я от скуки ездил в Giessen к W. König'у и беседовал с ним о Ваших работах и об его уравнениях, и тут он меня – к стыду Вашему – весьма сильно удивил: оказывается, что Вы, выражаясь мягко, слишком поверхностно ознакомились с литературой *Вашего* вопроса: у König'a есть опытное исследование шейбы – W. König. «Hydrodynamisch-Akustische Untersuchungen». Med. Ann. [B.] 50, p. 639 (1893).

Самое любопытное в его статье – это зависимость от угла наклона: максимальный момент не при 45°, а при 57,3° ⁵!!

Как видите, с шейбой Вам придется еще много повозиться, прежде нежели Вы наконец состроите окончательный акустический прибор для абсолютных измерений. Я немножечко думал над этой задачей и вижу, что чувствительность прибора – полагая, что на нити только одно зеркало и оно служит шейбой – зависит от $\frac{1}{R^2}$ и при маленькой шейбе в 3 mm диаметра – а такие зеркала у нас есть – и при периоде колебаний в 10 sec. Мы будем иметь прибор в 5.000 раз более чувствительный, чем опубликованные приборы: как видите, – задача заманчивая и *важная*. Если Вы в течение лета получили интересные результаты, – напишите.

Всего хорошего.

Ваш П. Лебедев.

Примечания

¹ Zernov W. «Über absolute Messungen der Schallintensität (Erste Mitteilung)» // Annalen der Physik. 1906. В. 21. № 1. P. 131–140. См.: Зёрнов В. Д. Сравнение методов абсолютного измерения силы звука. (Первое сообщение) // ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 4. Физика. № 1. С. 410–418.

² Далее зачеркнуто: «кто немец[кий]».

³ Далее зачеркнуто: «ошиб».

⁴ Тёплер, Теплер (Toepler) Август (1836–1912), немецкий физик-экспериментатор, член-корреспондент Берлинской АН (1879); профессор Рижского (1865–1869) и Дрезденского (1876–1900) политехникумов, в 1869 – 1876 гг. профессор университета в Граце.

Вероятно, речь идет о работе А. Тёплера «Über absolute Temperaturbestimmung mittels Messung barometrischer Druckdifferenzen» (Wiedemann's Annalen. 1895. В. 56. P. 609).

⁵ В оригинале написано так: «57,3».