

Б.Н. РЖОНСНИЦКИЙ

**ДМИТРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ  
ЛАЧИНОВ**

Б.Н.Ржонский

ДМИТРИЙ

АЛЕКСАНДРОВИЧ

ЛАЧИНОВ

Москва · 2022

В мире, где информация приобрела статус одной из главных ценностей, правильная, подходящая, редкая книга – замечательный подарок.

В 2019 году мы решили запустить проект «Библиотека энергетика», который будет включать в себя книги, рассказывающие о важных исторических событиях и явлениях в отрасли; посвященные выдающимся ученым или написанные личностями, делавшими эту самую историю в свое время.

Переиздание книг – это дань уважения исследователям, желание сохранить первоначальные мысли авторов так, как видели и понимали только они.

Для читателя это возможность открыть для себя новое и по-другому взглянуть на уже известное.

Редкие, но удивительно интересные издания должны, по нашему мнению, быть прочитанными.





«РУССКИЕ ДОКАЗАЛИ, ЧТО В ОБЛАСТИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ ОНИ НЕ ТОЛЬКО НЕ ОТСТАЛИ  
ОТ ПРОЧИХ НАЦИЙ, НО СТОЯТ ВЫШЕ ПОСЛЕДНИХ  
И НЕРЕДКО УКАЗЫВАЮТ ИМ ДОРОГУ».

Д. А. Лачинов



# ВВЕДЕНИЕ

История электротехники в России представляет большой интерес тем, что она, являясь одной из наиболее ярких страниц технического и научного творчества русского народа, наиболее полно отражает типичные черты развития русской науки и техники.

Самобытное, оригинальное развитие науки в России в X–XII вв., не терявшей научных связей с другими странами Европы и Азии, сменилось более чем 200-летним периодом монгольского ига. Это тягостное, принижющее иго степных кочевников не уничтожило, однако, стремления к знаниям, осмысливанию наблюдаемых явлений окружающей природы. Неоспоримо, что период господства монголов еще более углубил своеобразие научных знаний в России. Так, например, оторванная от Западной Европы русская наука миновала такие стадии накопления опыта, как астрология и алхимия, получившие большое распространение в странах Западной Европы. Вообще мистические, лженаучные представления о мире всегда были чужды русской науке, и если в отдельных случаях они проявлялись, то всегда вследствие влияния извне.

Начало систематической и всесторонней разработки научных проблем в России было положено в эпоху преобразований Петра I. Необходимость освоения огромной массы научных знаний, накопленных на Западе, заставила Петра I обратиться к иностранным ученым. Создавая первое научное учреждение России – Академию наук, он вынужден был приглашать в ее стены крупнейших ученых Западной Европы. По мнению Петра I, это было временной мерой, неизбежной до создания собственных научных сил. Несомненно, веря в творческие способности русского народа, выдвигавшего не только мужественных и храбрых защитников государства, но и людей здоровой мысли, твердой воли и острого ума, Петр I предвидел непродолжительность такого заимствования научных сил из-за границы.

Однако приглашение иностранных ученых, настойчивые требования Петра I о признании их авторитета и особенно засилие порой невежественных, но наглых и заносчивых лжеученых в послепетровскую эпоху породили у большей части чиновной аристократии преклонение перед всем заграничным, принижавшее русскую науку, тормозившее рост собственных научных сил. Героическая борьба первого русского ученого М.В.Ломоносова, совмещавшего, к счастью, научную гениальность с темпераментом страстного борца и горячим патриотизмом, была первым ярко выраженным протестом против такого низкопоклонства. Ломоносов быстро усвоил все основы науки своего времени и не только не нуждался в опоре на иностранные авторитеты, но был в состоянии соперничать с ними в вопросах, которые были разработаны на Западе и составляли, так сказать, сгусток веками накопленных знаний.

Тем более могуч был гений Ломоносова в разработке новых научных проблем. К середине XVIII в. многие обнаруженные явления природы изучались и отчасти были уже познаны. Однако явления, связанные с электризацией тел, не имели еще достаточного объяснения.

Несмотря на то, что электризация тел трением была известна еще древним грекам со времен Фаллеса Милетского, отсутствие какой бы то ни было практической необходимости в изучении причины, порождающей электризацию тел, не способствовало развитию этой части физики. Первоначально индуктивные методы изучения привели лишь к построению ряда умозрительных заключений, наивных и не подкрепленных опытом. Лишь со времени первого научного труда, объяснившего большое количество накопленных наблюдений из области магнетизма и электричества («О магните, магнитных телах и самом большом магните — Земле», 1600), В. Джильберта изучение явлений, связанных с электризацией тел, вступает в фазу усиленного научного экспериментирования.

Все еще не имевшее практического значения исследование этих явлений все же сделало некоторые успехи в период XVII и первой половины XVIII в. К этому времени были заложены начала электро-

статистики, установлены факты распространения электричества по проводникам его и взаимодействия наэлектризованных тел. Обнаружение Лейбницем электрической искры при опытах с машиной Герике (1672 г.) и особенно опыты Хоксби по получению электрических искр, сопровождавшиеся звуковым эффектом, послужили, с одной стороны, причиной создания ряда специальных машин для увеселения придворных особ, а с другой стороны, подвели вплотную к научному объяснению молнии и грома.

В таком еще совершенно зачаточном состоянии находилась наука об электричестве в период начала самостоятельных работ М.В.Ломоносова. Русские ученые быстро усвоили накопленные на Западе знания в области электричества и перешли к самостоятельным исследованиям. Задача этих исследований была четко сформулирована М.В.Ломоносовым: «Сыскать подлинную электрической силы причину и составить точную ее теорию». Вскоре опыты русских академиков Ломоносова и Рихмана дали первое научное объяснение возникновения атмосферного электричества.

Опыты Рихмана с молниеотводами впервые в истории науки об электричестве сопровождались количественными измерениями при помощи изобретенного им «электрического гномона» (1745 г.). Они проводились при непосредственном участии М.В.Ломоносова, построившего в 1753 г. указатель, отмечавший весьма отдаленные атмосферные электрические разряды, по существу первый в мире приемник электромагнитных волн, первый в мире «грозоотметчик».

При помощи своего указателя Ломоносов имел возможность обнаруживать наличие атмосферного электричества при приближении грозовой тучи, несмотря на отсутствие молнии.

В работах Ломоносова в области электричества с особой силой проявились его творческий гений, умение не только ставить сложные опыты, производить наблюдения и собирать факты, но и обобщать их, делать правильные теоретические выводы. Метод своих исследований Ломоносов характеризовал следующими словами: «Из наблюдений устанавливать теорию, через теорию исправлять наблюдения, есть наилучший из всех способов изъяснений природы».



Высмеивая грубый эмпиризм, Ломоносов писал: «Для чего столь многие учинены опыты в физике и химии? Для того ли только, чтобы, собрав великое множество разных вещей и материй в беспорядочную кучу, глядеть и удивляться их множеству, не размышляя о их расположении и приведении в порядок?» Такое отношение к эмпиризму, сохранившееся на всем протяжении истории русской науки, характерно для передовых деятелей русской электротехники.

Обобщая многочисленные наблюдения, Ломоносов разработал первую теорию происхождения атмосферного электричества, объяснявшую явления, связанные с разрядом его. В своем знаменитом «Слове о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих» (25 ноября 1753 г.) он доказал, что вертикальные, т. е. восходящие и нисходящие, течения воздуха вследствие трения создают заряды электричества, скапливающиеся затем в тучах и разряжающиеся в виде молнии.

Теория Ломоносова была основана на многочисленных экспериментальных исследованиях плотности воздуха при различных температурах (1751–1752 гг.) и обобщении их на основе предложенной им гипотезы. Позднее Ломоносов обобщил свою теорию, изложив ее в начатой в апреле 1756 г. работе «Теория электричества, разработанная математическим способом». В этой, к сожалению, неоконченной работе он доказывает, что электричество есть очень быстрое вращательное движение частиц эфира.

Влияние идей Ломоносова на передовых русских ученых было настолько сильно, что, несмотря на большой авторитет приехавшего в 1757 г. в Петербург из Берлина Ф.У.Эпинуса, его гипотеза действия на расстоянии в электричестве и магнетизме не нашла приверженцев в среде русских ученых. И, несмотря на то, что Эпинус подошел к представлению о единстве электрических и магнитных явлений, влияние его на последующее развитие учения об электричестве было незначительно.

Говоря об Эпинусе, нельзя не отметить один характерный штрих: подойдя в своих исследованиях к открытию общности магнитных и электрических явлений, он не нашел в себе достаточной твердо-

сти высказать эту мысль четко и определенно. «Из сего можно заключить, — писал он, — не только о некоем союзе и сходстве магнитной и электрической силы, но и о сокровенном обеих сил точном подобии. Но я таким образом заключить не отважусь».

Только значительно позднее русские ученые, следуя традициям Ломоносова, отважились на такое утверждение.

Характерно также большое влияние, оказанное русской наукой на творчество Ф.У.Эпинуса. Наиболее плодотворными были годы его работы в Петербурге, когда под влиянием уже складывавшихся традиций русской науки им были сделаны весьма ценные открытия: явления электризации тел на расстоянии (электрическая индукция), объяснение открытого им ранее явления электризации некоторых тел (например, турмалина, шпата и др.) при нагревании их (пироэлектричество), изобретение электрического конденсатора и электрофора.

Новую эпоху в накоплении наших знаний об электричестве создали открытия Гальвани и Вольта.

Алессандро Вольта, повторяя опыты Гальвани, обнаружил новое явление — возникновение электродвижущих сил соприкосновения разнородных металлов и появление их также при соприкосновении металлов с электролитами. Вскоре он построил «столбец» (или «столбик») кружков из разнородных металлов (например, цинк — медь) с прокладками, пропитанными электролитом, давший в замкнутой цепи непрерывный электрический ток.

Особенно ценным в этих открытиях было то, что созданный Вольта источник электричества позволял получать в замкнутой цепи на определенный промежуток времени непрерывный электрический ток — явление принципиально новое, позволившее начать изучение разнообразных свойств динамического электричества.

Вольта описал свою электрическую батарею («вольтов столб») в 1799 г., а уже в 1800 г. русский академик Василий Владимирович Петров построил первые батареи для изучения их в лаборатории Петербургской медико-хирургической академии.

Прямой продолжатель дела М.В.Ломоносова В.В.Петров соединял в себе блестящего экспериментатора с глубоким и вдумчивым

ученым. Намного опережая свое время, Петров ясно представлял себе, что получение электрического тока в такой батарее связано с физико-химическими процессами.

Занявшись изучением нового явления – электрического тока, – В.В.Петров первоначально изготовил небольшую батарею – 200 медных и цинковых кружков. Вскоре его уже не удовлетворяла мощность этой батареи, и он смело взялся за постройку такой, которую мог с полным основанием назвать «огромной». Батарея общей длиной более 12 м, состоявшая из 4200 медных и цинковых кружков, расположенных горизонтально в нескольких специально приспособленных ящиках, давала большой ток и позволяла производить различные ранее невозможные опыты.

Наибольший интерес, бесспорно, имели те из них, во время которых были обнаружены тепловые и «светоносные» явления, сопровождающие электрический разряд между двумя полюсами в виде угольных электродов (электрическая дуга). Открытие этого явления описано в книге «Известие об гальвани-вольтовских опытах, которые производил профессор физики Василий Петров, посредством огромной наипаче батареи, состоявшей *иногда* из 4200 медных и цинковых кружков...», изданной в 1803 г. В ней ясно указано на возможность использования света электрической дуги, «от которого темный покой довольно ярко освещен может быть», и тепла ее, «от которого... металлы... мгновенно расплавляются...».

В настоящее время эти опыты, приведшие к ясному представлению о возможности использования электрической дуги для освещения и плавки металла, широко известны. Но и в годы деятельности Петрова результаты его работ также были хорошо известны передовым русским ученым, а позднее вошли и в гимназические учебники физики.

На протяжении полутора столетий, от начала XIX в. и до наших дней, изучение и практическое использование открытой В.В.Петровым электрической дуги (электрического разряда в газах) играли выдающуюся роль в развитии электротехники. Хорошо осознанная самим Петровым, его учениками, а вскоре и всеми передовыми уче-

ными России возможность использования электрического тока для освещения, а также плавки металлов привлекла внимание как экспериментаторов, так и представителей теоретической физики в России.

Позднее успехи электрического освещения при помощи электрической дуги стимулировали развитие электрических машин, а затем и все последующие успехи электротехники.

Все это было результатом непрерывно растущего ознакомления русских физиков с работами В.В.Петрова, открывшего явления электрической дуги, ее «светоносные» свойства и четко формулировавшего возможность практического использования их.

Необходимо еще и еще раз подчеркнуть, что в результате опытов Василия Владимировича Петрова русская наука вывела электрический ток из лаборатории в практическую жизнь, создала тем самым новую отрасль техники – электротехнику.

Итак, с начала XIX в. ученые России стали в первые ряды научных исследователей электричества со своими собственными великими открытиями, собственными истолкованиями существа процессов, происходящих в источниках электрического тока, и возможностей практического его применения.

Широкая известность опытов Петрова в университетах России, введение описания их в гимназический курс физики – все это, несомненно, подготавливало почву для восприятия новых работ и открытий в области электричества и в свою очередь вызывало появление новых идей и изобретений.

Неудивительно поэтому, что открытие Эрстеда (1820 г.) вызвало в России многочисленные отклики и было широко освещено в распространенных тогда общих и специальных научных изданиях. Так же внимательно следили русские ученые за работами гениального английского физика М. Фарадея.

Прочно вошедший в русскую науку со времени Ломоносова метод экспериментального исследования природы в соединении с обобщением накопленных знаний и выдвиганием ведущих гипотез был плодотворной материалистической традицией русской науки, которая неизменно приводила к новым научным успехам.

Новый период в развитии электротехники в России начинается со времени первых работ Э. Х. Ленца. В 1832 г. Ленц сформулировал свой знаменитый закон электромагнитной индукции, представляющий собой частный случай общего закона сохранения и превращения энергии. Прямым следствием этого закона было открытие обратимости электромагнитных и механических явлений. Дальнейшие исследования законов намагничивания железа, труды по изучению электромагнитных машин, теплового действия тока (закон Ленца-Джоуля) – все это сохранило свое значение до наших дней. «Ленц навсегда вписал свое имя в историю электромагнетизма наряду с Эрстедом, Ампером и Фарадеем», – писал о нем акад. С.И.Вавилов.

Вскоре (1837 г.) к Ленцу присоединился переехавший в Петербург из Дерпта Б.С.Якоби.

Совместная деятельность Ленца и Якоби была исключительно плодотворной. Творчество этих ученых привело к созданию первого в мире практически работавшего электродвигателя, разработке ряда вопросов теории электромагнитных машин.

Особенно большое значение имела деятельность Э. Х. Ленца в С.-Петербургском Университете. Из неустроенного и относительно слабого научными силами физико-математического факультета Университета Ленц своей неутомимой энергией вскоре превратил его в подлинный центр передовой русской науки. Именно здесь творчеством таких выдающихся ученых, как сам Э. Х. Ленц, В.Я.Буняковский, П.Л.Чебышев, О.И.Сомов, А.Н.Савич, А.А.Воскресенский, Д.И.Менделеев, и многих других создались Петербургская математическая, физическая и химическая школы, прославившие русскую науку рядом выдающихся научных открытий. Далекое не достаточно изучен еще этот плодотворный период развития русской науки и не оценено в полной мере его значение для развития русской и мировой техники. Между тем трудно назвать отрасль ее, не подвергшуюся влиянию научных достижений С.-Петербургского Университета 50–80-х годов прошлого столетия.

Созданные в 1866 г. Русское Техническое Общество и в 1872 г. Русское Физическое Общество пользовались широкой известностью

в России и за границей. Внимательно прислушивались ученые Франции, Германии, Англии, Америки, Италии и других стран к словам русских ученых. Неосновательны и противоречат истине все утверждения о неизвестности русских работ за границей. Многочисленны и далеко еще не изучены различные научные связи русских ученых с учеными Франции, Англии, Германии, Америки и других стран.

Первые успехи электрического освещения связаны с именами русских изобретателей – Борщевского, предложившего в 1845 г. оригинальную электрическую лампу накаливания, Савельева, освещавшего дуговой лампой в 1853 г. площадь перед Казанским университетом, Шпаковского, Лодыгина, Чиколева, Репьева и, наконец, Павла Николаевича Яблочкова, электрическая «свеча» которого была первым практически приемлемым электроосветительным прибором. Известность Лодыгина, Чиколева и особенно Яблочкова в странах Европы и Америки была необычайно велика. Первые же опыты электрического освещения «свечами Яблочкова», «русским светом» принесли изобретателю всемирную известность. Увлечение электрическим освещением охватило все страны, все слои общества. Не только специальные, не только технические, но и многие общие периодические издания уделяли внимание электрическому освещению. Именно это внимание, которое привлек к электричеству своим изобретением П.Н.Яблочков, послужило толчком к необычному увлечению всех изобретателей вопросами электротехники.

К концу 60-х годов XIX в. в большинстве промышленно развитых стран завершился переход от «свободного» капитализма к новой, последней стадии его – империализму. «Мирная» конкуренция сменялась усиленной борьбой за рынки сбыта и сырья в наиболее откровенной форме – назревал неизбежный вооруженный передел мира. Подготовка к этому переделу сопровождалась ростом тяжелой промышленности, предприятий, непрерывной концентрацией производства во всех отраслях промышленности. Эта концентрация и укрупнение размеров предприятий настоятельно требовали нового энергетического базиса. Паровая машина с ограниченным ради-

усом передачи механической энергии не могла уже удовлетворить запросы промышленности.

Одновременно изменившийся уклад жизни больших городов требовал усовершенствования освещения улиц, площадей, магазинов, театров, жилых домов. Не только примитивное ламповое, но и газовое освещение не могло разрешить этой задачи и естественным было стремление использовать электрические источники света. Однако решение этой задачи требовало прежде всего усовершенствования источников электрической энергии, создания генератора, непрерывно дающего ток. Многочисленны были попытки создания такого генератора.

Они успешно завершились работами Пачинотти (1860 г.) и Грамма (1869–1871 гг.). Создание универсальной обратимой машины с кольцевым якорем, коллектором для выпрямления тока и самовозбуждением выдвинуло на очередь вопрос об осветительных приборах. Дуговые лампы со сложными регуляторами (дифференциальными и др.) не могли обеспечить широкого распространения освещения. Это стало возможным лишь с изобретением «свечи Яблочкова».

До появления «свечи» более или менее широкое распространение получили машины постоянного тока типа Грамма или Альтенка. Дорогие, громоздкие и неэкономичные машины переменного тока Нолье (типа Альянс) были забыты, и переменный ток не мог конкурировать с постоянным. Но как только специально для питания ток «свечи Яблочкова» по указанию ее изобретателя Лонтен, Грамм и Альтенек построили экономичные машины переменного тока, началась борьба его с постоянным током, давшая свои плодотворные результаты. Необычайный толчок развитию электротехники, данный изобретениями Грамма и Яблочкова, вызвал появление ряда новых проблем, в разрешении которых ведущее место также принадлежит русским ученым.

Однако значение этой свечи не ограничивается только самим освещением. Пожалуй, не меньшей заслугой Яблочкова является то, что своими работами он привлек внимание электротехников всего мира к вопросам электрического освещения, распределения элек-

троэнергии (одновременное включение в цепь нескольких приемников) и, что особенно важно, к переменному току, считавшемуся до Яблочкова практически неприменимым.

Историческая особенность развития России в этот период заключалась в резком разрыве между творческими достижениями русской науки, результатами научных исследований русских ученых, их блестящими открытиями и отсталостью русской промышленности, не дававшей возможности не только осуществлять в широких масштабах предложения ученых и изобретателей, но и экспериментировать должным образом. Легко заметить, что ни одно из крупных изобретений или открытий, сделанных на Западе в период доминирующего капитализма, обещавших увеличение прибылей, не осталось без поддержки финансовых или промышленных кругов. Пример финансирования опытов М. Дебре банкирским домом Ротшильдов наглядно показывает, как открытия и изобретения в промышленно развитых капиталистических странах немедленно привлекали внимание капиталистов, стремившихся извлечь из них прибыль, и это нередко оказывало решающее влияние на практическое использование и дальнейшее усовершенствование изобретения.

В 70–80-х годах Россия еще не достигла той стадии капиталистического развития, когда изобретательская деятельность во всех отраслях техники могла бы находить широкую поддержку промышленных кругов. В особенности это относится к электротехнике, практические успехи которой еще не имели для русской промышленности решающего значения. В этом заключалась величайшая трагедия творчества таких замечательных изобретателей, как Яблочков, Лодыгин, позднее Доливо-Добровольский и др., вынужденных покинуть Родину и искать возможности осуществления своих идей за границей.

Но еще более тяжелой была судьба многих изобретателей и ученых, не покидавших Россию. Лишенные возможности осуществить свои идеи, широко применить на практике результаты своих научных работ, зачастую лишенные возможности экспериментальной проверки своих выводов в широком промышленном масштабе, не признанные вследствие ролепного преклонения правящей дво-



рянско-чиновной клики перед всем иностранным, они мужественно продолжали свои работы, сознавая историческую ценность своего труда. Таково творчество Чиколева, Лачинова, Тверитинова, Полешко и многих других выдающихся электриков России.

Особенности творчества русских электриков сказались с исключительной силой в решающий период развития электротехники. Вслед за созданием практически пригодных генераторов и двигателей в виде машины с кольцевым (Грамм, 1869–1871 гг.) и барабанным (Альтенек, 1873 г.) якорями на первый план был выдвинут вопрос о передаче электроэнергии на значительные расстояния без больших потерь. Накопленный опыт передачи электроэнергии свидетельствовал о возрастании потерь по мере увеличения расстояния передачи или передаваемой мощности. Казалась совершенно естественной необходимость увеличения сечения проводов для уменьшения этих потерь. Но при сколько-нибудь значительных расстояниях и передаваемых мощностях сечения эти достигали практически неприемлемых величин.

Еще в начале XIX в. опыты по передаче электричества на расстояние проводил один из выдающихся учеников акад. В.В.Петрова – С.П.Власов. В 1812–1815 гг. он передавал электричество для зажигания различного рода предметов на расстояние в несколько верст. В дальнейшем опыты передачи электроэнергии на расстояние для зажигания минных запалов, а позднее для электрического телеграфа проводили П. Л. Шиллинг и акад. Б.С.Якоби. В 60-х годах XIX в. передачей электрического тока на значительные расстояния для освещения занимался полковник (позднее генерал-лейтенант) Василий Фомич Петрушевский.

Начало опытов передачи электрической энергии для силовых цепей связано с именем штабс-капитана артиллерии Ф.А.Пироцкого. В 1874 г. он формулировал выгоды централизованного производства электроэнергии, возможности использования энергии падающей воды и необходимость при этом дальних передач электроэнергии. Доказывая в своих докладных записках целесообразность и возможность таких передач, Пироцкий был первым, кто привлек внимание

к этому вопросу. Несмотря на явную ошибочность его практических предложений (поиски готовых проводников большого сечения), настойчивое экспериментирование и пропаганда идеи передачи электроэнергии на расстояние привлекали внимание русских физиков и электротехников, давших в начале 1880 г. впервые в мире теоретическое обоснование экономичности дальних передач электроэнергии и заложивших основы всей современной высоковольтной техники. Мы имеем в виду прежде всего работу Дмитрия Александровича Лачинова, написанную им в апреле-мае 1880 г.

Статья Д.А.Лачинова «Электромеханическая работа» была первым в мире теоретическим трудом, с исчерпывающей для того времени полнотой, раскрывающим сущность процессов производства, передачи и потребления электроэнергии для силовых цепей. В ней впервые обоснована возможность передачи электроэнергии на любые расстояния, с любым *к. п. д.* по проводам любого сечения при соответствующем повышении напряжения. И хотя выводы эти сформулированы в своеобразных терминах, они по существу не изменились и до наших дней.

Мы рассматриваем статью Лачинова как свидетельство полной самостоятельности русской физической и электротехнической мысли, как результат следования традициям русской физической и математической школы – традициям Ломоносова, Петрова и Ленца, Остроградского и Чебышева. Поднимаясь в ней до широких обобщений, Лачинов вместе с тем конкретизировал выведенный им закон для всех практически возможных случаев всех типов магнито- и динамоэлектрических машин. Существовавшее ранее представление о решающей роли французского физика Марселя Дебре в создании высоковольтной техники передачи электроэнергии не соответствует действительности. Как бы ни были велики заслуги этого выдающегося остроумного и блестящего экспериментатора, конструктора и изобретателя, приоритет в теоретическом обосновании высоковольтных передач электроэнергии принадлежит русскому ученому Дмитрию Александровичу Лачинову. Со всей несомненностью это подтверждается документами, приводимыми в настоящей работе,

хоть роль М. Депре при этом ничуть не умаляется – первые эксперименты, практическое подтверждение правильности теоретических положений Лачинова, опыты, привлекшие внимание К. Маркса и Ф. Энгельса, были осуществлены Марселем Депре.

В свою очередь сопоставление творчества выдающегося русского физика с творчеством замечательного французского ученого нисколько не умаляет заслуг Дмитрия Александровича Лачинова.

В решении проблемы передачи электроэнергии на расстояние при высоком напряжении заслуги Лачинова и Депре неразделимы. Вполне справедливо, что слава Марселя Депре – это одновременно и слава его предшественника, Дмитрия Лачинова.

Вслед за теоретическим решением вопроса о передаче электроэнергии на значительные расстояния и, следовательно, возможности централизации производства ее и Лачинов и Депре занялись разработкой вопроса о системе распределения электрического тока. Это было очередным решающим звеном в создании всех предпосылок к осуществлению централизованного производства электроэнергии и снабжению массовых потребителей ею.

Сохранение постоянного напряжения при непрерывном изменении числа включенных токоприемников считалось до работ Лачинова и Депре труднейшей задачей. Оба внесли в ее решение свою долю труда: Лачинов, теоретически обосновав применимость специальной схемы распределения электроэнергии при одновременном параллельном и последовательном включении дуговых ламп и ламп накаливания, Депре, предложив особую схему обмоток генератора. Оба занимались конструированием специальных приспособлений для регулирования напряжения, и если ни одна из их конструкций не применялась на практике, то лишь потому, что сами работы Лачинова и Депре дали такой толчок развитию электротехники, который вскоре привел к совершенно новым, непредвиденным результатам.

На протяжении пятилетия (1880–1885 гг.) опыты М. Депре полностью подтвердили правильность теоретических положений Д.А. Лачинова, его идеи о высоковольтных передачах. Но в то же пятилетие было доказано, что повышение напряжения в машинах постоянного

тока (а только такие машины имели в то время применение для силовых цепей) имеет крайне невысокий предел. Уже при напряжении 6000–7000 в вопросы изоляции обмоток и коллектора, коммутация тока щетками и пр. оказывались неразрешимыми в пределах старых схем. Казалось, что электротехника снова встретилась с непреодолимым затруднением.

В то время как убежденные сторонники постоянного тока стремились по-разному найти выход из создавшегося положения (Депре – увеличением размеров машин, Тюри – применением предложенной Лачиновым схемы последовательного соединения их и т. д.), поиски других электротехников были направлены по иному пути.

Еще в 70-х годах для питания свечей Яблочкова были сконструированы специальные машины переменного тока, а для одновременного включения нескольких свечей («дробление света») Яблочковым были предложены изобретенные им трансформаторы переменного тока. Эти трансформаторы разрешали одну из важнейших проблем электротехники, позволяя отделить напряжение в генераторах и токоприемниках от напряжения в линии передачи.

Эти открытия не были поняты М. Депре. Его отрицательное отношение к переменному току основывалось на ограниченности физических воззрений. По словам биографа Депре Мориса Леблана, он был «под влиянием Жозефа Бертрана адептом дальнего действия и не признавал в магнитных силовых линиях ничего реального». Убедившись в невозможности разрешить проблему высокого напряжения в рамках постоянного тока, М. Депре отошел от практической электротехники и до конца своей жизни не возвращался к ней.

Иначе отнесся к переменному току Д.А.Лачинов. Его правильные взгляды на природу электрических и магнитных сил позволили ему преодолеть первоначальное представление о непригодности переменного тока для силовых нужд, и вскоре Лачинов становится таким же сторонником переменного тока, как и многолетние его защитники П.Н.Яблочков, Н.П.Бульгин и др. С появлением первых же работ по теории переменных токов, и особенно первых практических предложений об использовании их для передачи на расстояние, Лачинов

горячо поддержал эти идеи и оказывал практическую помощь в их осуществлении как эксперт Комитета по техническим делам Министерства финансов.

Практическое применение переменных токов могло быть осуществлено лишь при создании соответствующих двигателей. Первые опыты по применению электродвигателей многофазного переменного тока были произведены итальянским физиком и электротехником Галилео Феррарисом (1884 г.) и сербским ученым Николо Тесла (1856–1943). Созданное ими вращающееся магнитное поле послужило основой для конструирования электродвигателя переменного тока, однако сам Феррарис отвергал этот путь, указав на крайне низкий *к. п. д.* такой машины.

В 1888 г. Н. Тесла построил первые двухфазные двигатели и генераторы переменного тока, основанные на принципе вращающегося магнитного поля. Эти машины, хотя и имели практическое применение, также были весьма несовершенны.

Решение задачи создания простого и экономичного двигателя переменного тока было дано русским электротехником Михаилом Осиповичем Доливо-Добровольским. Исследуя явление, открытое Феррарисом, он предложил использовать не двухфазный, а трехфазный переменный ток. Построенный им в 1888 г. первый генератор трехфазного тока мощностью  $3 \text{ квт}$  показал все преимущества этой системы. В течение года (1888–1889 гг.) Доливо-Добровольский разработал конструкцию трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, имеющим стержневую обмотку в виде беличьего колеса. Достоинством двигателя этой конструкции были незначительные размеры его при заданной мощности.

В конце 1890 г. Доливо-Добровольский построил первый трехфазный трансформатор и тем самым завершил создание всех элементов электрической цепи трехфазного переменного тока. Испытание всей системы производства, передачи и потребления электроэнергии на трехфазном токе было произведено в 1891 г. на электротехнической выставке в г. Франкфурте. Установленные на Лауфенском водопаде генераторы переменного тока имели низкое напряже-

ние, которое трансформировалось до 8500 в, а в отдельные дни до 28 000 в. По линии передачи электроэнергия поступала на выставку (на расстоянии 175 км), где на вторичной (понижающей) трансформаторной подстанции напряжение снижалось до 220 в. Мощность передачи составляла 300 л. с., к. п. д. ее достигал 77,4 %.

Лауфен-Франкфуртская передача была полным триумфом переменного трехфазного тока; она открывала перспективы широкого применения дальних передач, окончательно выводила электроэнергию на широкую дорогу повсеместного использования ее во всех отраслях народного хозяйства.

Работами Доливо-Добровольского были преодолены все препятствия на пути самого широкого и разнообразного применения электроэнергии. Началось повсеместное строительство центральных электрических станций переменного тока, оборудование электродвигателями фабрик и заводов, прокладка электрического освещения и т. п. Всего через 10 лет, в 1901 г., В.И. Ленин писал: «В настоящее время, когда возможна передача электрической энергии на расстояние... нет ровно никаких технических препятствий к тому, чтобы сокровищами науки и искусства, веками скопленными в немногих центрах, пользовалось все население, размещенное более или менее равномерно по всей стране» (Ленин, Соч., т. V, стр. 137–138, «Аграрный вопрос и критики Маркса»).

Работам русских ученых электротехника обязана также изобретением электрической сварки и плавки металлов. Систематическое изучение свойств электрической дуги, почти не прерывавшееся со времени открытия В.В. Петрова, привело в 1881–1885 гг. к изобретению способа сварки металлов при помощи электричества. В эти годы Н.Н. Бенардос первый предложил способ сварки при помощи электрической дуги с различными электродами и вскоре выявил все возможности, открывшиеся перед новым технологическим приемом, внесившим коренные изменения в технологию многих производств. Вслед за Бенардосом, заслуги которого не ограничиваются изобретением электросварки, другой русский изобретатель – Н.Г. Славянов – создал свой метод электросварки металлическими электрода-

ми, способ электросварки металлов и разработал свою технологию сварочных работ.

Большое значение имело и такое русское изобретение, как электрический трамвай. Первый опыт движения электрического моторного трамвайного вагона был сделан в 1880 г. в Петербурге в результате упорных и настойчивых трудов Ф.А.Пироцкого.

Электроосвещение, электросварка и плавка металлов, электродвижение и электрические трамваи – вот далеко не полный перечень применений электроэнергии, предложенных и разработанных русскими электротехниками в конце XIX в. Настало время, когда электротехника выросла в самостоятельную обширную отрасль техники, растущее значение которой было совершенно очевидно.

Теоретические основы ее разрабатывались уже не физиками, интересовавшимися электричеством, практические решения давались не изобретателями, имевшими лишь общетехническое образование, а специалистами электриками. В большинстве технических институтов – Горном, Технологическом и др. – электричество изучалось не только как раздел физики, но и особо, в специальных курсах электротехники. Появились и первые специально электротехнические высшие учебные заведения. В 1899 г. в России был создан первый Электротехнический институт.

Роль русских электротехников второй половины XIX в. достаточно полно охарактеризована в работе лауреата Сталинской премии, чл.-корр. Академии наук СССР, проф. М.А.Шателена «Русские электротехники второй половины XIX в.». Давая в ней общую картину развития электротехники в России и знакомя читателя с деятельностью ряда выдающихся русских электриков эпохи ее решающих успехов, М.А.Шателен пишет: «Составление подробных биографий наших пионеров-электротехников есть задача специальных исследований».

Изучение биографии Д.А.Лачинова имело трудности как общие для работ подобного рода, так и свои, специфические. Общие трудности заключались в необходимости сбора, оценки и перекрестной проверки огромного количества материалов как литературных, так

и архивных. Литературные источники разбросаны по различным книгохранилищам, сколько-нибудь полной научной библиографии их нет.

Специфической трудностью явились отсутствие каких-либо следов личного архива ученого, а также гибель архива Русского Технического Общества и невозможности обнаружить полностью архив Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества. К сожалению, нет никаких сведений о прямых потомках Д.А.Лачинова. Нет возможности поэтому установить, имеется ли где-либо личный архив Дмитрия Александровича или его надо считать окончательно потерянным. Продолжая розыски, мы надеемся выяснить и этот вопрос.

Следуя биографической канве, мы ознакомились с фондами Государственных исторических архивов Тамбовской и Ленинградской обл., а также Центрального государственного исторического архива в Москве (ЦГИАМ) и Ленинграде (ЦГИАЛ), Центрального государственного военно-исторического архива в Москве (ЦГВИА), Центрального военно-морского архива в Ленинграде (ЦГВМА), Архива Государственного артиллерийского исторического музея Академии артиллерийских наук СССР в Ленинграде (АГАИМ ААН), Архива Академии наук СССР, Архива Института русской литературы (Пушкинского дома) Академии наук СССР, Архива Музея имени Менделеева при Ленинградском университете имени А.А.Жданова, Архива библиотеки Физического института того же университета. Собранные архивные документы требовали тщательной взаимной проверки и изучения. Более 5 лет затрачено на сбор и обработку этих материалов.

Сведения о предках Д.А.Лачинова и детских годах его имеются в документах, хранящихся в Государственном историческом архиве Тамбовской обл. (ГИАТО).

Гимназические годы достаточно полно отражены в фондах Государственного исторического архива Ленинградской обл. (ГИАЛО). Там же хранятся документы университетского периода жизни Д.А.Лачинова. Богатейший фонд Петербургского Универси-



тета, достаточно полный для характеристики послереформенного периода (1862–1890 гг.), страдает отсутствием ряда документов, связанных с периодом революционных выступлений студенчества в 1861 г. Документы эти частью изъяты были в свое время из дел Университета для представления «высшему начальству», частью перешли в другие архивы (например, музей К.А.Тимирязева) или пересланы еще до Октябрьской революции в другие учреждения (например, документы из личного дела студента Е.П.Михаэлиса в Семипалатинск).

По окончании Университета Лачинов поступил в б. Земледельческий (позднее Лесной) институт, дела которого также хранятся в фондах ГИАЛО. Этот наиболее полный источник личной и отчасти научной биографии Д.А.Лачинова позволяет восстановить во всех подробностях факты его жизни на протяжении 36 лет. Однако лишь незначительное количество документов этого фонда относится к существу научной работы в Институте и еще менее к деятельности вне его. Частично документы о деятельности Лачинова в Земледельческом и Лесном институтах находятся в фондах Лесного департамента Министерства государственных имуществ, а также Министерства народного просвещения, хранящихся в ЦГИАЛ.

Для характеристики научной деятельности Лачинова и его соварищей по работе наиболее интересными могли бы быть документы из архива Физического Отделения Русского Физико-Химического Общества (РФХО). К сожалению, многолетние поиски этого архива не привели ни к каким результатам. В то время как архив химической части РФХО сохраняется во Всесоюзном химическом обществе имени Д.И.Менделеева, от архива физической части Общества обнаружены лишь немногие документы в делах Д.И.Менделеева и архиве библиотеки Физического института Ленинградского университета имени А.А.Жданова.

Богатейший архив Русского Технического Общества сохранялся до 1941 г. в Архиве народного хозяйства в Ленинграде (ЦГИАНХ – ныне в составе ЦГИАЛ). В 1938–1941 гг. началась разработка этого архива. Автору книги удалось обнаружить и подобрать матери-

алы, относящиеся к деятельности Д.А.Лачинова, Ф.А.Пироцкого, П.Н.Яблочкова и др. Однако во время Великой Отечественной войны архив РТО погиб, так же как и большая часть выкопировок, находившихся в читальном зале ЦГИАНХ, разрушенном фашистской бомбой.

Практическая деятельность Д.А.Лачинова в качестве эксперта Комитета по техническим делам Департамента торговли и мануфактур, занимавшегося выдачей привилегий, достаточно полно отражена в фонде Комитета, сохраняющемся в ЦГИАЛ. При просмотре дел по описям 1–10 и 27 обнаружено свыше 50 дел с заключениями Д.А.Лачинова. Среди них отзывы об изобретениях Яблочкова, Чиколева, Бенардоса, Доливо-Добровольского и других выдающихся русских изобретателей, а также о заявках М. Депре, Циперновского, Дери, Сименса, Тесла, Эдисона и др.

Фотографии членов Русского Физического Общества воспроизведены по альбомам РФХО (т. 1 и 2), альбомам Д.И.Менделеева и другим источникам.

Рассматривая настоящую монографию как материал для дальнейших научных исследований, автор снабдил ее значительной библиографией, полной в части книг и журнальных статей Д.А.Лачинова и почти исчерпывающей в части газетных статей его. Газетные статьи кратко аннотированы<sup>1</sup>.

Библиография работ о Д. А. Лачинове приведена лишь в объеме указателя, составленного Государственной научной библиотекой Министерства высшего образования (ГНБ), дополненного изданиями последних лет.

В трудной работе по выявлению архивных материалов существенную помощь оказывали сотрудники перечисленных архивов. Особенную благодарность автор приносит сотруднику музея имени Д.И.Менделеева Т.С.Кудрявцевой и зав. читальным залом ЦГВИА

<sup>1</sup> В тексте ссылки на статьи Д.А.Лачинова имеют индекс Б с римскими (разделы Библиографии) и арабскими (порядковые номера в этих разделах) цифрами. Библиография дана в приложениях.

В.Г.Богдановой, содействие которых значительно облегчило розыски ряда документов.

Ценные замечания были сделаны при обсуждении настоящей работы в Лесотехнической академии имени С.М.Кирова и отдельных ее глав в Комиссии по истории техники Отделения технических наук Академии наук СССР, Семинаре по истории физики и математики Института философии Академии наук СССР, на кафедре истории техники Московского энергетического института имени В.М.Молотова, в 321-й школе Ленинграда (б. Первая С.-Петербургская гимназия) и др.

Воссозданию образа Д.А.Лачинова многим способствовали личные воспоминания лауреата Сталинской премии, заслуженного деятеля науки и техники, чл.-корр. Академии наук СССР М.А.Шателена и профессора Ленинградского университета К.К.Баумгардта. Им автор также приносит благодарность за помощь в работе.

Не претендуя на исчерпывающую полноту в изложении биографии Д.А.Лачинова, монография эта все же должна помочь созданию истории электротехники в России. Она, несомненно, не лишена недостатков, и автор будет весьма признателен за все замечания, которые смогут сделать читатели книги. Просьба направлять их в Госэнергоиздат (Ленинград, Марсово поле, 1, Ленинградское отделение Госэнергоиздата)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Книга переиздана по оригинальному тексту 1955 года издания.

# ГЛАВА I

## ДЕТСТВО.

## ГИМНАЗИЧЕСКИЕ ГОДЫ.

## ПОСТУПЛЕНИЕ В УНИВЕРСИТЕТ

Дмитрий Александрович Лачинов происходил из старинного рода, первые сведения о котором относятся к 1450 г. «Поколенная роспись рода Лачиновых»<sup>1</sup> свидетельствует о том, что почти все предки Д.А.Лачинова отличались «беззаветной храбростью на ратной службе», полной героизма и подвигов при обороне границ Московского государства.

В 1762 г. дед Дмитрия Александровича Петр Михайлович Лачинов поступил на военную службу и 23 лет был капитаном Московского пехотного полка, выступал в походах в Грузии и Мингрелии, участвовал при взятии крепости Поти, а в 1773 г. отличился при переправе на правый берег Дуная в войсках фельдмаршала графа Петра Алексеевича Румянцева. Выйдя в отставку в 1774 г. в чине секунд-майора, он поселился в выделенном из отцовского и материнского имения в Шацком уезде в «Загородном стане в селе Новой Островке, Самодуровка тож»<sup>2</sup>.

В 1793 г. у Петра Михайловича Лачинова родился третий сын — Александр. Следуя семейной традиции, в апреле 1804 г. Александра отдали в кадетский корпус, откуда он вышел в 1811 г. в Симбирский пехотный полк. Военная служба Александра Петровича протекала главным образом в период войны с Наполеоном, в которой он проявил немалые мужество и отвагу. Произведенный в подпоручики в мае 1812 г., он в декабре того же года стал поручиком, в 1813 г. — штабс-

капитаном, а в 1820 г. — майором, батальонным командиром того же пехотного полка.

Из сохранившегося указа видно, что Александр Петрович «находился в походах и делах 1812 года в Российских пределах против французских войск», в сражениях под гг. Красным, Смоленском, при с. Бородино, гг. Воронеже, Быкове, Тарутине, Мало-Ярославце, а в 1813 г. за границей при с. Кейзервальде, Бунцелау, Эйхольце, Мейсне, г. Лейпциге и «за отличие при оном оказанное произведен в штабс-капитаны». Отличившись затем в сражениях у г. Мангейма, при переправе через Рейн, при г. Вокумре и др., Александр Петрович закончил этот поход в Париже, откуда прошел походом обратно в Россию, а в 1815 г. был вторично во Франции<sup>3</sup>.

Уволенный в феврале 1821 г. по домашним обстоятельствам в чине подполковника, Александр Петрович женился на Марии Ивановне Фроловой и поселился в с. Лесное Конобеево в 15 верстах от г. Шацка<sup>4</sup>. Ко времени рождения Дмитрия Александровича семья Лачиновых, состоявшая из трех сыновей (Николай — род. 4/1 1834 г.<sup>5</sup>, Павел — род. 19/XII 1837 г.<sup>6</sup> и Дмитрий — род. 10/V 1842 г.<sup>7</sup>) и пятерых дочерей<sup>8</sup>, испытывала большие материальные затруднения. Немало усилий пришлось приложить Александру Петровичу для воспитания детей. Старшие братья Дмитрия Александровича были отданы в военные школы: Николай в 1844 г. в Первый, а Павел в Павловский кадетские корпуса<sup>9</sup>.

В 1849 г. умер Александр Петрович, всего на 2 года пережив жену<sup>10</sup>. С этого времени воспитанием детей занималась мать Александра Петровича и старшая его дочь Прасковья Александровна, воспитывавшаяся со дня рождения у бабушки в с. Новая Островка. По воспоминаниям одной из сестер Дмитрия Александровича — Анны Александровны — воспитание это носило своеобразный и суровый характер. «Держали нас очень строго; целый день мы обязаны были заниматься то учением, то работою, с небольшими промежутками отдыха... Бабушка была строга и пунктуальна до такой степени, что нам казалось, скорее небо и земля прейдут, чем она изменит хоть на одну йоту программу нашего учения.



Случалось по целым дням оставаться без обеда и чаю, переписывая одну и ту же страницу, пока не перепишешь в совершенстве... Понятно, что при таком строгом, почти спартанском образе воспитания, мы во многом отличались от других детей своего возраста. Так, например, для нас на первом плане стояло учение и страх не выучить заданного урока превышал все земные страхи... Вообще бабушкино воспитание оставило неизгладимый след на всей нашей жизни. Оно избавило нас от легких уколов и терзаний самолюбия, научив ко многому относиться с философской точки зрения. Мы не стыдились своей бедности, не приходили в отчаяние от того, что не имеем таких вещей, какие есть у других, а главное – старались находить ресурсы в самих себе»<sup>11</sup>.

Семья Лачиновых переживала исключительные трудности. Небольшое имение в с. Самодуровка (Новая Островка) в 150 десятин<sup>12</sup> было заложено в Опекунском совете<sup>11</sup>. Между тем подрастающему Дмитрию Александровичу необходимо было дать соответствующее образование.

Отсутствие средств заставило Прасковью Александровну обратиться за помощью к брату матери Г.И.Фролову, начальнику одного из отделений Хозяйственного департамента Министерства внутренних дел. По ходатайству Фролова последовало определение о помещении Дмитрия Лачинова в пансион Первой С.-Петербургской гимназии за счет средств Тамбовского Приказа общественного призрения<sup>13</sup>. Добившись такого устройства брата, Прасковья Александровна отвезла девятилетнего Дмитрия Лачинова в С.-Петербург. С августа 1851 г. начались гимназические годы жизни Лачинова.

Первая С.-Петербургская гимназия образовалась в 1830–1831 гг. из «Благородного пансиона» при С.-Петербургском Университете. Этот Благородный пансион, созданный в 1817 г. при Главном Педагогическом институте, имел целью подготовку чиновников 10–14-го классов из «благородных дворянских семей». С преобразованием Главного Педагогического института в 1819 г. в С.-Петербургский Университет Благородный пансион, сохранив свое отдельное существование, вошел в состав Университета. Реформа среднего образования, нача-

тая в 1828 г., коснулась и Благородного пансиона. По указу 29 марта 1830 г. он был преобразован в гимназию с распространением на него Устава гимназий, утвержденного 8 декабря 1828 г. Этот Устав предусматривал семилетний срок обучения по специально утвержденным программам<sup>14</sup>.

В отличие от других гимназий С.-Петербургского учебного округа в Первой гимназии обучались почти исключительно дети, находившиеся в ней на полном пансионе. Численность учащихся была установлена в 90 чел., из которых часть пансионеров принималась за счет различного рода благотворительных учреждений. Стоимость пансиона была наивысшей среди других подобных учебных заведений<sup>15</sup>.



*Первая С.-Петербургская гимназия (ныне 321-я средняя школа г. Ленинграда)*

Ко времени поступления Лачинова в Первую гимназию в России действовал новый гимназический устав 1849 г., разделявший гимназии на три разряда: с усилением законовещения, с преобладанием естественных наук и законовещения и с филологическим уклоном («классические»). Первая С.-Петербургская гимназия была отнесена ко второму разряду с усилением естественных наук и законовещения<sup>16</sup>. В программе этой гимназии с апреля 1852 г. было увеличено число часов по предметам естественно-математического цикла – математике, физике, географии, естественной истории (зоология, ботаника, минералогия). Соответственно был уменьшен объем латинского языка и совершенно исключен язык греческий. Преподавание немецкого и французского языков начиналось с 1-го класса



и заканчивалось в 7-м, когда учащиеся уже свободно владели обоими языками. Особенно большое внимание уделялось преподаванию математики, географии и естественной истории, продолжавшемуся на протяжении всех 7 лет обучения. Физика же проходила только в 5, 6 и 7-м классах. Программа курса математики охватывала арифметику, почти все разделы элементарной алгебры, геометрии и тригонометрии, а также ряд практических приложений математики.

Программа курса физики была составлена еще в 1838 г. только что поступившим в Первую гимназию преподавателем математики и физики учеником акад. Э. Х. Ленца К.Ф.Кесслером<sup>17</sup>. Кесслер включил в нее «...все новейшие открытия в этой области – начинаясь учением о свете, его программа оканчивалась отделом об электромагнетизме, о магнетоэлектричестве и термоэлектричестве»<sup>18</sup>. Разделы этой программы были следующие: 1) о свойствах тел; 2) о твердых телах; 3) о капельножидких телах (гидростатика); 4) об упругих жидких телах и в особенности об атмосферном воздухе; 5) о звуке; 6) о свете; 7) о теплороде; 8) о магнетизме; 9) об электричестве<sup>19</sup>. Гимназическим курсом по физике с 1839 г. считался учебник акад. Э. Х. Ленца<sup>20</sup>.

Одно из гимназических учебных руководств по математической и физической географии было составлено старшим преподавателем Первой гимназии учеником акад. Э. Х. Ленца магистром М.И.Талызиным. Талызин был также автором ряда научных работ, опубликованных в «Бюллетене Академии наук»<sup>21</sup>.

Постановкой преподавания Первая гимназия выгодно отличалась от других средних учебных заведений. Это в особенности относилось к преподаванию русской словесности, физики и математики. Два последних предмета в 1838–1842 гг. ввел в гимназии, как сказано выше, К.Ф.Кесслер. Талантливый педагог, Кесслер сумел за короткое время развить у учащихся любовь к своим предметам и стремление заниматься ими сверх обязательного объема. «Особенно хорошо шла у К. Ф. физика. Большинство его учеников знало и понимало вполне весь курс физики Ленца. От времени до време-

ни он водил своих учеников в физический кабинет, где проделывались главные опыты. Лучшим он передавал ключи от кабинета, чтобы они могли изучать приборы», — вспоминает о гимназическом преподавании Кесслера один из его учеников проф. А.Н.Бекетов<sup>22</sup>.

С 1842 г. Кесслера заменил Талызин, также читавший свои предметы с большим увлечением. После ухода Талызина (1858 г.) преподавание физики и математики в старших классах гимназии перешло к канд. наук С.-Петербургского Университета, также ученику акад. Э.Х.Ленца, Э.Коллинсу.

Высокое качество преподавания других предметов в гимназии также постоянно отмечалось попечителем учебного округа. Это особенно относится к периоду пребывания директором гимназии В.В.Игнатовича (1849–1860 гг.), когда в ней были подобраны преподаватели и воспитатели, умевшие увлечь гимназистов преподаваемыми предметами и создавшие гимназии авторитет учебного заведения, выпускающего хорошо подготовленных абитуриентов для высших учебных заведений. Оканчивающие Первую гимназию с наградами или отличием имели право поступления в университет без вступительных экзаменов. Это право сохранилось за воспитанниками Первой гимназии и в 1859 г., когда вступительные экзамены проведены с небывалой ранее строгостью, объяснявшейся введением реакционных правил приема в университеты.

Однако, несомненно, строгость требований была вызвана также и снижением знаний у учащихся, оканчивающих гимназии. «Между тем, все попечители учебных округов и советы университетов единогласно высказались за более строгую оценку познаний при приеме в университеты и за изменение существующих правил на том основании, „что в последнее время обнаружилось сильное понижение уровня элементарных познаний в предметах общего образования, неподготовленность к успешному слушанию университетских курсов большей частью молодых людей, поступающих в университеты“»<sup>23</sup>.

Дмитрий Александрович Лачинов, поступив в гимназию осенью 1851 г., не проявил особых способностей. Недостатки провинциальной домашней подготовки сказались в том, что за первые 5 лет

обучения Лачинов не только не выделялся среди своих товарищей, а, наоборот, по успехам и поведению был в числе последних учеников. При переходе из 5-го в 6-й класс (1855–1856 гг.) Лачинов получил среднюю годовую оценку  $2\frac{7}{10}$ , т. е. не имел требуемого переводного балла (3).

Решением Совета гимназии он был оставлен на второй год в 5-м классе<sup>24</sup>. Эта мера сильно подействовала на Лачинова. В нем впервые проснулось сознание его действительного положения в жизни — сироты, воспитывающегося за счет «милости» правительства. Оставшись на второй год, Дмитрий Лачинов с осени 1856 г. попал в один класс с приходящим воспитанником гимназии, сыном коллежского асессора П.П.Беренфельда — Александром Беренфельдом. Один из лучших учеников 5-го класса, Александр Беренфельд оказал значительное влияние на Лачинова; впоследствии неразрывная дружба связала их на десятилетие<sup>25</sup>.

Настойчивые занятия в 5-м классе выдвинули Лачинова в число первых учеников<sup>26</sup>. С большим увлечением занимался он естественной историей, физикой и в особенности математикой. Занятия математикой вскоре перешли в такое увлечение, которое выявило истинную склонность Лачинова и его незаурядные математические способности. В 6 и 7-м классах особенные успехи проявляет он в математике, физике и русской словесности<sup>27</sup>.

Перемена отношения к занятиям после оставления на второй год в 5-м классе была столь разительна, что вызвала удивление всех педагогов гимназии. В 6 и 7-м классах Лачинов пользовался особым расположением преподавателя математики и физики — Коллинса и директора гимназии Викентия Васильевича Игнатовича. В 1859 г. Игнатович в письме к попечителю С.-Петербургского учебного округа так охарактеризовал Д.А.Лачинова:

«Воспитанник Лачинов принадлежит к числу не очень многих своих сотоварищей по воспитанию, которые во все время своего пребывания в учебно-воспитательном заведении с первого до последнего

класса постоянно заслуживали особенное внимание и расположение своего начальства, наставников и воспитателей. Способности его не блистательные и не отличались быстротой своего развития, но зато развитие их тем более подает надежду на основательность и прочность, что с годами и по мере усвояемых прилежным трудом познаний, оно поступало хотя и медленно, но безостановочно и твердо, а с пятого класса, в котором педагогический совет при *minimum'e* удовлетворительности переводных баллов признал полезным оставить Лачинова на второй год, в нем обнаружилось решительная способность и склонность к положительным наукам и в особенности к наукам математическим, в которых с этого времени он постоянно оказывает превосходные успехи, при вообще хороших сверх того успехах и в словесных науках. Равномерно заслуживали единодушную педагогического совета и гг. воспитателей признательность солидный и спокойный характер Лачинова, его доброе сердце, безукоризненная нравственность, основательный и благородный образ мыслей»<sup>28</sup>.

В 1859 г. выпускные экзамены в гимназии проводились экзаменаторами С.-Петербургского Университета. В состав комиссии входили крупнейшие профессора его<sup>29</sup>. Строгость экзаменов определялась причинами, указанными выше. И все же Д.А.Лачинов получил весьма высокую оценку экзаменационной комиссии и педагогического совета. За отличные успехи и благонравие ему была присуждена серебряная медаль<sup>30</sup>.

В выпуск 1859 г. гимназию окончили 14 чел. Из них изъявили желание поступить в Университет 12 чел., в том числе на физико-математический факультет 6 чел. Увлечение физико-математическими науками объясняется не только возмужавшим значением естественных и математических наук, но и всей подготовкой в гимназии, где во время директорства Игнатовича преподавание их было поставлено исключительно хорошо.

Серебряная медаль давала Д.А.Лачинову право на чин или поступление в Университет без вступительного экзамена. Однако перед Лачиновым вставал серьезный вопрос о средствах к существованию.

В феврале 1859 г. он обратился к директору гимназии В.В.Игнатовичу со следующим прошением:

«С приближением конца гимназического моего курса, я невольно тревожусь моей будущностью, не имея достаточных средств к жизни и к продолжению моего образования; оставшись сиротой после смерти моих родителей, я был определен во вверенную Вашему управлению гимназию на казенный счет в уважение отличной службы моего покойного деда, бывшего начальника отделения Хозяйственного Департамента Министерства Внутренних Дел, Григория Ивановича Фролова. Теперь, когда наступает время окончания моего курса, я нахожусь в совершенной неизвестности насчет продолжения моего содержания в случае поступления моего в здешний Университет, в котором я ревностно желаю продолжать дальнейший курс моего образования. Находясь в таком бедственном положении, я не имею иного средства выйти из него, как обратиться к Вам, моему начальнику: Вы, зная положение воспитанников, всегда готовы помочь истинно нуждающемуся. Осмеливаюсь просить Вас обратить внимание на мое безвыходное положение и крайнюю бедность и исходатайствовать мне от высшего начальства продолжения, во время университетского курса, того содержания, которое я теперь получаю. Без этой милости правительства я должен буду остановиться на половине пути моего образования и лишен буду возможности устроить мою будущность.

*Воспитанник 7-го класса Дмитрий Лачинов.*

Февраля 3-го дня 1859 года»<sup>31</sup>.

Искреннее расположение В.В.Игнатовича к Лачинову и сочувствие стремлению его продолжить образование в Университете вызвали настойчивое ходатайство его перед Попечителем С.-Петербургского учебного округа о продлении стипендии на время обучения в Университете. Описав положение Лачинова и приведя изложенную выше характеристику его, Игнатович писал:

«Было бы чрезвычайно прискорбно, если бы благодеяния Правительства, давшие Лачинову возможность получить гимназическое образование, прекратились вместе с выпуском его из гимназии, если бы этот юноша, подающий столь хорошие надежды и умственными и нравственными своими качествами, по причине крайней бедности, не имея никакой возможности содержать себя в Университете, был вынужден остановиться, как он справедливо выразился, на половине пути своего образования.

Ваше Превосходительство, без сомнения, признаете, что никто не может принимать столь горячего участия в участии питомцев, особенно хороших, как начальник заведения, в котором они воспитываются, сознающий священнейшим долгом своего призвания не только заботливо следить за их нравственным и умственным развитием в заведении, но, сколько от него зависит, помогать им советом и делом и по выходе их из заведения. Движимый чувством такого долга и участием в отношении воспитанника Лачинова, равно как и глубоким убеждением в том, что Ваше Превосходительство, по известному всем благодущию Вашему, всегда готовы покровительствовать вверенное отеческому попечению Вашему образующееся юношество, и в особенности тех недостаточных молодых людей, которые при хорошей нравственности оказывают искреннее расположение к высшему образованию, принимаю смелость утруждать Вас покорнейшею и усерднейшею просьбою употребить милостивое ходатайство Ваше от Министерства Внутренних Дел о продолжении воспитаннику Первой гимназии Лачинову, как настоящему пансионеру означенного Министерства, по поступлении его в здешний Университет на все время университетского курса того же содержания»<sup>28</sup>.

Результатом такого ходатайства было решение Комитета министров, утвержденное 19 мая 1859 г., о предоставлении Лачинову на все время обучения в Университете «впредь до окончания в оном курса в пособие на воспитание по двести восемьдесят пять руб. 71 коп. серебром в год с обращением сего расхода на суммы Приказа общественного призрения»<sup>32</sup>. 12 июня об этой «милости правительства» было сообщено Д.А.Лачинову, и вопрос о дальнейшем

образовании его был решен окончательно. 20 июня на имя ректора Императорского С.-Петербургского Университета В.Я.Буняковского было подано прошение о зачислении Лачинова в Университет «по разряду естественных наук»<sup>33</sup>.

14 июля 1859 г. Д.А.Лачинов был зачислен студентом физико-математического факультета по разряду естественных наук. В сентябре от Тамбовского Приказа общественного призрения были получены первые деньги в счет стипендии по 1 января 1860 г. в сумме 142 р. 85 ½ к., из коих 69 р. 99 ¾ к. выдали Д.А.Лачинову на руки, а остальные деньги были «положены в сундук»<sup>34</sup>.

Начиналась новая самостоятельная студенческая пора.

Один из крупнейших университетов России, переживавший эпоху расцвета, раскрыл перед Лачиновым свои двери.

## ГЛАВА II

С.-ПЕТЕРБУРГСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ.

ПОЕЗДКА ЗА ГРАНИЦУ.

ОКОНЧАНИЕ УНИВЕРСИТЕТА

Лачинов поступил на 1-й курс физико-математического факультета С.-Петербургского Университета в период его блестящего расцвета.

За 40 лет своего существования Университет прошел тяжелый путь – организованный из бывшего Главного Педагогического института в 1819 г. (почти на 15 лет позднее Казанского и Харьковского университетов), он долгое время не имел ни выдающихся профессоров, ни достаточного оборудования своих кабинетов.

В Петербурге, еще в Главном Педагогическом институте, преподавание физико-математических наук было поставлено довольно высоко. Из стен этого института вышло немало будущих профессоров (Д.С.Чижов, Н.П.Щеглов, Т.Ф.Осиповский и др.).

При организации Петербургского Университета в него были приглашены известные лишь своими трудами в области математики, физики и астрономии В.Н.Вишневский – профессор математической географии и астрономии, Д.С.Чижов – ординарный профессор по курсу чистой и прикладной математики. На кафедру физики был приглашен Н.П.Щеглов, тогда лишь начинавший свою самостоятельную работу.

Такой состав преподавателей столичного университета может показаться несколько странным. Как известно, Казанский университет с самого основания был обеспечен профессурой с мировыми



именами, Харьковский – русскими профессорами, имевшими солидную известность.

В Петербургском же Университете на вновь созданный факультет не был привлечен ни один из академиков математиков или физиков, хотя Академия наук находилась в буквальном смысле в двух шагах от Университета.

Можно высказать предположение, что преобладавшая в Академии реакционная часть академиков, неодобрительно относившаяся к созданию С.-Петербургского Университета, сознательно не желала оказывать ему помощь. Неявная вражда Академии и Университета существовала до прихода в последний Э. Х. Ленца.

Результатом такого положения и недостаточного внимания к подбору профессуры были отсутствие твердого учебного плана и неодинаковый уровень преподавания отдельных дисциплин, и вполне справедливо было утверждение, что в преподавании ощутительна была несоответственность некоторых наук прочим частям курса. Одни из профессоров держались теорий, утвердившихся лет за пятьдесят перед тем; другие, предпочитая позднейшее учение, видели те же науки в новом свете... Изложение некоторых лекций на иностранных языках затрудняло успех студентов<sup>1</sup>. «Преподавателей, настолько владевших своим предметом, что в состоянии были двигать его собственными, самостоятельными трудами, насчитывалось (во всем Университете. – Б. Р.) всего пять-шесть человек...



*Здание 12 коллегий, где помещался С.-Петербургский Университет  
(ныне Ленинградский государственный университет имени А.А.Жданова)*

Пять-шесть человек еще, более или менее интересовавшихся своей специальностью, читали лекции, освежая знания свои время от времени только научной производительностью Франции. Современное движение науки в Германии и Англии было известно лишь немногим, знавшим по-немецки и по-английски». К тому же чтение отдельных курсов «по-видимому не возбуждало интереса к науке у слушателей»<sup>3</sup>.

Однако, несмотря на неблагоприятную обстановку, несмотря на огромное потрясение, пережитое Университетом в 1821 г.<sup>4</sup> (хотя оно менее всего коснулось физико-математического факультета, но произвело тягостное впечатление на весь состав студентов и преподавателей), уже первый выпуск в 1823 г. дал пятерых кандидатов наук, двое из которых (П. В. Тихомиров и Н. Т. Щеглов) в 1824/25 г. начали самостоятельное чтение математики и физики.

В эти годы из профессоров физико-математического факультета выделялись лишь Д. С. Чижов и Н. П. Щеглов – оба они оставили яркий и своеобразный след в истории русской науки.

Дмитрий Семенович Чижов (декан физико-математического факультета с 1819 по 1840 г.) на протяжении 28 лет читал курс механики и в течение нескольких лет – математику.

При чтении курса механики Д.С.Чижов пользовался принятым тогда учебником Франкера, излагающим весьма подробно механику твердых и жидких тел (статика, динамику, гидростатику и гидродинамику), главным образом в математической интерпретации, требовавшей глубокого знания дифференциального и интегрального исчисления, а также тригонометрии.

Сугубо теоретическое изложение, почти не имеющее примеров практического приложения выводимых законов к техническим потребностям, ограничивающееся в этой части двумя небольшими главами «о машинах» и «о сопротивлении при действии сил на машины», требовало дополнения, особенно там, где само назначение предмета имело прикладной, практический характер. Таким дополнением и явились «Записки о приложении начал механики»<sup>5</sup>, изданные Д.С.Чижовым в 1823 г. для Главного Инже-

нерного училища, но использованные также на лекциях в Университете.

Эти Записки представляют собой прекрасное изложение основных работ по прикладной механике, вышедших за границу в начале XIX в. (работы Белидора<sup>6</sup>, Христиана<sup>7</sup>, Базена, Прони, Дюбуа и др.).

В них Д.С.Чижов подробно рассматривает приложение законов механики (динамики, гидро- и аэродинамики) к расчетам гидравлических, паровых и ветряных двигателей. Несомненно, что по глубине изложения и отражению мирового опыта гидродинамики работа Д.С.Чижова должна быть поставлена на одно из первых мест среди изданий 20-х годов прошлого столетия.

В изложении вопросов, связанных с гидроэнергетикой, Д.С.Чижов твердо стоял на прогрессивных для начала XIX в. позициях сохранения традиций гидротехники XVIII в., борясь против расширяющегося повсеместно перехода к плотинам мельничного типа<sup>8</sup>.

Подробно изложена в Записках теория водяного пара и паровых машин. При этом Д.С.Чижов дает достаточно полную историю паровой машины, останавливаясь главным образом на работах Ньюкомена и Уатта. Не осталась без внимания обширность употребления паровых машин не только за границей, но и в России. Первая в России паровая машина Ньюкомена – Кронштадтская машина 1777 г. – описана Д.С.Чижовым по данным П.Я.Гамалея<sup>1 9</sup>. Упомянуты также машины Монетного двора, Александрийской мануфактуры, казенных чугунного и литейного заводов, «Бердова завода и многих других мест казенных и частных».

В Записках, вышедших в июле 1823 г.<sup>12</sup>, Д.С.Чижов впервые на русском языке дает описание паровой машины высокого давления, запатентованной в Англии Перкинсом 5 июня 1823 г.<sup>13</sup>.

<sup>1</sup> *Надо отметить, что в этом случае Д.С.Чижов пользуется первоисточником, так как именно П.Я.Гамалея, давший первое описание Кронштадтской паровой машины и ее чертеж, сам видел ее в Кронштадте в первые годы ее работы. Божерянов (1842 г.), позднее Брандт (1892 г.), а вслед за ними и Радциг (1940 г.)<sup>10</sup>, упоминая о Кронштадтской машине, ссылаются на Картмазова<sup>11</sup>. Но последний дословно заимствовал описание машины у Гамалея, не ссылаясь на него.*

Оригинальными являются параграфы, посвященные расчетам частей паровой машины – регуляторов и маховых колес<sup>14</sup>. Три последних параграфа рассматривают особенности расчетов ветродвигателей.

Достоинства этой работы настолько очевидны и неоспоримы, что не только современники Чижова, но и последующие исследователи отмечали его роль в развитии механики. Неудивительно поэтому, что до самого своего ухода из Университета (1846 г.) Д.С.Чижов с неизменным успехом читал механику с приложениями.

Преподавание собственно физики в этот период (1819–1825 гг.) вел Н.П.Щеглов (читавший общую частную физику). Лишь с 1825 г. курс частной физики начал читать также кандидат наук первого выпуска (1823 г.) Н.Т.Щеглов.

Николай Прокофьевич Щеглов был одним из выдающихся профессоров Университета первых лет его существования. Обладая незаурядными способностями, необычайно разносторонними интересами, редким трудолюбием, он оставил по себе память весьма почтенную, хотя значение его работ по физике, несомненно, преувеличено. Так, П.Н.Плетнев писал о нем: «Он показал разительный пример, как усилия одного человека, без великих открытий, расширяют область науки»<sup>15</sup>. Позднее В.В.Григорьев, хотя и несколько холодно отнесся к такой оценке Щеглова («Область науки, полагаем мы, Щеглов не расширил», – пишет он, комментируя приведенную фразу Плетнева<sup>16</sup>), но также дает ему весьма лестную характеристику: «Лекции по своему предмету читал он превосходно: следя за всеми успехами науки за границую; излагая ясно, отчетливо, занимательно; приучая одинаково и любить отвлеченное знание, и стремиться к практическому его приложению. Но мало того, что преподавание его пристращало слушателей к физике, оно имело благодетельное



*Дмитрий Семенович Чижов  
(публикуется впервые)*

влияние и на расположение их ко всем естественным наукам: химия, минералогия, ботаника, технология были столь же близки его сердцу, как и физика... Лекции такого горячего и многостороннего человека, о чем бы ни читал он, естественно, не могли ограничиваться одной его специальностью: из физики беспрестанно забегал он в химию, в технологию; каждое замечательное открытие в области знаний, которыми он занимался, увлекало его, и он не мог воздержаться, чтобы при малейшем к тому поводе не сообщить его слушателям. Оживление на его лекциях царствовало неизменное»<sup>17</sup>.

Как лектор Н.П.Щеглов, может быть, и обладал перечисленными достоинствами – об этом мы не можем судить, не имея никаких свидетельств его слушателей, но как ученый-физик высокой оценки он не заслуживает. Не заслуживает похвалы он и как профессор физики – увлекаясь более химией, технологией и естественной историей, он уделял очень небольшое внимание преподаванию собственно физики. Ни в архивах, ни в печатных изданиях не сохранились студенческие записки этих лет. О характере преподавания и содержании предметов мы можем судить лишь по печатным курсам, которые были приняты в Университете в те годы<sup>18</sup>. Написанные в 1823 г. «Основания общей физики» Н. Щеглова<sup>19</sup> хотя и предназначались «для употребления в Артиллерийском училище» (где Щеглов преподавал физику с 1820 г.), но были основным пособием по курсу и в Университете.

«Основания общей физики» содержат лишь введение с краткой историей предмета, разделы механики – статику и динамику твердых тел, гидростатику, гидродинамику и одну небольшую главу (28 страниц) «О дрожательном движении тел, или о происхождении и распространении звука». Такое содержание «Общей физики» вполне отвечает принятому тогда разделению физики на общую и частную. «Физика разделяется на *общую* и *частную*. В общей физике рассматриваются общие свойства тел и явления, от них зависящие, или физическая механика. В частной физике рассматриваются свойства невзвешиваемых тончайших и повсеместное на природу влияние имеющих действователей, каковы теплотворная, светотвор-

ная и электрическая материи. Предмет сей книги составляет общая физика»<sup>20</sup>.

В том же 1823 г. тремя месяцами позднее были изданы «Основания частной физики», кн. I, излагающие лишь теорию «теплотвора», т. е. теплоты<sup>21</sup>. Книга эта представляет собой неглубокое, поверхностное и весьма отсталое даже для своего времени изложение некоторых вопросов теплоты. В ней Н.П.Щеглов проявил свой консерватизм, оставаясь на позициях «теплотвора» в период, когда экспериментальные данные все более и более подтверждали кинетическую теорию теплоты, убедительно доказываемую в работах М.В.Ломоносова.

Сам же Н.П.Щеглов, излагая как теорию теплотвора, так и кинетическую теорию теплоты, пишет: «По настоящему состоянию познаний наших нельзя решительно сказать, которое из сих мнений справедливо; но судя по явлениям, на стороне первого более вероятностей, как покажет следующее изложение»<sup>22</sup>.

Приступая ко второму изданию курса физики, Н.П.Щеглов замыслил его очень широко — в четырех томах с разделений «общей» «частной» физики на ряд разделов. Объявляя в издаваемом им журнале (см. далее) о плане этого труда, Н.П.Щеглов писал: «Полное руководство к физике составит четыре тома, кои выйдут в свет один за другим, как позволят типографские работы. Второй (Общей физики, отделение второе) том, заключающий физическую механику, уже печатался. В третьем томе помещены будут рассуждения о явлениях электричества и магнетизма, а в четвертом — рассуждения о явлениях света и теплотвора. Во всем сочинении сем принято за правило избегать сколь возможно затруднительных математических объяснений. Важнейшие аналитические формулы, относящиеся к разным частям физики, будут изложены в особенном томе, в самое же руководство вводятся только необходимые математические выкладки. Во всем сочинении обращено особое внимание на те предметы, кои имеют полезное употребление в общежитии»<sup>23</sup>.

Выполнить это намерение Н.П.Щеглову помешала смерть от холеры в 1831 г.

Довольно широкой известностью Н.П.Щеглов обязан в первую очередь предпринятому им изданию «Указателя открытий по физике, химии, естественной истории и технологии» (1824–1831 гг.)<sup>24</sup>. Указатель, будучи первым русским периодическим изданием подобного рода, несомненно, сыграл большую роль в развитии естественнонаучных знаний в России. Однако и здесь отдел физики не представлял особой ценности. Реферируя статьи из иностранных журналов, Н.П.Щеглов наряду с действительно ценными сообщениями (например, о работах Эрстеда, Ампера и Араго)



*Николай Тимофеевич  
Щеглов*

помещал и лженаучные.

В 1831 г. после смерти Н.П.Щеглова чтение курса физики перешло всецело к Николаю Тимофеевичу Щеглову. Несмотря на небольшой педагогический опыт, Н.Т.Щеглов коренным образом изменил содержание курса, обращая главное внимание на частную физику. Вышедшие в 1834 г. «Начальные основания физики»<sup>25</sup> имеют совершенно иное по сравнению с предыдущими курсами распределение материала. Рассматривая Всеобщую физику как науку, охватывающую все явления природы; разделяя ее на астрономию, естественную историю, физику, химию и физиологию, Н.Т.Щеглов выделяет собственно физику или физическую механику как науку об общих свойствах тел окружающей природы. Физика требует, по мнению Н.Т.Щеглова, использования всего богатства математического анализа и неразрывно связана с математикой. Разделяя все вещества природы на «весомые» («взвешиваемая материя») и «невесомые», Н.Т.Щеглов наиболее полно рассматривает вторые, т. е. такие явления, как свет, теплота, электричество и магнетизм. Впервые в учебных печатных курсах, изданных в С.-Петербурге, этим частям физики уделено внимание, хотя и не соответствующее еще их значению, но во всяком случае позволяющее знакомить учащихся с состоянием научного знания о них.

Все же влияние Н.П.Щеглова на его преемника по кафедре было столь велико, что лишь некоторые разделы нового курса свободны от устарелых представлений. В этом преподавание физики в С.-Петербургском Университете далеко отстало от преподавания ее, например, в Московском университете, где в 1833 г. Д.М.Перевощиков создал новый учебник физики, стоявший значительно выше работ обоих Щегловых. Несомненно, курс физики Перевощикова по глубине понимания сущности физических явлений стоял несравненно выше всех учебников того времени.

Одним из крупнейших недостатков преподавания физики в С.-Петербургском Университете был исключительно описательный характер этого курса. Изучение физики ограничивалось лишь слушанием лекций. Практических занятий, закрепляющих знание физических законов, не проводилось вовсе, несмотря на то, что еще с 1822 г. существовал физический кабинет, организованный известным в С.-Петербурге механиком Роспини<sup>26</sup>. Этот кабинет находился в жалком состоянии. Так, например, за 5 лет (1820–1825 гг.) на содержание его химической лаборатории было израсходовано всего 200 руб., из них на опыты – лишь 50 руб. Не было ни лаборантов, ни механика; демонстрации опытов почти не производились. При Н.П.Щеглове, уделявшем внимание главным образом естественной истории, физический кабинет почти не использовался. Н.Т.Щеглов безуспешно пытался обновить его.

Реорганизация Университета, проведенная при введении Устава 1835 г., почти не коснулась физико-математического факультета – она заключалась лишь в слиянии кафедр физики и физической географии, да превращении ранее самостоятельного факультета во Второе отделение вновь созданного философского (с сохранением должности декана Второго отделения). Продолжительность обучения была повышена до 4 лет. Однако в учебные планы и программы по математике и физике были внесены значительные изменения. По новым учебным планам чистая и прикладная математика и физика (включая физическую географию) проходила в течение всех 4 лет. Программа по математике при этом была построена так, что



прохождение основных ее разделов (тригонометрия, аналитическая и начертательная геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление) предшествовало изучению частной физики, так как разделы «свет» и «электричество» все в большей степени требовали математической подготовки. В программах физики эти разделы занимали все большее место, частично даже за счет сокращения объема механики.

Следствием таких изменений явилась необходимость обновления состава преподающих. Это в первую очередь касалось кафедры физики, где Н.Т.Щеглов не мог обеспечить постановки преподавания этого важнейшего предмета. После тщательного обсуждения кандидатур Д.С.Чижов пригласил на кафедру физики акад. Эмилия Христиановича Ленца<sup>27</sup>.

Появление Ленца в Университете сыграло решающую роль в дальнейшем развитии физико-математического факультета. С первых же шагов он приступил к коренной перестройке всей системы изучения физики.

В весеннем семестре 1836 г. Н.Т.Щеглов продолжал еще читать «общую и частную физику, за исключением некоторых предметов из оптики и электромагнетизма», которые на II и III курсах читал «по собственным запискам Э.Х. Ленца»<sup>28</sup>. Но уже с осени 1836 г. основные разделы курса читал сам Ленц, Щеглов же оставался его деятельным помощником до 1840 г., когда окончательно покинул Университет.

Осенью 1836 г., значительно расширив объем курса электромагнетизма, Ленц внес изменения в программу и назвал его «Теория электродинамических явлений»<sup>29</sup>.

Изменяя метод преподавания, Ленц превратил сухое формальное чтение лекций в живое запоминающееся изложение сущности физических законов, сопровождавшееся демонстрацией опытов.

Для этого был необходим хорошо оборудованный физический кабинет, располагающий приборами для опытов. Еще в феврале 1836 г., докладывая о состоянии физического кабинета<sup>30</sup>, Ленц характеризовал его, указывая, что «...первая часть физики или теория

тел весомых снабжена большей частью нужными для ее преподавания» инструментами; но зато вторая часть сей науки и по теории тел невесомых и по физической географии крайне бедна инструментами, необходимыми для ее преподавания, так что для пополнения кабинета потребно Университету приобрести еще 71 прибор и вещей на сумму около 18 115 рублей, по прилагаемому при сем списку. Так как по новому штату ежегодная сумма, положенная на физический кабинет, простирается до 2000 р., то, принимая в уважение, что число инструментов будет ежегодно приумножаться и что часть штатной суммы употреблена будет на необходимые поправки, починки и покупки разных мелких вещей, очевидно, что Университетский кабинет может достигнуть некоторого совершенства не ранее 10 лет. В том состоянии, чтобы физика могла преподаваться в надлежащем ее виде, проф. Ленц находит только одно средство, что он может «Пользоваться для преподавания инструментами физического кабинета Имп. Академии Наук». А пока, испросив разрешение тратить штатные суммы 1836 и 1837 г., Ленц приступил к комплектованию кабинета, покупая сначала «только такие инструменты, которых нет ни в Университете, ни в Академии».



*Эмилий Христианович  
Ленц*

Сохранившаяся запись расходов по комплектованию кабинета свидетельствует о том предпочтении, которое Ленц отдавал электричеству и магнетизму. Так, из штатной суммы 1836 г. в 2000 руб. на эти разделы израсходовано 1374 р. 30 к., причем в числе приобретены: большой электромагнитный прибор, вольтэлектрометр Фарадея, гальванический столб с большим элементом, магнитоэлектрический прибор Кларка и др.<sup>31</sup>. Позднее в кабинете появилась «электромагнитная вращательная машина, устроенная по методе проф. Якоби, но так, что она более способна для преподавания»<sup>32</sup>. В это же время Ленц добился приглашения в кабинет специально-

го лаборанта и механика (с 1837 г. – Фальк, а с 1846 г. – Альбрехт, искусный механик, приглашенный Ленцем из Дерпта<sup>33</sup>).

Большое, пожалуй решающее, значение придавал Ленц самостоятельной работе студентов.

Под влиянием Ленца в Университете началось проведение конкурсов на лучшую студенческую работу, предусмотренных уставом 1835 г. Впервые конкурсные темы были предложены в 1837 г. и первую золотую медаль за сочинение на тему: «О решении уравнений по приближению с историческим развитием хода этого предмета» получил в 1838 г. один из лучших студентов IV курса К.Ф.Кесслер. Через год, в 1839 г., по предложению Э.Х.Ленца была объявлена тема: «Какие взаимные отношения существуют между разными гальваническими токами и между токами и магнитами». Эта первая тема студенческих работ по физике вызвала большой интерес, и в начале марта 1840 г. были представлены три работы, две из которых заслужили исключительно высокую оценку Ленца, да и всего Совета факультетов. Все три работы были премированы Советом Университета. Первую премию – золотую медаль – получил вольнослушатель Владимир Кайданов, изобретатель новой оригинальной конструкции электромагнитной машины, описанной им в этом сочинении; серебряную медаль получил Матвей Талызин, а почетный отзыв – Александр Савельев<sup>34</sup>. Это была первая группа талантливых питомцев Э.Х. Ленца, немало способствовавших распространению физических знаний в России.

В 1841 г. истек срок 25-летней службы Д.С.Чижова ординарным профессором, после чего он предполагал выйти в отставку. В феврале 1840 г. по этим соображениям он отказался баллотироваться деканом факультета на следующий срок<sup>35</sup>. Деканом был избран Э.Х.Ленц. Прекращение курса математики Ф.В.Чижовым<sup>36</sup> в 1840 г. послужило началом коренного изменения состава преподающих на факультете. Еще в 1840 г. на кафедру астрономии вместо временно читавшего курс ее лейтенанта флота С.И.Зеленого<sup>37</sup> по рекомендации акад. В.Струве из Дерпта был приглашен проф. А.Н.Савич. С уходом Ф.В.Чижова чтение ряда разделов математики и механики предпо-

лагалось поручить канд. М.И.Талызину, но по молодости его чтение этих курсов временно было поручено А.Н.Савичу. В 1841 г. Савич рекомендовал на кафедру математики адъюнкта Московского университета О.И.Сомова, «если он пожелает переехать в С.-Петербург». Сомов выразил согласие и с 1842 г. приступил к чтению курса.

В 1843 г. на факультете еще раз были пересмотрены программы преподавания всех предметов, была достигнута бóльшая (хотя все еще недостаточная) увязка прохождения математики и физики. Однако возрастающее значение математического анализа для важнейших разделов физики настоятельно требовало усиления преподавания математики. В 1846 г. Э. Х. Ленц пригласил на кафедру математики ординарного академика В.Я.Буняковского. Через год (1847 г.) был приглашен также преподаватель Московского университета П.Л.Чебышев.

Завершив этим перестройку преподавания физики и математики, Ленц привел факультет к периоду его блестящего расцвета. В.Я.Буняковский, П.Л.Чебышев, О.И.Сомов, А.Н.Савич в математике, механике и астрономии, сам Э. Х. Ленц в физике, А.А.Воскресенский с группой своих учеников в химии вели плодотворную работу, не только обучая все большее число студентов, но и организуя глубокие исследования.

Особенное влияние на студентов физико-математического факультета оказывали лекции Э. Х. Ленца и П. Л. Чебышева. Два наиболее ярких представителя русской физической и математической школы, они взаимно дополняли друг друга.

Начав свою работу в Университете в 1847 г., Пафнутий Львович Чебышев провел в его стенах 35 лет. Здесь развернулся его блестящий математический гений, оказавший мощное влияние на слушателей его глубоких вдохновляющих лекций. Многие крупнейшие ученые, широко используя предложенные Чебышевым методы, при-



*Пафнутий Львович  
Чебышев*

ходили к результатам, имевшим огромное значение для самых разнообразных отраслей науки (например, Д.И.Менделеев в работе «О соединении спирта с водой»). Умение четко формулировать самые общие законы и последовательно выводить из них все многообразные частные случаи, замечательное умение сочетать отвлеченные теоретические выводы с разработкой разнообразного их практического применения послужили причиной необычайно плодотворного влияния Чебышева на его учеников, не только специалистов-математиков, но и всех, кто прошел его школу.



*Виктор Яковлевич  
Бунаковский*



*Алексей Николаевич  
Савич*

Не меньшее влияние оказывал на своих учеников и Эмилий Христианович Ленц. Исключительный лектор и экспериментатор, он умел привить своим ученикам любовь к глубоким и тонким экспериментам, сочетаемым с широкими обобщениями и теоретическими выводами.

Эта неутомимая научная деятельность Ленца успешно сочеталась с большой педагогической и организационной работой в Университете и ряде военно-учебных заведений. Вскоре вслед за первым поколением его учеников выдвинулось второе, более многочисленное, создавшее ядро электрофизиков, преемственно продолживших традиции Ленца; это были: проф. Ф.Ф.Петрушевский, сменивший Э.Х.Ленца на кафедре в Университете и Артиллерийском училище

и продолжавший его электромагнитные исследования, М.П.Авенариус, П.П.Фан дер Флит, Д.К.Бобылев и др., окончившие Университет еще до реформы 1856 г. или вскоре после нее. Ученики последних лет преподавательской деятельности Ленца и особенно ученики его учеников, широким фронтом изучавшие различные вопросы теоретической и прикладной электротехники, и составили основное ядро выдающейся русской школы в электротехнике.



Поступив в Университет осенью 1859 г., Д.А.Лачинов с увлечением занимался математикой, физикой, физической географией, слушал лекции П.Л.Чебышева, Э.Х.Ленца и других профессоров. Однако интересы студенчества в эти годы уже не ограничивались одной наукой. Общественное движение в стране, отражавшее менявшиеся экономические отношения, находило свой отклик в среде студентов.

С отменой в 1856 г. ограничений в приеме в Университет резко изменился состав студентов. Знаменитую Университетскую галерею Доминико Трезини все в большем числе заполняла разночинная молодежь, образ которой так ярко обрисован Тургеневым<sup>38</sup>. Все реже в студенческих прошениях встречались подписи «сыновей дворянских». Сыновья лекарей, лекарьских помощников, штабс-ротмистров, разорившихся помещиков, чиновных лиц все чаще «утруждают» начальство просьбами об освобождении их от платы за обучение или о назначении стипендии. Ярким, но далеко не единственным документом, характеризующим положение студенчества этих лет, может служить следующая

**Записка студентов Якова, Семена и Викентия Константиновичей**

1863, 29 августа

Отец наш служит архивариусом в Минском губернском правлении и получает 12 руб. в месяц жалованья. Мы же, будучи в таком бедном состоянии, кончили полный курс наук в Минской губернской гимназии с помощью гражданского губернатора. Окончив курс наук в гимназии,

мы пожелали продолжать наше образование в С.-П. Императорском Университете, дабы быть полезными отечеству и себе и несмотря на наше несчастное положение решились достигнуть своей цели. Некоторые добрые люди из сострадания к нашей бедности посредством маленькой складки дали нам несколько денег, на которые мы приехали в столицу. Поступив в число студентов Университета, обстоятельства наши заставили нас обратиться к господину Попечителю С.-П. Учебного округа с просьбою о представлении нам каких-нибудь средств, чтобы поддержать жизнь нашу. Приняв в уважение нашу просьбу, господин Попечитель ежемесячно давал нам по пять, а иногда и шесть рублей, но достаточно ли этих денег, чтобы троих прокормить и экипировать, а посему принуждены были заниматься переводами и переписками. При таких обстоятельствах, конечно, успехи наши в науках не совершенны и каким образом братья за сферическую тригонометрию или аналитическую геометрию, когда два дня как ни кусочка сухого хлеба не бывало во рту, а между прочим и не в чем придти на лекции. Нынешнее время для нас еще хуже прежнего, ибо вследствие голода и зимою простуды, чувствуем себя нездоровыми и совершенно обессиленными, так что теперь принуждены обратиться к Совету Университета с всепокорнейшею просьбою назначить нам ежемесячное содержание. Что же касается нас, то мы оправдаем себя, переходя со второго курса на третий»<sup>39</sup>.

Эта разночинная среда была наиболее близка Д.А.Лачинову. Положение его – стипендиата Приказа общественного призрения<sup>40</sup> – мало чем отличалось от положения его товарищей<sup>41</sup>. Их интересы, образ мыслей, мечты и стремления, по-видимому, разделял и Лачинов. Мы не располагаем возможностью установить социальные и политические взгляды Дмитрия Александровича этих лет. Вряд ли они были революционны. Но среда, окружавшая его, была, несомненно, прогрессивная, живо откликавшаяся на все события общественной жизни страны. Это была студенческая среда, о которой вспоминал в 1905 г. К.А.Тимирязев словами: «...я благодарю судьбу или, вернее, окружавшую меня среду, что поступил так, как поступил...»<sup>42</sup>

(т. е. ушел из Университета в 1861 г., отказавшись подписать матрикулу, ниже).

В первый же год пребывания в Университете Лачинов познакомился со многими выдающимися деятелями студенческой общности этих лет. Одним из них был однокурсник Лачинова естественник Евгений Петрович Михаэлис. Несомненно, влияние на окружающих этого выдающегося, многогранного пылкого юноши, стойко сохранившего свои благородные убеждения на протяжении всей жизни, было огромным<sup>43</sup>. Через Михаэлиса осуществлялась связь революционного студенчества с Н. Г. Чернышевским, Н.А.Добролюбовым и другими революционными демократами. Под влиянием Михаэлиса физико-математический факультет не оставался в стороне от всей общественной жизни Университета и позднее, когда дело о студентах, принимавших участие в «беспорядках», было передано специальному университетскому суду, потребовалось дополнить состав суда представителями физико-математического факультета ввиду большого числа его студентов – участников «беспорядков»<sup>44</sup>.

Большое влияние на Д.А.Лачинова оказывал также брат его – Павел Александрович. Поселившись в семье брата, Дмитрий Александрович часто встречался с его товарищами по Михайловской артиллерийской академии. Среди них были такие выдающиеся общественные деятели, как П.Л.Лавров и близкий друг Павла Александровича А.Н.Энгельгардт<sup>45</sup>.

Энгельгардт был особенно близок к студенчеству Университета. Осенью 1861 г. он принимал участие в сходках студентов вместе с Лавровым, который «не только сочувствовал самовольным действиям студентов, но даже присутствовал на их сходках на университетском дворе и воодушевлял их словами и вмешательством в их буйные действия»<sup>46</sup>.

О событиях этой осени написано немало воспоминаний. Попытка министра народного просвещения графа Путятина заставить студенчество подчиниться полицейскому режиму введением матрикулы, соединявшей в себе и студенческое удостоверение, и зачетную



книжку, и правила поведения, вызывала бурные протесты. Осень 1861 г. осталась памятной вехой в истории Университета.

«Но вот налетела буря в образе недоброй памяти министра Путятина с его пресловутыми матрикулами», — вспоминает об этом периоде К.А.Тимирязев. «Приходилось или подчиняться новому полицейскому строю, или отказаться от Университета, отказаться, может быть, навсегда от науки, — и тысячи из нас не поколебались в выборе»<sup>47</sup>.

События эти застали Лачинова тяжело больным. Еще в сентябре приступ мускульного ревматизма заставил его прервать занятия и с помощью Павла Павловича Беренфельда лечь в клинику Медико-хирургической академии<sup>48</sup>. В начале декабря, едва оправившись от болезни, Лачинов встал перед серьезной проблемой — получить матрикулу было против его убеждений<sup>49</sup>, отказ же грозил лишением стипендии Тамбовского Приказа. Это обстоятельство послужило причиной обращения Лачинова к ректору Университета с просьбой выдать матрикулу и одновременного обращения в Тамбовский Приказ за стипендией. Но получать матрикулу Лачинов не собирался<sup>50</sup>.

Фактическое прекращение занятий в Университете и слухи о скором формальном его закрытии заставили Дмитрия Александровича подать прошение на имя ректора Университета проф. А.А.Воскресенского с просьбой разрешения выезда за границу «на шесть месяцев в Германию». Но прошение это опоздало — 20 декабря А.А.Воскресенский наложил резолюцию, гласившую, что «вследствие закрытия Университета все просьбы должны направляться в надлежащее гражданское начальство»<sup>51</sup>.

Большой успех имело обращение Лачинова к попечителю С.-Петербургского учебного округа генералу Филипсону о необходимости выехать за границу «для восстановления здоровья...», в удостоверение чего прилагалось «докторское свидетельство». Не имея возможности подобно другим студентам, едущим за границу, дать подписку о ненуждаемости в средствах<sup>52</sup>, Лачинов просил Попечителя Учебного округа ходатайствовать перед Тамбовским Приказом

о продлении выплаты стипендии на время пребывания за границей<sup>53</sup>. Филипсон, обратившись в Тамбовский Приказ, дал такой отзыв о способностях, прилежании и поведении студента III курса Лачинова за время пребывания его в Университете, что Приказ ответил согласием.

В ожидании ответа Дмитрий Александрович выехал в Новгородскую губ., где пробыл у одного из своих родственников до 12 января 1862 г.<sup>54</sup>. 20 января были получены разрешение на выезд и заграничный паспорт с визой Германского консульства. Получив стипендию 12 февраля 1862 г., Лачинов выехал в Берлин; 15 февраля König Polizei President в Берлине визировал паспорт Лачинова и разрешил ему занятия в университетах Германии...<sup>55</sup>

О периоде пребывания Лачинова за границей сохранились самые скудные сведения. По найденным в Архиве документам можно установить, что он пробыл там с 12 февраля 1862 г. по октябрь 1863 г. 10 октября 1863 г. Лачинов возобновил занятия на IV курсе С.-Петербургского Университета<sup>56</sup>, а весной 1864 г., закончив курс, приступил к сдаче выпускных экзаменов. Таким образом, срок пребывания его за границей не мог превышать 1 ½ лет.

Однако впоследствии Д.А.Лачинов в упомянутой выше собственноручно написанной им автобиографии (для словаря Венгерова) писал, что «в течение двух с половиною лет состоял студентом сначала Тюбингенского, а затем Гейдельбергского университетов»<sup>57</sup>. Расхождение в 1 год ничем не может быть объяснено, кроме случайной описки Лачинова, допустившего, как показано выше, в этой автобиографии также ошибку в дате рождения. Позднее, в прошении о зачислении доцентом в Земледельческий институт, срок пребывания за границей указан — 4 семестра<sup>58</sup>.

Пребывание Лачинова в Тюбингене было, по-видимому, чрезвычайно непродолжительным. Тюбингенский университет в начале 1862 г. имел всего два факультета — философский и медицинский и не выделялся составом профессуры по естественным наукам<sup>59</sup>. Единственная кафедра, которая могла бы привлечь внимание Лачинова, была кафедра химии с лабораторией проф. Штрекера.

Но химия не была специальностью Дмитрия Александровича, и, убедившись в нецелесообразности пребывания в Тюбингене, Лачинов остановил свой выбор на Гейдельбергском университете.

Выбор Гейдельбергского университета не был случайным. Один из старейших университетов мира (основан в 1386 г.), он пережил немало подъемов и падений. Разоренный 30-летней войной (1618–1648 гг.) и потерявший свою знаменитую библиотеку, университет медленно возрождался и лишь в середине XIX в. вновь пережил период блестящего расцвета. С 1852 г. в Гейдельберге начал свою работу Роберт Бунзен, создавший здесь замечательную лабораторию химического анализа, в которой он совместно с Роско произвел исследования влияния света на интенсивность химических реакций. В 1854 г. в Гейдельберг из Бреславля перешел Г. Кирхгоф, начавший совместно с Бунзеном работы по изучению цветов пламени различных веществ. С 1858 г. в Гейдельберге начал читать лекции по физиологии и «общим результатам естественных наук» крупнейший физик Герман Гельмгольц. Остальные кафедры занимали менее видные профессора, как, например, Гессе (аналитическая геометрия) и др., являвшиеся тем не менее самостоятельными и оригинальными учеными. Такое объединение блестящих научных сил создало Гейдельбергу заслуженную славу и привлекало много молодежи, главным образом иностранной.

Среди приезжей молодежи основную массу составляли русские – к 1860 г. число русских студентов в Гейдельберге превышало 100. Вскоре здесь была основана русская община, имевшая свою читальню с богатейшим подбором периодики, а с 1862 г., когда Министерство народного просвещения командировало за границу первую группу молодых людей для подготовки к профессорскому званию, так называемых «пироговцев»<sup>60</sup>, Гейдельберг на несколько лет стал заграничным центром подготовки русских ученых.

Отзывы всех «пироговцев» о научных достоинствах Гейдельбергского университета единодушны – высокое экспериментальное мастерство Бунзена и Кирхгофа, широта изложения вопросов физики и физиологии в лекциях Гельмгольца привлекли не только студентов,

но и достаточно подготовленных слушателей. Магистры и докторанты физики, химии и минералогии «пироговцы» (Тихонович, Алексеев, Головинский, Авенариус и др.) находили здесь достаточно нового и интересного<sup>61</sup>.

Д. А. Лачинов, как и М. П. Авенариус, пройдя хорошую школу физики у Э. Х. Ленца, высоко ценил именно экспериментальную сторону работы у Кирхгофа. Вспоминая Гейдельберг, Лачинов наряду с упоминанием прослушанных курсов Бунзена, Гельмгольца, Гессе особо подчеркивает свои занятия физикой «под непосредственным руководством профессора Кирхгофа»<sup>62</sup>.

Плодотворность пребывания Лачинова за границей несколько снижалась стеснениями в материальных средствах. Необходимость оплаты посещаемых лекций, каждого дня работы в лабораториях, посещения библиотеки и т. п. ограничивала возможность выполнить всю намеченную программу занятий. Но именно эта материальная необеспеченность наложила свой отпечаток на характер Дмитрия Александровича, приучив его к упорному труду, внушив стремление в самый короткий срок закончить университетское образование и избавиться от унижительной зависимости от Тамбовского Приказа. Не отвлекаясь ничем от занятий, Лачинов закончил весенний семестр (апрель – июль) 1863 г. в Гейдельберге и возвратился в Петербург.

Еще в феврале 1863 г. Лачинов послал в Петербургский Университет прошение о восстановлении в числе студентов. 10 октября это восстановление было оформлено со стипендией Тамбовского Приказа, но с оговоркой о необходимости сдачи всех экзаменов к маю 1864 г.

Посещая занятия IV курса в 1863/64 учебном году, Дмитрий Александрович слушал лекции Э. Х. Ленца, О. И. Сомова, Ф. Ф. Петрушевского, П. Л. Чебышева, А. Н. Савича<sup>63</sup>. В мае 1864 г. начались выпускные экзамены у таких экзаменаторов, как Чебышев (математика), Ленц (физика), Сомов (механика), Савич (астрономия). Успешно начав сдачу экзаменов<sup>65</sup>, Дмитрий Александрович не выдержал большого напряжения – тяжелая болезнь вынудила прервать их. Сказалось не только переутомление непосильными для его слабого

здоровья занятиями, но и материальные условия. Нужда в семье Лачиновых в этот год не только не уменьшилась, но, пожалуй, была наибольшей за все годы учения. Дмитрий Александрович по приезде из Гейдельберга снова поселился с братом П.А.Лачиновым на 15-й линии Васильевского Острова. К этому времени семья Павла Александровича, состоявшая из жены его Марии Константиновны и четырех детей, была вынуждена жить на грошовое жалование поручика корпуса горных инженеров. Живя в семье брата, Дмитрий Александрович в немалой степени помогал ему из своей скудной стипендии.

Перерыв в сдаче экзаменов и необходимость отложить окончание Университета до осени вызвали прекращение выплаты стипендии Тамбовского Приказа с июня месяца. Это вынудило Лачинова летом 1864 г. искать случайных заработков, одновременно готовясь к экзаменам. Осенью, начав сдавать экзамены, он обратился к ректору Университета с просьбой ходатайствовать перед Тамбовским Приказом о продлении выплаты стипендии на время экзаменов. На этом прошении ректор сделал надпись: «Предоставить это самому Лачинову», что вызвало официальное определение от 24 сентября 1864 г. «Предоставить г. Лачинову самому обратиться с настоятельной просьбою в то место, откуда ему была назначена стипендия»<sup>66</sup>.

Несмотря на отказ в стипендии, несмотря на необходимость работы ради заработка, Лачинов в сентябре 1864 г. успешно сдал все экзамены и сразу же (5 октября) подал прошение о разрешении ему сдавать экзамен на степень кандидата<sup>67</sup> на основании нового положения об ученых степенях.

Зиму 1864/65 г. Лачинов готовился к кандидатскому экзамену. Едва перебиваясь случайными заработками, Лачинов должен был серьезно задуматься о будущей работе. Университет, даже после получения степени кандидата, ничем не мог обеспечить его, кроме приват-доцентуры, т. е. бесплатного чтения лекций. Платная же педагогическая работа в высшем учебном заведении могла быть получена лишь в каком-либо экстраординарном случае – освободившейся вакансии вследствие смерти или выхода на пенсию штатного пре-

подавателя либо в связи с открытием нового учебного заведения. Редкость таких возможностей заставляла не только кандидатов, но и магистров либо ограничиваться приват-доцентурой, либо идти преподавателями в гимназии<sup>68</sup>.

В создавшемся положении любое предложение, которое могло бы обеспечить минимальный заработок, было бы принято им с радостью. Такое предложение неожиданно было получено Дмитрием Александровичем от переведенного в С.-Петербург из Горыгорецка и реорганизованного Земледельческого института, куда еще осенью 1864 г. были приглашены для чтения лекций по химии А.Н.Энгельгардт и П.А.Лачинов.

11 июля 1865 г. Дмитрию Александровичу было дано разрешение от Министерства Внутренних Дел получить диплом об окончании С.-Петербургского Университета, так как стипендия Тамбовского Приказа не обязывала Лачинова к отработке определенного срока.

Не дожидаясь рассмотрения диссертационной работы («Рассуждениям на тему „О некоторых разложениях, в которых участвуют диффузия и сходные с ней явления“»<sup>69</sup>), Лачинов 22 июня 1865 г. подал прошение в С.-Петербургский Земледельческий институт с просьбой зачислить его доцентом по кафедре физики<sup>70</sup>.

## ГЛАВА III

**Д.А.ЛАЧИНОВ**

**В ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОМ**

**(ЛЕСНОМ) ИНСТИТУТЕ**

С осени 1865 г. Дмитрий Александрович начал педагогическую работу в С.-Петербургском Земледельческом институте, продолжавшуюся непрерывно более 37 лет.

Земледельческий институт, как уже сказано выше, был переведен в С.-Петербург из Горыгорецка летом 1863 г. В этом новом виде он был продолжением, с одной стороны, Горыгорецкого Земледельческого института, с другой же, наследовал упраздненную Лесную академию, помещение и усадьбу которой он занял с осени 1864 г. Из Горыгорецка были переведены всего шесть преподавателей, из которых три вели специальные сельскохозяйственные дисциплины. К началу занятий осенью 1864 г. Е.А.Петерсон, назначенный директором института, пригласил для чтения лекций пять преподавателей по специальным дисциплинам. В числе их для чтения лекций по химии был приглашен Александр Николаевич Энгельгардт, преподававший до этого химию в Артиллерийской академии. Вместе с Энгельгардтом в Земледельческий институт поступил лаборантом Павел Александрович Лачинов<sup>1</sup>.

Занятия в 1864/65 гг. проводились лишь на старшем, выпускном курсе. После проведения выпуска 1865 г. институт оказался в положении вновь открытого учебного заведения, начавшего прием студентов на I курс.

Осенью 1865 г. в институт были приняты 19 студентов и 5 вольнослушателей. Этот вновь образованный I курс требовал преподава-

телей по ряду общих дисциплин – математике, геодезии, ботанике, минералогии и физике. Подбирая преподавателей по этим дисциплинам, Е.А.Петерсон стремился привлечь наиболее авторитетных ученых, зарекомендовавших себя педагогической или научной работой. Так, на кафедру минералогии был приглашен акад. Н.И.Кокшаров, на кафедру ботаники С.П.Корельщиков и др.<sup>2</sup>.

Причины, побудившие Д.А.Лачинова обратиться в Земледельческий институт, нам уже известны. Подал по совету брата прошение о зачислении преподавателем физики, Дмитрий Александрович не особенно рассчитывал на успех. Однако прекрасный отзыв Университета о его способностях с указанием, что «г. Лачинов, сверх прохождения полного курса физико-математ. наук в СПб Университете, слушал в продолжение 2 лет лекции и упражнялся в своих специальных науках в университетах Гейдельберга и Тюбингена под руководством знаменитых физиков профессоров Кирхгофа и Гельмгольца»<sup>3</sup> (последнее производило на чиновников Министерства особое впечатление), послужили причинами допущения «студента IV курса, выдержавшего в мае с. г. экзамен на степень кандидата по физико-математическому факультету», к пробной лекции по физике в Ученом комитете Министерства государственных имуществ. 12 июля 1865 г. Лачинов был извещен о допущении к пробной лекции, а 23 июля 1865 г. в Ученом комитете им были прочитаны две лекции на темы:

«1) Методы определения скорости света; 2) Что известно о диффузии и действии высокой температуры как средствах для анализа тел»<sup>4</sup>. Вторую лекцию Лачинов прочел особенно глубоко, так как она была предметом его специальных занятий, а также темой кандидатского «Рассуждения».

К слушанию пробных лекций Лачинова были приглашены профессора Земледельческого института Бажанов и Петербургского Университета Ф.Ф.Петрушевский. Последний, однако, на лекциях не присутствовал.

В журнале Ученого комитета записано заключение о том, что «по выслушанию в присутствии г. Управляющего Департаментом сель-



ского хозяйства лекции г. Лачинова на заданные ему темы, Ученый комитет находит эту лекцию вполне удовлетворительною как по изложению, так и по содержанию»<sup>5</sup>.



*Павел Александрович  
Лачинов*

Мнение Ученого комитета об этих лекциях, изложенное в письме Департамента Сельского Хозяйства директору института от 24 июля 1865 г., заключалось признанием Ученого комитета, что г. Лачинов может с пользой занять кафедру физики в Земледельческом институте и рекомендацией «впредь до получения диплома кандидата допустить до занятий по найму с окладом 1200 руб. в год». После резолюции директора института Е.А.Петерсона: «Зачислить с 1 августа 1865 г. и пригласить вступить в исполнение должностных обязанностей» Дмитрий Александрович Лачинов начал

свою работу в Земледельческом институте<sup>1 6</sup>.

По учебному плану Горыгорецкого института на I (подготовительном) курсе в числе прочих предметов преподавалась физика с метеорологией и климатологией. Этим и ограничивались занятия физикой. В С.-Петербургском Земледельческом институте учебный план строился несколько иначе — физика преподавалась на I курсе в течение обоих семестров по 5 час. в неделю.

<sup>1</sup> Более полно условия зачисления Лачинова изложены в письме Департамента: «По невозможности представить г. Лачинову штатной должности профессора, зачислить его, по бывшим примерам, на службу по Министерству государственных имуществ с причислением к Департаменту сельского хозяйства и поручением ему по-прежнему чтения лекций физики в Земледельческом институте за вознаграждение по тысяче двести руб. в год; по утверждению же нового штата Земледельческого института законодательным порядком, предоставить директору института войти с представлением об определении г. Лачинова на штатную должность преподавателя»<sup>7</sup>.

Однако неоднократные обращения Лачинова и директора института о зачислении штатным преподавателем с исключением из числа чиновников при Департаменте оставались без последствий<sup>8</sup>.

Метеорология же преподавалась на II курсе в объеме часа в неделю в обоих семестрах.

В 1865/66 учебном году в институте существовал лишь один курс и педагогическая нагрузка Лачинова была не особенно большой. Но исключительная добросовестность, с которой Дмитрий Александрович готовился к лекциям и практическим занятиям, требовала и от него большой затраты времени. Такую же тщательность в подготовке к лекциям он сохранил на всем протяжении педагогической работы. В своих воспоминаниях о Лачинове многолетний его ассистент и ближайший помощник Г.А.Любославский пишет: «Впрочем, не к одной только экспериментальной части относился так тщательно Дмитрий Александрович; также тщательно всегда готовился он и к самим лекциям»<sup>9</sup>.



*С.-Петербургский Земледельческий (Лесной) институт  
(ныне Ленинградская лесотехническая академия имени Е. М. Кирова)*

С 1866/67 учебного года предстояло читать лекции и вести упражнения на двух курсах. К этому Лачинов начал подготовку еще в течение 1865/66 учебного года. Так же тщательно, как лекции по физике, он приготовил курс климатологии и метеорологии. Но осо-

бенное внимание в этом учебном году Лачинов уделял оборудованию физического кабинета.

Начав преподавание в Земледельческом институте, Дмитрий Александрович поставил своей задачей создать такой физический кабинет, который позволил бы не только иллюстрировать весь лекционный курс физики соответствующими опытами, но и вести самостоятельную исследовательскую работу. Поэтому, приступая к занятиям осенью 1865 г., он обратился в Совет института с настоятельной просьбой отпустить средства, необходимые для устройства физического кабинета. На отпущенные 324 р. 70 к.<sup>10</sup> Лачинов приобрел небольшое количество необходимого лабораторного имущества, среди которого основными были электрические приборы и аппараты<sup>11</sup>.

Лачинов приложил немало усилий для создания физического кабинета. Позднее, в 1871 г., он так характеризовал положение физического кабинета в Земледельческом институте:

«Когда я поступил в Институт, физический кабинет находился в состоянии, далеко не соответствующем современному развитию науки и требованиям преподавания в высшем учебном заведении. Он был составлен главным образом из инструментов, принадлежавших лесному корпусу, которые совершенно не были приспособлены к демонстративным чтениям при большом числе слушателей»<sup>12</sup>.

Пройдя хорошую школу у первоклассных экспериментаторов — Э. Х. Ленца, Ф. Ф. Петрушевского, Кирхгофа и Гельмгольца, Лачинов ясно представлял себе огромную роль опыта в педагогическом процессе. В той же записке 1871 г. он писал:

«А между тем, зная, как слаба в наших гимназиях экспериментальная сторона преподавания физики, я считал своей обязанностью обратить на нее, в моих лекциях, особенное внимание и старался производить каждый опыт так, чтобы он был виден сразу всей аудитории. Понятно, что на это потребовалось немало труда и времени, тем более что я не имел

помощника, хотя при моем поступлении и было обещано, что „хранитель музеев“ будет в то же время исполнять обязанность лаборанта при физическом кабинете. Несмотря на эти затруднения, мне удалось, однако, привести экспериментальную часть в удовлетворительное состояние по крайней мере настолько, насколько позволяли ограниченные средства, отпускаемые на физический кабинет.

Чтобы дать студентам возможность ближе ознакомиться с некоторыми инструментами, я, в первый же год своей службы, устроил вечерние занятия, на которых желающие упражнялись в различных практических определениях (напр., взвешивании тел, определении плотности и проч.), о чем было своевременно доложено Совету».

В 1867 г. по окончании экзаменов и рассмотрении письменных работ студентов Лачинов по личной просьбе получил разрешение на поездку в Германию «для осмотра устройства физических кабинетов». В сохранившейся копии формулярного списка Д.А.Лачинова значится, что в 1867 г. он был в заграничном отпуску со 2 июня по 8 июля<sup>13</sup>. Эта вторая поездка Лачинова за границу дала ему возможность еще глубже ознакомиться с постановкой преподавания и организацией физических кабинетов в университетах Германии.

Забота Лачинова о состоянии физического кабинета проявлялась на протяжении всех лет работы в институте. Накапливая оборудование, привлекая к работе студентов, он добился того, что к 70-м годам кабинет этот был одним из лучших, а Земледельческий институт – «одним из первых учебных заведений в России, где были такие практические занятия организованы. Только одному С.-Петербургскому Университету уступал физический кабинет Лесного института по времени организации этих практических занятий»<sup>14</sup>.

В 1875 г. Лесной департамент, в ведение которого был передан с 1870 г. институт, предложил представить соображения относительно устройства при институте Лесной опытной станции. Для составления проекта Совет института избрал комиссию, в которую вошли Арнольд, Д. Лачинов, Шафранов и Бородин<sup>15</sup>. Работа комиссии закончилась обстоятельным докладом в Департамент. Воспользовавшись предста-

вившейся возможностью, Лачинов подробно разработал проект организации специальной метеорологической станции, на которой студенты могли бы вести самостоятельные наблюдения и которая была бы экспериментальной базой курса метеорологии и климатологии.

Такая метеорологическая станция была организована по настоянию Д.А.Лачинова лишь после превращения Земледельческого института в Лесной (1877 г.) и создания при нем Лесной дачи. В 1882 г. были приобретены первые приборы, в 1883 г. построена метеорологическая будка, но регулярные срочные наблюдения начались лишь с 1887 г. С этого времени трудами Д.А.Лачинова и его замечательного помощника Г.А.Любославского станция эта была превращена в одну из крупнейших в России.

Отдавая так много времени и сил педагогической и организационной работе в Земледельческом институте, Лачинов, однако, не имел прочного материального положения.



*Дмитрий Александрович  
Лачинов*

Правда, в этот период его перестало угнетать сознание зависимости от «милости» правительства и Тамбовского Приказа общественного призрения. Но более чем скромный оклад преподавателя, составлявший 1200 руб. в год, не мог обеспечить Дмитрия Александровича. Недостаточность такого вознаграждения за работу, выполняемую без помощника, при чтении двух курсов (физики и метеорологии) совершенно очевидна<sup>16</sup>. Она становилась особенно ощутимой именно в эти годы, когда изменившееся семейное положение Дмитрия Александровича требовало значительных расходов.

Вернувшись в 1863 г. в С.-Петербург из Гейдельберга, Д.А.Лачинов познакомился с семьей двух своих соучеников по Первой гимназии – Владимира и Оскара Нагель. Оба они окончили Первую гимназию: Владимир в 1861 г., а Оскар в 1862 г.<sup>17</sup> Владимир в том же году поступил в Университет. Знакомство с ним Д.А.Лачинова, может

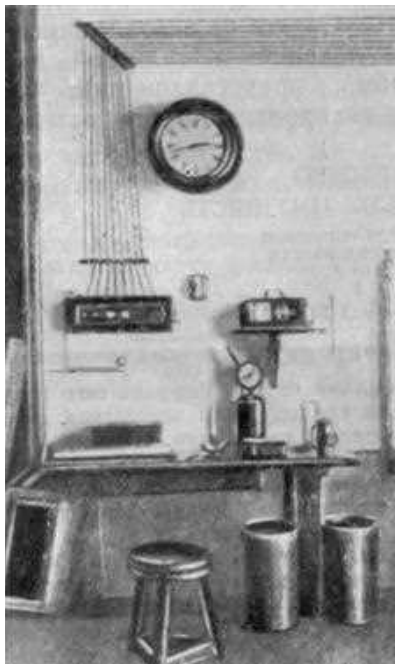
быть не особенно прочное в гимназические годы, было возобновлено в Университете.

В этой семье Лачинов познакомился с сестрой Владимира Лаурою Нагель. Знакомство это окончилось браком, разрешение на который было получено Дмитрием Александровичем от Департамента в июле 1866 г.<sup>18</sup> В августе того же года у Лачиновых родился сын Николай, а в январе 1869 г. — дочь Екатерина<sup>19</sup>.

Семья требовала расходов, превышавших получаемый оклад. Не имея никаких других источников дохода и отвергая любые предложения о совместительстве, Лачинов все свое время и силы посвящал институту и научным занятиям в возникших научных обществах — физическом и техническом.

Материальная зависимость Лачинова от института во многом определяла возможности его научной работы. Так, заграничные командировки, поездки на съезды естествоиспытателей и врачей, всероссийские выставки требовали каждый раз специального обращения в Департамент для получения требуемых средств.

Поездки на 2-й Всероссийский съезд естествоиспытателей и врачей, собиравшийся в августе 1869 г. в Москве, как и на 3-й съезд в 1871 г. в Киев, Лачинов совершил без обращения в Департамент за помощью. Но собираясь посетить Всемирную выставку в Вене, где ожидалась демонстрация новейших достижений науки и техники, Лачинов вынужден был обратиться в Совет института с просьбой командировать его за границу для покупки



Фиг. 1. Метеорологический кабинет Земледельческого института

инструментов и посещения выставки, а так же как экспонента выставки с изобретенным им инструментом (диафаноскоп).

Докладная записка Лачинова, написанная 14 января 1873 г.<sup>20</sup>, была рассмотрена в заседании Совета, где определено было: «вопрос о приобретении аппаратуры отложить до следующего заседания, а о командировке ходатайствовать»<sup>21</sup>.

Но ходатайство Совета не оказало должного действия. Департамент земледелия и сельской промышленности ответил письмом, представляющим исключительный интерес, которое воспроизводим полностью.

МИНИСТЕРСТВО  
ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИМУЩЕСТВ  
Департамент земледелия и  
сельской промышленности  
*Отделение 1*  
Стол 2  
*28 апреля 1873 года № 1649*

Господину Директору Земледельческого Института

Вследствие отношения от 9-го февраля сего года за № 138–140 о командировании за границу, для посещения Венской всемирной выставки, преподавателей вверенного Вашему превосходительству Института гг. ЛАЧИНОВА, ШАФРАНОВА и КОТЕЛЬНИКОВА, Департамент земледелия и сельской промышленности имеет честь уведомить Вас, что г. Министр Государственных имуществ не встречает препятствий к поездке означенных лиц за границу, но не находит возможным командировать их туда, так как в распоряжении Министерства государственных имуществ в настоящее время нет кредитов, из которых можно было бы произвести расходы по командировке за границу чиновников Министерства.

*Директор* (подпись неразборчива)  
*Начальник отделения* (подпись неразборчива)<sup>22</sup>

Необходимо напомнить, что Лачинов был зачислен с 12 февраля 1866 г. в число «чиновников» Департамента сельского хозяйства и по формальным соображениям Департамент не мог отпустить ему требуемую для командировки сумму. Материальное же положение Лачинова было таким, что собрать нужную для поездки в Вену сумму не было никакой возможности.

Итак, вследствие формального отказа Департамента и из-за материальной нужды Д.А.Лачинов не смог посетить знаменитую Всемирную выставку в Вене 1873 г. Между тем эта выставка, как известно, сыграла огромную роль в развитии электротехники. Впервые на ней была осуществлена передача электроэнергии на расстояние для вращения электродвигателя и установлен принцип обратимости машины Зинобея Грамма<sup>1</sup>. Опыты Фонтена, проведенные на выставке, послужили толчком к постановке вопроса о «передаче силы на расстояние».

Это формальное, бездушно-бюрократическое отношение чиновников Департамента надолго оставило горький осадок в душе Дмитрия Александровича.

В эти годы Д.А.Лачинов уделял много внимания работе научных и технических обществ, являясь организатором их и одним из самых активных членов. Русское Физическое Общество при Петербургском Университете и Русское Техническое Общество на долгие годы стали основным местом научной работы Лачинова.

<sup>1</sup> Напомним, что принцип обратимости электрических машин был теоретически и практически доказан еще Э. Х. Ленцем.



## ГЛАВА IV

# УЧАСТИЕ Д.А.ЛАЧИНОВА В ОБРАЗОВАНИИ НАУЧНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ В РОССИИ

Разобщенность научных усилий отдельных замечательных ученых, работавших в России в начале XIX в., к 40-м годам сменилась стремлением к взаимному общению и организации. Расширяющийся круг исследователей и возрастающее значение естественных и физико-математических наук настоятельно требовали объединения научных сил.

Для такого объединения стало уже недостаточно той единственной научной организации, которая существовала в России со времен Петра I – Петербургской Академии наук. По самой своей природе это высшее научное учреждение не могло провести широкого объединения научных сил – профессоров университетов, преподавателей гимназий и многих любителей науки, число которых быстро росло.

В 1845 г. инициатор создания Русского Географического Общества и первый его президент адмирал Ф.П.Литке так определял задачи возникшего Общества:

«...На что же быть особенному Географическому Обществу, когда задача его уже решается Академиею, и притом в таком объеме? На это отвечаем: География принадлежит преимущественно к разряду наук естественных и отчасти к наукам историческим; обе эти

отрасли человеческого познания преследуются Академиею в некоторых, только главных направлениях, и от того нет возможности доставить исследованию всех побочных ветвей одинаковой степени совершенства. Ограниченная и в средствах своих и в числе сотрудников и обязанностью преследовать в одно и то же время отрасли наук, Академия не имела возможности сделать для географии всего – можно было бы сделать более – и это-то *более* есть задача Русского Географического Общества...»<sup>1</sup>.

Сделать «более», чем замкнутая в узкий круг Академия наук, расширить рамки непосредственных участников научной работы, создать условия для живого общения, обмена мнениями, творческого содружества – задачи тех объединений, которые начали возникать в середине XIX в.

Объединение научных усилий имело особое значение для естествоиспытателей, химиков, физиков и особенно медиков. Первыми организациями подобного рода в России были Московское общество испытателей природы (1805 г.), Физико-медицинское общество при Московском университете (1804 г.), Общество науки в Харькове (1815 г.), Общество киевских врачей (1840 г.). Однако и эти объединения стали недостаточными к середине прошлого века. Растущее значение естествознания, практические потребности развивавшейся промышленности служили причиной еще более широкого объединения ученых.

Химики были одними из первых организаторов такого объединения. Еще в 1854 г. выдающиеся химики, группировавшиеся вокруг С.-Петербургского Университета и Педагогического института – А.А.Воскресенский, Н.Н.Зинин, Д.И.Менделеев, Н.Н.Соколов, А.Н.Энгельгардт и др., создали первый кружок русских химиков. Просуществовав всего лишь год, кружок этот распался – правительство Николая I не могло допустить существования такого кружка, не поддававшегося постоянному полицейскому надзору.

В 1857 г. Энгельгардт и Соколов при участии Зинина и Воскресенского создали первую частную химическую лабораторию, около которой вскоре сложился небольшой коллектив близких к Энгель-

гардту химиков. В 1860 г. эта лаборатория была передана ими С.-Петербургскому Университету.

Первым толчком к организации более широкого научного общения русских естествоиспытателей и медиков была инициатива профессора Киевского университета К.Ф.Кесслера. Вопрос о таком объединении он впервые поднял в 1856 г.<sup>2</sup>, а летом 1861 г. собрался 1-й Съезд естествоиспытателей Киевского учебного округа. Съезд был повторен летом 1862 г. На этом съезде было вынесено пожелание о созыве регулярных всероссийских съездов естествоиспытателей. Это пожелание было поддержано также и Обществом киевских врачей<sup>3</sup>.

От Министерства просвещения было получено разрешение на «сношение о назначении места и времени для первого съезда в 1862 г. с С.-Петербургской медико-хирургической академией и физико-математическим факультетом СПб Университета»<sup>4</sup>. Однако реальным назначением места и времени первого съезда стало лишь после перевода К.Ф.Кесслера в С.-Петербургский Университет. Здесь Кесслер нашел горячих сторонников своей идеи в лице профессоров Д.И.Менделеева, Н.Н.Зинина, Н.А.Меншуткина, Ф.Ф.Петрушевского и др. Кесслеру было хорошо известно о тех частных собраниях химиков Университета, которые стали регулярными с возвращением в 1861 г. из-за границы Д.И.Менделеева. Вошло в обычай собираться в определенные дни у Н. Н. Зинина, А.А.Воскресенского или в просторной квартире А.П.Бородина. Но чаще всего эти собрания проходили на квартире Д.И.Менделеева, ставшего душой небольшого, но тесно сплоченного кружка русских химиков. Кроме Менделеева, членами кружка были А.А.Воскресенский, Н.Н.Зинин, Н.А.Меншуткин, А.П.Бородин, А.Н.Энгельгардт, Ф.Р.Вреден, Э.А.Вроблевский. Вскоре кружок химиков стал посещать ближайший помощник и друг А.Н.Энгельгардта – Павел Александрович Лачинов.

Посещение этих собраний произвело неизгладимое впечатление на молодого химика. Дома он с увлечением рассказывал брату – Дмитрию Александровичу – о горячих спорах, приводивших к постановке новых вопросов, выдвижению новых и новых проблем.

Несомненно, рассказы эти увлекали Дмитрия Александровича, стремившегося к научной работе в области физики. Еще в первые годы самостоятельной работы у него не раз возникала мысль о необходимости таких же собраний физиков Петербурга, группировавшихся вокруг Ф.Ф.Петрушевского.

20 января 1867 г. Кесслер подал в Совет Университета докладную записку о необходимости Всероссийского съезда естествоиспытателей<sup>5</sup>. По ходатайству Совета в мае того же года Министерство народного просвещения сообщило попечителю С.-Петербургского учебного округа о «Высочайшем разрешении на первый съезд естествоиспытателей в С.-Петербурге» и предложении физико-математическому факультету Университета принять соответствующие меры. Вскоре были разработаны главные основания учреждения съезда<sup>6</sup>.

Образованный 13 сентября Комитет съезда в составе председателя – декана физико-математического факультета К.Ф.Кесслера и членов Комитета – профессоров Овсянникова, Бекетова, Савича, Менделеева, Пузыревского и Петрушевского – развернул большую работу<sup>7</sup>. Отпущенных для проведения съезда средств – 4000 руб. серебром – было явно недостаточно, и Комитету пришлось находить самые различные пути для привлечения на съезд делегатов из отдаленных уголков России<sup>8</sup>.

Съезд решено было провести в период зимних каникул с 28 декабря 1867 г. по 5 января 1868 г.<sup>9</sup> К открытию его в С.-Петербурге съехалось более 300 участников.

Съезд открылся 28 декабря 1867 г. в Актовом зале Петербургского Университета. Председателем его единодушно был избран К.Ф.Кесслер. Работа съезда проводилась в трех общих заседаниях и пяти отделениях (физики и химии, ботаники, зоологии, медицины, минералогии и геологии); было заслушано более 180 сообщений<sup>10</sup>. Такой съезд был действительно выдающимся событием в научной жизни страны, и последствия его не замедлили сказаться.

Одним из важнейших результатов 1-го съезда было подтверждение необходимости создания специального общества русских химиков. В вечернем заседании химической секции 3 января было

принято следующее заявление, прочитанное затем в общем собрании Съезда 4 января 1868 г.:

«Химическая Секция заявила единодушное желание образовать в Петербурге Химическое Общество для общения сложившихся уже сил русских химиков. Секция полагает, что это Общество будет иметь членов во всех городах России и что его издание будет заключать труды всех русских химиков, печатаемые на русском языке. Секция просит Съезд ходатайствовать об утверждении Общества»<sup>11</sup>.

В январе и феврале 1868 г. на квартире у Д. И. Менделеева был разработан проект Устава Русского Химического Общества (РХО), утвержденный Учредительным собранием 15 февраля<sup>12</sup>, примечательный, по словам Дмитрия Ивановича, своей краткостью и ясностью. Этот проект подписали 23 крупнейших химика, члены 1-го Съезда естествоиспытателей и врачей<sup>13</sup>. 17 февраля проект был заслушан на заседании физико-математического факультета, 27 февраля — в Совете Университета. 6 мая Ученый комитет Министерства народного просвещения, рассмотрев проект, утвердил его с незначительными редакционными поправками. Но лишь 18 октября проект дошел до управляющего Министерством народного просвещения И.Д.Делянова, а 26 октября был им утвержден. Общество начало свое существование<sup>14</sup>.

6 ноября 1868 г. на первом заседании вновь образованного Русского Химического Общества председательствовал Д.И.Менделеев. Это было почетной обязанностью, выполнить которую поручили инициатору и наиболее активному организатору Общества. Это было одновременно признанием крупных научных заслуг гениального русского химика.

Исключительное значение Русского Химического Общества в развитии науки не требует пространных доказательств. Более 80 лет оно объединяет лучших химиков страны, публикует выдающиеся работы, проводит плодотворные съезды<sup>15</sup>. С 1907 г. это Общество носит имя гениального русского химика Дмитрия Ивановича Менделеева.

На страницах журнала этого Общества, также созданного стараниями Дмитрия Ивановича<sup>16</sup>, были опубликованы все лучшие рабо-

ты русских химиков — Н.Н.Зинина, Д.И.Менделеева, А.Н.Бутлерова, В.В.Марковникова, Н.А.Меншуткина, А.Н.Бекетова, А.Н.Энгельгардта, П.А.Лачинова и др.

П. А. Лачинов был активным участником журнала. В первом же выпуске его была помещена статья А. Энгельгардта и П. Лачинова: «О некоторых производных тиноля». За один только 1869 г. в журнале были опубликованы четыре работы, выполненные ими совместно, и более 10 сообщений о новых анализах в лаборатории Земледельческого института.

Лачиновы были деятельными участниками нового Общества — Павел Александрович как действительный член и Дмитрий Александрович в качестве гостя не пропускали его заседаний. По их инициативе Земледельческий институт был в числе тех 19 подписчиков на «Журнал Русского Химического Общества», которыми ограничивался круг их в 1869 г.

Успех Химического Общества послужил хорошим примером. Вскоре и физики Университета, собиравшиеся еще с 1867 г. на квартире Ф.Ф.Петрушевского, подняли вопрос о создании общества физиков.

15 января 1872 г. декан физико-математического факультета Бекетов представил в Совет Университета проект Устава Физического Общества и ходатайствовал об утверждении его Министром народного просвещения. Этот проект подписали девять работников Университета и Академии наук — Ф.Ф.Петрушевский, Р.Э.Ленц, Б.С.Якоби, К.Д.Краевич, П.П.Фан дер Флит, В.В.Лермантов, Д.К.Бобылев, А.В.Гадолин и Н. Н. Тыртов<sup>17</sup>. Совет Университета 21 января утвердил проект и обратился в Управление учебного округа, а 11 марта Устав с незначительными изменениями был утвержден Министром народного просвещения<sup>18</sup>.

Утверждение Устава позволило членам-организаторам начать официальную деятельность Общества. 3 мая 1872 г. было разослано приглашение на предварительное совещание, назначенное на 8 мая в помещении физического кабинета Университета<sup>19</sup>. 15 мая там же происходило первое заседание Русского Физического Общества (РФО), положившее начало его официальной деятельности<sup>20</sup>.

С первых дней своего существования Русское Физическое Общество при С.-Петербургском Университете объединило большую группу выдающихся физиков.

В числе 30 его членов-организаторов были Д.И. Менделеев, Б.С. Якоби, Ф.Ф. Петрушевский, И.И. Боргман, О.Д. Хвольсон, Д.А. Лачинов, Н.Г. Егоров, В.В. Лермантов, Р.Э. Ленц и др. Большой частью это были ученики покойного Э. Х. Ленца – третье поколение его питомцев в Университете. Однако среди первых членов Общества были также физики Москвы (А. С. Владимирский), Тулы (А. Ф. Малинин), Архангельска (В. Ф. Фридрихсберг) и даже Иркутска (П. К. Соколов)<sup>21</sup>, а позднее и Владивостока (И. Н. Башинский).

Занятия Общества начались с осени (21 сентября) 1872 г. Первым научным сообщением в нем (12 октября) был доклад Д.И. Менделеева о сличении двух образцов – мер длины и веса с эталонами их в Парижской Консерватории искусств и ремесел. Предложенная Менделеевым конструкция образцов метра в виде медной трубки



*Группа профессоров физико-математического факультета  
С.-Петербургского Университета*

для простоты изменения температуры его (пропуском струи нагретой воды) позволила довести точность сличения до тысячных долей миллиметра (микрон).

«Предмет этого первого сообщения в только что образовавшемся Обществе, вступающем на путь точных и экспериментальных исследований, был, очевидно, как нельзя более кстати», – писал Н.А.Гезехус в отчете за первое десятилетие Общества<sup>22</sup>. Точность и тщательность эксперимента, строгая и глубокая научность были основными требованиями РФО к работам своих членов. Традиции школы Ленца и Чебышева соблюдались в нем неукоснительно.

На том же собрании 12 октября Д.И.Менделеев сообщил результаты обширных наблюдений Беля над средней плотностью Земли. В оживленном обсуждении этого сообщения принимали участие Ф.Ф.Петрушевский, А.В.Гадолин, Д.А.Лачинов и др. Дмитрий Александрович Лачинов сообщил также об устройстве предлагаемого им прибора для зарядки гальванических батарей.

На заседании Общества 9 ноября 1872 г. Д.А.Лачинов сделал сообщение «О чувствительности весов», в котором рассмотрел пределы чувствительности весов с различной формой коромысла. Установив зависимость чувствительности весов от сгибания коромысла, Лачинов описал метод, которым он измерял сгибание, и высказал ряд соображений о времени колебания коромысла. М.Л.Кирпичев и Д.И.Менделеев, также занимавшиеся этим вопросом<sup>23</sup>, приняли участие в обсуждении сообщения.

Так, сообщениями членов-организаторов начало свою деятельность одно из крупнейших физических обществ мира, о котором справедливо было сказано, что «история Русского Физического Общества есть вместе с тем история физики в России...»<sup>24</sup>. В первое же десятилетие в нем объединились все лучшие силы русских физиков.



*Дмитрий Иванович  
Менделеев*



«С основания Физического Общества, почти все, что касается физики в России, сосредоточивается исключительно в нем, отражаясь тем или иным путем и оставляя в нем во всяком случае свой след. Большая часть физических исследований русских ученых печатается с тех пор в журнале Физического Общества; другие же, появляющиеся в записках Академии, в иностранных периодических изданиях или выходящие отдельными книгами, находят в нашем журнале или краткий отзыв, замечание или упоминание, но так или иначе вообще не минуют Физического Общества»<sup>25</sup>.

В декабре 1872 г. произошло объединение журнала Русского Химического Общества с изданием, намечающимся Физическим Обществом<sup>26</sup>. С 1873 г. он стал выходить под названием «Журнал Русского Химического и Русского Физического Общества при С.-Петербургском Университете».

В 1875 г. по предложению Д.И.Менделеева возник вопрос о слиянии Физического и Химического Обществ. Отвергнутый физиками, он все же вновь возник по настоянию Дмитрия Ивановича, видевшего в физике и химии две стороны одной науки (см. стр. 80–81). В январе и феврале 1876 г. после продолжительных обсуждений (на заседаниях 2 марта, 13 апреля, 4 мая и 28 сентября 1876 г.) и выработки проекта устава (3 мая 1876 г.) объединенного Физико-Химического Общества, 25 ноября президент Химического Общества Н.Н.Зинин, а 28 ноября Председатель Физического Общества Ф.Ф.Петрушевский обратились в Совет Университета с ходатайством о соединении Обществ в единое Русское Физико-Химическое Общество при С.-Петербургском Университете. Совет Университета согласился с этим проектом и в свою очередь просил Министерство об изменении устава. Ходатайство Университета было удовлетворено, и 23 мая 1877 г. Ученый комитет Министерства народного просвещения рассмотрел проект нового Устава. Бюрократические формальности затянули утверждение Устава Общества министром. Только 11 декабря 1877 г. последовало разрешение новой формы организации русских физиков и химиков<sup>27</sup>.

За первое десятилетие Физическое Общество сумело не только объединить русских физиков, но и направить их мысль на разре-

шение наиболее важных проблем, тесно связанных с практическими потребностями техники. В числе этих проблем первое место занимали вопросы электричества. Число сообщений, относящихся к этому предмету, за первое десятилетие превысило все остальные вместе взятые. Петрушевский, Лачинов, Бобылев, Боргман, Хвольсон, Егоров, Краевич и др. непрерывными работами по электростатике, электролизу, поляризации, термоэлектричеству, а в особенности по электромагнетизму и электродинамике, развивали теоретические основы учения об электричестве, которые составили прочный фундамент практических успехов мировой электротехники.

Даже краткий перечень сообщений первых лет может дать представление об этом практическом значении работ членов Общества. Изучение законов магнетизма и магнитной проницаемости, продолжавшееся Ф.Ф.Петрушевским, привело к установлению наивыгоднейшей формы электромагнитов. О.Д.Хвольсон в работе «О механизме магнитных явлений» (1875 г.) обобщил результаты исследований Ленца, Якоби, Вебера, Столетова и др., подверг критике выводы Жамена (так называемые I и II законы Жамена) и дал собственную теорию намагничивания стали и железа. В исследовании условий намагничивания тонких прутьев из стали он дал гипотезу влияния частиц углерода на величину остаточного магнетизма. Растущее применение машин с самовозбуждением требовало этих исследований. Работы Ф.Н.Шведова, О.Д.Хвольсона, П.П.Фан дер Флита, И.И.Бортмана, Н.А.Умова расширяли представление о внутренних и внешних в окружающей среде действиях электрического тока. Д.А.Лачинов, А.Г.Столетов, Н.П.Слугинов, А.П.Соколов заложили основы теории термического использования токов и тем самым намного приблизили время практического применения дуговой сварки и плавки металлов.

Значительное число работ относилось к практической электротехнике. В 1874 г. А.И.Якимов сообщил о новой «электродвигательной машине, — проектированной им и устроенной под его наблюдением», а затем и представил саму машину. При испытании в действии (питанием от «десяти больших элементов Поггендорфа») она приводила в движение токарный станок, причем на нем обтачивали же-

лезо<sup>28</sup>. В мае того же 1874 г. Н.И.Радивановский демонстрировал на заседании Общества чертежи магнито- и динамометрических машин Грамма, снятые с натуры на Венской выставке 1873 г.

В 1874 г. Д.И.Менделеев получил из Парижа небольшую (лабораторную) магнитоэлектрическую машину Грамма с магнитом Жамена, изготовленную известным французским механиком Бреге, и демонстрировал ее на заседании химического (12 сентября) и физического (17 сентября) отделений Общества. В протоколах заседаний указано, что машина приводилась в движение рукой или педалью и давала ток, которым разлагали воду или использовали его для освещения. «При пропускании тока прибор действует как электромагнитный двигатель, поэтому он очень удобен для демонстрации превращения сил»<sup>29</sup>.

*О соед. Химич. и Физич. Общ.*

Когда научная деятельность от вопросов объединяется, когда мы собираемся с общей целью разобрать, изучать, подвинуть вперед вопрос, вызванный временем. Таких вопросов в каждой отрасли знаний огромное количество. Единственным силам перед ... они часто не под силу.

Движение опытных, а не точных наук определяется двумя главными двигателями: единичными силами отдельных ученых и общими согласными усилиями многих соединенных двигателей.

Есть много вопросов науки, которые вовсе не под силу единицам, а между тем имеют громадное значение для движения наук и, следовательно, для пользы общей. Примеров немало. Мори не мог бы создать того учения о морях, которое составило блестящую сторону современ. физ. геогр., если б не мог пользоваться согласными действиями массы моряков. Это они трудами своими создали славу Мори, соединившись через него, успели сократить пути через океан. Такова же вся метеорология. Только благодаря общих усилий сильно двинулись опытные науки. Припомните, что сделало соединенное организованное усилие членов британской ассоциации преуспевания наук для изучения сопротивления воды, строительных материалов, установления электрических ед. мер для изучения верхних слоев атмосферы и др. массы вопросов перво-степенной важности.

О соединении Химического и Физического Обществ

1871 г. 11

Соединение Химического и Физического Обществ при С.-Петербургском Университете

Вопрос о соединении Химического и Физического Обществ при С.-Петербургском Университете является предметом настоящего обсуждения. Вопрос этот имеет большое значение для развития науки и образования в России. Соединение Обществ имеет целью объединить усилия ученых и специалистов, работающих в области химии и физики, и способствовать развитию этих наук. Соединение Обществ имеет целью также и повышение уровня образования в области химии и физики. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения научных исследований и опытов. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения лекций и курсов. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения конференций и съездов. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения выставок и конкурсов. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения других мероприятий. Соединение Обществ имеет целью и создание условий для проведения других мероприятий.

Черновик записки Д.И.Менделеева о соединении Химического и Физического Обществ при С.-Петербургском Университете

Сила должна быть и в отдельных личностях, но только в общественной деятельности она проявляется разительно, верно, неотразимо. Одному и не по силам многое, одному не столько и доверия, в руках одного всякое дело может остаться недоделанными, забытым. Для этой-то цели по первоначальной идее в свое время образовались академии наук. Они стали затем учреждениями государственными, так сказать, почетной ... науки.

А они, расширив свои области, охватили вопросы шире тех задач, какие воздвигли академии, стали распространять в массы. Академии стали музеями, хранилищами, библиотеками науки. Это первоначальная область науки. И худо, если рядом с этими учреждениями, верными преданию, нет передового, так сказать, либерального начала в науке. Она живет в массе разрозненных, не сильно молодых сил. Ученые общества, подобные нашему, составляют организацию этих сил. Смотрите на нашу Академию Наук. Она посылала прежде и чисто географ. экспедиции, ее члены предпринимали путешествия, исследовали фауну и флору России, не забывали и технику и сел. хозяйство; издавали особые журналы – теперь же разделилась. Образовалась Вольно-Экон. Общ. для вопросов техники и сельского хозяйства. В географ. Общ. – старейшем чисто учебном ... общ. Спб. сосредоточились вопросы чисто географические и много придав уже это обществ. России. Когда свободные стали развиваться и выражать свои русские силы – то есть стали ... вход ... об ... Техническое, Минералогическое ... химич., естественно-историч., физическое и др. общества образовались затем для ... отдельных целей наук, скрепив разроз(ненные) молодые силы. Есть разница во многом из этих обществ. Одни хоть и частные, так сказать либер(альные) общества, но все же, они подоб(но) академии наук, пользуются субсид(иями) правит(ельства). Другие живут своими средствами. Этих не много. Эти слабые. Им, по моему мнению, должно ... чтоб показать, что может сделать русская наука сама ... постепенно развиваясь. Вот мотивы для соединения Химич. Общ. с Физическим. Давно ли эти науки стали делить? В предметах много общего, переходы на каждом шагу. Организация обоих обществ совершенно однообразна. Оба в одном здании. Оба общества живут под кровом СПб Университета чисто своими силами. Оба соединили свои

издания в один журнал. В обоих ежегодно число членов и количество научных сообщений возрастает, общее издание возрастает. Чего же надо, спросят иные, зачем соединяться. Нужна сила, нужно влияние, а они не достигаемые в отдельности, могут быть достигнуты в соединении. Соединение средств и членов доставят уже сами поле возвышения общего блага. Явятся предметы общего интереса, хотя и есть частности. Оставим же частности отделениям физическому и химическому, а для общего интереса соединим. Учредим протоколы, очередных заседаний отделений – общие. В этих общих заседаниях всего Физико-Химич. Общества сперва может быть не частых, постараемся соединить наиболее интересные для того и другого отделения сообщения, дадим в них отчеты по некоторым важным современным вопросам, обсудим те меры, которыми можно определить опытное решение и др. интересные современные вопросы наших специальностей, сделаем эти заседания публичными, постараемся общ. силами привлечь к ... интересам науки силу общественного внимания. Сила родится, когда ее воспитывают, развивают, постараемся об этом для блага развития наших наук в России.

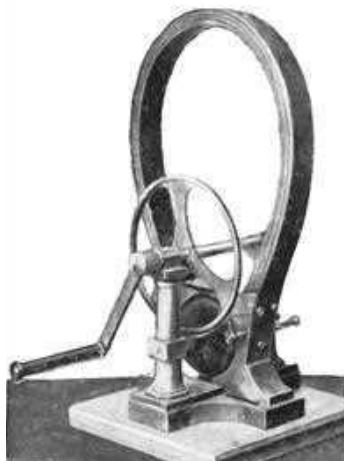
Музей им. Д.И.Менделеева при Ленинградском Государственном Университете. Архив, фонд. 2, п. 59, гр. 1.

**Расшифровка документа произведена научным  
сотрудником Музея Т.С.Кудрявцевой**

Это была одна из первых машин Грамма, привезенных в Россию<sup>30</sup> и демонстрировавшихся в среде русских ученых. Несомненно, личный интерес Д.И.Менделеева к вопросам электротехники немало способствовал более углубленному знакомству с ними многих физиков.

1 апреля 1875 г. М.Н.Теплов демонстрировал сконструированную им электрофорную машину, дававшую, как показали испытания, произведенные членами РФО, «сильный электрический ток»<sup>31</sup>. 9 сентября того же года Теплов изложил свою теорию электрофорных машин, опубликованную полностью в журнале Технического Общества. Позднее (1877 г) он снова демонстрировал усовершен-

ствованную машину, испытание которой было проведено, по сообщению В.Н.Чиколева, А. Х. Репманом. Д.А.Лачинов со своей стороны подтвердил, что машина эта выявила достоинства значительно лучше, чем такие же машины Гольца<sup>32</sup>.



**Фиг. 2.** *Магнитоэлектрическая машина Грамма, демонстрированная Д.И.Менделеевым на заседаниях Химического и Физического Отделений РФХО. Собственный снимок Д.И.Менделеева (Музей Д.И.Менделеева при Ленинградском Государственном Университете имени А.А.Жданова)*

Но главное внимание всех электротехников этого периода бесспорно было обращено на вопросы электроосвещения, сделавшего за десятилетие огромные успехи. Яблочков, Чиколев, Лачинов, Петрушевский, Боргман, Степанов, Алексеев и др.<sup>33</sup> посвящали свои сообщения обобщенным или частным вопросам электрического освещения. Среди них многие доклады Д.А.Лачинова (см. следующую главу) представляют особенный интерес.

Разумеется, не одно электричество было предметом исследований членов Физического Общества. Почти все отделы физики были представлены на заседаниях Общества. Так, по механике были доложены работы Д.К.Бобылева, Ляпунова, Осипова, Н.Н.Шиллера и др., по оптике О.Д.Хвольсона, С.Н.Степанова, Ф.Ф.Петрушевско-

го, Ф.Ф.Эвальда, В.В.Лермантова, Д.А.Лачинова<sup>34</sup>, С.И.Ламанского, Н.Г.Егорова и др. Большое число исследований посвящено тепловым явлениям; среди них работы Д.И.Менделеева, В.В.Лермантова, В.Л.Розенберга, Н.А.Зворыкина, М.П.Авенариуса и многих других.

Во все эти годы существования Общества (1872–1882 гг.) «...первое место как по числу работ, так и по их научному значению должно быть отведено почетному члену Русского Физико-Химического Общества Д.И.Менделееву»<sup>35</sup>. Работая над изучением упругости газов, Менделеев «не упускал случая делиться с Обществом результатами своих интересных исследований». Одиннадцать крупных статей и множество более мелких сообщений, охватывающих обширный круг вопросов, связанных с изучением упругости газов, участие в обсуждении почти всех выдающихся сообщений своих товарищей по Обществу характеризуют деятельность Менделеева-физика в первый период существования общества. Его трудами Русское Физическое Общество стало в ряды крупнейших ученых обществ мира. Еще в 1873 г. РФО начало обмен изданиями с Бреславльским университетом. К 1876 г. большинство научных учреждений России и Западной Европы состояло в переписке с РФО. Наиболее прочные научные связи Общество завязало с Францией. В целях распространения сведений об ученых трудах, напечатанных в Журнале, было решено «...войти в сношения с издателем журнала „Journal de physique“ г. Альмейдом, который изъявил готовность печатать в своем издании краткие отчеты о деятельности... Общества»<sup>36</sup>.

Французское физическое общество было очень заинтересовано в развитии и укреплении научных связей с Россией. Хорошо осведомленные о высоком уровне работ русских ученых французские физики дорожили возможностью получить сообщения о деятельности членов Общества. С этой целью Альмейда, непреременный секретарь Французского физического общества, в 1876 г. предложил избрать председателя РФО членом Французского физического общества, а Президента последнего – членом РФО. Это предложение было обсуждено на заседании 13 апреля 1876 г., принято и осуществлено решением РФО 25 апреля, а Французского Физического общества – 2 июня<sup>37</sup>.



Широко освещались результаты работ русских ученых и в немецкой печати. Pogg. Ann., Beiblatter zu den Annalen der Physik und Chemie и др. помещали не только сами работы русских ученых, но и систематически следили за русской периодикой<sup>38</sup>. Западная Европа и Америка не могли сослаться на свою неосведомленность о работах ученых России, стоявшей в течение 150 лет в первых рядах мировой науки.

В свою очередь РФХО внимательно следило за успехами науки за границей. Начиная с 1874 г., в журнале был введен отдел рефератов и аннотаций. В них с исключительной полнотой отражены все наиболее ценные работы французских, немецких и английских ученых, как и ученых других стран.

В последующие годы Физическое отделение Русского Физико-Химического Общества все более становилось центром физической науки России. Однако с организацией специального Электротехнического отдела в Русском Техническом Обществе занятия практически всеми вопросами электротехники целиком перешли в этот последний.

Крымская война (1854–1855 гг.) и конец царствования Николая I были известным рубежом в развитии русской промышленности. Нарождающаяся буржуазия начала понимать необходимость ведения производства на научных основах, широко использовать накопленный опыт в области технологии. Это нашло свое выражение в создании ряда новых технических учебных заведений и попытках организовать техническую общественность, объединить ученых и практиков с представителями буржуазии, направить усилия их на помощь растущему промышленному производству. Это был период, когда, по словам В.И. Ленина, «Россия сохи и цепа, водяной мельницы и ручного ткацкого станка, стала быстро превращаться в Россию плуга и молотилки, паровой мельницы и парового ткацкого станка» (Ленин, Соч., т. III, стр. 524).

В конце 50-х и начале 60-х годов были созданы общества для содействия развитию промышленности и торговли, созывались съезды фабрикантов и заводчиков, горнопромышленников и т. д. Первое время инициатива в создании объединений практических деятелей промышленности исходила от высших учебных заведений. Роль, которую

сыграл в образовании РФХО Петербургский Университет, в отношении технических обществ сыграл Институт инженеров путей сообщения.

Питомцы этого старейшего в России транспортного учебного заведения первыми подняли вопрос об объединении русских инженеров-строителей. В 1858 г. был составлен проект положения о таком объединении – «Русском обществе строителей»<sup>39</sup>. Однако царская бюрократия, чиновники ведомства «Главнуправляющего путями сообщения и публичными зданиями», отнеслись неодобрительно к этому проекту и помешали его осуществлению.

В 1859 г. при проведении торжеств по случаю 50-летия Корпуса инженеров путей сообщения было решено вновь просить у «Главнуправляющего» разрешения собираться для обсуждения строительных вопросов и чтения своих трудов. На этот раз обращение было успешным. Первое из таких собраний состоялось 26 ноября 1860 г. Здесь впервые был роздан присутствующим печатный проект Устава Общества русских строителей, составленный архитектором Жуковским<sup>40</sup>.

Беседы на технические темы проводились в Институте инженеров путей сообщения только одну зиму 1860/61 гг. и возобновились лишь в 1864–1865 гг. в Военно-инженерном управлении по инициативе видного военного топографа генерал-майора Э.И.Тилло и под руководством М.Н.Герсеванова – одного из инициаторов создания Русского Технического Общества<sup>41</sup>.

Параллельно этим попыткам объединения русских инженеров-строителей в Петербургском Технологическом институте в 1859 г. был составлен проект Устава Общества технологов, дополненный в 1861 г. Но и эта попытка объединить технологов России в Техническое общество потерпела неудачу.

Только в 1864 г. промышленник и активный организатор предпринимателей И.П.Балабин, настойчиво добиваясь создания Общества техников, представил проект Устава, получивший одобрение «высшего начальства». В апреле 1865 г. Устав этот был рассмотрен, а в начале мая 1866 г. опубликован в окончательной редакции в «Собрании узаконений»<sup>42</sup>.

Успех Балабина объясняется тем, что ко времени подачи им проекта Устава правительство поняло практический смысл объединения технологов и представителей буржуазии, а автор проекта сумел убедить влиятельных капиталистов Петербурга в необходимости объединения.

Насколько назрела потребность в таком объединении технических сил, свидетельствует то, что ко времени утверждения Устава в правительство были поданы еще три проекта самостоятельных объединений архитекторов, техников и фотографов. Едва лишь в «Собрании узаконений» появилось сообщение об утверждении Устава Технического Общества, как в него было подано свыше 300 заявлений.

Русское Техническое Общество (РТО) фактически начало свое существование 24 мая 1866 г. Ко времени официального торжественного открытия его – 20 октября 1866 г. – число членов превысило 500 чел., из которых свыше 120 были иногородними. Особенную заинтересованность в успешном развитии РТО проявила крупная буржуазия, оказывавшая всяческую поддержку Обществу. Вскоре значение РТО для развития отечественной промышленности было оценено и Александром II, вынужденным считаться с растущим значением промышленной буржуазии и потому оказывавшим не раз финансовую поддержку Обществу.

Однако на первых порах РТО находилось в затруднительном положении. Призванное разрабатывать технические вопросы для потребностей русской промышленности, оно прежде всего должно было заняться борьбой за создание благоприятных условий для ее развития. Положение и мысли технологов в этот период хорошо высказал один из членов-учредителей РТО крупный заводчик В.А. Полетика: «Я думал всегда, что занятия техническими вопросами тогда только могут быть осмысленны и плодотворны, когда они состоят в непосредственной связи с тем живым делом, которым они вызываются, т. е. заводским и фабричным производством.

Оторванные от своего живого источника и предназначенные вращаться только в сфере чистой науки, технические занятия обращаются в самую туманную из всех метафизик, в самую бесплод-

ную из всех алхимий, обращаются, одним словом, в занятие, иссушающее лучшие дарования и не приносящее никакой пользы.

Где же у нас то фабричное и заводское производство, которое вызвало бы и могло питать серьезные занятия техническими вопросами?..

...Могли ли бы мы даже надеяться на восстановление у нас фабричной и заводской деятельности при том господствовавшем у нас в последнее время учении, которое ставило высшей своею задачею обратить Россию в какую-то земледельческую колонию для Западной Европы»<sup>43</sup>.

Первые заседания Общества были посвящены обсуждению вопросов о покровительственных мероприятиях и создании благоприятных условий для развития русской промышленности<sup>44</sup>. В таком покровительстве больше всего нуждались машиностроение и связанные с ним металлургия и каменноугольная промышленность. Результатом обсуждения нужд машиностроения была передача ходатайства Общества о введении пошлин на машины в Комиссию по пересмотру тарифов, имевшая влияние на решение этого вопроса.

И в дальнейшем РТО не переставало настаивать на проведении поощрительных мероприятий по отношению к изделиям русских фабрик и заводов, отстаивая развитие собственной промышленности. Такое направление деятельности Общества, отражавшее взгляды прогрессивного крыла крупной буржуазии, сыграло свою роль в развитии творчества русских техников независимого от Западной Европы и Америки и привлекало в его ряды прогрессивных деятелей русской техники.

Среди первых членов РТО мы встречаем имена Б.С.Якоби, Н.П.Петрова, Д.И.Менделеева, К.А.Тимирязева, А.В.Гадолина, Ф.В.Чижова, В.С.Глухова, М.А.Котикова, А.И.Шпаковского, М.Н.Герсеванова, позднее Д.К.Чернова, Н.В.Калакуцкого, В.П.Пятова, А.С.Лаврова, М.Я.Киттары, а затем всех выдающихся русских электротехников – В.Н.Чиколева, П.Н.Яблочкова, Д.А.Лачинова, А.Н.Лодыгина, Е.П.Тверитинова, А.И.Якимова, М.О.Доливо-Добровольского, А.С.Попова и др.

Занятия Общества проводились в четырех первоначально созданных отделах:

- I. Металлургии, химии и химической технологии, фотографии.
- II. Практической механики и машиностроения.
- III. Строительства, гидротехники и геодезии.
- IV. Кораблестроения, морской техники и артиллерии.

Отделы эти охватывали все отрасли техники, имевшие практическое значение. Естественно, что для создания специального отдела по электротехнике не было еще реальной почвы и возникавшие вопросы обсуждались от случая к случаю в I, II и IV отделах.

Наибольшее число вопросов, обсуждавшихся Обществом в первые годы, относится к металлургии, химии, артиллерии, каменноугольной и нефтяной промышленности. Как и в РФХО, основная роль в постановке и разрешении этих вопросов принадлежала Д.И. Менделееву. Растущее значение паротехники и глубокие занятия русских артиллеристов, создававших новые виды боевых орудий, потребовали изучения плотности паров и газов при различных давлениях. Широко задуманная Д.И. Менделеевым, эта работа нашла поддержку Военного и Морского министерств<sup>45</sup> и послужила основой многих других работ Дмитрия Ивановича. Так, перед началом этой работы выяснилась необходимость сличения образцов метра и килограмма с их Парижскими прототипами. Поездка Менделеева в Париж привела не только к созданию оригинальной конструкции образца метра (о чем было доложено на первом научном собрании РФХО, см. выше), но и к тому, что Менделеев заинтересовался вопросами электротехники, побывал в мастерских Грамма-Бреге и привез экземпляр их магнитоэлектрической машины. Занимаясь изучением методов измерения давления воздуха, он создал свой дифференциальный барометр, а попутно предложил Н.П. Петрову идею насоса с ртутью<sup>46</sup>. Значение же самой работы по изучению плотности паров и газов при различных давлениях<sup>47</sup> общеизвестно.

В эти же первые годы работы РТО много внимания было уделено созданию новых сортов стали высокого качества. Усиленные занятия артиллерийского Ученого комитета по выработке образцов орудий для

морской и крепостной артиллерии дополнялись работами металлургов. Д.К.Чернов, Н.В.Калакуцкий, А.С.Лавров создавали теорию литья и обработки стали. На одном из совместных заседаний I, II и IV отделов прозвучали ставшие знаменитыми слова выдающегося русского металлурга Д.К.Чернова: «вопрос о ковке стали при движении его вперед не сойдет с того пути, на который мы его сегодня поставили»<sup>48</sup>.

Большое практическое и научное значение имели работа по составлению первого в мире четырехязычного технического словаря и связанное с ним установление технической терминологии<sup>49</sup>.

Еще более широко развернулась деятельность РТО после получения обширного помещения в здании бывшего Соляного городка. Успешно проведенная в нем Первая промышленная выставка (1870 г.) послужила поводом к созданию постоянного музея, организацию которого поручили Министерству государственных имуществ, Ведомству военно-учебных заведений и РТО. Кроме средств, отпущенных правительством на перестройку здания и организацию музея, были собраны добровольные пожертвования членов РТО. Вскоре все здание было освобождено от складов и приспособлено для занятий Общества. И была создана аудитория для публичных лекций и демонстраций опытов, кабинеты для занятий отделов, помещение музея<sup>50</sup>.

В ноябре 1872 г. было решено начать чтение публичных лекций «по примеру успешного чтения гг. Сеченова и Петрушевского». Для организации первых лекций была создана комиссия в составе Д.И.Менделеева, Н.Ф.Эгерштрома и др.<sup>51</sup>

Все первые годы существования РТО ни один из его четырех отделов (V фотографический – образовался в 1878 г.) не уделял внимания вопросам электротехники, ограничиваясь лишь одним сообщением о гальванопластике.

Первая «техническая беседа» (так называлось обсуждение доклада в отделе) по электротехнике состоялась 2 мая 1870 г. во II отделе. Дмитрий Александрович Лачинов доложил о созданной им конструкции гальванического элемента, заряжавшегося и разряжавшегося посредством переворачивания. Это сообщение было опубликовано в очередном выпуске Записок РТО [Б. II-1; V-1] и тем са-

мым положило начало публикациям работ русских электротехников. О значении этой и последующих работ Лачинова по электричеству, доложенных им в РТО, подробно рассказано в следующей главе.

В декабре 1873 г. однофамилец Д.А.Лачинова «телеграфист Лачинов из Вильно» представил во II отдел сообщение и чертежи видоизменения телеграфа Юза. Это сообщение привлекло внимание присутствовавших неперменных членов II отдела – А.П.Бородина, Ф.Ф.Каупе, В.Л.Кирпичева, Н.П.Петрова, П.П.Андреева и др.<sup>52</sup>. На том же заседании было заслушано еще одно сообщение – «О питании электромагнетических машин от термоэлектрических батарей»<sup>53</sup>. Это сообщение, носившее чисто описательный и умозрительный характер, так как чертежи и расчеты относились лишь к печам, в которых предлагался нагрев термопар, вызвало оживленную дискуссию. Общие выводы, сформулированные в приложении к протоколу («журналу») заседания отдела, названном «Соображения о сравнительных выгодах машин: паровых, гидроэлектрических и термоэлектрических, были таковы: для распространенных элементов термопар совокупность всех обстоятельств делает их экономический коэффициент меньшим, чем коэффициент употребляемых паровых машин»<sup>54</sup>.

В 1873 г. Совет РТО решил включить в план публичных сообщений в помещении Соляного городка лекцию Н.И.Черухина «О гальванизме». Только в начале 1874 г. было получено разрешение Попечителя С.-Петербургского Учебного округа (без чего нельзя было читать публичных лекций) и поставлен в известность Петербургский градоначальник (без чего нельзя было собираться более 3 чел.), но лекция не состоялась из-за внезапной смерти Черухина<sup>55</sup>.

В конце 1874 г. Совет Общества обратился к Д. А. Лачинову с просьбой прочесть ряд лекций «О гальванических явлениях». Программа этих лекций была утверждена Попечителем, и в период с 1 января по 12 февраля 1875 г. Лачинов прочел три публичные лекции на указанную тему<sup>56</sup>. Этим было положено начало систематическому чтению лекций по электротехнике.

В январе 1875 г. Совет РТО принял решение об организации выставки новых механизмов и аппаратов. Для оценки достоинств их

был создан ряд экспертных комиссий. К экспертизе были привлечены лучшие научные силы; в течение 2 мес. проводились испытания выставленных образцов. Лачинов участвовал в двух комиссиях; VII — для физических инструментов № 3 и 4 (эксперты Гадолин, Менделеев, Лачинов, Калакуцкий) и VIII — для инструмента № 4 и аппаратов, представленных Якимовым, и электрической машины Теплова (эксперты Гадолин, Лачинов, Кочубей, Семечкин, Львов)<sup>57</sup>.

Менделеев передал на Выставку привезенную из Парижа магнитоэлектрическую машину Грамма-Бреге, продемонстрированную им на заседании Русских Химического и Физического Обществ. Эта машина была подвергнута всестороннему испытанию наряду с другими экспонатами выставки.

На двух заседаниях VIII экспертной комиссии 27 апреля и 2 мая 1875 г. были подробно рассмотрены результаты всех испытаний. О машине Грамма было записано: «Результаты, полученные при этих опытах, и численные данные будут представлены Совету по надлежащей их обработке»<sup>58</sup>.

А. И. Якимов выставил ряд своих изобретений, в их числе:

- 1) батарею Даниеля, легко заряжаемую и разряжаемую;
- 2) приспособления для заряжения обычных батарей;
- 3) электрическую машину, которую он демонстрировал на заседаниях Русского Физического Общества, и др. изобретения.

Якимову была присуждена медаль Общества по совокупности его изобретений («в поощрение исследований, производимых им по всем вышепоименованным изобретениям, могущим принести значительную пользу технике»). В оценке же его электрического двигателя было сказано, что «...комиссия в настоящее время удерживается от отзыва, так как по заявлению изобретателя приборы эти не представлены в окончательном виде за неимением денежных средств для их полного усовершенствования»<sup>59</sup>.

Была также испытана электрофорная машина М.Н. Теплова, демонстрировавшаяся на заседаниях Русского Физического Общества. В приложении к отчету о выставке было дано подробное описание этой машины, опубликованное затем в журнале «Записки РТО»<sup>60</sup>.



Но наибольший интерес для нас представляет отчет об испытаниях выставленного особого дугового фонаря с автоматической заменой углей, сгорающих в герметически закрытом сосуде. Комиссия произвела подробные фотометрические измерения этого фонаря, для чего был использован фотометр Бунзена. Все измерения производились Лачиновым в лаборатории РТО, и комиссия, «избравшая докладчиком Д.А.Лачинова», присудила изобретателю этого фонаря (А.М.Хотинскому) медаль Общества. Было сообщено также, что «Д.А.Лачинов намерен в течение лета продолжать исследования над сопротивлением раскаленных углей гальваническому току и о результатах этих опытов сделает сообщение Обществу»<sup>61</sup>. Обещание это было им выполнено в 1877 г. сообщением в Русском Физическом Обществе по значительно более обширной программе.

Осенью 1876 г. из Москвы в Петербург переехал Владимир Николаевич Чиколев – электротехник, зарекомендовавший себя многочисленными работами в области электрического освещения. Вскоре после своего переезда Чиколев познакомился и близко сошелся с Д.А.Лачиновым. Дружба между ними продолжалась до самой смерти Владимира Николаевича.

По рекомендации Лачинова В.Н.Чиколев 7 декабря 1876 г. был принят в члены РФХО, членом же РТО он был с начала 70-х годов. Предложение его сделать доклад «О применении электрического света на войне» было одобрено I-м отделом РТО, и доклад («техническая беседа») состоялся в период между 12 октября и 14 декабря 1876 г. Этот доклад имел большое значение в жизни Чиколева. 15 декабря 1876 г. Совет Общества решил:

«6. Принимая во внимание, что г. Чиколев на бывшей беседе по его сообщению „О применении электрического света на войне“ вследствие специальных занятий своих в течение 10 лет обнаружил вполне основательные знания по предмету электрического освещения вообще и по применению его к разным практическим целям, в том числе и к военным действиям, *положено*: рекомендовать г. Чиколева благосклонному вниманию г. Военного министра

и г. Управляющего морским министерством»<sup>62</sup>. С этой рекомендацией РТО Чиколев обратился к помощнику командующего артиллерией (генерал-фельдцейхмстера) генералу А.А. Баранцеву, бывшему на лекции Чиколева. Вскоре он был зачислен в Главное Артиллерийское Управление в качестве «прикомандированного к ГАУ для заведывания электрическим освещением» и начал большую работу по организации электрического освещения в крепостях и арсеналах России<sup>63</sup>. Неутомимая деятельность Чиколева в ГАУ и особенно в РТО поистине поразительна.

Уже в период между 30 марта и 16 мая 1877 г. в IV-м отделе Чиколев прочитал доклад «О ряде опытов, произведенных в течение первых трех месяцев сего года над электрическим освещением в приложении его к военному делу»<sup>64</sup>. Летом 1877 г. он продолжал работу по организации освещения крепостей на юге России, занимаясь вместе с тем совместно с Д.А. Лачиновым и Н. П. Булыгиным общими вопросами электрического освещения. Яркий пропагандистский талант Чиколева был направлен на привлечение внимания к этой теме. В конце сентября он изъявил желание прочитать публичные лекции на тему «О практическом применении электрического освещения». В октябре было получено разрешение Попечителя учебного округа на прочтение четырех лекций, и Чиколев приступил к организации их. Хорошо представляя себе, что успех лекции зависит от возможности продемонстрировать различные способы электрического освещения, Чиколев составил обширную смету на опыты, которыми должна была сопровождаться лекция<sup>65</sup>.

Успех четырех лекций Чиколева превзошел все ожидания и показал необычайный интерес широких слоев общества к вопросам



*Владимир Николаевич  
Чиколев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Портрет из собрания дочери В.Н. Чиколева – В.В. Запольской.

электрического освещения. Чиколев прочел еще одну, дополнительную лекцию – опыты о применении электрического освещения («только опыты», – как писал он в прошении о разрешении лекции) и подробно об электрическом освещении в театрах<sup>66</sup>.

В феврале 1878 г. в IV отделе состоялся доклад Чиколева «Об опытах электрического освещения машинами Грамма и Альтенека, произведенных английским адмиралтейством, сравнительно с опытами, произведенными в России».

Несмотря на такие частые выступления Чиколева, вопросы электротехники обсуждались от случая к случаю и не включались в план работы отделов. Так, например, в плане работ всех четырех отделов на 1878 г. не было ни одной темы по электротехнике. И, действительно, в течение всего 1878 г. мы встречаем лишь два сообщения в этой области. В ноябре Н.М.Алексеевым была представлена программа одной или двух публичных лекций: «Очерк изобретений Белла и Эдисона при передаче звуков». Публичные лекции эти не состоялись, и лишь в начале января следующего 1879 г. во II отделе была проведена беседа на эту тему<sup>67</sup>.

В октябре 1878 г. Русское Техническое Общество командировало Дмитрия Александровича Лачинова в Париж для осмотра Всемирной выставки и ознакомления с постановкой профессионального образования во Франции. Возвратившись в Петербург 8 ноября, Лачинов сразу же получил предложение сделать сообщение по наиболее интересовавшему всех вопросу – об электрическом освещении. Такое сообщение состоялось 18 ноября 1878 г. в I отделе РТО<sup>68</sup> и вызвало оживленный обмен мнениями.

В 1879 г. Чиколев и Лачинов получили подкрепление в своей деятельности – приехавший в Петербург П.Н.Яблочков начал принимать активное участие в деятельности Общества. В апреле этого года «принимая во внимание, что П.Н.Яблочков своими трудами и настойчивыми многолетними исследованиями и опытами первый достиг удовлетворительного на практике разрешения вопроса об электрическом освещении. Совет Общества положил предложить Общему собранию почтить заслуги П. Н., удостоив его медали Об-

щества»<sup>69</sup>. Это было признанием выдающихся заслуг изобретателя электрической свечи и трансформатора, работы которого дали первый толчок развитию практической электротехники во всем мире. В 1879 г. деятельность электротехников – членов РТО была наиболее плодотворна. В этом году окончательно определилась группа активных членов Общества, интересовавшихся электротехникой и объединившихся для регулярных занятий этим предметом.

В конце года деятельность этой группы стала настолько систематической, что, естественно, возник вопрос о создании специального электротехнического отдела в РТО. Инициатива создания этого отдела принадлежала признанным «патриархам» русской электротехники – Д.А.Лачинову, В.Н.Чиколеву, П.Н.Яблочкову. 9 января 1880 г. Совет Общества слушал ходатайство 20 лиц «об учреждении в обществе VI отдела по электротехнике, куда должны войти все применения электричества, как то: телеграфия, гальванопластика, электрическое освещение и утилизация электричества для произведения теплоты и развития механической силы». Советом Общества было решено «представить это ходатайство на утверждение Общего Собрания»<sup>70</sup>.



*Павел Николаевич  
Яблочков*

Общее собрание членов РТО 19 января 1880 г. признало вполне своевременным организацию специального электротехнического (VI) отдела, и с этого числа VI отдел начал свое официальное существование<sup>71</sup>.

Среди первых 20 членов-организаторов, подписавших ходатайство об организации специального электротехнического отдела, были яркие энтузиасты новой отрасли техники, частью даже люди, совсем далеких от электротехники специальностей.

30 января состоялось первое собрание членов VI отдела, на котором были избраны председателем Ф.К.Величко<sup>72</sup>, помощником его («по нем кандидатом») П.Н.Яблочков и непременными членами

Н.М.Алексеев, М.А.Котиков, Д.А.Лачинов, В.И.Святский, В.Н.Чиколев, А.И.Шпаковский, В.А.Воскресенский, И.Н.Деревянкин и Э.Х.Миллер<sup>73</sup>.

В первый период своей деятельности новый электротехнический отдел, кроме организационных вопросов, заслушал те сообщения членов, которые были подготовлены по планам I и IV отделов. Так, например, еще в ноябре Совет Общества получил от Министерства финансов донесение одного из его агентов в Лондоне о работах специальной комиссии английского парламента по вопросам сравнения достоинств газового и электрического освещения.

Весь материал был передан в I отдел РТО. На заседании этого отдела 29 ноября 1879 г. положено было просить Д.А.Лачинова «...принять на себя труд составления доклада по этому исследованию и сообщить ему для сего имеющие быть еще доставленными копии с документов, на которых парламентский комитет основал свое заключение»<sup>74</sup>.

При обсуждении этого вопроса В.Н.Чиколев, указывая на достоинства дифференциальных ламп, говорил, что успех Сименса в этой области основан на использовании его, Чиколева, идеи: «Мои лампы, построенные на этом принципе, имеют за собой давность с 1871 г. В 1876 г. на сообщении и в 1877 г. в третьей моей публичной лекции в РТО я описывал и показывал мою новую лампу, причем высказал свое убеждение, что только этот принцип позволяет иметь лампу, могущую действовать вполне надежно, без помощи человека и что только он же допускает последовательную постановку в одной цепи ряда ламп, действующих независимо друг от друга и от общей силы тока цепи. Сименс, обладая богатыми средствами, доказал справедливость моего положения вполне ясными и практическими результатами»; это справедливое заявление Чиколева характерно для оценки методов известной фирмы Сименса, неоднократно присваивавшей изобретения русских и бесцеремонно выдававшей их за свои<sup>75</sup>.

Было решено «просить г. Чиколева сделать об этом сообщение на технической беседе совместно с г. Лачиновым».

Сообщения Лачинова, так же как и сообщение Чиколева «Об освещении Литейного моста и о новых способах электрического освеще-

ния», намеченные I отделом, были осуществлены VI отделом в самом начале 1880 г.<sup>1</sup>

В феврале В.Н.Чиколев предложил прочесть две публичные лекции под названием «Сравнительная история освещений: газового и электрического»<sup>76</sup>.



*Дмитрий Александрович  
Лачинов*



*Александр Николаевич  
Лодыгин<sup>2</sup>*

12 марта при обсуждении программы лекции Чиколева Совет Общества заслушал предложение VI отдела об организации выставки «приборов, показывающих различные применения электричества, для посещения ее публикою ежедневно, от 11 до 4-х часов дня, причем машины будут приводиться в действие от 12 до 2 часов и два раза в неделю от 7 ½ до 10 часов вечера. Кроме сего каждую субботу от 7 до 9 часов вечерние сеансы исключительно для членов Общества и посетителей бесед». Совет Общества решил: «открыть выставку не позже 26 марта и утвердить вышеприведенные положения»<sup>77</sup>.

6 февраля В.Н.Чиколев предложил издавать специальный электротехнический журнал, однако этот вопрос было решено отложить

<sup>1</sup> Подробнее о сообщениях Д.А.Лачинова в VI отделе см. следующие главы.

<sup>2</sup> Портрет А.Н.Лодыгина из собрания Е.В.Головиной-Скржинской.

до одного из ближайших заседаний. На собрании непреременных членов VI отдела РТО 27 февраля, одновременно с обсуждением вопроса о выставке, было решено издавать самостоятельный, специально электротехнический журнал под названием «Электричество», не прекращая публикации всех материалов и в Записках Общества. Совет Общества 23 апреля принял это предложение и было решено «войти с ходатайством в Главное Управление по делам печати об издании журнала „Электричество“»<sup>78</sup>.

Энергичные действия председателя VI отдела Ф.К.Величко, положившего немало труда для получения разрешения на издание журнала, увенчались успехом лишь в июне, когда весь материал по первому номеру был собран и отредактирован. 7 июня 1880 г. Главное управление по делам печати сообщило С.-Петербургскому Цензурному комитету, что Совету Русского Технического Общества «разрешено издавать при Записках Общества особый журнал, под названием „Электричество“ под ответственностью редактора Записок, надворного советника Львова и по прилагаемой при сем в копии программе»<sup>79</sup>. 17 июня в газетах появилось объявление о выходе журнала и опубликовано содержание первого номера его<sup>80</sup>.

Формально журнал «Электричество» должен был выходить под ответственностью редактора Записок РТО, но фактически была создана специальная редакция, возглавляемая В.Н.Чиколевым. В составе этой редакции был и Д. А. Лачинов. И как редактор и как автор он активно участвовал в этом первом русском электротехническом журнале. В первом же номере этого журнала первые четыре статьи принадлежат Д.А.Лачинову. И в последующих номерах журнала он продолжал печатать свои работы.

Так, в Русском Физическом, Русском Техническом, а позднее и Русском Географическом обществах наряду с другими выдающимися учеными до конца своей жизни принимал активное руководящее участие Дмитрий Александрович Лачинов. Все собственные работы его были предметом обсуждения в этих обществах и сам он в свою очередь, принимал горячее участие в обсуждении работ своих товарищей.

## ГЛАВА V

### РАБОТЫ Д.А.ЛАЧИНОВА

### ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ ДО 1880 г.

Еще в процессе организации физического кабинета Земледельческого института Дмитрий Александрович сделал все возможное для превращения его в лабораторию, позволяющую вести исследовательскую работу, главным образом по электричеству.

Упорным трудом в течение 2–3 лет ему удалось достигнуть этого, хотя и в относительно скромных размерах. В 1867 г., по возвращении из-за границы, Лачинов оборудовал установку, позволявшую приступить к самостоятельным исследованиям. Первыми темами такого исследования были изучение условий накаливания углей при прохождении через них электрического тока, электрической дуги и прохождения тока через газы.

Эти исследования требовали источника электроэнергии, способного давать ее непрерывно при достаточно большой силе тока.

Прежде чем остановить свой выбор на той или иной гальванической батарее для питания своих экспериментальных установок, Лачинов детально ознакомился со всеми типами элементов, применявшимися в эти годы в лабораторных и практических условиях. Это ознакомление привело его к критической оценке существовавших в те годы типов – Даниэля, Мейдингера, Марье-Деви, Лекланше, Грене, Бунзена, Митдельдорпфа и др. и натолкнуло на мысль более детально изучить свойства этих батарей.

Однако, будучи сильно занятым основной педагогической работой, Лачинов в эти годы (1866–1868) не имел возможности уделять время для больших экспериментальных исследований. Но именно



в эти годы Дмитрий Александрович подробно знакомится с немецкой и французской литературой по физике и в особенности по электричеству. Изучая многочисленные и уже достаточно разнообразные применения его, Лачинов особенно детально ознакомился с применением электрического тока в медицине. Можно предполагать, что интерес Дмитрия Александровича к медицине в эти годы был весьма велик, и в 1869 г. один инцидент, разыгравшийся в петербургских медицинских кругах, привлек его внимание, заставив еще глубже изучить недостатки существовавших типов батарей.

Летом 1869 г. в Петербурге в клинике заслуженного профессора и академика Петербургской медико-хирургической академии А.А.Китера<sup>1</sup> была произведена гальванокаустическая операция, заключающаяся в применении электронагрева от батареи гальванических элементов платиновой проволоки, при помощи которой должна была быть срезана раковая опухоль на языке больного.

Идея применения электронагрева для целей прижигания (каустика), а впоследствии и электрохирургии возникла, по-видимому, в 30-х годах прошлого столетия. Существующие литературные источники<sup>2,3</sup> свидетельствуют о том, что еще в начале 1840-х годов петербургский врач Г. Круссель начал изучение возможности использования «гальванического электричества» для термического и химического воздействия на различные органы человеческого тела. За период 1839–1849 гг. Круссель неоднократно обращался в Петербургскую и Парижскую академии наук с записками о достигнутых результатах.

Однако, несмотря на многолетние опыты и многочисленные публикации о них, выводы Крусселя о лечебных свойствах гальванотермии и гальванолиза не разделялись большинством медицинских авторитетов Западной Европы. В 1849 г. Парижская академия, рассмотрев представленное Крусселем сочинение «Электрическое лечение», объявила, что она «по его сообщению не чувствует себя в состоянии произнести суждение»<sup>4</sup>.

Иное отношение встретили работы Крусселя в среде русских ученых. Развивая свои мысли о применении гальванических токов в медицине, Круссель нашел полную поддержку физиков — акад.

Э.Х.Ленца, Б.С.Якоби, К.Бера, Е.Паррота и врачей Маркуса, Н.И.Пирогова, Тильмана, Иноземцева и др.<sup>3</sup>. В сентябре 1846 г. Круссель изложил результаты своих исследований о термическом использовании электричества и впервые ввел термин «гальванокаустика»<sup>5</sup>. В апреле 1847 г. в присутствии Н.И.Пирогова им была весьма успешно осуществлена первая в мире операция удаления кровяной опухоли на лбу при помощи платиновой проволоки, раскаленной током от гальванической батареи. Эту операцию и принято считать началом электрохирургии.

Дальнейшее развитие этого метода в России обязано работам Крусселя и многих других врачей в клиниках Петербурга, Кронштадта и Москвы.

Несмотря на осторожный прием работ Крусселя за границей, удачный исход операции вызвал применение гальванокаустики и в Западной Европе. В 1849 г. Седиллот разрушил эректильную опухоль электрическим прижиганием; в 1850 г. Маршалл успешно применял гальванокаустическую для прижигания фистул; в 1852 г. Хилтон в Лондоне и Нелатон в Париже также пользовались гальванокаустикой для разрушения эректильных опухолей. В 1853 г. Амуссат прижег подъязычную и отрезал две раковые опухоли<sup>2</sup>.

Эти единичные в первое время случаи применения гальванокаустики послужили полным подтверждением целесообразности ее. В последующие 10–15 лет метод этот получил самое широкое распространение. Были созданы новые конструкции гальванических батарей и гальванокаустических приборов (гальвакаутеры).

К 1869 г. применение гальванокаустики не было уже новшеством, и Китер прибегнул к ставшему обычным хирургическому методу.

Однако операция удаления раковой опухоли на языке, проведенная Китером 24 июня 1869 г., была явно неудачной и окончилась смертью больного. Против проф. Китера было возбуждено судебное дело, поднявшее бурную дискуссию, в которой принял участие и проф. Ф.Ф.Петрушевский – глава петербургских физиков<sup>6</sup>.

Одной из причин неудачи операции считалось несвоевременное пользование гальванической батареей, не успевшей зарядиться

до требуемого напряжения. Именно на эту сторону вопроса обратил внимание Д.А.Лачинов.

Со времени первых опытов Крусселя для гальванокаустики применялись гальванические батареи двух типов: 1) непостоянные, в которых химические процессы, вызывающие появление электрического тока, происходят в виде реакции между двумя металлами (полюсами) и одной жидкостью, и 2) постоянные, в которых полюсы находятся под действием двух жидкостей.

Непостоянные батареи, например типа Воластона, состояли из цинковой и медной пластин, погруженных в раствор серной кислоты, и обладали существенным недостатком постепенного ослабления и даже полного прекращения тока по мере покрытия медной пластинки слоем перенесенного цинка. К тому же явления поляризации пластин значительно ослабляло силу тока.

Предложенная Беккерелем конструкция батареи с двумя жидкостями была первой, давшей постоянную силу тока. Более усовершенствованная и получившая широкое распространение батарея с двумя жидкостями была предложена в 1833 г. Даниэлем и видоизменена затем Грове, Бунзеном, Аршро. Впервые деление двух жидкостей пористой перегородкой было предложено Б.С.Якоби во время его работы над изучением свойств электрохимического генератора (1835 – 1837 гг.), что привело к значительному усилению тока такой батареи.

Одно из видоизменений этой конструкции, предложенное Поггендорфом, заключалось в замене азотной кислоты (элементы Грове-Бунзена-Аршро) хромовой, что требовало такого устройства батареи, при котором цинк должен был быть вынут из кислоты в момент бездействия батареи. Этому условию отвечал элемент, предложенный в 1856 г. Грене. Однако и эта и другие конструкции батарей с двумя жидкостями обладали существенными недостатками. Конструктивные неудобства и медленность заряжения их были причиной частых происшествий, подобных описанному выше<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Термин «заряжение» означает процесс подготовки батареи к употреблению, в течение которого разность потенциалов на полюсах ее достигает нормальной величины.

Возвратившись в начале сентября 1869 г. из Москвы со Второго Съезда русских естествоиспытателей и врачей, Лачинов занялся усовершенствованием батареи, стремясь устранить эти недостатки. Урывая время у экспериментальных работ по изучению свойств электрической дуги, Дмитрий Александрович приступил к конструированию нового типа гальванического элемента, соединяющего быстроту и простоту заряжения их с малым внутренним сопротивлением, т. е. способного давать достаточно большую силу тока.

Так как подобного рода элементы требуют применения двух жидкостей и не допускают оставления этих жидкостей в соприкосновении с полюсами элемента в бездействия батареи, Лачинов предложил такое видоизменение конструкции элемента Бунзена, которое позволяло простым переворачиванием заряжать или разряжать элемент.

Конструкция элемента Лачинова несложна (фиг. 3) и она давала несомненные удобства в смысле быстроты заряжения и разряжения его. Соединение элементов в батарее давало возможность получить источник тока достаточно большой силы. «Такая батарея особенно удобна для демонстрации на лекциях...

В медицине она также может принести значительную пользу, особенно для гальванокаустических операций...» – говорил Лачинов в своем сообщении 2 мая 1870 г. в Русском Техническом обществе [Б. II-1]. Изготовленную батарею Лачинов экспонировал в мае 1870 г. на Всероссийской мануфактурной выставке в Петербурге.

В числе экспертов этой выставки был акад. Б.С.Якоби. Обратив особое внимание на экспонат Лачинова, он дал о нем весьма положительный отзыв. Батарея Лачинова была отмечена наградой – почетным отзывом выставки<sup>7</sup>.



*Борис Семенович  
Якоби*

Продолжая работы по изучению свойств электрической дуги, Лачинов прежде всего интересовался возможностью осветительно-го использования накалявшихся углей. Занимаясь этим вопросом на протяжении 1868–1869 гг., Лачинов ранее всех других русских электротехников начал научное исследование различных свойств электрической дуги применительно к целям освещения. Только скудные средства и недостаточное оборудование лаборатории Земледельческого института не позволяли ему развернуть эти работы в более широком масштабе.

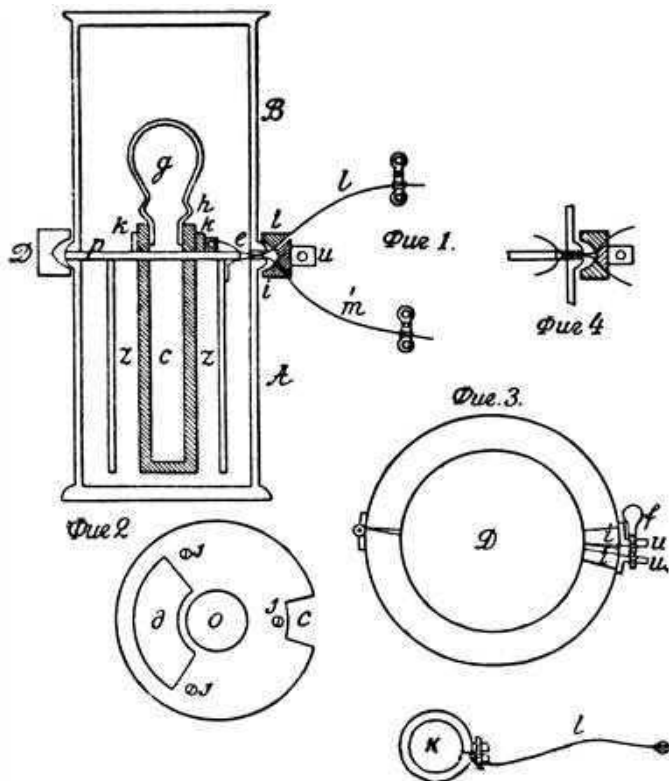
ПРИМЕЧАНИЕ. На фиг. 1 в месте стыка стаканов справа чертеж Д.А.Лачинова неточен. Исправление дано на фиг. 4 (примечание и чертеж редактора).

Цилиндрические стаканы *A* и *B* (фиг. 1) поставлены друг на друга и разделены между собой твердой каучуковой пластинкой, зажатой между их утолщенными краями. Фиг. 2 изображает отдельно эту пластинку. Сквозь круглое отверстие *O* пропускается верхний, слегка обточенный конец угля *C* и обхватывается с противоположной стороны медным кольцом *K*, закрепляющим его в пластинке. Винтики *s, s, s*, служат для укрепления цинка *z, z* в той же пластинке (фиг. 1 и 2). Прорез назначен для переливания разведенной серной кислоты из сосуда *A* в *B*, другой прорез *C* — для выхода наружу обтянутой каучуком проволоки *l* (от угля) и медной ленты *m* (от цинка).

В верхнее отверстие угля вставляется небольшая колбочка, горлышко которой притерто посредством наждака к упомянутому отверстию; объем ее должен быть несколько больше внутренней емкости угля. Чтобы при переворачивании она не могла вывалиться, кольцо *K* зажимает конец небольшой проволоки, огибающей горлышко над утолщением *h*. Впрочем, опыты показали, что при обыкновенных обстоятельствах одного трения достаточно для удержания колбочки и что только при переносе или при сильных толчках особая поддержка необходима.

Для соединения между собой стаканов служит толстое деревянное кольцо (фиг. 3), состоящее из двух полуколец, скрепленных посредством шарнира и стягиваемых винтом *f* или же каучуковым кольцом, надетым на выступы *u, u*. Внутренние скошенные края кольца надавливают на

утолщенные края стаканов и прижимают их друг к другу. Для выхода проволоки в кольце сделан против винта *f* скошенный прорез *i, i*, через который одна проволока выходит вверх, другая вниз. При первоначальном заряде открывают кольцо *D* и снимают стакан *B* и колбу *g*. Затем, налив слабой серной кислоты в стакан *A* и азотной или хромовой кислоты во внутренность угля, снова ставят упомянутые части на их места и стягивают прибор кольцом. Если желают разрядить элемент, то стоит только перевернуть его вверх дном, наклоня в сторону, противоположную прорезу *e*. При этом серная кислота переливается в стакан *B*, а азотная – в колбочку *g* и весь инструмент может быть оставлен в таком виде на неопределенное время.



Фиг. 3. Гальваническая батарея Д.А.Лачинова

Работа над усовершенствованием гальванических батарей еще более ввела Лачинова в круг вопросов применения электричества в медицине.

В начале 1868 г. он познакомился с работой петербургского врача Миллиота, предложившего оригинальный аппарат для просвечивания брюшной полости при помощи лампы накаливания с платиновой спиралью. Образец такой лампы Миллиот демонстрировал 20 августа 1867 г. в заседании Медицинского конгресса в Париже<sup>8</sup>. Свое сообщение Миллиот сопровождал демонстрацией применения прибора на животных и трупах людей. Возвратившись в Петербург, он повторил сообщение и демонстрацию опытов в заседании Общества русских врачей 1 февраля 1868 г.<sup>9</sup>

На Медицинском конгрессе в Париже при опытах Миллиота присутствовал выдающийся русский врач хирург-гинеколог профессор Харьковского университета И.Н.Лазаревич. Отнесясь с недоверием к возможности применения электрического освещения для целей диафаноскопии (освещение полостей человеческого тела), он все же в начале 1868 г. сконструировал собственный прибор, состоявший из бунзеновой батареи и стеклянного цилиндра, в глухом конце которого была помещена платиновая петля, накаливаемая действием электрического тока. Успешно применив этот прибор при исследовании больной, Лазаревич демонстрировал его действие 27 и 28 января 1868 г. профессорам Медицинского факультета Харьковского университета. «Нужно было бороться с немалыми затруднениями при употреблении еще нового, пугавшего воображение, способа исследования», — писал Лазаревич в своей автобиографии<sup>10</sup>.

Впервые исследование просвечивания живота было описано им в отдельно изданной брошюре «Диафаноскопия или просвечивание в применении к исследованию тканей и органов...» (Харьков, 1868).

Однако незначительная сила света и быстрое нагревание лампы не давали возможности успешно пользоваться прибором Лазаревича для разнообразных случаев медицинской практики. В 1869 г. по совету Лачинова<sup>11</sup> Лазаревич применил охлаждение лампы проточ-

ной водой. Это значительно уменьшило нагрев ее, но сила света была слишком мала для успешного применения ее в медицине.

Лазаревич демонстрировал свою лампу на 2-м Медицинском конгрессе во Флоренции в 1869 г. и производил ряд просвечиваний в госпитале Santa Marina Nuove<sup>12</sup>.

Все эти опыты были хорошо известны Лачинову, и он в конце 1869 г. начал работать над усовершенствованием лампы для диафаноскопии. Подробно ознакомившись со всеми предыдущими работами по этому вопросу, Лачинов в июле 1870 г. поместил в «Медицинском Вестнике» статью «Освещение полостей человеческого тела посредством электричества» [Б. II-2].

Статья эта представляет большой интерес как первое исследование истории диафаноскопии, содержащее критическое описание приборов Миллиота, Дю-Монселя, Гейслера и др.

Впервые идея применить электричество к освещению человеческого тела возникла, по словам Лачинова, у Дю-Монселя<sup>13</sup>, по указанию которого еще в 1860 г. известный оптик Гейслер в Бонне, а впоследствии Румкорф в Париже стали изготавливать светящиеся трубочки особой конструкции<sup>14</sup>.

Трубки Гейслера, названные Дю-Монселем фотоэлектрическими, представляли собой небольших размеров стеклянные сосуды, наполненные газом, светящимся при прохождении по нему электрического тока.

Исследуя свойства различных газов, Моррен, Румкорф и Гейслер обнаружили своеобразную окраску света при применении чистых газов (водорода — пурпуровый, хлора — зеленоватый и т. д.). Позднее были найдены такие смеси газов, которые давали чисто белый цвет, необходимый для целей диафаноскопии.

Испытания фотоэлектрических трубок были проведены доктором Фонсагривом в Бресте<sup>15</sup>.

Основное достоинство трубок Гейслера заключалось в отсутствии нагрева, что давало возможность вводить их в полости живого организма. Однако сила света их была настолько незначительна, что не позволяла просвечивать полость в требуемой степени.



Специальные опыты Д.А.Лачинова, измерившего силу света трубок Гейслера при помощи фотометра Бунзена, показали, что она едва достигает  $\frac{1}{20}$  света стеариновой свечи.

Несколько более удовлетворительные результаты дало применение света от раскаленных проволок, предложенное доктором Брухом (сыном) в виде стоматоскопа. Первое применение этого прибора было сделано в 1865 г. доктором Вольтолини<sup>16</sup>.

Однако наиболее успешным было применение электричества в приборе петербургского врача Миллиота.

Чтобы убедиться в достоинстве этого прибора по сравнению с фотоэлектрическими трубками, Лачинов произвел измерение силы света его. Результаты измерений фотометром Бунзена показали, что в зависимости от толщины проволоки можно получить свет силой не более одной свечи. И этот прибор не давал достаточной силы света, обладая по сравнению с фотоэлектрическими трубками недостатком сильного нагрева, приводящего к ожогам.

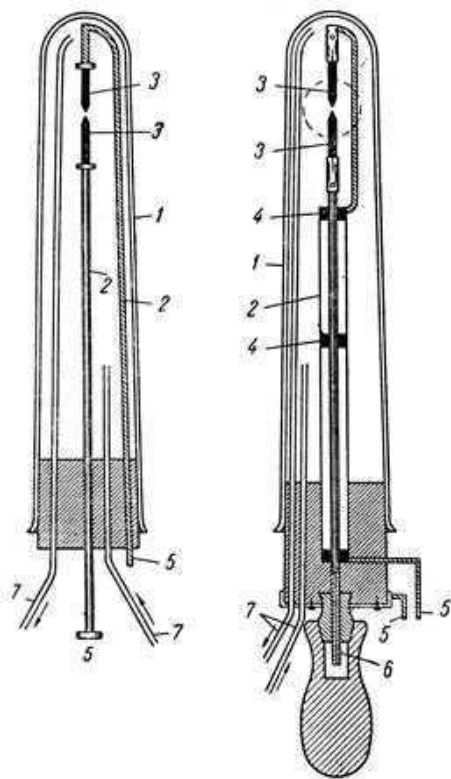
Устранение этих недостатков стало целью работ Д.А.Лачинова при конструировании диафаноскопа. Изучение свойств электрической дуги привело его к выводу о целесообразности использования этого источника света. В приборе требуемой величины оказывалось возможным получить силу света до 60 свечей. Необходимо было лишь найти способ охлаждения прибора. Основываясь на опытах Э.Х.Ленца (1858 г.), доказавших возможность образования дуги не только в воздушной среде, но и под водой, Лачинов в 1869 г. сконструировал первую модель диафаноскопа и изготовил опытный образец его с охлаждением дуги проточной водой.

Усовершенствовав конструкцию подобного диафаноскопа и назвав его спланхноскоп (спланхнон – внутренности, скоп – смотрю), Лачинов заказал опытный образец механику Земледельческого института. Описанию изготовленного им в начале 1870 г. прибора и посвящена вторая часть упомянутой статьи в «Медицинском Вестнике».

Как следует из фиг. 4 и описания при ней, диафаноскоп (спланхноскоп) Лачинова имеет весьма оригинальную конструкцию охла-

ждения всего прибора проточной водой. При этом поверхность прибора не нагревается, хотя прибор дает в то же время достаточную для целей диафаноскопии силу света.

Одним из недостатков его прибора, на который указывал сам Д.А.Лачинов, является необходимость питания его от большой («элементов в 30»), гальванической батареи. Однако, указывая на успехи термобатарей, а также своей батареи, заряжаемой посредством переворачивания, Лачинов считал этот недостаток не препятствующим практическому использованию диафаноскопа.



**Фиг. 4.** *Диафаноскоп Лачинова*

*Слева – первая модель, справа – усовершенствованная модель.*

*1 – стеклянный цилиндр; 2 – проводники тока; 3 – угли;*

*4 – каучуковые изоляторы; 5 – подвод тока; 6 – винт для*

*сближения углей; 7 – трубки для подвода и отвода воды*

Необходимо упомянуть и о том выводе, который дает в заключении статьи Лачинов. «Считаю не лишним прибавить, — пишет он, — что подводный электрический свет, примененный к целям медицины, может иметь и другие полезные приложения. Так как этот свет не передает теплоты окружающим предметам и ни в каком случае не может сообщить им огня, то он может оказать большую пользу в тех случаях, где следует опасаться взрыва, например, в патронных и пистонных мастерских, в особенности же при работах в подземных копиях, где нередко происходят несчастья от взрыва накопившегося в них углеводородного газа» [Б. II-2].

Эти заключающие строки свидетельствуют о более широком плане работ Лачинова по исследованию электрической дуги и стремлению использовать свойства ее для разнообразных видов освещения.

В октябре 1870 г. на работы Лачинова вновь обратил внимание акад. Б.С.Якоби. В личной библиотеке Якоби находился экземпляр брошюры Лачинова (отдельный оттиск журнальной статьи)<sup>17</sup>, прочитанной Б.С.Якоби, по-видимому, с большим вниманием. Представив ее на заседании Физико-математического отделения Академии наук 10 ноября 1870 г., Якоби писал:

**«Ниже подписавшийся честь имеет представить  
Императорской Академии Наук брошюру г. Лачинова под заглавием  
„Освещение полостей человеческого тела посредством электричества“.**

Автор, подвергнув критическому разбору приборы, изобретенные для выполнения вышеуказанной цели, и указывая на их несостоятельность, делает предложение употреблять для освещения внутренних полостей человеческого тела сильный свет гальванической световой дуги, образуемой остриями двух углей. Возвышение температуры, сопровождающее образование дуги, он устраняет тем, что электроды заключены в трубку, наполненную дистиллированной водой; нагревание же этой жидкости устраняется вследствие удобно приспособленной циркуляции последней. Предложенный автором прибор заслуживает во всяком случае внимания, особенно

со стороны врачебных учреждений, в которых устройство и содержание батареи, достаточно сильной для образования вольтовой дуги, встречает меньше затруднений, чем в частной врачебной практике».

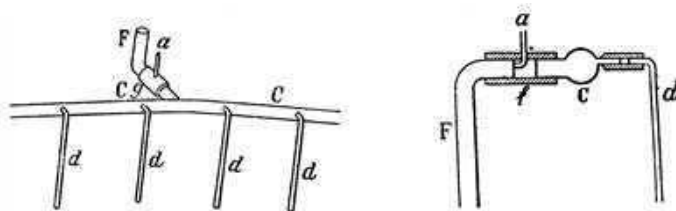
*Б. Якоби*

С. Петербург 10 ноября 1870 г.»<sup>18</sup>

Одновременно с работой над новой конструкцией гальванической батареи и диафаноскопа Лачинов предложил особое приспособление для скорого заряжения гальванических батарей [Б. II-3].

Широко используя в своих лекциях различного рода демонстрации, Лачинов часто прибегал к помощи проекционного фонаря Дюбоска для увеличенного изображения на стене (или экране) различных изображений. Для усиления освещенности чаще всего использовался друммондов свет (освещение мелом, раскаленным в гремучем газе), в котором водород был заменен парами нефтяного эфира.

Конструкция аппарата чрезвычайно проста. Разливка кислоты по элементам батареи осуществляется резиновой трубкой *CC* с 10 отводами (*d, d, d, d*), играющими роль сифонов. При их помощи через воронку кислота попадает сразу в 10 элементов, а последующим зажимом питающей каучуковой трубки *F* достигается полное уравнение жидкости в элементах батареи.



**Фиг. 5.** Приспособление для скорого заряжения и разряжения гальванических батарей Д.А.Лачинова

При попытке заменить этот свет электрическим Лачинов встретился со значительными трудностями – «наполнение гальванических элементов обыкновенным образом требовало столько времени

и было сопряжено с такими хлопотами, что я вынужден был совершенно оставить этот способ...» — писал Лачинов [Б. II-3].

Предложенный им аппарат для скорого заряжения батарей «основан на простом принципе гидростатики: если несколько сосудов с жидкостью соединены между собой сифонами (наполненными той же жидкостью), то уровни во всех сосудах становятся в одну горизонтальную плоскость».

На 3-м Съезде русских естествоиспытателей и врачей Лазаревич вновь демонстрировал свой диафаноскоп, хотя и не вызывавший болевых ощущений из-за охлаждения его поверхности, но обладавший незначительной силой света. В 1872 г. он демонстрировал свой прибор на одном из заседаний Русского общества врачей, а затем экспонировал его на выставке 1873 г. в Лондоне<sup>19</sup>.

В этот же период Лачинов продолжал усовершенствовать свой прибор и к началу 1873 г. закончил изготовление нового образца его, предполагая экспонировать свои изобретения на Венской всемирной выставке. Как уже рассказано было выше, Лачинов обратился с ходатайством о командировании его за границу, на что последовал отказ Министерства, основанный на формальных соображениях, так как Дмитрий Александрович был зачислен чиновником Департамента.

Не имея возможности экспонировать свои изобретения на Всемирной выставке, Лачинов в июне 1873 г. обратился в Департамент земледелия с просьбой о командировке на очередной 4-й Съезд естествоиспытателей и врачей в г. Казань. На этот раз начальство оказалось более благосклонным, и на ходатайство последовало разрешение «командировать преподавателя физики Лачинова в г. Казань для принятия участия в Съезде естествоиспытателей с 21 по 30 августа с. г. для чего выдать ему на эту поездку 150 рублей без назначения особо прогонных денег»<sup>20</sup>.

22 августа 1873 г. на заседании секции научной медицины, где председательствовал проф. Н.В.Склифосовский, Лачинов прочитал доклад, содержащий краткий очерк истории диафаноскопии, и продемонстрировал свой усовершенствованный аппарат. Лачинов не

только изложил принцип работы этого аппарата, но и провел демонстрацию его на трупе и животных<sup>21</sup>.

После этой демонстрации прибор Лачинова приобрел известность и начал применяться в медицинской практике. Но в том же 1873 г. Лазаревич вновь усовершенствовал свой диафаноскоп с накаливаемой нитью и искусственным охлаждением и экспонировал его на Лондонской выставке. Вскоре этот прибор получил всемирную известность и широкое распространение.

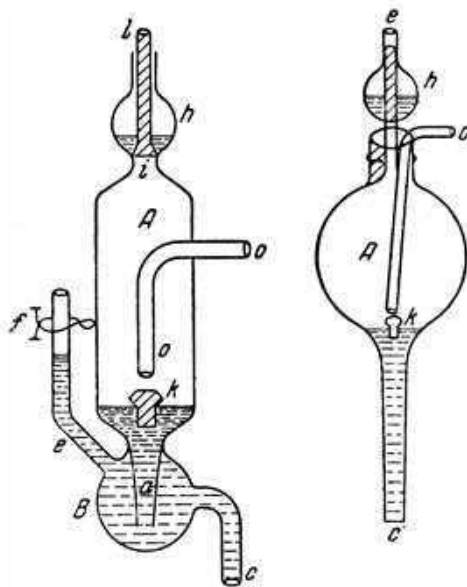
Работая над исследованием прохождения электрического тока через разреженные газы, Лачинов, не имея лаборантов, сам производил все необходимые стеклодувные работы и откачку воздуха. Пользуясь для этого различными воздушными насосами, он вскоре произвел усовершенствование ртутного насоса, дававшее возможность ускорить откачку воздуха и упрощавшее всю технику этого процесса.

Ртутный насос Лачинова представлял видоизмененную конструкцию насосов Гейслера, имевших в противоположность аспиратору Шпренгеля значительно большую производительность. Насосы Гейслера осуществляли откачку воздуха при помощи двух сосудов, содержавших ртуть и сообщавшихся при помощи каучуковой трубки. Для выпуска воздуха из сосуда в атмосферу необходимо было пользоваться двумя кранами или одним трехотверстным. Пользование кранами было сопряжено с рядом неудобств и не позволяло достигнуть той глубины вакуума, которая была необходима во многих исследованиях. К тому же быстрота производства откачки воздуха была незначительна.

Заменив краны клапанами, Лачинов сконструировал две модели насоса (фиг. 6): одну, предназначенную для упрощенных лабораторных работ, и вторую, более совершенную, для случаев, требующих глубокого вакуума («например, для исследования электрических разрядов в разреженных газах»).

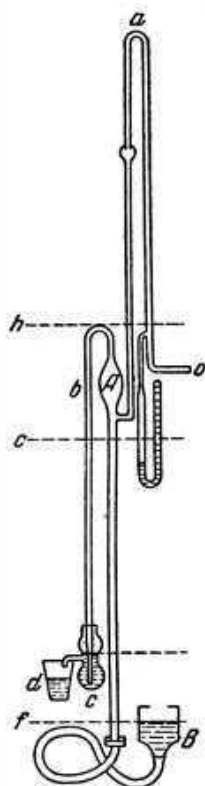
Сообщение Лачинова о ртутном насосе в заседании РФХО 8 ноября 1873 г. [Б. II-4] встретило возражение Д.И.Менделеева, также широко пользовавшегося при исследованиях упругости газов различными типами насосов. Эти возражения заключались в указании

на недостатки предложенного насоса по сравнению с уже существовавшими водяными и ртутно-водяными насосами и существование насосов подобной (клапанной) конструкции, выставленных в Лондоне на Всемирной выставке в 1873 г. Н.П.Петровым. Однако конструкция насоса Петрова не была описана в литературе и прибор его был изготовлен лишь в единичном экземпляре для выставки (на которой Лачинов не был). К тому же назначение прибора Петрова существенно отличалось от назначения насоса Лачинова: первый представлял большую металлическую машину, предназначенную в большей степени для сжатия газов, чем для создания разрежения, тогда как прибор Лачинова, портативный, был специально приспособлен для лабораторных работ.



**Фиг. 6.** Ртутный насос Лачинова.  
 Слева – модель для глубокого вакуума, справа – модель для лабораторных опытов упрощенного типа.  
 А – цилиндрический или шаровидный сосуд; В – шар, соединяющийся через трубку с подвижным сосудом с ртутью; j – зажим; k – клапаны; o – трубка, сообщающаяся с разреженным пространством; h – верхний сосуд с ртутью

Надо заметить, что дискуссия о достоинствах прибора Лачинова привела к тому, что Д.И.Менделеев сам занялся разработкой конструкции нового ртутного насоса (фиг. 7), усовершенствовал конструкцию его, устранив не только краны, но и клапаны. 2 мая 1874 г. в заседании Химического, а 7 мая в заседании Физического Общества были заслушаны сообщения Д.И.Менделеева о сконструированном им при участии Ф. Капустина ртутном насосе. Описание этого насоса, не имевшего ни кранов, ни клапанов, опубликовано вместе с чертежом в физической части журнала РХО и ФО за 1874 г.<sup>22</sup>.



**Фиг. 7.** Ртутный насос Д.И.Менделеева.  
А – резервуар; В – подвижный сосуд с ртутью; о – трубка,  
сообщающаяся с разрежаемым пространством



Не прекращая своих занятий по электричеству, Лачинов в течение последующих 2–3 лет уделял много внимания совершенствованию читаемых им лекций и в особенности сопровождающих их опытов. Стремясь достигнуть максимальной наглядности и понятности любого опыта, он тщательно продумывает не только схему опыта, но и наиболее удачное расположение приборов при чтении публичных лекций. Этому вопросу посвящает он свое сообщение в Русском Физико-Химическом Обществе в июле 1875 г. (Б. V-7). Эту же цель преследуют его работы по созданию новых демонстрационных приборов. Об одном из них, капиллярном электрометре, приспособленном для лекционных опытов, Лачинов сообщил в заседании РФО 7 декабря 1876 г. [Б. V-9].

Капиллярный электрометр конструкции Липпмана-Егорова [Б. II-5], позволявший измерять разности потенциалов «до десятитысячных долей элемента Даниэля», был, по словам Лачинова, неудобен для лекционных опытов. Усовершенствование этого прибора, предложенное Лачиновым, и применение проекционного фонаря Дюбоска позволяли проектировать на экран увеличенный мениск ртути в капилляре и, таким образом, демонстрировать действие электрометра перед аудиторией.

Придавая большое значение наглядности в лекционных демонстрациях, Лачинов не раз еще на протяжении своей 37-летней педагогической деятельности возвращался к вопросам усовершенствования демонстрационных приборов.

В этот же период, как мы знаем, Дмитрий Александрович продолжал активно участвовать в работе РФХО и РТО, не только посещая заседания их, но регулярно проводя большую лекционную работу.

Однако основной работой Лачинова этих лет было не прекращавшееся изучение свойств электрической дуги.

Со времени первых опытов акад. В.В.Петрова (1800–1802 гг.), широко известных в России и за границей в первой трети XIX столетия<sup>24</sup> и повторенных через 6 лет в Англии Гемфри Деви (1808 г.)<sup>25</sup>, явление накаливания слегка разведенных углей при прохождении

по ним электрического тока и образование особой электрической дуги привлекали внимание многих русских ученых.

Работы Петрова, обратившие на себя внимание наиболее передовых, прогрессивных русских академиков Н.Я.Озерецковского и С.Я.Румовского, были подробно изложены не только в специальной работе его, но и в распространенном гимназическом учебнике, изданном Главным правлением училищ в 1807, 1815, 1820 и 1826 г.

Не ограничиваясь введением в учебник результатов опытов Петрова, Главное правление училищ по настоянию Румовского и Озерецковского требовало широкого распространения самих сочинений его. В 1814 г. Н.Я.Озерецковский добился у Министра народного просвещения А. Разумовского указания о необходимости разослать книги Петрова во все учебные заведения России. Исполнение этого подтверждается сохранившимися документами<sup>26</sup>.

В Московском университете об опытах Петрова было известно профессору физики Н. Страхову. В библиотеке университета имелись все три работы Петрова. К сожалению, найти документальных доказательств продолжения опытов Петрова в Московском университете в лаборатории Страхова (оборудованной до 1812 г. несколькими большими электрическими машинами и батареями) невозможно, так как пожар 1812 г. уничтожил архивы университета. Известно лишь, что, спасая имущество физической лаборатории, для которой были выделены две подводды, Страхов вывез большую электрическую машину, считая ее наиболее ценным оборудованием лаборатории.

Как известно, Страхов умер в 1813 г. и кафедру физики занял проф. И.А.Двигубский. Не будучи физиком и увлекаясь главным образом ботаникой и зоологией, Двигубский вряд ли продолжал опытные исследования по электричеству. Но работы Петрова он хорошо знал и ценил их очень высоко. В личной его библиотеке находились книги Петрова.

В 1814 г. началось восстановление библиотеки Московского университета. Книги жертвовали и учреждения и частные лица. Петров в начале 1815 г. прислал свои три книги. Петербургская медико-

хирургическая академия в числе 1507 книг также прислала работы Петрова.

Переиздавая в 1814 г. свой курс физики (первое издание 1808 г.), Двигубский ввел в него специальное упоминание об электрических опытах Петрова с прямым указанием о световых явлениях, сопровождавших их.

Все это свидетельствует о неразрывной цепи изучения свойств электрической дуги в России. Неудивительно, что в 1836 г. профессор физики Московского университета М.Г.Павлов писал:

«Кажется, недалеко уже то время, когда электричество, сделавшись всеобщим средством освещения, заменит собою горение всех потребляемых на то материалов, как теплота в парах водяных заменила невероятное количество силы механической. В способности к тому электричества сомневаться невозможно; нужно только явление изобретательного гения, могущего приспособить этот чудесный огонь к ожидаемому употреблению»<sup>27</sup>.

Нет возможности без тщательного изучения архивных материалов Московского университета установить, какие именно работы в области электротехники проводились в нем. Но, несомненно, что работы над изучением электрической дуги и конструированием приборов продолжались в 30–40-х годах с неослабным напряжением.

В 1843 г. Фуко начал применять коксовые (ретортные) угли, обладающие небольшим сопротивлением, что значительно упростило получение дуги. Фуко первым применил регулятор для сближения углей при сгорании их и тем самым ввел употребление света дуги. Правда, первые применения этого света были весьма ограничены: освещение специальных работ, световые эффекты на сцене Парижской оперы (в 1846 г.) и т. п. В 1850 г. французский оптик Депре производил опыты с дугой, получаемой от батареи в 600 элементов Бунзена.

В 1849 г. при участии русского академика Б.С.Якоби была применена электрическая дуга для освещения части Невского проспекта и Адмиралтейской площади в Петербурге. Это был первый опыт электрического освещения улиц и площадей. Дальнейшее усовершенствование регуляторов для сближения углей было произведено

учеником акад. Ленца А.С.Савельевым, осветившим в 1853 г. университетский двор в Казани. Значительно более совершенным был регулятор для сближения углей, предложенный одним из крупнейших русских изобретателей XIX в. А.И.Шпаковским. В 1855 г. во время иллюминации по поводу заключения Парижского мира было осуществлено освещение Адмиралтейской площади и прилегающих к ней проспектов Петербурга при помощи дуговых фонарей. Яркая электрическая дуга, по воспоминаниям К.А.Тимирязева, «блеснула с башни адмиралтейского шпиля... причем было так светло, что у Полицейского моста можно было читать газету!»

В 1856 г. коронационные торжества в Москве освещались дуговыми фонарями с регуляторами, изобретенными А.И.Шпаковским<sup>28</sup>.

Наряду с практическим применением электрической дуги в России осуществлялось и экспериментальное изучение ее свойств.

В Петербурге в 1857 г. в Артиллерийском училище акад. Э.Х.Ленцем были подготовлены обширные опыты «с помощью гальванической батареи в 800 бунзеновских пар»<sup>29</sup>. В начале 1858 г. Э.Х. Ленц при участии своих ближайших помощников А.В.Гадолина, А.И.Шпаковского и В.Ф.Петрушевского<sup>30</sup> провел публичную демонстрацию этих опытов, вызвавшую огромный интерес. Достаточно ознакомиться с программой их, чтобы представить себе широту экспериментальных работ русских ученых в области изучения дуги. Программа заключала в себе 10 пунктов:

1. Накаливание проволок (платиновой, железной, стальной, желтой меди).
2. Явление электрического пламени между электродами углей:
  - а) при горизонтальном положении углей;
  - б) при вертикальном положении углей.
3. Плавление электродов.
4. Плавление и обращение в пар электродов.
5. Действие магнетизма на дугу.
6. Накаливание угольных электродов под окисленной водой.
7. Употребление гальванического света для показания явлений цветной поляризации.

8. Освещение пятью рефлекторами с регуляторами Шпаковского.
9. Фотографическое действие света.
10. Флуоресценция сернокислого хинина, искусственно-кислого хармалина и плавикового шпата.

Один перечень этих опытов показывает, как широк был размах исследовательских работ Э. Х. Ленца. Зная к тому же, как тщательно он проводил лабораторные эксперименты и как щепетильно требовательно относился к публичным демонстрациям научных опытов, можно утверждать, что по каждому пункту программы демонстрациям предшествовала большая работа в лабораториях Академии наук, Университета, Артиллерийского училища.

Следует обратить особое внимание на 5-й и 8-й пункты программы. Если освещение при помощи рефлекторных дуговых ламп Шпаковского было демонстрацией крупных достижений русских ученых в практических вопросах электроосвещения, то опыты с действием магнитного поля на дугу имели глубокое научное значение. Смысл этих работ Э. Х. Ленца может быть достаточно оценен лишь теперь, когда практическая электротехника широко использует многие теоретические выводы, истоки которых лежат в опытах Ленца. В электроаппаратостроении, например, применяется магнитное гашение дуги путем отклонения ее под действием магнитного поля. Это отклонение, удлиняя дугу, значительно повышает ее сопротивление и вызывает разрыв дуги. Но это то явление отклонения дуги под действием магнитного поля и наблюдалось Ленцем еще в 1857 г.<sup>31</sup>

Опыты, успешно проведенные 11 февраля 1858 г., были повторены 17, 20 и 27 февраля для учебных заведений С.-Петербурга (Путевского, Лесного, Межевого институтов, артиллерийских и инженерных училищ и академий). На них присутствовали академики Якоби, Буяковский, Абих, Зинин и Кокшаров, специально приглашенные профессора Дерптского (Кемтц, Шмидт, Миндинг) и Харьковского (Лапшин) университетов, Ярославского лицея (Федоров)<sup>32</sup> и др. Опыты посетил также персидский посланник в России Касим Хан. Сведения о них вскоре стали известны за границей.

Европа не оставалась неосведомленной относительно успехов русских ученых. Опыты Петрова, Ленца, Якоби, открытие электрической дуги, принципа обратимости магнитных и электрических явлений, первое практическое применение электродвигателя, гальванопластика, наконец широкое изучение возможностей практического использования электрической дуги были сделаны в России, и Западная Европа без удивления принимала их как должное.

Достижения в области использования электрической дуги для освещения не сразу смогли найти себе широкое применение не только вследствие недостатков, свойственных источникам электроэнергии в виде гальванических батарей, но и в силу несовершенства конструкции регуляторов, недостатков самих углей, высокой стоимости их. Излагая последние успехи в электрическом освещении в ноябре 1878 г., Лачинов особо обращал внимание на три пункта, имевшие большое значение для развития различных способов электрического освещения. «Эти пункты суть: а) усовершенствования в динамоэлектрических машинах; б) развитие фабрикации искусственных углей; с) последние изменения в регуляторах, вызванные успехом свечи Яблочкова».

Создание в 1873 г. машин постоянного тока, удовлетворительно решавших вопрос об источнике тока, поставило на очередь разрешение других вопросов – создание конструкции регуляторов самог дугового фонаря и углей требуемого качества. Свеча Яблочкова, изобретенная им в 1875 г. и запатентованная 23 марта (н. с.) 1876 г. во Франции, успешно разрешила первый вопрос. Растущее распространение электрического освещения побудило многих ученых заняться более глубокими исследованиями свойств электродов (углей) и самой дуги.

Следя за успехами электроосвещения, русские физики предприняли ряд таких работ, обобщающие результаты которых имели большое научное и практическое значение. К их числу относятся работы Лачинова, проведенные им летом 1876 г., о которых мы, к сожалению, не можем ничего прибавить к сказанному в предыдущей главе (исследование сопротивления углей при накаливании, прове-

денное при экспертизе фонаря А. Хотинского), и особенно подробные исследования И.И.Боргмана «О гальваническом сопротивлении углей при различных температурах»<sup>33</sup>, идущие значительно дальше соответствующих работ Матиссена и Беца<sup>34</sup> и дающие физическое объяснение явлению уменьшения сопротивления углей с повышением температуры.

К числу таких работ относится и работа Лачинова, доложенная 5 мая 1877 г. в 46 заседании Физического Общества, – «О некоторых свойствах вольтовой дуги» [Б. II-6].

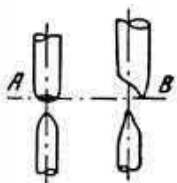
Подводя итоги своей почти 10-летней работе по изучению свойств электрической дуги, Лачинов весной 1877 г. поставил ряд опытов по определению силы света и силы тока различных гальванических батарей, сопротивления дуги, длины ее и «электровозбудительной» силы. Для участия в этих опытах Д.А.Лачинов пригласил В.Н.Чиколева и заведующего прожекторным освещением на флоте Н.П.Булыгина. Заинтересованные в выяснении ряда вопросов, связанных с использованием дуговых ламп в прожекторах, применяемых в артиллерии и на флоте, оба охотно приняли участие в опытах. Первые два ряда опытов (измерение силы света и силы тока) проводились совместно с В. Н. Чиколевым и Н. П. Булыгиным, остальные – Д.А.Лачиновым совершенно самостоятельно.

Несколько видоизменив конструкцию фотометра Бунзена, Лачинов совместно с Чиколевым и Булыгиным провел ряд измерений наивысших возможностей получения света от гальванической батареи в 40 элементов. Новый фотометр позволял не только упростить производство замеров, но и получать значительно более точные результаты. Впоследствии Д.А.Лачинов не раз еще возвращался к усовершенствованию этого прибора, создав в 1880 г. переносный фотометр для измерения света уличных фонарей (см. гл. IX).

При изучении влияния внешних причин на силу света были испытаны омедненные угли (предложение Н.П.Булыгина). Опытным путем было установлено отсутствие влияния меди на силу света при применении батареи (вследствие большого внутреннего сопротивления ее), но значительное влияние при питании омедненных углей от дина-

моэлектрических машин (малое внутреннее сопротивление источника тока)<sup>35</sup>.

Создав при помощи коммутатора переменный ток, Лачинов изучал влияние чашечки (кратера) положительного угля на силу света дуги. Углубление чашечки, задерживая часть световых лучей, уменьшает силу света дуги. Применение переменного тока даже всего лишь с несколькими (4–5) переменами в минуту мешает образованию чашечки и почти вдвое повышает силу света.



**Фиг. 8.** *Схема смещения углей для увеличения силы света электрической дуги*

«Наши опыты, — пишет Лачинов, — подтвердили такое заключение: при постоянном токе сила света колебалась от 340 до 430 свечей и довольно постоянно держалась около 390; когда же стали менять направление тока, то свет возрастал до 560 свечей (колебания 531–608)» [Б. II-6].

Обнаружив это явление, Лачинов предложил способ и при постоянном токе избежать вредного влияния чашечки (кратера) сдвигом углей в горизонтальной плоскости (фиг. 8). Усиление силы света в направлении сдвига угля достигало при этом почти удвоения<sup>36</sup>.

Следующий ряд опытов позволил изучить взаимозависимость силы тока, длины дуги и ее сопротивления и влияние этих факторов на силу света.

Опыты эти показали, что сопротивление дуги состоит из двух слагаемых — постоянной части, не зависящей от длины дуги и силы тока, и переменной, пропорциональной длине дуги. Заметив, что даже самая короткая дуга обладает значительным сопротивлением, Лачинов пришел к следующим выводам: «Все описанные здесь измерения приводят к тому важному результату, что как бы коротка ни



была дуга, ее сопротивление (кажущееся) равно по крайней мере двум единицам Сименса<sup>1</sup>. В журнале наблюдений встречаются два раза отметки „дуга очень короткая“ и против этих отметок – сопротивления 2,1 и 2,5. Этот факт ясно показывает, что образование дуги сопровождается каким-то особенным сопротивлением, которое по всей вероятности есть не что иное, как электровозбудительная сила, найденная в вольтовой дуге Эдлундом (см. Pogg. Ann., 1868, № 6) и действующая на манер поляризации в сторону, обратную главному току. В таком случае измеряемое нами сопротивление оказалось бы фиктивным, по крайней мере отчасти».

Рассматривая постоянную часть сопротивления как результат действия «обратной электродвижущей силы», понятие о которой было введено Эдлундом, но не имело точной формулировки, Лачинов приступил к более точной проверке опытов Эдлунда и своих. Весьма оригинальным сочетанием ряда тонких экспериментов (в одном из которых впервые был применен метод проектирования дуги на экран с 28-кратным ее увеличением), с аналитическим расчетом Лачинов пришел к выводу, подтверждающему наличие «обратной э. д. с.». Численное значение этой обратной э. д. с., тщательно проверенное различными опытами Лачинова (12 возбудительных сил элемента Бунзена, т. е. 21–22 в), совпало со значением, определенным Эдлундом (12 элементов Бунзена).

Теоретическое объяснение явления обратной э. д. с. дуги физико-химическими явлениями, близкими к электролизу и поляризации углей, казалось, хорошо согласовалось с результатами этого эксперимента<sup>2 37</sup>.

<sup>1</sup> «При дальнейшем увеличении дуги сопротивление прибавляется почти по единице Сименса на миллиметр» (примечание Лачинова).

<sup>2</sup> Современные нам исследования дугового разряда отвергают наличие «обратной э. д. с.» электрической дуги. Возникновение понятия «обратной э. д. с.» вызвано тем, что вольтамперная характеристика электрического разряда представляет не прямую линию (как это следует из закона Ома), а некоторую сложную кривую, имеющую постоянный участок, не зависящий от величины дуги. См. Н.А.Капцов, Электрические явления в газах и вакууме. М., 1950, стр. 527.

Стремясь представить как можно полнее физико-химическую картину явления дуги, Лачинов последовательно ввел в нее калий, натрий, литий. Опыт показал, что введение калия значительно уменьшает сопротивление дуги. Введение натрия лишь незначительно изменило его.

Объяснение этого явления было дано Д.И.Менделеевым при обсуждении сообщения Лачинова 5 мая 1877 г. Оно заключается в том, что химические процессы играют существенную роль в механизме образования электрической дуги. Калий, соединяющийся с углеродом, при высокой температуре, изменяет химическую реакцию, сопровождающую образование дуги, тогда как натрий в такое соединение не вступает. Этот опыт Лачинова еще раз подтвердил несомненность наличия сложных физико-химических процессов, протекающих в электрической дуге.

Занятия изучением свойств электрической дуги и особенно использования ее для освещения при помощи прожекторов привели Лачинова еще к одному изобретению – предложению оригинального способа центробежной отливки параболических стекол для рефлекторов. В связи с растущим применением дуговых прожекторов это предложение, сообщенное на заседании РФХО [Б. V-18], представляло большой практический интерес. Позднее, в 1881 г., по настоянию В.Н.Чиколева Лачинов вернулся к этому вопросу, разработав технологию производства таких рефлекторов.

В начале 1877 г. старший брат Дмитрия Александровича Николай Александрович Лачинов в чине полковника генерального штаба был назначен помощником главного редактора журнала «Военный Вестник» и газеты «Русский Инвалид»<sup>38</sup>.

Под его влиянием газета эта расширила научно-технический отдел, пригласив в качестве постоянных сотрудников полковника М.А.Котикова и Д. А. Лачинова. Участие их в газете придало научно-техническому отделу особый интерес, и за период 1877–1885 гг. статьи их являются регулярными откликами на самые основные вопросы развития науки и техники.

Статьи Лачинова о телефоне, новом элементе Труве, свече Яблочкова, элементах Планте, фонографах, аэрофонах и других изобре-

тениях Эдисона и ряд других опубликованы в 1877–1878 гг. Среди этих статей есть немало оригинальных, излагающих новые изобретения как самого Д.А.Лачинова («Электрическое перо Эдисона и изменения в нем, предлагаемые Д.А.Лачиновым», 1878, № 114, 21 мая), так и других русских электротехников (Яблочкова, Чиколева, Репьева и др.).

В этот же период Д.А.Лачинов принимает участие в журнале «Семья и школа», дававшем в приложении «Педагогическая хроника» статьи на научные темы. В 1878 г. Лачинов опубликовал в них четыре статьи и одну рецензию (на книгу В. Розенберга «Новые оптические приборы»). [Б. II-7, 8, 9, 10; Б. III-1].

1876/77 учебный год был особенно напряженным для Д.А.Лачинова. В этот год он заново переработал читаемый им курс физики, расширив раздел электричества и магнетизма [Б. I-2]<sup>39</sup> и в значительной части раздел метеорологии. В таком переработанном виде этот курс и лег в основу изданных в 1879–1880 гг. «Лекции физики, читанные в С.-Петербургском Лесном Институте» [Б. I-3].

В конце 1877 г., после летнего отдыха в Новгородской губ., Д.А.Лачинов провел ряд опытов с телефонами Белла различных фирм (Сименса, Винтера, Гальтена и др.), определив сопротивление их катушек и способность их к воспроизведению различных звуков [Б. II-11]. В публикации об этих работах интересно отметить первые появившееся предложение Лачинова применять сдвоенные телефонные трубки для обеих ушей (современные наушники). В это же время он занялся давно интересовавшим его вопросом усовершенствования обмоток динамоэлектрических машин, особенно применяемых в качестве источника электроэнергии для приборов освещения.

Существовавшие до того времени машины Грамма, так же как и машины Сименса-Альтенека, имели лишь последовательную (серийную) обмотку возбуждения, что вызывало значительные неудобства при использовании их для питания переменного числа потребителей. Внимательное изучение свойств динамоэлектрических машин привело Д.А.Лачинова к мысли о целесообразности побоч-

ной (дополнительной) ветви соответствующей шунтовой обмотке современных компаунд-машин. Это предложение было изложено им в сообщении Русскому Физико-Химическому Обществу 4 апреля 1878 г. [Б. V-13].

В исследовании свойств динамоэлектрических машин до 1878 г. выделяются лишь исследования Э. Гагенбаха серийной машины Грамма<sup>40</sup> (тип Ниодье-Бреге)<sup>41</sup>. Последующие исследования Маскара, Гопкинсона, Жубера, Депре и Фрелиха относят к более позднему периоду, и потому сообщение Лачинова о целесообразности введения побочной (дополнительной) ветви необходимо считать первым предложением о создании шунтовой и двойной (компаундной) обмотки в машинах Грамма.

Лето 1877 г. Лачинов провел, как указано выше, в Новгородской губ. Начавшееся ухудшение состояния здоровья не позволило ему использовать каникулярное время для поездки за границу и осмотра лабораторий Франции, о чем Дмитрий Александрович мечтал еще с 1874 г. Тем больше настойчивости проявил он весной 1878 г., когда стало известно о предстоящей Всемирной выставке в Париже 29 апреля 1878 г. В Совет Лесного института<sup>42</sup> была подана докладная записка следующего содержания:

***В совет Лесного Института***

*Преподавателя Дмитрия Лачинова*

**ДОКЛАДНАЯ ЗАПИСКА**

Ряд замечательных открытий и изобретений, обогативших в последние годы область физики и метеорологии, позволяет надеяться, что нынешняя Всемирная Выставка будет особо богата интересными аппаратами по двум названным отраслям знаний.

Не встретив до сих пор случая посетить какую-либо из Всемирных выставок, я надеюсь, что Совет не откажет на сей раз ходатайствовать перед Высшим начальством о командировании меня за границу для составления отчета о Выставке и для приобретения замечательных аппаратов для физического кабинета Института. При этом позволю себе заметить, что покупка аппаратов на месте представляет большие выгоды сравнительно

с их выпиской из-за границы и, тем более, сравнительно с приобретением их у здешних механиков, которые принуждены оплачивать все заграничные приборы высокой пошлиной...

*Д. Лачинов*<sup>43</sup>

29-го Апреля, 1878 г.

Совет института поддержал просьбу Лачинова и 19 мая ходатайствовал перед Департаментом земледелия и сельской промышленности об отпуске средств, но ходатайство это осталось без ответа.

В конце сентября РТО решило командировать Дмитрия Александровича на Парижскую выставку, поручив ему ознакомление с физическими приборами, учебными пособиями и главным образом с постановкой профессионального технического образования. Это поручение Императорского Общества, состоявшего под «высочайшим покровительством» великого князя Константина Николаевича, оказало свое действие на «Высшее начальство».

Повторно обращаясь к директору Института, Д.А.Лачинов писал:

«Императорское Русское Техническое Общество дает мне поручение осмотреть на Парижской Всемирной Выставке физические приборы и другие учебные пособия, а равным образом ознакомиться с учебниками по физике, употребляемыми во французских технических школах (преимущественно в тех, которые предназначены для рабочих). Поэтому обращаюсь к Вашему Превосходительству с покорнейшей просьбой об исходатайствовании для меня перед Министерством заграничного отпуска на один месяц сроком по 8-е Ноября с. г. и о выдаче мне хотя бы небольшого пособия, т. к. Техническое Общество не располагает в достаточной мере свободными средствами для выдачи мне всей необходимой для заграничной поездки суммы.

*Д. Лачинов*

1-е. Окт. 1878 г.

Получено 1-го Октября 78 г. 9 1/2 час. вечера. Резолюция „Представить в Департамент“<sup>44</sup>.

Как можно судить по пометке о времени передачи этого заявления директору Лесного института, Лачинов написал его сразу же по возвращении из города<sup>45</sup>, где узнал о решении РТО. На следующее утро, 2 октября, ходатайство института было передано в Департамент земледелия<sup>46</sup>, а 5 октября поступил ответ, разрешавший выдачу пособия в 300 руб.<sup>47</sup>.

6 октября было оформлено право на въезд во Францию сроком по 8 ноября 1878 г. Осуществилось желание Дмитрия Александровича посетить Париж, встретиться со многими французскими электротехниками, статьи и работы которых были хорошо известны ему.

Пребывание в Париже произвело на Дмитрия Александровича большое впечатление. Он еще глубже ознакомился с работами по электрическому освещению — основному вопросу практической электротехники этих лет. Но именно здесь, в Париже, он оценил ту исключительную роль, которую сыграли работы русских ученых в развитии практической электротехники. «Русский свет» Яблочкова, свет той электрической дуги, над изучением свойств которой так много потрудился сам Д.А.Лачинов, заливал просторы Елисейских полей и Avenue de l'Opera. Именно Яблочков своими работами вызвал появление новых идей, новых мыслей. Нет, как бы ни была ключом научная жизнь Парижа, работы русских электриков, русских ученых ни в чем и нимало не уступали работам их французских коллег, а во многом опережали их. С новыми силами продолжал Дмитрий Александрович свои работы, вернувшись в Россию.

С исключительной добросовестностью выполнил Лачинов возложенные на него поручения. Не только подробный осмотр выставки, детальное изучение всех экспонатов ее, но и знакомство с большинством парижских электротехников было результатом трехнедельного пребывания его в Париже. С не меньшей обстоятельностью ознакомился Лачинов с постановкой профессионального образования во Франции.

Возвратившись в Петербург 8 ноября 1878 г., Лачинов на следующий же день выступил на заседании I отдела Русского Технического Общества с кратким сообщением о последних успехах электрического

освещения<sup>48</sup>. Присутствовавшие непреременные члены — М.А.Котиков, Ф.Ф.Лесгафт, К.А.Тимирязев, В.Н.Чиколев и др. — большим интересом отнеслись к сообщению Лачинова. По предложению председателя отдела К.И.Лисенко и В.Н. Чиколева было решено «сделать по возможности сообщение по этому предмету на технической беседе, так как вопрос представляет особый интерес в виду общего стремления к введению этого рода освещения». В.Н.Чиколев предложил сделать это на ближайшем заседании 18 ноября, отказавшись от своего сообщения об освещении театров.

18 ноября 1878 г. состоялось сообщение Лачинова [Б. V-14]. Изложив обстоятельно историю применения электричества для целей освещения, начиная со времени электрической дуги, развитие магнито- и динамоэлектрических машин от Кларка до машин Грамма и Альтенака и оценив достоинства различных источников, Лачинов особое внимание уделил изобретениям Лодыгина, получившего в 1874 г. Ломоносовскую премию за изобретенную им лампу накаливания, П.Н.Яблочкова (электрическая свеча, 1876 г.) и В.Н.Чиколева (дифференциальный регулятор). Их изобретения, экспонированные на Парижской выставке, были центром ее, привлекали внимание электротехников всего мира.

Многолетние исследования свойств электрической дуги склоняли симпатии Лачинова к дуговым фонарям. Подробно описал он в своем сообщении свойства углей различных фирм применительно к использованию их для электроосвещения.

Особенный интерес представляет следующая замечательная мысль Лачинова о влиянии изобретений Яблочкова на развитие переменного тока.

В марте 1876 г. Яблочков получил привилегию на изобретенную им свечу, а в ноябре того же года — на способ освещения при помощи каолиновых пластинок, накаливаемых током от индукционных катушек. Оба способа освещения требовали переменного тока. Первоначально Яблочков пользовался для своей свечи машиной переменного тока типа «Альянс», но уже в 1877 г. Лонтен специально для целей освещения «свечей Яблочкова» по указанию П.Н.Яблочкова

сконструировал динамомашину переменного тока. В том же году З.Грамм «...устроил машину с переменным током, несколько сходную с машиной Лонтена и назначенную главным образом для свечей Яблочкова. Я считаю, что самое изобретение этой машины вызвано потребностью свечи в хорошей машине с переменным током», — писал Лачинов [Б. II-12]<sup>49</sup>.

Не только Лонтен и Грамм, но вслед за ними и Альтенек совершенствовали свои машины переменного тока для возможности широко применить свечу Яблочкова. Несомненно, заслуга Павла Николаевича Яблочкова заключается не только в создании самой свечи, но и в том интересе к электрическому освещению, который она возбудила, и в особенности к переменному току — основе последующего широкого промышленного использования электроэнергии.

В этот период, когда главным применением электричества было освещение, Лачинов был еще сторонником переменного тока и приверженцем свечи Яблочкова. Развивая свои взгляды на физические процессы, происходящие в электрической дуге (явление поляризации), Лачинов так обосновывает более высокие *к. п. д.* схемы с переменным током: «При переменных токах поляризация, действуя то в одну, то в другую сторону, должна почти уничтожиться, или, по крайней мере, ослабевать, между тем как при постоянном токе она всегда ему противодействует».

Подробно описывая способ освещения свечой Яблочкова и его достоинства, Лачинов ознакомил собравшихся также с изобретенным Репьевым регулятором дуговой лампы, как и в газетных статьях своих, оценив его очень высоко. Но лампа Репьева со сложным регулятором постоянного тока не смогла сыграть особой роли в развитии электротехники, и надежды, возлагавшиеся на нее Лачиновым, в дальнейшем не оправдались.

Одним из наиболее серьезных вопросов, возникших в 1878 г., был вопрос о «разделении или дроблении электрического света...» «Под этим именем, — писал Лачинов, — нередко понимают более или менее значительное число источников, даваемых одной машиной (т. е. источников света, питаемых от одной машины. — *Б. Р.*). Если,



например, динамоэлектрическая машина способна жечь двенадцать свечей или регуляторов (т. е. дуговых ламп с регуляторами. — *Б. Р.*), то говорят, что вопрос о дроблении света решен. Но я не согласен с таким определением: «...сущность вопроса заключается в том, чтобы получить в одной замкнутой гальванической цепи или на одной паре проводников... значительное число световых источников, произвольной силы».

Описывая предлагаемые для этой цели Яблочковым конденсаторы, позволяющие включать параллельно несколько ламп, Лачинов все же высказывал сомнения в применимости на практике этого громоздкого и дорогого аппарата.

Особое место в сообщении Лачинова заняло изложение способа «канализации света» (т. е. по существу одного из способов распределения его) при помощи зеркал, предложенного В.Н.Чиколевым для Охтинского порохового завода в период войны 1877–1878 гг. Способ этот не нашел широкого распространения ввиду быстрых успехов в осуществлении дробления электроэнергии и перехода к лампам накаливания<sup>50</sup>.

Сообщение Лачинова о замечательных успехах русских электротехников на Парижской выставке 1878 г. было значительным событием. Оно еще раз подчеркнуло превосходство русской электротехнической мысли в области электроосвещения — этой основной в то время области электротехники.

Не менее обстоятельно было ознакомление Лачинова с постановкой профессионального образования во Франции. Сообщение его на эту тему 9 марта 1879 г. в Комиссии РТО по техническому образованию характерно своей исчерпывающей полнотой, широким историческим обзором вопроса, богатством и разнообразием глубоко изученного материала<sup>51</sup> [Б. II-13].

Необычайная добросовестность и редкая работоспособность Дмитрия Александровича позволили ему за короткий срок пребывания в Париже выполнить с таким совершенством задания Общества.

Признанный авторитет Лачинова в вопросах теоретической электротехники дополнился несомненным авторитетом в вопросах

практического применения электрического освещения. Осенью 1879 г. Совет РТО получил от Министерства финансов донесения одного из агентов его из Лондона о работах специальной комиссии английского парламента по вопросам сравнения достоинств газового и электрического освещения.

Весь материал был передан в I отдел РТО. На заседании этого отдела 29 ноября 1879 г. предложено было просить Д.А.Лачинова «...принять на себя труд составления доклада по этому исследованию и сообщить ему для сего имеющие быть еще доставленными копии с документов, на которых Парламентский Комитет основал свое заключение»<sup>52</sup>.

С обычной добросовестностью отнесся к этой задаче Дмитрий Александрович. Огромный том «Report from the Select Committee on lighting by electricity», множество других дополнительных материалов, привлеченных Лачиновым, легли в основу сообщения «О результатах, добытых английской Парламентской Комиссией по электрическому освещению».

Работа английской Парламентской Комиссии, созданной в апреле 1879 г., носила оригинальный характер судебного следствия над подсудимым — электрическим освещением: строго соблюдая процедуру судебного следствия, Парламентская Комиссия «допросила» многих видных ученых (показания дали Тиндаль, Томсон, Прис, Сименс, Кук и др.). Единодушное признание преимущества электрического освещения перед газовым, а достоинств свечи Яблочкова — перед всеми другими известными источниками света и предложенного им способа «дробления света» было основным выводом Комиссии. Выводы эти были широко оглашены и опубликованы в ряде газет всего мира.

Лачинов не ограничился изложением «показаний свидетелей» и выводов Комиссии. К своему сообщению он привлек богатейший материал отечественной практики. Теория электрической дуги, значительно обогащенная работами самого Лачинова и совместными его трудами с Чиколевым и Булыгиным, предложение последнего о покрытии медью электродов дуговых ламп<sup>53</sup>, непрерывное усовершенствование свечи П.Н.Яблочковым, работы Репьева, Чиколева (особо

его регулятор для постоянного и переменного токов) были освещены им с большой полнотой.

Редкая работоспособность Лачинова проявилась и здесь. Приступив к работе немедленно, по получении материалов (декабрь 1879 г.) и не прерывая педагогической работы в Лесном институте, Лачинов подготовил свое сообщение к концу января 1880 г. 20 февраля в собрании вновь образованного VI (Электротехнического) отдела был заслушан первый раздел сообщения Д.А.Лачинова [Б. II-15; Б. IV-33]<sup>54</sup>.

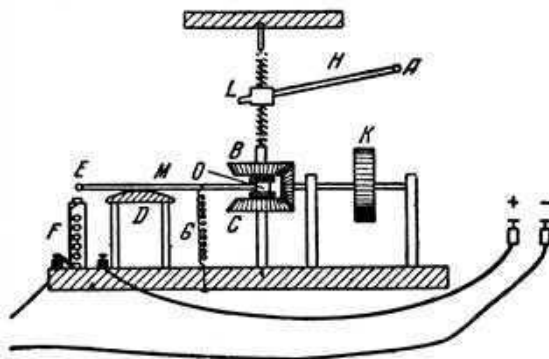
В этот же период Дмитрий Александрович разработал весьма оригинальную конструкцию регулятора хода паровой машины, вращающей динамомашину, в зависимости от числа введенных в цепь ламп (потребляемой силы тока), т. е. регулирование напряжения числом оборотов первичного двигателя или изменением напряженности магнитного поля машины. Разумеется, этот способ мог быть применим лишь для машин постоянного тока.

Приводим описание конструкции регулятора из статьи Лачинова «Экономизатор электрического освещения» [Б. II-19; Б. II-20; Б. IV-33].

«Прибор», проектированный мною для этой цели, устроен следующим образом (фиг. 9). Два холостые конические колеса *B* и *C*, насаженные на общую ось, вращаются в противоположные стороны посредством третьего колеса, насаженного на вал шкива *K*, сообщенного с двигателем. Каждое из холостых колес может быть сцеплено с осью посредством муфты *O*; тогда ось начинает вращаться в ту или другую сторону и посредством гайки *L*, не вращающейся, но скользящей по винтовой нарезке, действует на рычаг *H* паровпускного клапана *A*. Понятно, что поднятие и опускание гайки *L* может быть употреблено также для какого-нибудь другого действия, например: для изменения расширения, для перемещения катушки динамоэлектрической машины, для выведения из гальванической цепи некоторого числа оборотов катушки и т. д. Движение муфты *O* вверх и вниз производится электромагнитом *F* (притягивающим якорь *E*) и противодействующей пружиной *G*, причем рычаг *M* катится по кривой подставке *D*, которая способствует устойчивому равновесию между магнитом и пружиной... Само собой разумеется, что через электромагнит

пропускается тот самый ток, который служил для освещения. Полюсы динамоэлектрической машины обозначены на фигуре знаками + и –.

Предположим, что в гальваническую цепь введено несколько ламп Сименса и что мы регулировали натяжение пружины так, что ток имеет надлежащую силу и лампы горят хорошо. Если теперь погасим одну или несколько ламп, то ток усилится (вследствие уменьшения сопротивления), электромагнит притянет к себе и сцепит муфту *B* с осью. Вследствие этого гайка *L* начнет подниматься и закрывать паровпускной клапан до тех пор, пока скорость машины не уменьшится и ток не приобретет нормальной силы. Тогда якорь поднимется и муфта *O* станет между обоими колесами, не сцепляясь ни с одним из них. Расход пара делается соответственно меньше».



**Фиг. 9.** Автоматический регулятор Д.А.Лачинова  
(«Экономизатор электрического освещения»)

Вторая часть предложения заключается в применении особого винта, способного автоматически вдвигать или выдвигать «катушку динамоэлектрической машины из магнитного поля, т. е. из промежутка между полюсами неподвижных электромагнитов, вследствие чего ток, а следовательно, и потребляемая работа будут соответственно меняться». Иными словами, предполагавшийся Лачиновым способ регулировки напряжения и тока заключался в изменении магнитного поля, в котором вращался якорь динамомашин.

Применяя тот же принцип, но оформив его конструктивно иначе (изменение магнитного поля, в котором вращается якорь, достигается либо перемещением части ярма магнита, либо введением дополнительных железных масс при помощи рычагов и стержней), Эдисон на год позднее Д.А.Лачинова (в 1881 г.) описал этот способ и запатентовал его в Англии<sup>55</sup>.

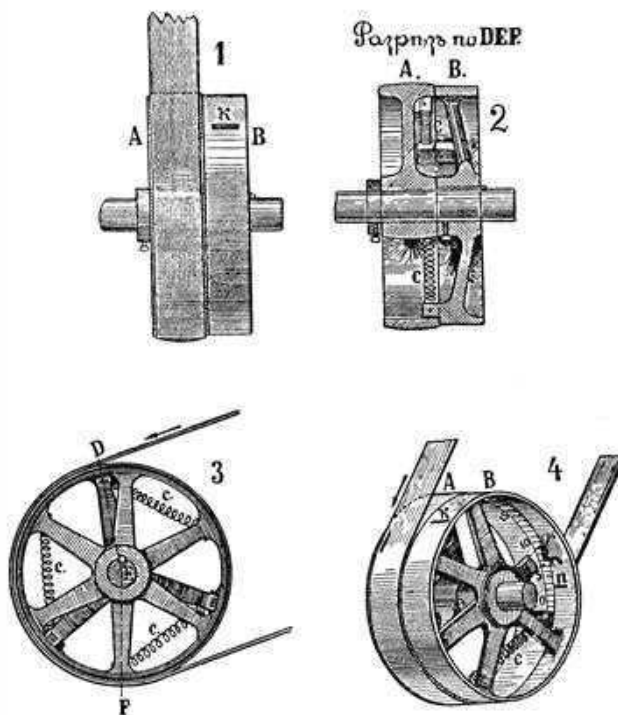
Как бы несовершенна ни была предложенная конструкция, это изобретение Лачинова заслуживает самого пристального внимания, так как свидетельствует о ясном представлении новой задачи, возникшей перед электротехникой. Регулирование напряжения при значительном числе токоприемников, питаемых от централизованного источника энергии (генератора), представляло проблему, тормозившую развитие разветвленных сетей и концентрацию выработки электроэнергии.

Прибор этот, названный Лачиновым экономизатором электрического освещения, был одной из первых попыток автоматизировать регулировку напряжения для поддержания силы тока, необходимой для данного числа включенных в цепь ламп. В.Н.Чиколев, оценив значение «экономизатора» Лачинова, предложил и свой способ регулирования напряжения изменением тока возбудителя одновременно с изменением тока главной цепи при помощи специального коммутатора, применимый лишь для частного случая близкого расположения всех потребителей к генератору тока<sup>56</sup>.

Необходимость измерять работу, потребляемую электрическими машинами, прибором, постоянно находящимся при машине, побудила Лачинова сконструировать следующий прибор, названный им оптическим динамометром [Б. II-17, 18].

На вал надеты два шкива *A* и *B* (фиг. 10), связанных между собой пружинами. Шкив *A* – холостой, *B* – наглухо скреплен с валом машины. Ремень надевается на шкив *A*, который, скручиваясь относительно шкива *B*, натягивает пружину *C*, чем приводит во вращение шкив *B* и вал машины. Расстояние, на которое разойдутся шкивы («величина скручивания»), пропорционально усилию, приложенному к ободу шкива *A*.

Чтобы иметь возможность определить эту величину в принятых единицах измерения, Лачинов предлагает пользоваться физиологическим принципом «сохранения впечатления» в глазу в течение некоторого времени (принцип зоотропа). Для этого на ободу шкива *B* должна быть прорезана щель *K*, а почти против нее на внутренней поверхности того же обода проведена черта *л*. При быстром вращении шкива черта эта, видимая через щель, будет казаться неподвижной. На внутренней поверхности шкива *A* нанесена шкала, деления которой определены опытным путем привешиванием к ободу *A* грузов разного веса. При движении шкива шкала эта будет казаться нам также неподвижной, и по делению, находящемуся против черты *A*, можно будет определить усилие в килограммах; так как для определения работы надо знать еще диаметр шкива и число оборотов машины, необходим тахометр.



Фиг. 10. «Оптический динамометр» Д.А.Лачинова

Простота этого прибора и замеров при его помощи действительно необычайно облегчила измерения при испытаниях электрических машин и других двигателей. Это был первый стробоскопический прибор, примененный в электротехнике в практических целях.

На заседании Русского Технического Общества еще в конце 1879 г., выступив по поводу сообщения А.Н.Ковако о гальваническом серебрении предметов, Лачинов предложил особый способ «местной гальванопластики». Способ этот заключался в покрытии металлов серебром, золотом, никелем и другими металлами при помощи специальной кисти, дающей возможность художественно отделять предметы. Один из электродов (+) оканчивался кистью, пропитанной раствором хлористого серебра в синеродистом калии, сама же покрываемая поверхность соединялась с противоположным (-) полюсом источника тока.

В самом начале 1880 г. Лачинов по просьбе В.Н.Чиколева разработал ряд формул для определения освещенности поверхностей, использованных Чиколевым в его статье «Об электрическом освещении улиц, мостов и площадей»<sup>57</sup>. Если добавить к этому те многочисленные организационные работы, которые занимали внимание Дмитрия Александровича в период создания VI отдела РТО, журнала «Электричество» и организации Первой русской электротехнической выставки при непрекращающемся активном участии его в работах Физико-Химического Общества и педагогической работе в институте, то можно создать себе некоторое представление о той колоссальной деятельности, которая была развернута Лачиновым в год решающих успехов электротехники.

Первый номер первого русского электротехнического журнала «Электричество» открывается статьей Д.А.Лачинова «О результатах, добытых английской парламентской комиссией по электрическому освещению» [Б. II-15]. Одна из мыслей, высказанных в этой статье, мысль о широких перспективах использования электричества для целей движения и возможности передачи ее на расстояние была предметом специальной его работы.

## ГЛАВА VI

# ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РАССТОЯНИЕ ДО 1880 г.

Возможность передачи электроэнергии на расстояние интересовала русских ученых почти с самого зарождения электротехники. Одним из первых занимался этим вопросом талантливый ученик акад. В.В.Петрова крепостной крестьянин – самоучка Семен Прокофьевич Власов<sup>1</sup>. Работая в химической лаборатории С.-Петербургской медико-хирургической академии, он вместе с Петровым провел немало экспериментов по усовершенствованию электрических машин. Разысканные в ЦГИАЛ материалы еще недостаточно характеризуют разнообразное творчество Власова. Сохранившиеся пять собственноручных докладных по различным вопросам химической технологии свидетельствуют о выдающихся его способностях. В одном из документов от 29 декабря 1815 г.<sup>2</sup>, прошении Власова «со вознаграждении его за разные учиненные им изобретения чином», имеется указание на работы по электричеству. Пункт 5 назван им «О полезном употреблении электричества противу врагов отечества». Пояснения чиновника Министерства народного просвещения развивают это краткое наименование одной из работ Власова и гласят: «5. Он нашел средство усиливать чрезвычайно действие электрических машин, распространять оное на весьма великое расстояние так, что на учиненных опытах проволока, проведенная от машины средней величины даже сквозь воду на несколько сот сажень, весьма скоро зажигала электрическим огнем приготовленные горючие вещества. По его устройству можно проволоку проводить на несколько верст и в таком случае употреблять изобретение с пользою в военных действиях»<sup>3</sup>.



Опыты передачи слабых токов для зажигания минных запалов и различного рода взрывов, а затем для телеграфа проводил в России также изобретатель электромагнитного телеграфа П.Л.Шиллинг. Позднее акад. Б.С.Якоби занимался вопросами взрыва мин на расстоянии с использованием электрического запала.

Не рассматривая всех работ по передаче относительно слабых токов, не имевших энергетического значения, но подготовивших почву для последующих изысканий, мы начнем историю энергетической передачи электроэнергии на расстояние с работ Василия Фомича Петрушевского.

В середине 60-х годов артиллерийский полковник В.Ф.Петрушевский усиленно занимался вопросами освещения крепостей, артиллерийских батарей и местности при ночной атаке. В конце 1868 г. он настойчиво добивался осуществления опытов такого освещения в большом масштабе и в 1869 г. получил эту возможность на Центральном артиллерийском полигоне Главного артиллерийского управления (ГАУ), так называемом Волковом поле.

В этом году Петрушевскому удалось установить в заброшенном помещении бывшего «ракетного заведения» локомобиль с электрическим генератором типа Альтенек мощностью 6 л. с. На расстоянии 80 м была построена вышка для прожектора с дуговой лампой.

Передача от генератора до лампы проводилась по прямому и обратному проводам. Сохранился чертеж этой установки<sup>4</sup> с датой 1869 г. Опыты сравнения электрического («гальванического» по терминологии того времени) света и освещения при помощи так называемого друммондова света проводились в 1870–1871 гг.

Первые опыты передачи электроэнергии на расстояние за границей относятся к 1873 г., когда французский физик И. Фонтен на Всемирной выставке в Вене осуществил первую передачу на 1000 м незначительной мощности. Но уже к этому времени в России мысль о возможности передавать большие мощности на значительно большие расстояния привлекла внимание изобретателей. Наибольшую настойчивость в опытной проверке этой возможности проявил

штабс-капитан (а затем полковник) гвардейской артиллерии Федор Аполлонович Пироцкий<sup>5</sup>.

Заинтересовавшись установкой и опытами В.Ф.Петрушевского, Пироцкий занялся вопросом передачи энергии («работы») на расстояние. Вскоре им была подана в ГАУ докладная записка «Механизм для передачи работы на всякое расстояние». Сохранившийся в Центральном военно-историческом архиве экземпляр этой записки свидетельствует, что Пироцкий еще в 1874 г. занимался конструированием специального электродвигателя и генератора, соединенного с гидравлическим колесом, для осуществления передачи электрической энергии. Заканчивая свою записку, Пироцкий писал: «В России предлагаемый механизм особенно пригоден, давая возможность водой, непроизводительно ныне падающей с высоких озер Финляндии, работать на заводе, расположенном в любом месте России...



*Федор Аполлонович  
Пироцкий*

Предлагаемый механизм дает возможность ставить паровые машины в местах, где горючий материал дешев, напр., где добывается каменный уголь, и работу этих машин передавать в отдаленные места на те фабрики и заводы, в местах расположения которых горючий материал дорог»<sup>6</sup> (см. фиг. 11, вклейка в конце книги).

Четкое и ясное представление экономических выгод передачи электроэнергии при централизованном производстве ее на тепловых или гидроэлектрических станциях, сформулированное Пироцким еще в 1873–1874 гг., не имеет себе равных ни в русской, ни в зарубежной литературе того времени.

Рукопись Пироцкого была передана на заключение проф. И.А.Вышнеградскому<sup>7</sup>, который, подчеркнув новизну предложения Пироцкого, высказал предположение о причинах отсутствия практических передач электроэнергии, заключающихся в значительных потерях<sup>8</sup>.

И. А. Вышнеградский предложил передать записку Пироцкого на заключение В. Ф. Петрушевского.

Заключение Петрушевского не разыскано. Нет и других указаний на рассмотрение предложения Пироцкого в ГАУ. Однако пока докладная записка его путешествовала по начальству, сам Федор Аполлонович начал опыты по передаче электроэнергии. В 1874 г. он отказался от своей конструкции электродвигателя и генератора и провел первую серию опытов передачи электроэнергии от генератора типа Грамма мощностью 6 л. с. к меньшей по мощности машине Сименса, отстоявшей от первой на расстоянии в несколько десятков метров<sup>9</sup>. В качестве соединительного провода была использована обыкновенная телеграфная проволока. Обе машины работали совершенно нормально. Через несколько дней опыт был повторен с тем же генератором и равной по мощности машиной типа Альтенек. Замеряя число оборотов генератора и двигателя в минуту при холостом ходе, Пироцкий определил их как 400 и 370 соответственно. Не имея динамометра, Пироцкий был не в состоянии определить работу локомотива и работу двигателя, т. е. потери при передаче.

В 1875 г. Федор Аполлонович предпринял вторую серию опытов, используя для этого две одинаковые небольшие («кабинетные») машины Грамма. Генератор приводился в движение рукой, и потому, несмотря на наличие динамометра Прони, оказалось невозможным вычислить процент переданной работы.

Для устранения этого недостатка Пироцкий приобрел небольшую паровую машину, а затем еще одну и при помощи этих машин приводил во вращение машину Грамма.

По словам Пироцкого, дальнейшему увеличению дальности передачи препятствовало несоответствие внутреннего сопротивления машины (0,65 ом) и внешнего сопротивления провода (10 ом).

Как вывод из этой подмеченной им зависимости Пироцкий правильно писал: «При малом же внутреннем сопротивлении в машинах они могут действовать лишь при малом только внешнем сопротивлении, т. е. при недлинной проволоке»<sup>10</sup>.

Прямым следствием этого утверждения является мысль о том, что для уменьшения потерь при дальних передачах («большое внешнее сопротивление») необходимо увеличение внутреннего сопротивления генератора, т. е. уменьшение силы тока, циркулирующей в цепи. Эта невысказанная Пироцким, но, по-видимому, ясная для него мысль и была затем развита Д.А.Лачиновым.

В статье же в «Инженерном журнале» Пироцкий сделал лишь следующие, весьма ограниченные выводы:

«Выгодно передавать лишь значительную работу в несколько сот лошадиных сил, и только на малые расстояния; на несколько же десятков верст выгодно передавать работу в несколько десятков лошадиных сил. Для передачи большей работы необходимы металлические проводники с большой площадью поперечного сечения».

Ошибочность этого вывода, свойственная всем экспериментаторам того периода, не может умалить исключительных заслуг Пироцкого. Три года систематической работы привели его к мысли о необходимости постановки опытов в более широком масштабе. Идя по пути применения проводников значительного сечения, он предложил использовать для первой опытной передачи готовые проводники сечением, в 644 раза большим телеграфной проволоки. Такими проводниками Пироцкий считал рельсы железных дорог.

В конце 1875 г. Пироцкий получил разрешение Сестрорецкой железной дороги производить опыты на заброшенной ветке около ст. Сестрорецк. С апреля 1876 г. начались работы по приспособлению 3,5 версты пути под опытную линию. Предложив ряд способов изоляции пути от замыкания на землю и соединения рельсов на стыках (путем медных накладок, предохраняемых тестом из смеси сурика и конопляного масла), Пироцкий летом 1876 г. провел первую серию опытов.

Первоначально передача осуществлялась от той же «кабинетной» машины на расстояние 1 км. В качестве обратного провода был использован второй рельс, а не земля, как в предыдущих случаях. Опыт показал достаточную изолированность рельсов и возможность осуществлять передачи по ним.

Однако увеличить дальность ее не удалось. Препятствием оказался металлический мост через р. Сестру, на котором рельсы замыкались с металлическими фермами. Опыт был прекращен.

В августе 1876 г., изложив результаты всех своих работ в упомянутой выше статье, Пироцкий доказывал целесообразность передачи энергии, даже в случае необходимости строить для этого новые железнодорожные пути, имея в виду в первую очередь использование водных богатств России.

«У нас в России передача работы может иметь огромное применение, в чем нетрудно убедиться, взглянув на карту: Финляндия представляет целую систему бассейнов воды, расположенных на значительной высоте, из которых вода горами, в виде больших и малых водопадов, стремится вниз непроизводительно.

Года два тому назад владелец Нарвского водопада опубликовал, что он предлагает в аренду устроенную при водопаде водяную мельницу в 150 л. с., которая легко может быть расширена еще на 200 таких сил»<sup>11</sup>.

Выводы из всех своих работ Пироцкий формулировал следующим образом: «Как вышеописанный опыт Грамма, давший цифру воспринимаемой работы в 52 %, разрешает вопрос передачи работы с теоретической стороны, так выработанный мною способ приспособления готового рельсового пути к прохождению тока разрешает, по моему мнению, вопрос передачи работы со стороны практической».

Редакция «Инженерного журнала» правильно поняла цель статьи Пироцкого и сопроводила следующим примечанием: «Помещая эту статью, редакция слагает с себя всякую ответственность относительно практической стороны дела и смотрит лишь на предложение автора, как на мысль, во всяком случае заслуживающую внимания»<sup>12</sup>.

В Западной Европе и Америке в этот период также начали заниматься вопросами передачи электроэнергии. Ко второй половине 70-х годов относится ряд попыток практического осуществления передачи небольших мощностей на незначительные расстояния. В лучшем случае они не превышали сотен метров. Так, во Франции

в 1876 г. в St. Thomas d'Angers была осуществлена передача на расстояние 60 м небольшой мощности. В Париже инж. Е. Кадиа электрифицировал привод станков в мастерской общества Val d'Osne. Несколько небольших передач было сооружено также в Англии и США<sup>13</sup>.

Дальнейшему увеличению радиуса передачи препятствовало распространенное мнение, что сопротивление проводов является элементом не только вредным, но и непреодолимым. Большинство электротехников не поднималось над грубым эмпиризмом и ограничивалось практически достигнутыми результатами. Никто не вносил в изучение этого вопроса обобщения многочисленных уже известных законов распространения электрического тока по проводникам. В большинстве случаев оперировали слишком образными, но отнюдь не точными количественными показателями. Ясно представляя лишь зависимость потерь энергии от сечения проводов, длины линии и передаваемой мощности, утверждали, что для передачи на расстояние больших мощностей потребуются провода необычайно большого сечения.

«При описании произведенных в этом направлении опытов (Сермез<sup>14</sup>, Нуазель<sup>15</sup>) всегда подразумевалось, что расстояние представляет элемент весьма вредный и что чем оно больше, тем проводники должны быть толще. Иностранные ученые, преувеличивая это злосчастное влияние, дошли до того, что утверждали, будто для передачи на далекое расстояние работы尼亚гары не хватит всех медных залежей Верхнего озера»<sup>16</sup>, – писал позднее об этом периоде Марсель Депре<sup>17</sup>.

Появившаяся в мае 1879 г. статья Грессе (псевдоним морского офицера Кабанелля, известного впоследствии своими работами по электротехнике) об итогах опытов в Сермезе<sup>18</sup> сразу же привлекла внимание Лачинова. Номер журнала «La Lum. Électr.» со статьей Грессе был получен в Петербурге в июне, а уже 29 июля в газете «Русский Инвалид» была помещена статья Д.А.Лачинова «Передача механической силы посредством электричества». В ней Лачинов описывает опыты электропахоты, подчеркивая исключительное значение решения вопроса о передаче электроэнергии на расстояние.

Пироцкий, не имевший возможности заниматься вопросами передачи электроэнергии в 1877–1878 гг. из-за войны и необходимости проверять развитие производства боевых ракет на Николаевском ракетном заводе, в конце 1879 г. снова начал усиленно разрабатывать свой проект передачи электроэнергии по рельсам.

В конце этого года он подробно разработал специальную схему передачи электроэнергии по рельсам железных дорог для осуществления своей идеи «...над которой он долго работал и производил в 1876 году опыты, заключающиеся в электрической железной дороге...»<sup>19</sup> 12 апреля 1880 г. в связи с Первой Петербургской электротехнической выставкой (см. гл. VIII) Пироцкий выступил в VI (Электротехническом) отделе Русского Технического Общества с публичным сообщением на тему «Передача силы на всякое расстояние с помощью гальванического тока (проводники – рельсы и проволока)»<sup>20</sup>.

Сообщение Пироцкого заключало в себе не только описание опытов, но и подробное изложение предлагаемой схемы распределения токов. В этом же докладе Пироцкий изложил свою идею устройства электрифицированной железной дороги для крепостных батарей и городского транспорта.

Газета «Русский Инвалид» (научно-технический отдел которого редактировали Д.А.Лачинов и М.А.Котиков) в № 85 от 15 апреля писала о сообщении Пироцкого: «Специальное сообщение Пироцкого, привлечшее многочисленную публику, возбудило оживленные прения, в которых принимали участие гг. Кайгородов, Лачинов, Хвольсон и Чиколев. Беседа была закончена предложением председателя произвести в Обществе опыты, предложенные Пироцким, для разрешения сомнений г. Хвольсона, высказанных им против оснований сообщения г. Пироцкого, касательно силы тока, при различных положениях проводников».

Газета «Голос» также отметила спорность положений Пироцкого. 16 апреля в № 107, помещая подробный отчет о лекции, газета писала: «Оппонентами были Хвольсон, Чиколев, Лачинов, Кайгородов. Многие возражения были весьма существенны. Для основательного решения теоретических вопросов, затронутых в сообщении

Пироцкого и возражениях оппонентов, председатель VI отдела Технического общества Величко предложил: „...пользуясь имеющимися на Электрической выставке общества материалами и приборами, произвести необходимые опыты“».

Более определенные указания на содержание выступлений оппонентов имеются в отчете газеты «СПб Ведомости». В № 106 от 16 апреля приведен краткий отчет, где указано, что лекция иллюстрировалась 13 чертежами. Возражения Хвольсона, названные резкими, заключались в том, что он указывал на ошибочность схемы распределения токов, данной Пироцким<sup>21</sup>.

Д. А. Лачинов же, возражая против необходимости увеличения сечения провода для уменьшения потерь, высказал мысль о необходимости повышения напряжения передачи для достижения высоко-го *к. п. д.* ее.

Ошибочность пути, избранного Ф.А.Пироцким – поисков готовых проводников большого сечения, и важность проблемы передачи электроэнергии побудили Д.А.Лачинова взяться за разработку всего круга вопросов. Успешному решению этой задачи способствовали глубокое знание свойств гальванических батарей, ясное представление электрических процессов, происходящих в динамо- и магнитоэлектрических машинах, и безукоризненное владение математическим аппаратом для выражения этих процессов в строго математической форме. Результаты исследования Д.А.Лачинова были изложены в статье «Электромеханическая работа и элементарная теория электродвигателей (динамоэлектрических машин)» [Б. II-16], опубликованной в первом номере первого русского электротехнического журнала «Электричество», вышедшем в свет в июне 1880 г.



## ГЛАВА VII

# «ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ РАБОТА И ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ (ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН)»

В Русской электротехнической литературе второй половины XIX в. эта статья Лачинова занимает особое место.

Отличают эту статью от многих других, посвященных тому же вопросу, полнота исследования, охватившего все звенья электро-энергетической цепи, решение вопроса в общем виде и вывод общего закона, примененного затем для анализа всех возможных частных случаев. Вопросам, рассматриваемым Лачиновым в «Электромеханической работе», посвящены также труды других исследователей: Эртона (Ayrton), Дебре (Deprez), Фрелиха (Frölich). Однако все они либо рассматривали отдельные частные вопросы (например, Дебре в работе 1880 г. – лишь теорию *к. п. д.* электродвигателей), либо значительно позднее повторяли сказанное Лачиновым (Дебре в работе 1881 г. – о *к. п. д.* передачи, Фрелих – о теории электрических машин).

Сравнивая статью Д.А.Лачинова с упомянутыми работами иностранных ученых, необходимо отметить также и изящество в решении самых сложных вопросов, которое ни в чем не уступает остроумию решения их у М. Дебре.

Начиная свое исследование с указания на универсальность и строгую эквивалентность превращений электроэнергии, Лачинов определяет предельные возможности получения работы от наиболее распространенных (до появления машины Грамма) источников электрического тока – элементов типа Даниэля или Бунзена.

Так, от элемента Бунзена оказывается возможным получать предельно 1300 *мал. кал*, что соответствует 551 *кГм* работы. Можно использовать эту работу в качестве двигательной силы, приводя в движение гальваническим током электродвигатели разных типов. И если раньше лучшие из электродвигателей (Якоби, Фроман) имели *к. п. д.* не свыше 20–22 %, то с изобретением машины Грамма *к. п. д.* их достиг 80 %.

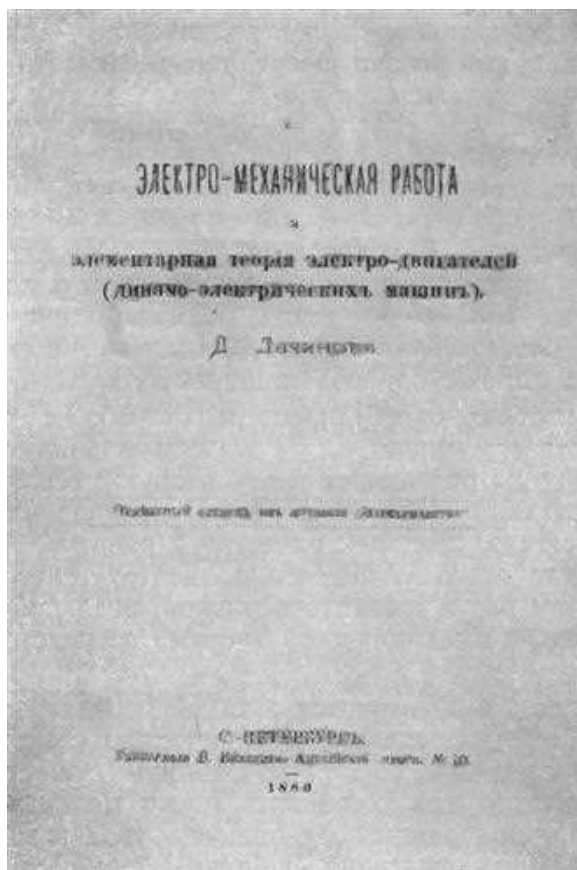
Казалось бы, что такая высокая эффективность электродвигателей должна вызвать самое широкое распространение их. Однако «...электродвижение, – пишет Лачинов, – над которым в последние десятилетия трудилось столько выдающихся умов, давало до сих пор лишь жалкие результаты, способные обескуражить самых пламенных его адептов».

Препятствием к широкому пользованию электричеством как двигательной силой служили не недостатки самих двигателей, а недостатки источников тока, расходующих дорогостоящие цинк и электролиты и доводящих расходы на 1 *л. с.* до таких величин, при которых возможно считать, что электродвигатель... обходится в 20–30 раз дороже паровой машины».

Но с изобретением Грамма и открытием принципа обратимости его машин «...те же самые динамоэлектрические машины разрешают и эту вторую сторону вопроса. Они с таким же совершенством превращают работу в электричество, как электричество в работу». Это означает прежде всего удешевление электрического тока в 20 с лишним раз и делает совершенно реальной возможность передачи «механической работы» посредством электричества.

Указывая на преимущества такой передачи, Лачинов пишет: «Чтобы передавать механическую силу разнообразным механизмам

обширной фабрики, существует два способа. Можно или установить много маленьких паровых машин, приводящих в движение отдельные станки (или небольшие отделения фабрики), или построить одну центральную паровую машину, от которой передавать работу во все стороны посредством валов, бесконечных ремней и канатов. Первый способ невыгоден, потому что содержание маленьких двигателей обходится приблизительно *вчетверо* дороже, чем больших; второй же способ — потому, что самые органы передачи (ремни, зубчатые зацепления и канаты) поглощают громадное количество работы.



*Титульный лист оттиска статьи Д.А.Лачинова*

Электрическая передача будет не только проще и экономнее, но еще значительно сбережет пространство, так как металлические провода могут быть изогнуты как угодно. В случае надобности их можно провести под полом или по стенам, на манер газовых труб.

Но все превосходство электрического способа передачи перед обыкновенными является в полном блеске при передаче силы водяных двигателей на большие расстояния».

Несомненное превосходство электричества перед всеми другими способами передачи энергии дают Лачинову полную уверенность в осуществлении централизованного электроснабжения и необходимости в связи с этим создания регулирующих и контролирующих приборов, «...которых пока еще не существует, но которые, без сомнения, будут изобретены, когда явится на них спрос»<sup>1</sup>.

Одной из наиболее существенных проблем энергетики Лачинов считал выяснение возможности прямого получения электрического тока из теплоты каменного угля. «...Мы полагаем, — писал он, — что впоследствии явится возможность получать гальванический ток более прямым путем, не переводя сначала теплоту угля в работу посредством паровой машины, причем теряется девять десятых, а превращая ее прямо в электричество. Для этой цели могут служить термоэлектрические батареи, которые до сих пор уступают в экономическом смысле динамоэлектрическим машинам, но в принципе стоят выше этих последних и способны к дальнейшим усовершенствованиям»<sup>2</sup>.

Все эти предпосылки, обосновывающие несомненные возможности создания централизованных экономичных источников электроэнергии, дают основание к тщательному изучению не только теории электрической передачи, но и всего круга вопросов, связанных с электродвижением.

<sup>1</sup> Эти соображения, как мы видели выше, послужили поводом к работе над регулятором напряжения — «экономизатором электрического освещения».

<sup>2</sup> Предположение о возможности прямого получения электричества от каменного угля занимало в это же время и П. Н. Яблочкова.

Одним из существенных отличий машины Грамма от старых (до-граммовых) заключается в постоянстве момента вращения при всех положениях якоря машины. «Машины старых систем (до Грамма) не выполняли этого важного условия — они, в известных положениях, сильно рвались вперед, в других — почти совсем не шли...; ...мы будем рассматривать только машины граммового типа, которые одни могут рассчитывать на практический успех, между тем как все прежние электродвигатели представляют в настоящее время лишь исторический интерес.

Мы будем предполагать, что рассматриваемая машина состоит из неподвижной части (магнитов) и подвижной (катушки). На этой последней должно находиться не менее 50 или 100 обводов проволоки, для того, чтобы она могла выполнить поставленное выше условие постоянства вращательного момента».

Анализ работы электродвигателя Лачинов начинается с рассмотрения прохождения тока по заторможенному двигателю. Тогда вся полученная от источника тока энергия превращается только в тепло, нагревающее замкнутую цепь.

По законам Ома и Ленца-Джоуля для этого случая будут справедливы формулы:

$$J_0 = \frac{E_0}{R}, \text{ или } RJ_0 = E_0; \quad (o)^1.$$

Или:

$$Q_0 = E_0 J_0, \text{ или } J_0^2 R = E_0 J_0,$$

где  $J_0$  — сила тока;

$E_0$  — э. д. с. источника тока;

$R$  — общее сопротивление внешней цепи и машины.

Но тот же двигатель в работе потребует *меньшей* силы тока, обозначаемой у Лачинова  $J$ . Так как вся полученная от источника тока энергия в этом случае затрачивается не только на нагревание

<sup>1</sup> Все индексы у формул соответствуют индексам в статье Лачинова.

цепи, но и на совершение определенной механической работы, обозначаемой  $K^1$ , то можно написать:

$$E_0 J = J^2 \cdot R + K \text{ или } JR = E_0 - \frac{K}{J}. \quad (\text{a})$$

Чем же объяснить уменьшение силы тока, потребной для вращающегося и совершающего работу электродвигателя?

«...для объяснения уменьшения силы тока необходимо принять одно из двух: или что сопротивление движущейся машины больше, чем стоящей, или что машина при вращении дает противоположную возбуждательную силу  $E_1$ , которая уменьшает возбуждательную силу цепи. Из этих предположений справедливо и вполне понятно лишь последнее, так как мы знаем, что всякий электродвигатель способен при вращении производить ток и, следовательно, давать возбуждательную силу, между тем как движение проводников вообще не имеет влияния на их сопротивление»<sup>1</sup>.

В примечании к этому выводу Лачинов пишет: «Следует заметить, однако, что формулы, предполагающие как бы увеличение сопротивления, ведут также к верным результатам»<sup>2</sup>.

Рассматривая далее влияние этой обратной («наведенной») э. д. с., Лачинов на основании закона Ома пишет:

$$JR = E_0 - E_1. \quad (\text{b})$$

«Сравнивая это выражение с формулой

$$JR = E_0 - \frac{K}{J},$$

ВИДИМ, ЧТО

$$E_1 = \frac{K}{J}, \text{ а } K = E_1 J \quad (\text{c}).$$

<sup>1</sup> Через  $K$ . Лачинов обозначает «работу в одну секунду», т. е. мощность, хотя иногда в этом же смысле употребляет и термин «работа». Далее везде в цитатах сохраняется терминология Д.А.Лачинова без особых оговорок.

Выражение, дающее возможность вычислить так называемую *наведенную* возбудительную силу  $E_1$  по силе тока и работе»<sup>1</sup>.

Из выведенных формул нетрудно составить выражение *к. п. д.* машины. Оно определяется отношением производимой работы  $K$  ко всему количеству энергии ( $E_0J$ ), выделяемому батареей (или генератором). Обозначая *к. п. д.* через  $X$ , Лачинов пишет: «Следовательно, полезное действие

$$X = \frac{K}{E_0J} = \frac{K}{J} : E_0,$$

а принимая во внимание (с),

$$X = \frac{E_0}{E_1}, \quad (d)$$

то есть *полезное действие всякого электродвигателя равно отношению наведенной возбудительной силы к батареейной (или вообще первоначальной)»*.

Этот вывод, хотя и не представляет что-либо новое, так как подобное выражение было дано еще Маскаром (1876 г.)<sup>3</sup> и Кабанеллем (в 1879 г.) и повторено в работе Дебре (1880 г.)<sup>4</sup>, является для Лачинова отправной точкой в его анализе наивыгоднейших условий работы машины.

Представив формулу *к. п. д.* в виде отношения разности токов в остановленной и вращающейся машине к току остановленной машины:

$$X = \frac{J_0 - J}{J_0}. \quad (e)$$

Лачинов делает вывод о силе тока работающей машины: «Чем меньше эта последняя, тем больше *полезное действие*, но зато тем меньше *работа машины в секунду*  $K = E_1J$ ».

<sup>1</sup> «В прежних машинах (до Грамма) наведенная возбудительная сила меняется каждое мгновение, поэтому для выводов необходимо составлять дифференциальные уравнения. В машинах граммова типа она постоянна, и это дает возможность упростить выводы» (примечание Д.А.Лачинова).

Определив условия наивысшего *к. п. д.* машины, Лачинов определяет и условия получения наибольшей мощности ее. Формула, определяющая величину  $K$ , получает следующий вид:

$$K = \frac{E_1(E_0 - E_1)}{R}. \quad (i)$$

«Это выражение достигает *наибольшей величины*, когда  $E_1 = \frac{1}{2} E_0$  или когда  $J = \frac{1}{2} J_0$ ».

Следовательно, наибольшая мощность будет достигнута при условии

$$K = \frac{1}{4} \frac{E_0^2}{R} = \frac{1}{4} R J_0^2 = R J^2, \quad (f)$$

но *к. п. д.* при этом составит лишь 50 %.

«Итак, если желаем извлечь из машины максимум лошадиных сил, то принуждены потерять понапрасну по крайней мере половину запаса энергии, другими словами, истратить цинка вдвое против строго необходимого количества. Но если мы гонимся не за величиной работы, а за экономией, то имеем возможность, уменьшая полезную нагрузку машины, увеличивать ее скорость, следовательно,  $E_1$ , а потому и полезное действие».

Этим Лачинов заканчивает анализ работы электромашин как двигателей и переходит к анализу работы генераторов. Воспользуемся этим и прервем изложение его статьи, сопоставив эту первую часть ее с упомянутой выше статьей М. Дебре (см. примечание 4).

Как уже было сказано выше, оба автора анализируют условия работы неподвижного (заторможенного) и вращающегося двигателя. Лачинов вводит при этом понятие обратной («наведенной») электродвижущей («возбудительной») силы, Дебре же предпочитает введение понятия о некотором условном эквивалентном дополнительном сопротивлении.

Последовательный ход мыслей Лачинова и Дебре разными путями приводит их к одинаковым выводам о *независимости к. п. д.* двигателя от сопротивления внешней цепи.



Как уже было указано, вывод этот не представлял чего-либо нового или неожиданного. В этом утверждении еще не содержалось никаких указаний на условия передачи энергии на расстояние, и независимость *k. п. д.* двигателя от сопротивления внешней цепи еще ничего не говорит о возможности такой передачи без больших потерь линии.

Депре в своей статье 1880 г. ограничился указанным выше выводом и, не анализируя других вопросов передачи энергии, совершенно не коснулся работы электрогенераторов и линий передачи, а возвратился к этим вопросам лишь в августе 1881 г. Лачинов же, продолжая анализ работы электрических машин, в той же статье 1880 г. переходит к совершенно новому, никем еще не рассмотренному вопросу об условиях работы их в качестве «источника электричества для получения тока».

Подводя к генератору некоторую работу *k* в секунду, получим возрастающее вращение его до тех пор, пока механическая энергия, эквивалентная  $i^2R$  («общее количество теплоты, выделяемое током во всей цепи»), не сделается равной *k*. С этого момента наступит равномерное вращение генератора.

Тогда будет иметь место следующее условие:

$$k = i_1^2 R, \quad (g)$$

где  $i_1 = J$  — сила тока, циркулирующая в цепи;

*R* — общее сопротивление внешней цепи и машины.

«Но для поддержания силы тока  $i_1$  при сопротивлении *R* необходимо должна существовать в цепи некоторая возбудительная сила  $E_1$ , которая и действительно производится, или точнее, *наводится* нашей машиной.

По закону Ома эта сила должна быть

$$e_1 = i_1 R, \quad (h)^1$$

<sup>1</sup>  $e_1 = E_1$  — это следует из примечания Лачинова «соответственные величины (для случая работы машины генератором. — Б. Р.) мы будем обозначать малыми буквами».

откуда

$$e_1 = \frac{k}{i_1},$$

т. е. *наведенная* электровозбудительная сила выражается совершенно так же, как и прежде, когда машина вращалась под влиянием батарейного тока. Разница в том, что теперь во всей цепи нет другой силы, кроме  $e_1$ , между тем как прежде она существовала вместе с  $E_0$ . Из этого следует, что машина граммова типа, производя работу под влиянием батареи, *в то же самое время* действует как источник электричества, так что в электродвигателе мы имеем как бы два противоположных тока одновременно: один, производимый только батареей  $J_0 = \frac{E_0}{R}$ , другой – только машиной  $J_1 = \frac{E_1}{R}$ . Их алгебраическая сумма  $J_0 - J_1 = \frac{E_0 - E_1}{R}$  есть действительно циркулирующий ток, который равен  $J$ ».

Такой вывод мог быть сделан Лачиновым только в результате совершенно отчетливого представления о физической сущности процессов, происходящих в генераторе и двигателе. Нет необходимости доказывать, что если метод анализа *к. п. д.* двигателя путем введения понятия эквивалентного сопротивления, примененный М.Депре, привел к результатам, аналогичным выводам Д.Лачинова, то для анализа условий работы генератора метод этот оказался бы непригодным.

Переходя к анализу потерь в генераторе, Лачинов считает одним из существенных элементов потери на магнитное трение, т. е. «...сопротивление, испытываемое всяким проводником, движущимся между полюсами магнита. Железное кольцо Грамма или Сименса представляет как раз такое тело» (о чем, по словам Лачинова, к удивлению умалчивают все электрики). Лачинов предлагает разрезать замкнутое железное кольцо для уменьшения «магнитного сопротивления».

Определение всех вредных сопротивлений может быть проведено, по мнению Лачинова, замером затраченной работы при разомкнутой внешней цепи. Это возможно не только в «ручных машинках

Грамма со стальными магнитами» (т. е. с постоянными магнитами), но и в машинах с электромагнитами при питании их от постороннего источника тока.

Изучение всех потерь может быть проведено по способу, предлагаемому Лачиновым, путем определения затраченной работы  $k$  (динамометром Лачинова, описанным выше в гл. V) и количества тепла, выделяемого в цепи известным сопротивлением  $r$ , специальным калориметром с водой или тяжелым нефтяным маслом<sup>1</sup>.

Механическая работа  $k$ , затраченная на вращение генератора, эквивалентна теплу, выделенному во всей цепи, т. е. равна  $R$ . Часть этого тепла выделится во внешней цепи, часть же идет на нагревание обмотки самой машины. Отношение  $\frac{r}{R}$  представляет собой долю тепла, выделяемого во внешней цепи по отношению ко всему теплу, эквивалентному затраченной работе<sup>2</sup>.

«Из всего этого, — пишет Лачинов, — видно, что полезно до известной степени увеличивать внешнее сопротивление (по сравнению с внутренним), хотя от этого ток и ослабевает»<sup>3</sup>.

Познакомив читателя с некоторыми вопросами работы динамомашин в качестве генераторов электрического тока, Лачинов переходит к основной проблеме — передаче электроэнергии на любое расстояние.

Если обозначить через  $K$  работу (или мощность), затрачиваемую первичным двигателем для вращения генератора, а через  $K'$  — работу (или мощность), производимую за то же время электродвигателем, соединенным электрически с генератором, то очевидно, что отношение  $\frac{K'}{K}$  есть *к. п. д.* всей передачи.

<sup>1</sup> «Подобный аппарат был проектирован мною два года тому назад, но за недостатком денег и времени не приведен в исполнение» (примечание Лачинова).

<sup>2</sup> Здесь  $r$  — сопротивление внешней цепи, а  $R$  — сопротивление всей цепи.

<sup>3</sup> Напомним, что еще Пироцкий в описании своих опытов на Волховом поле обратил внимание на несоответствие внутреннего и внешнего сопротивлений испытываемой им машины.

Ток, протекающий по всей цепи с сопротивлением  $R$ , выделяет в виде тепла энергию, равную  $J^2R$ , и поэтому, основываясь на законе сохранения энергии и пренебрегая вредными сопротивлениями, можно написать:

$$K = K' + RJ^2 \text{ или } K' = K - RJ^2.$$

Следовательно,

$$X = \frac{K'}{K} = 1 - \frac{J^2R}{K}.$$

Уже из этого выражения, — как замечает Лачинов, — «...можно отчасти заключить, что передача работы совершается тем полнее, чем меньше сила тока, циркулирующего по цепи».

Ограничиваясь пока этим выводом, Лачинов переходит к определению условий получения максимальной мощности при передаче ее электрическим током — вопросу, интересовавшему исследователей еще со времени создания Б.С.Якоби первого практически действовавшего электродвигателя<sup>5</sup>.

Отличием системы с первичным механическим двигателем, вращающим генератор, от системы с гальванической батареей, питающей электродвигатель, является то, что в первом случае мы считаем постоянной мощность («работу») двигателя, а во втором — электродвижущую («возбудительную») силу батареи  $E_0$ . Это отличие имеет своим следствием то, что для батарей максимум мощности может быть достигнут при  $J = \frac{1}{2} J_0$ , т. е. при силе тока работающей машины, равной половине силы тока заторможенной. Но такая величина тока вызывает использование лишь половины энергии батареи, т. е. значительно снижает *к. п. д.* всей передачи.

Напротив, в случае механического привода генератора и передачи энергии от него к двигателю максимум мощности может быть получен при очень слабом токе  $J$ , когда почти вся энергия расходуется на движение. Это явно следует из формул:

$$K = K' + J^2R; X = 1 - \frac{J^2R}{K}.$$

Все сделанные до сих пор выводы были применимы к любым машинам любых конструкций, т. е. даны в общем виде «...а потому они страдают некоторой отвлеченностью. Чтобы ближе подойти к требованиям практики, мы должны сделать определенные предположения относительно конструкции машин и, применяя наши общие формулы, вывести для каждого данного случая специальные заключения».

Лачинов различает два класса машин:

1. МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ С НЕПОДВИЖНЫМИ СТАЛЬНЫМИ МАГНИТАМИ БЕЗ ОБМОТОК (ручная машина Грамма, гальванопластическая Сименса и др.). К этому типу Лачинов относит и машины с возбуждением магнитов от постоянного постороннего источника тока (с независимым – по современной терминологии – возбуждением).
2. ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ, В КОТОРЫХ НЕПОДВИЖНАЯ И ПОДВИЖНАЯ ОБМОТКИ СОСТАВЛЯЮТ ОДНУ ОБЩУЮ ЦЕПЬ, ТАК ЧТО ОДИН И ТОТ ЖЕ ТОК ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ ОБЕ МАШИНЫ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ (серийные).

К этому же классу должна быть отнесена и предложенная Лачиновым еще в 1877 г. «машина с ответвленным током», т. е. машина с параллельным возбуждением (шунтовая).

Недостаточная исследованность закона намагничивания железных (стальных) сердечников магнито- и динамоэлектрических машин вносила большое усложнение в изучение их свойств.

«Даже в магнитоэлектрических машинах, – пишет Лачинов, – ток, проходящий по обмотке, вносит ряд усложняющих моментов». Так, постоянство магнитного поля может быть принято лишь условно при следующих допущениях: «...что ток, идущий по обмотке, почти не влияет на магнетизм неподвижных магнитов и катушечного железа; что в этом последнем он изменяет лишь положение наведенных (стальными магнитами) полюсов, но не их силу, наконец, что все обводы (витки. – Б. Р.) проволоки действуют одинаково».

В динамоэлектрических машинах это усложнение так существенно, что типичными Лачинов считает лишь машины без железа:

«Обе ее обмотки могут быть намотаны на дерево, эбонит или другое немагнитное вещество. Такая машина представляет в полном смысле слова динамоэлектрическую машину, так как в ней нет ни постоянных, ни временных магнитов, и ток, ею производимый, есть исключительно результат движения»<sup>6</sup>.

Лачинов подробно анализирует каждый класс машин как двигатель и генератор, а также условия передачи «работы» между ними. Этот раздел статьи представляет исключительный интерес, так как является первым подробным исследованием свойств электрических машин.

Рассматривая магнитоэлектрические машины как двигатели, Лачинов вводит понятие рабочего модуля машины. Под рабочим модулем  $A$  он подразумевает «работу» (мощность) машины «...при одном обороте катушки в минуту и при силе тока, равной единице». При  $N$  оборотах в минуту и силе тока  $J$  «работа» (мощность) машины будет равна:

$$K = NJA.$$

Для этого типа машин работу, производимую при одном обороте в минуту ( $JA$ ), можно считать пропорциональной силе тока, числу витков проволоки на катушке и силе магнитного поля, зависящей от диаметра катушки, качества железа и положения щеток<sup>1</sup>. Для машин различных конструкций все эти условия могут быть совершенно различны, т. е. будут различны рабочие модули их.

Для получения наибольшей мощности от двигателя, питаемого током от гальванической батареи, как уже было доказано ранее, необходимо, чтобы сила тока была равна половине силы тока при неподвижном двигателе. Это условие

$$J = \frac{1}{2} J_0.$$

<sup>1</sup> В примечании Лачинов указывает на возможность перемещения щеток в наимыгоднейшее положение, т. е. устранения влияния реакции якоря.

Лачинов называет динамическим условием наибольшей мощности («работы»).

Но даже при соблюдении этого условия для различных двигателей и батарей условия получения наибольшей мощности («работы») различны. Лачинов решает в общем виде вопрос об условиях, которым должна удовлетворять обмотка катушки любой машины, чтобы при определенной батарее был получен наибольший момент вращения и, следовательно, наибольшая мощность. По аналогии с уже известными задачами («разрешаемыми в каждом подробном курсе физики») об обмотках мультипликатора и электромагнитного телеграфа, наиболее чувствительных к току данной батареи, Лачинов делает вывод, что проволока для обмотки катушек должна быть такой толщины, чтобы ее сопротивление равнялось сопротивлению батареи. Это условие максимума он называет конструкторским.

В случае удовлетворения обоих условий — динамического и конструкторского — можно получить от машины максимум максимум мощности. При этом мощность будет пропорциональна скорости машины и силе тока, т. е. «...наибольшая работа, которую можно извлечь из батареи, пропорциональна квадрату ее возбудительной силы и обратно пропорциональна ее внутреннему сопротивлению».

Исследуя далее зависимость предельной скорости<sup>1</sup> магнитоэлектрических машин от напряжения («возбудительной силы батарей»), Лачинов находит прямую пропорциональность между оборотами и напряжением и обратную — между оборотами и рабочим модулем машины. Из этого следует, что скорость (число оборотов) машины не зависит от сопротивления.

<sup>1</sup> Предельной скоростью ( $N_0$ ) Лачинов называет скорость, которой достигает машина «...если она не будет преодолевать ни полезных, ни вредных сопротивлений. Так как машина вовсе не производит работы, то ее движение непременно будет ускоряться до тех пор, пока гальванический ток не сделается равным нулю. Это может случиться лишь тогда, когда наведенная возбудительная сила  $E$  станет равна  $E_{\sigma}$  т. е. когда  $N_0 A = E_{\sigma}$  или  $N_0 = \frac{E_{\sigma}}{A}$ ».

Из определения *к. п. д.* как отношения обратной (наведенной) э. д. с. к батарейной (первоначальной) следует, что оно равно «отношению действительной скорости к предельной. Но предельная скорость не зависит от сопротивления цепи, следовательно, и полезное действие от него не зависит»<sup>1</sup>.

Рассматривая далее магнитоэлектрические машины как источники тока, Лачинов приходит к выводу о том, что машины эти действуют совершенно так же, как гальванический элемент с электродвижущей («электровозбудительной») силой, равной произведению числа оборотов на рабочий модуль машины.

Одним из наиболее ценных выводов из этого рассмотрения свойств магнитоэлектрических машин как источников тока, сделанных Лачиновым, был вывод, что «Магнитоэлектрические машины допускают те же комбинации, как и гальванические элементы. Их можно соединять в произвольном числе последовательно, параллельно или в несколько рядов».

Рассматривая условия передачи электроэнергии от одной машины к другой, Лачинов выводит общие формулы:

*к. п. д.*

$$\chi' = \frac{K'}{K} = \frac{NA}{NA'}$$

и силы тока

$$J = \frac{NA - NA'}{R}, \quad (p)$$

где  $N$  – число оборотов первой машины (генератора);

$N'$  – число оборотов второй машины (двигателя);

$A$  – рабочий модуль первой машины;

$A'$  – рабочий модуль второй машины.

<sup>1</sup> Это следует из выведенных ранее формул:  $E = \frac{K}{J}$ ;  $K = NAJ$ , следовательно,  $E = NA$ ;  $E_0 = \frac{K}{J_0}$ ;  $K = N_0AJ$  и  $E_0 = N_0A$ . Тогда  $\frac{E}{E_0} = \frac{NA}{N_0A} = \frac{N}{N_0}$ , где  $N_0$  – предельная скорость.



Если обе машины совершенно одинаковы по величине и конструкции, т. е. имеют  $A - A'$ , то

$$X' = \frac{N'}{N}. \quad (q)$$

Коэффициент полезного действия в этом случае равен отношению чисел оборотов машин, а сила тока

$$J = \frac{(N - N')A}{R}. \quad (s)^7$$

Далее Лачинов формулирует следующий общий вывод:

«Вышеприведенные формулы показывают, что полезное действие *не зависит от сопротивления*; следовательно, можно передавать работу даже на весьма значительные расстояния, не опасаясь *экономических* невыгод. Однако увеличение сопротивления проводов должно же оказывать какое-либо влияние на передачу! Формула (s) показывает, что при увеличении  $R$  сила тока и, следовательно, работа  $K$  (равная  $JN'A$ ) уменьшилась бы, если бы  $N$  и  $N'$  остались те же, но в действительности произойдет иное<sup>1</sup> – скорость обеих машин возрастет пропорционально квадратному корню сопротивления (предполагая, что  $X$  дано), так что  $K$  и  $K'$  сохраняют свою прежнюю величину».

Этими словами Д.А.Лачинов формулирует основной закон экономичности передачи электроэнергии на любое расстояние, сохраняя любое, наперед заданное значение *к. п. д.* ( $X$ ). Для этого необходимо лишь подобрать значение отношения  $N : N'$ , соответствующее общему сопротивлению  $R$ . С увеличением сопротивления (например, с удлинением линии передачи) для сохранения значения *к. п. д.* необходимо соответственно увеличить числа оборотов обеих машин.

Что означает термин «соответственно» количественно, определяется Лачиновым из уравнения

$$K = \frac{N^2 A^2}{R} (1 - X), \quad (y)$$

<sup>1</sup> «Так как мы считаем  $K$  за постоянное» (примечание Д.А.Лачинова).

которое вытекает из трех следующих:

$$K = NAJ; X = \frac{N'}{N}; J = \frac{(N-N')A}{R}.$$

Из последнего уравнения (у) следует, что: «Если, напр., увеличим  $R$  в 100 раз, то при передаче *того же числа лошадиных сил* скорость будет десятерная<sup>1</sup>.

Словом, машина № 1 увеличивает скорость для того, чтобы быть в состоянии принять работу  $K$ , а машина № 2 — чтобы произвести работу  $K'$ . Понятно, что при значительном сопротивлении скорость может легко превзойти допустимый на практике предел, и передача весьма затруднится. Однако этому неудобству можно помочь, увеличивая рабочий модуль машины [см. (у)] пропорционально квадратному корню общего сопротивления».

Данная выше формулировка экономичности передачи дополняется указанием на количественную зависимость между числом оборотов (пропорциональным напряжению) и сопротивлением линии. Для сохранения заданного *к. п. д.* при увеличении сопротивления линии числа оборотов обеих машин (напряжение передачи) должны возрасти пропорционально корню квадратному из общего сопротивления.

Но увеличение напряжения может быть достигнуто не только увеличением числа оборотов, но и увеличением числа витков обмотки машины, т. е. изменением рабочего модуля ее.

«В нашем предыдущем примере следовало бы обмотать катушки обеих машин проволокой десятерной длины, но в десять раз меньшего сечения (если не желаем увеличивать вес машин). Тогда модуль увеличился бы вдесятеро, сила тока уменьшилась бы вдесятеро, а скорость осталась бы без изменения. Ток выделял бы в этом случае во сто раз меньше теплоты, в каждой единице сопротивления, следовательно *в целой катушке* он выделял бы его (по-видимому

<sup>1</sup> «А сила тока одна десятая первоначальной» (примечание Лачинова).

ее — теплоты. — *Б. Р.*) столько же, как прежде, и машина не нагревалась бы чрезмерно.

Конечно, на практике следует пользоваться обоими средствами, т. е. увеличивать по возможности как скорость, так и число обводов».

Рассматривая с этой точки зрения конструкции современных ему машин, Лачинов указывает на их недостатки и необходимость строить машины специальной конструкции, которые вырабатывали бы электроэнергию «для электродвижения».

Заканчивая этот раздел, Лачинов пишет: «Повторим еще раз, что увеличение скорости и числа обводов (витков. — *Б. Р.*) проволоки на катушке весьма выгодно, так как позволяет передавать *при данной силе тока* гораздо большую работу».

Все сказанное относилось к магнитоэлектрическим машинам, магнитное поле которых остается постоянным при любой нагрузке. Эти выводы сохраняются полностью и для машин с электромагнитами, обмотка которых питается от постороннего источника тока. Несколько иначе обстоит дело в динамоэлектрических машинах.

Анализ работы динамоэлектрических машин Лачинов начинает с машины без железа, магнитное поле которой создается только в результате протекания тока по неподвижной обмотке.

При протекании полного тока через обе — подвижную и неподвижную — обмотки (последовательное соединение обмоток) динамоэлектрического двигателя момент вращения его возрастает, по Лачинову, пропорционально квадрату силы тока «потому что ток изменяется одновременно как в катушке, так и в неподвижной обмотке», т. е.

$$K = NAJ^2, \quad (u)$$

тогда как в магнитоэлектрических он пропорционален силе тока в первой степени.

Вследствие этого отличием динамоэлектрических двигателей от магнитоэлектрических является также зависимость *к. п. д.* их от внешнего сопротивления, определяемая формулой

$$X = \frac{E}{E_0} = \frac{1}{1 + \frac{R}{NA}}.$$

Последовательное соединение обмоток в таком двигателе приводит к тому, что число оборотов в нем при отсутствии механического сопротивления движению возрастет беспредельно, т. е. машина способна «идти на разнос».

Анализ работы той же машины в качестве генератора<sup>2</sup> приводит к следующим выводам: «Какую бы работу мы ни приложили к динамоэлектрической машине, эта последняя всегда достигнет одной и той же скорости, *совершенно не зависящей от силы двигателя*».

Но при этом машина может давать весьма различные токи, сила которых будет пропорциональна *квадратным корням из работы двигателя*. Увеличение  $R$  увеличивает главную скорость<sup>3</sup>.

При передаче «работы» от генератора к двигателю произвольных величин и конструкций *к. п. д.* ее определяется формулой

$$X' = \frac{K'}{K} = \frac{NAJ^2 - RJ^2}{NAJ^2} = 1 - \frac{N_1}{N},$$

<sup>1</sup> Вывод формулы:  $E = \frac{K}{J}$ , или, принимая во внимание (и),

$$E = NAJ, \tag{v}$$

а потому  $E = \frac{NA}{R}(E_0 - E)$ . Разделив это выражение на  $E_0$ , получим:

$$\frac{E}{E_0} = \frac{1}{1 + \frac{R}{NA}}$$

<sup>2</sup> Мы не рассматриваем хода рассуждений Лачинова при выводе формулировки свойств этой машины, чтобы не отвлекать внимания от вопросов передачи энергии, хотя он и пишет, что считал необходимым «остановиться довольно подробно на свойствах динамоэлектрической машины, так как они нигде не были разработаны с достаточной полнотой».

<sup>3</sup> «Главной скоростью» Лачинов называет скорость динамоэлектрического двигателя при получении от него максимальной работы  $N_1 = \frac{R}{A}$ . Главная скорость определяется так же, как скорость, которую получает машина, когда будет замкнута только в самой себе, без всяких внешних сопротивлений».

а при одинаковых величине и конструкции

$$X' = \frac{K'}{K} = \frac{N'AJ^2}{NAJ^2} = \frac{N'}{N},$$

из которой следует, что полезное действие передачи не зависит от сопротивления  $R$ , а лишь от соотношения скоростей с той оговоркой, что нельзя беспредельно увеличивать скорость обеих машин.

Сила тока, циркулирующего в замкнутой цепи обмоток обеих машин и линии передачи, определяется в общем виде как

$$J = \sqrt{\frac{K}{R} \cdot \frac{N'}{N}},$$

а для случая одинаковых машин

$$J = \sqrt{\frac{K}{R} \left(1 - \frac{N'}{N}\right)}.$$

Тогда электродвижущая («электровозбудительная») сила

$$E = \sqrt{KR \frac{N'}{N}}.$$

В заключение анализа этого типа динамоэлектрических машин (без железа с последовательным соединением обмоток) Лачинов рассматривает возможность их соединения («введения в одну цепь произвольного числа машин») для совместной работы. Указывая на выгоды последовательного соединения их, он пишет, что «...при *большом внешнем сопротивлении* (например, нужно передать движение или ток на большое расстояние) тогда подобная комбинация весьма выгодна».

В этом заключительном абзаце анализа дано прямое указание на способ повышения напряжения путем последовательного соединения машин при передаче электроэнергии на расстояние. Но это предложение Лачинова до сих пор еще незаконно приписывается швейцарскому инженеру Тюри и носит неверное название «схемы Тюри». Еще и еще раз обнаруживается

глубина анализа Лачинова, проявленная им в «Электромеханической работе».

При анализе работы динамоэлектрических машин без железа явление рассматривается в чистом виде без усложняющего влияния магнитных свойств железа сердечников. Вводя эту абстракцию (возможность построить такую машину и практически использовать ее Лачинов доказал несколько позднее), Лачинов следует основному методу своего анализа — от решения вопроса в самом общем виде к частным случаям во всем многообразии их конкретных проявлений. «Весьма вероятно, — пишет он, — что машина без железа окажется практически непригодной для передачи работы по причине ее ничтожного модуля, но ниже будет показано, что излагаемая теория с небольшими изменениями приложима к действительно существующим машинам Грамма, Сименса и др. — вот, что заставляет нас останавливаться на этих, по-видимому, бесплодных выводах».

Мастерски применяет затем Лачинов все выводы о динамоэлектрических машинах без железа к конкретным машинам Грамма, Сименса и др. Машины Грамма «...отличаются... от только что разобранный динамоэлектрической машины тем, что обе обмотки их намотаны на мягкое железо, вследствие чего их теория несколько усложняется. Если бы можно было допустить, что магнетизм железа *растет пропорционально силе тока*, то все выводы, сделанные нами относительно предыдущего типа машин, были бы целиком применимы к данному случаю, но, вообще говоря, это неверно.

Зависимость намагничивания железа от силы тока была изучена многими учеными<sup>1</sup>, но до сих пор она в точности не определена, что объясняется чрезвычайной сложностью самого явления. Действительно, рассматриваемая нами функция зависит не только от силы тока, но также от размеров, формы и качества взятого железного бруска».

<sup>1</sup> Особенно подробно акад. Э. Х. Ленцем, С. Б. Якоби, а позднее проф. А. Г. Столетовым и многими учениками Ленца. (Б. Р.)

Допуская условно, что:

- «а) при *весьма слабых токах* магнетизм растет гораздо быстрее, чем ток (некоторые принимают пропорциональность квадрату силы тока);
- б) при *токах средней силы*<sup>1</sup> магнетизм растет пропорционально силе тока и
- с) при *сильных токах* магнетизм растет медленнее тока, и постепенно (асимптотически) приближается к некоторому пределу, дальше которого данный брусок не может быть намагничен никаким током. Из этого следует, что *при очень сильных токах магнетизм не зависит от их силы*», Лачинов указывает на ограниченное применение машин с очень слабыми токами и широкую распространенность машин с очень сильными токами, применяемыми для освещения. Машины со средней силой тока найдут применение при передаче электроэнергии на расстояние.

Не останавливаясь на первом из указанных случаев, Лачинов считает, что машины с большой силой тока подчиняются законам, выведенным для МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ машин, так как магнитное поле их, достигнув своего предела, остается неизменным при любом дальнейшем возрастании силы тока. К машинам же со средней силой тока, т. е. употребляемым для передачи электроэнергии на расстояние, вполне применимы законы, выведенные для ДИНАМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ машин, так как в них магнитное поле изменяется пропорционально изменениям силы тока.

«При *передаче* работы машины граммова типа относятся так же, как машины без железа, и нам пришлось бы повторить, что было сказано об этих последних. Здесь, как и там, *полезное действие не зависит от сопротивления*, но для избежания чрезмерных скоростей, при значительных расстояниях, необходимо обматывать машину большим числом обводов тонкой проволоки».

<sup>1</sup> «Сила тока – понятие вполне относительное. Один и тот же ток должен считаться слабым для большого бруска и сильным для малого» (примечание Д.А.Лачинова).

Приведа несколько численных примеров и данные из опытов Гопкинсона над машиной Сименса, Хаустона и Томсона над машинами разных конструкций, Лачинов пишет о скудности измерительных опытов над динамоэлектрическими машинами и, главное, их односторонности. Все они проводились при постоянной скорости (т. е. при неизменном напряжении), тогда как для передачи электроэнергии существенно изучение свойств машин, при постоянной работе и переменных скоростях и внешних сопротивлениях (т. е. при изменении напряжения передачи в зависимости от величины передаваемой мощности и расстояния передачи).

Последнее замечание Лачинова, относящееся к динамоэлектрическим машинам с последовательным соединением обмоток, связано с возможностью и выгодностью применения электроэнергии на транспорте. Надо сказать, что после опытов Пироцкого в Сестрорецке и его доклада 12 апреля 1880 г. выгода применения электро-транспорта в городах была совершенно ясна. Но для магистральных железных дорог передача электроэнергии по рельсам не могла быть применима, и только выводы Лачинова открывали пути к развитию электрического железнодорожного транспорта<sup>8</sup>. Не лишено интереса указание Лачинова на выгоды применения динамоэлектрических машин при подъеме электропоезда на уклон — электрическая связь двигателя с генератором автоматически вызовет действие регулятора паровой машины (первичного двигателя) и обеспечит требуемую мощность для подъема состава.

Наконец, Лачинов рассматривает и еще один тип машин, не имевший широкого распространения, но имевший большое будущее. Это — «машины с ответвленным током, в которых гальванический ток, возбужденный в катушке, делится на две ветви; одна направляется в неподвижные электромагниты, другая — во внешнюю цепь, где и производит требуемое действие. Отношение между упомянутыми ветвями тока обратно пропорционально соответственным сопротивлениям».

Но так как машины с параллельным соединением обмоток не имели еще значительного распространения, анализа их Лачинов



не приводит. Он также не подвергает анализу машины «...с альтернативными (переменными) токами... так как они не годятся для получения механической работы...». Заметим здесь, что это убеждение о непригодности машин переменного тока для использования в качестве двигателей служило причиной отрицательного отношения Лачинова к переменному току и к свече Яблочкова, вызвавшей появление этого типа машин.

Ближайшей задачей электротехники Лачинов считал определение точной зависимости между силой тока, скоростью и сопротивлением динамоэлектрических машин.

Для машин с последовательным соединением обмоток зависимость между внешним сопротивлением ( $a$ , следовательно, и силой тока) и скоростью есть не что иное, как характеристика машины (внешняя), так как в большинстве машин того времени скорость пропорциональна напряжению. Выдвигая эту задачу, Лачинов считал, что «изложенные выше теоретические принципы могут служить руководящей нитью при всевозможных практических соображениях и проектах; на них следует смотреть как на первое приближение к истине, которое опыты должны дополнить».

Но опыты всегда должны быть освещены теорией. Без теоретического фундамента, теоретического обобщения грубый эмпиризм не в состоянии разобраться в массе повседневно накапливаемых фактов, и, противопоставляя этому грубому эмпиризму ряда изобретателей (в частности, Пироцкому) традиции русской научной школы, Лачинов писал заключительные строки своей статьи: «Мы, напротив, считаем, что распространение теоретических сведений между электротехниками совершенно необходимо, в подтверждение чего позволим себе привести давнишнее, но верное сравнение человека, лишенного теоретических знаний, со слепым, принужденным передвигаться вперед ощупью. Если искание истины возможно и с завязанными глазами, то нельзя не согласиться, что этот способ труден и неудобен».

Нет необходимости в детальном анализе отдельных положений и формулировок Лачинова с точки зрения современных расчетных

формул. Теория магнито- и динамоэлектрических машин за 75 лет, отделяющих нас от работы Лачинова, несомненно, детализировала расчеты и внесла уточнения в формулы «Электромеханической работы». Но ни одна последующая работа не опровергла выводов ее, стройной логики и хода анализа<sup>1</sup>.

Если проследить построение всей статьи, последовательность анализа, нетрудно составить следующую схему. Первоначальным, исходным являются описание и анализ явлений в источниках тока (батареи и генераторы), токоприемниках (двигателях) и при передаче электроэнергии для движения в общем виде. Выводы, формулируемые при этом, одинаково приложимы к любому случаю (при постоянном токе) и охватывают все многообразие конкретных условий.

Повторим важнейшие из них:

1. ПОЛЕЗНОЕ ДЕЙСТВИЕ ВСЯКОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ РАВНО ОТНОШЕНИЮ НАВЕДЕННОЙ ВОЗБУДИТЕЛЬНОЙ СИЛЫ К БАТАРЕЙНОЙ (ИЛИ ВООБЩЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ).
2. ПЕРЕДАЧА РАБОТЫ СОВЕРШАЕТСЯ ТЕМ ПОЛНЕЕ, ЧЕМ МЕНЬШЕ СИЛА ТОКА, ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО В ЦЕПИ.

Эти общие выводы Лачинов считал необходимым конкретизировать: «Все сделанные нами до сих пор выводы применимы к машинам всяких величин и всевозможных конструкций; а потому самому они страдают некоторой отвлеченностью. Чтобы ближе подойти к требованиям практики, мы должны сделать определенные предположения относительно конструкций машин и, применяя наши общие формулы, вывести для каждого данного случая специальные заключения».

Прилагая свой метод анализа к конкретным условиям, существовавшим типам и конструкциям электрических машин, Лачинов рассматривает:

<sup>1</sup> Один из крупных специалистов по электрическим машинам проф. Л.М.Пиотровский, высоко оценивая работу Д.А.Лачинова, пишет, что он дал «правильный и глубокий анализ основных проблем, выдвинутых в ходе развития электротехники, раньше, чем это сделали крупнейшие заграничные ученые»<sup>9</sup>.

- |                              |   |                           |
|------------------------------|---|---------------------------|
| 1. Магнито-<br>электрические | { а) с постоянными магнитами<br>б) с посторонним возбуждением                                 |                           |
| 2. Динамо-<br>электрические  | { а) с последовательным возбуждением (сериесные)<br>б) с параллельным возбуждением (шунтовые) | { Без железа<br>С железом |

Каждый из этих типов анализируется с точки зрения использования его в качестве двигателя, генератора и для передачи электроэнергии. Общие выводы, данные ранее, конкретизируются и приводят к новым выводам, более богатым содержанием. Так, общее положение о зависимости *к. п. д.* всякого двигателя от отношения *э. д. с.* для магнитоэлектрического двигателя конкретизируется в зависимости *к. п. д.* от отношения действительной скорости (т. е. числа оборотов) машины к предельной.

Общий закон экономичности передачи электроэнергии конкретизируется в этом случае в классическую формулировку: «...полезное действие *не зависит от сопротивления*, следовательно, можно передавать работу даже на весьма значительные расстояния, не опасаясь *экономических невыгод*», если только «...скорость обеих машин возрастет пропорционально квадратному корню сопротивления...», справедливую для магнитоэлектрических машин, где напряжение на зажимах возрастает прямо пропорционально оборотам. Соответственно иначе формулируется этот закон для динамоэлектрических машин.

Одним из обычных упреков по отношению к этой статье Д.А. Лачинова является указание на то, что Лачинов все свои выводы в статье «Электромеханическая работа» дал не в электрических, а в механических единицах. Действительно, тогда как последующие работы в этой области выражали тот же закон экономичности передачи как связь между сопротивлением линии передачи и напряжением (*э. д. с.*), у Лачинова дана связь сопротивления с числом оборотов машины. Служит ли это признаком неясного представления Лачиновым сущности явлений, происходящих в цепи (линии и машинах)? Нисколько. Мы имеем все основания утверждать обратное.

Еще до начала работы над статьей для журнала Лачинову была ясна физическая сторона передачи электроэнергии именно в виде электрических процессов, совершающихся при этом. В газетной статье в январе 1880 г. он, изложив краткое содержание доклада Эиртона, в подтверждение мыслей его формулировал закон экономичности дальних передач следующим образом: «Нужно, по возможности, увеличить быстроту вращения катушек в обеих динамоэлектрических машинах (передающей и принимающей) (1); сверх того необходимо значительно увеличить число оборотов проволоки на катушках, а для этого придется взять гораздо более тонкую проволоку, чем та, которая теперь употребляется. Подобные машины будут иметь *большую электровозбудительную силу и большее внутреннее сопротивление*, следовательно, их ток будет способен проходить без значительного ослабления длинные расстояния по сравнительно тонким проводникам. При том гальванический ток никогда не будет особенно силен, так как быстрое вращение приемной машины ослабит его (2). В этой слабости тока, соединенной с огромной скоростью машин, и заключается главная выгода предлагаемой системы».

(1) «В настоящее время она равняется приблизительно 800 об. в минуту».

(2) «Каждый электродвигатель дает ток, противоположный тому, который приводит его в движение, следовательно, главный ток ослабевает тем больше, чем быстрее вращается электродвигатель. Правда, что при очень слабом токе приемная машина может произвести лишь небольшое усилие, но так как скорость ее громадна, то работа (произведение силы на путь) все-таки будет значительна» (примечания и курсив Д.А.Лачинов) [Л. IV-32].

Это по существу краткое резюме его последующей статьи «Электромеханическая работа», резюме, выраженное и в механических и в электрических единицах, резюме, показывающее, что Лачинову еще до начала работы над журнальной статьей был ясен электрический смысл (повышение напряжения) того, что в «Электромеханической работе» было выражено практически равнозначными механическими понятиями (повышение числа оборотов и числа витков обмотки).

Почему же в таком случае в «Электромеханической работе» даны лишь формулировки в механическом выражении? Надо еще раз вспомнить непосредственную причину, побудившую Лачинова к работе над статьей. Грубый эмпиризм некоторых экспериментаторов, отвергавших не только необходимость, но и пользу теории, требовал конкретных указаний на те действия, которые были необходимы для устранения потерь в линии при передаче электроэнергии на расстояние. Таким внешним действием и было прежде всего увеличение числа оборотов машины.

На него как на наиболее явное и ясное Лачинов указывает в первую очередь, а затем дополняет это положение указанием на возможность увеличивать число витков провода в машине (что дает такие же результаты).

Стремление сделать понятными и наглядными свои аргументы для оппонентов, довольно значительного числа эмпириков, послужило причиной выражения основного закона экономичности дальних передач электроэнергии в механических терминах в статье «Электромеханическая работа».

Все материалы первого номера журнала «Электричество» были получены от авторов в начале мая, а в июне они, отредактированные, поступили в цензуру<sup>1</sup>. Цензурное разрешение помечено июлем, в конце которого номер вышел в свет. Широкие научные связи русских ученых обществ с заграницей проявлялись в систематическом обмене журналами и книгами. Выход нового электротехнического журнала, в то время четвертого специализированного издания в мире, не прошел незамеченным. Крупнейшие журналы отметили выход «Электричества» своими сообщениями<sup>10</sup>.

Во французском журнале «La Lumière Électrique» систематически появлялись письма и статьи русских электротехников – Скржинского<sup>11</sup>, Чиколева<sup>12</sup>, Лачинова<sup>13</sup>.

<sup>1</sup> В газете «СПб Ведомости» за 1880 г. еще 17 июня было опубликовано содержание № 1 журнала «Электричество».

В обзорной статье об успехах электричества в 1880 г. Дю Монсель упоминает о крупных заслугах русских электротехников — Чиколева, Яблочкова и др.<sup>14</sup> Наконец, редакция «La Lum. Électrique», оповещая своих читателей о составе сотрудников, указывает на участие в нем русских электриков — Авенариуса, Голубицкого, Яблочкова, Якоби, Лачинова, Лодыгина, Чиколева и др.<sup>15</sup>

Была ли известна в Париже «Электромеханическая работа» Лачинова в период до середины 1881 г.? Нам это представляется несомненным. Приведенные выше факты свидетельствуют о том, что во Франции внимательно следили за страной, откуда появился невиданный ранее «северный» или «русский свет». Помещенный в журнале «La Lum. Électrique» «Extrait» — реферат статьи Лачинова «Динамоэлектрические машины без железа» свидетельствует о том, что редакция этого журнала располагала возможностями не только ознакомления со статьями русских ученых, но и их краткого изложения. Вторая же из упомянутых статей Лачинова, опубликованная в переводе в «La Lum. Électrique», «Оптический динамометр» была напечатана в 1-м номере журнала «Электричество» непосредственно за «Электромеханической работой».

Всеобщий интерес к проблеме передачи электроэнергии на расстоянии, отмеченный в упомянутой обзорной статье Дю Монселя<sup>16</sup>, не мог не привлечь внимания к работам в этой области известного русского ученого. Не о них ли писал позднее М. Депре: «Вопрос о передаче работы на большие расстояния с помощью динамоэлектрических машин, в последнее время привлекал на себя внимание многих ученых, которые пришли к тому заключению, что можно передавать значительные работы по проводникам небольшого диаметра»?<sup>17</sup>

Депре называет авторов работ, в которых была доказана экономичность передачи электроэнергии на большие расстояния. Кто же эти «многие ученые»? Сам Депре между мартом 1880 г. (время выхода работы «Sur le rendement économique, C. R. de l'Ac. des Sc. vol. XC», p. 590–593) и августом 1881 г. (время выхода статьи М. Депре «La transmission électrique» в журнале La Lum. Électrique, 1881, vol. IV,

р. 179–180, 246–248), опубликовав множество работ на разнообразные темы, ни одной из них не посвятил этой проблеме. Просмотр всей доступной для нас электротехнической литературы России, Германии, Франции, Англии, США не обнаружил работ, к которым можно было бы отнести приведенные выше слова Дебре, кроме статьи Д.Лачинова<sup>18</sup>.

Итак, статья М.Дебре в «La Lum. Électrique» в августе 1881 г. была первой, написанной им на эту тему, после опубликования «Электромеханической работы». Что же нового дает в ней Дебре?

Мы приводим ниже выписки из нее и сопоставляем их с изложенными выше положениями в статье Лачинова. Из этого сопоставления совершенно ясно, что ограниченная рамками поставленной задачи — дать численное доказательство высокого *к. п. д.* передачи для одного конкретного случая — статья Дебре повторяет лишь отдельные места из работы Лачинова и не дает по сравнению с ней ничего нового.

У ЛАЧИНОВА — «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 9–11; № 2, стр. 27–30; № 5, стр. 65–69; № 6, стр. 85–87; № 7, стр. 104–106.

У ДЕБРЕ — “La Lum. Électr.”, 1881, vol. IV, № 38, р. 179–180; № 39, р. 246–248 (см. «Электричество», 1881, № 15, стр. 234–235; № 16, стр. 249–250).

$$1. \quad E = NA, \text{ или } N = \frac{E}{A},$$

т. е. скорость вращения возрастает пропорционально  $E$  или, что то же, числу элементов батареи.

1. Момент пары, развиваемой индукторами и вращающей кольцо, зависит исключительно от силы тока, пробегающего по машине, какова бы ни была скорость вращения кольца. Мы находим сверх того, что при той же нагрузке нажима и при той же силе тока скорость вращения возрастает пропорционально числу элементов, а следовательно, электровозбудительной силе батареи.

2. Этот вывод следует из выражения  $E = NA$ , где  $N$  – скорость второй машины («приемного кольца»), а  $A$  – рабочий модуль машины, пропорциональный магнитному полю.  $A$  – постоянно для данной машины, т. е. постоянно и магнитное поле (при известных допущениях, оговоренных Лачиновым в подстрочном примечании).

3. Если «обмотать катушки обеих машин проволокой десятерной длины, но в десять раз меньшего сечения (если не желаем увеличивать веса машин), тогда модуль увеличился бы вдесятеро, сила тока уменьшилась бы вдесятеро, а скорость осталась бы без изменения». То, что скорость пропорциональна напряжению магнитного поля, следует из формулы

$$N = \frac{E}{A},$$

где  $N$  – скорость;  
 $A$  – рабочий модуль, пропорциональный напряжению магнитного поля.

2. Электровозбудительная сила, развиваемая в приемной машине, противоположна электровозбудительной силе источника электричества и, если магнитное поле постоянно, пропорциональна скорости приемного кольца. Закон этот, установленный экспериментально и давно уже доказанный теоретически, может быть рассматриваем как следствие пропорциональности между скоростью вращения и числом элементов, приводящих машину в действие в том случае, когда момент сопротивления и магнитное поле остаются неизменными.

3. Напряжение магнитного поля не изменяется в том случае, когда произведение числа оборотов проволоки катушки индукторов на силу тока постоянно, при условии что полный объем обмоток остается неизменным.

Если, например, проволока электромагнитов делает 1000 оборотов и если сила тока равняется 10 веберам, то получается такое же магнитное поле, какое можно получить с помощью более тонкой проволоки, делающей 10 000 оборотов, пробегаемой током в 1 вебер, при условии, что объем и форма катушек не изменились. Сечение проволоки должно равняться  $1/10$  первоначального,



4. Если бы ... вторая машина была одинакова с первой и не испытывала бы при своем движении ни полезных, ни вредных сопротивлений, то она достигла бы той же скорости, как первая.

$$5. \quad J = \frac{Na - N'A'}{R};$$

$$J = \frac{Na + N'A' + N''A'' + \dots + N^n A^n}{R},$$

где + – знак алгебраической суммы;  $N$  – число оборотов («скорость кольца»);

предполагая, что толщина изолирующего слоя пропорциональна диаметру голой проволоки.

4. Когда две тождественные динамоэлектрические машины  $A$  и  $B$  помещены в одной цепи, причем одна из них служит передающей, а другая – приемной, вращающая пара, развиваемая второй, всегда равна паре сопротивления первой, каковы бы ни были их сравнительные скорости. Действительно, по одному из основных законов распределения электричества сила тока во всех точках цепи одна и та же, и, следовательно, напряжение магнитных полей в обеих машинах будет одно и то же, так как они тождественны, и, наконец, механические действия, обуславливаемые этими магнитными полями, будут тождественны, так как согласно первому закону они зависят исключительно от силы тока, а отнюдь не от состояния покоя или движения машин.

5. Сила тока, пробегающего по обеим машинам, постоянна в случае постоянства разности их скоростей.

Действительно, электровозбудительная сила (прямая в первой, обратная во второй) может быть представлена произведением скорости кольца (второй закон) на численный

$A$  – рабочий модуль машины («численный коэффициент, пропорциональный напряжению магнитного поля и в случае одинаковых машин тождественный»).

Пропорциональность силы тока разности электровозбудительных сил следует из формулы (b)

$$JR = E_0 - E_1$$

коэффициент, пропорциональный напряжению магнитного поля и тождественный для обеих машин, так как они обладают одинаковыми магнитными полями. Таким образом, разность электровозбудительных сил, прямой и обратной, постоянна, если разность скоростей тоже постоянна, а так как сила тока пропорциональна разности электровозбудительных сил, то и она постоянна.

Далее, на основе этих теоретических предпосылок М. Дебре дает численный пример расчета величины напряжения передачи 10 л. с. на расстояние 50 км.

Как видно, августовская статья Дебре не внесла ничего нового в изучаемый вопрос. В сентябре 1881 г. Дебре выступил на Всемирном конгрессе электриков с докладом «Передача и распределение энергии посредством электричества»<sup>19</sup>. Один из разделов этого доклада дословно повторял августовскую статью с видоизменением приведенных выше формулировок. Все эти длинные рассуждения Дебре заменил следующим:

«Я принимаю во всем последующем, что обе машины: передающая и приемная, тождественны, иначе мне необходимо было бы знать для каждой из них то, что я называл характеристикой, о которой дальше. Я буду опираться на изложенные выше законы и особенно на только что приведенные соображения относительно передачи на расстояние механической работы.

Необходимо еще одно соображение. Мы должны, действительно, изменить расположение существующих машин для применения их с этой специальной целью; в числе элементов этих машин существует один, закон изменения которого мало известен, – мы знаем еще далеко не вполне, каким образом изменяется напряжение магнитного поля с изменением обмотки и силы тока; для устранения

этого затруднения мы оставим магнитное поле постоянным и для этого заметим, что: напряжение магнитного поля не изменяется в том случае, когда произведение числа оборотов проволоки катушки индукторов на силу тока постоянно, при условии, что полный объем обмоток остается неизменным. Если, например, проволока электромагнитов делает 100 оборотов и если сила тока равна 10 *амперам*, то получится такое же магнитное поле с помощью более тонкой проволоки, делающей 1000 оборотов и пробегаемой током в 1 *ампер*, при условии, что объем и форма катушек не изменились. Сечение проволоки должно бы равняться  $\frac{1}{10}$  первоначального, предполагая, что толщина изолирующего слоя пропорциональна диаметру голой проволоки. Закон этот прилагается точно так же и к собственному магнитному полю кольца, как это будет доказано во второй части этой статьи».

Но и в остальных разделах этого доклада — в части, касающейся передачи электроэнергии, — Дебре не дал ничего нового по сравнению со статьей Д.А.Лачинова. Чтобы до конца внести ясность в рассматриваемый нами вопрос, сопоставим ход рассуждений и выводы М. Дебре с выводами Лачинова.

1880 г., июль. Д.А.Лачинов.  
«Электромеханическая работа»  
(«Электричество», 1880 г.) [Б. II-16].

1881 г., сентябрь. М. Дебре.  
“Congrès international des électriciens,  
Comptes Rendus des travaux”, Paris,  
1882, p. 83–104 («Электричество»,  
1881–1882)<sup>19</sup>.

1. «Следует заметить, однако, что формулы, предполагающие как бы увеличение сопротивления, ведут также к верным результатам».

1. «...во всех случаях можно активное сопротивление заменить инертным сопротивлением и что величину этого сопротивления легко установить; если  $E$  положительная, а  $e$  — отрицательная электродвижущие силы и  $R$  — сопротивление, то

$$\frac{E - e}{R} = \frac{E}{R + x}; x = \frac{eR}{E - e}.$$

Уничтожая  $e$  и вводя  $x$ , мы состояния цепи не изменим».

2. «Прежде чем приступим к теоретическим выводам, изложим те условия, которым должны удовлетворять электродвигатели для того, чтобы они могли давать хорошие результаты и чтобы теория могла быть применена к ним в наиболее простой ее форме.

Для этого необходимо, чтобы действие тока на подвижную часть машины не менялось во время полного оборота, т. е. чтобы во всяком положении момент вращения был постоянен. Машины старых систем (до Грамма) не выполняли этого важного условия...»

«В прежних машинах (до Грамма) наведенная возбуждательная сила меняется каждое мгновение, поэтому для выводов необходимо составлять дифференциальные уравнения. В машинах граммова типа она постоянна, и это дает возможность упростить выводы».

$$3. \quad E_0 J = J^2 R + K,$$

где  $E_0$  — электродвижущая сила батареи (генератора);

2. Если бы токи не были постоянны или, по крайней мере, не могли бы быть уподоблены постоянным, как токи машин Грамма, Сименса и им подобных, то приводимые ниже рассуждения могли бы быть приложены только к бесконечно малым промежуткам времени, и для решения задачи потребовалось бы интегральное исчисление.

$$3. \quad EJ = RJ^2 + T,$$

где  $E$  — электродвижущая сила генератора;

$J$  – сила тока;  
 $E_0 J$  – полная произведенная током работа ( $Q = E_0 J$ );  
 $J^2 R$  – количество выделенного тепла;  
 $K$  – мощность электродвигателя;

$$E_0 J = J^2 R + K;$$

$$R J^2 - E_0 J + K = 0;$$

$$J = \frac{J_0}{2},$$

где  $J$  – сила тока при максимальном  $K$ ;  
 $J_0$  – сила тока при остановленной машине.

4. «...для объяснения уменьшения силы тока (работающей машины по сравнению с неподвижной. –  $B. P.$ ) необходимо принять одно из двух: или что сопротивление движущейся машины больше, чем стоящей, или что машина при вращении дает противоположную возбуждательную силу  $E$ , которая уменьшает возбуждательную силу цепи! Из этих предположений справедливо и вполне понятно лишь последнее, так как мы знаем, что всякий электродвигатель способен при вращении производить ток и, следовательно, давать возбуждательную силу, между тем как движение проводников вообще не имеет влияния на их сопротивление».

$J$  – сила тока;  
 $EJ$  – полная произведенная током работа;  
 $RJ^2$  – количество полученного тепла;  
 $T$  – механическая мощность;

$$R J^2 - EJ + T = 0;$$

$$J = \frac{E \pm \sqrt{E^2 - 4RT}}{2R};$$

$$J_1 = \frac{J_0}{2},$$

где  $J_1$  – сила тока при максимальной  $T$ ;  
 $J_0$  – сила тока при «нулевой работе» (остановленный двигатель).

4. «...Известные нам законы, даже без экспериментальной проверки, приводят нас к выводу, что присутствие в электрической цепи электрического двигателя равносильно наличию отрицательной электродвижущей силы. Опыты уже давно констатировали этот факт».

$$5. \quad X = \frac{K}{E_0 J}, \text{ но } K = E_1 J;$$

$$X = \frac{E_1 J}{E_0 J} = \frac{E_1}{E_0},$$

где  $X$  – полезное действие машин;  
 $E_1$  – наведенная электровозбудительная сила;  
 $E_0$  – электровозбудительная сила генератора.

«...полезное действие всякого электродвигателя равно отношению наведенной возбудительной силы к батарейной (или вообще первоначальной)».

$$5. \quad EJ = RJ^2 + T_1;$$

$$K = \frac{T}{EJ}; K = \frac{e}{E},$$

где  $K$  – экономическая отдача (к. п. д.);  
 $e$  – отрицательная э. д. с.;  
 $E$  – э. д. с. генератора.

«...Следовательно, экономическая отдача есть отношение отрицательной электродвижущей силы  $e$ , развиваемой при совершении полезной работы, к электродвижущей силе  $E$ , необходимой для воспроизведения всей затраченной работы».

Итак, подробное последовательное сопоставление работы Лачинова с работами М. Депре по теории передачи электроэнергии на расстояние убеждает нас, что в марте 1880 г. Депре не дал основного закона экономичности передачи электроэнергии на расстояние<sup>20</sup>, а в августе и сентябре 1881 г. не дал ничего нового по сравнению со статьей Д.А. Лачинова 1880 г.

Полное совпадение формул и дословное совпадение формулировок в работах Лачинова и Депре устанавливают бесспорный приоритет выдающегося русского ученого.

На бесспорность приоритета Лачинова в формулировке основного закона экономичности передачи электроэнергии неоднократно указывали передовые русские электротехники. Так, например, при получении сообщений об опытах М. Депре по передаче электроэнергии на расстояние 57 км Мисбах – Мюнхен (1882 г.) редакция журнала «Электричество» писала, что опыт этот вполне подтверждает формулированный закон, что «полезное действие не зависит от расстояния», и в примечании указывает: «Закон этот был формулирован почти теми же словами в 1880 г. г. Лачиновым»<sup>21</sup>.

Так, в 1880 г. выдающийся русский физик и электрик Д.А.Лачинов в классической статье своей «Электромеханическая работа и элементарная теория электродвигателей (динамоэлектрических машин)» дал формулировку закона, сыгравшего исключительную роль в дальнейшем развитии электротехники.

Появление высоковольтной техники – прямое следствие работы Лачинова – в свою очередь вызвало применение силовых трансформаторов электрического тока, а затем и создание всей системы трехфазного переменного тока. В решении и этих узловых вопросов развития электротехники решающую роль сыграли работы выдающихся русских электротехников – П.Н.Яблочкова, И.Ф.Усагина, М.О.Доливо-Добровольского.

## ГЛАВА VIII

# С.-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА, ВСЕМИРНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА И КОНГРЕСС ЭЛЕКТРИКОВ

Публичные лекции Русского Технического Общества в Соляном городке в С.-Петербурге и отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии в Москве, популяризовавшие успехи электрического освещения, привлекали значительное число слушателей. Большим успехом пользовались лекции П.Н.Яблочкова, Д.А.Лачинова и особенно В.Н.Чиколева, всегда сопровождавших свои лекции демонстрацией приборов и подробным разъяснением их действий.

Мысль о необходимости дополнить эти лекции выставкой всех приборов электрического освещения возникла у В. Н. Чиколева еще в конце 1879 г. В самом начале 1880 г., с образованием VI (Электротехнического) отдела РТО этот вопрос, поднятый им на 3-м заседании отдела 20 февраля, нашел поддержку всех постоянных членов отдела, а затем и Совета РТО. Как было сказано выше (стр. 100), при обсуждении программы лекций В.Н.Чиколева по истории газового и электрического освещения 12 марта 1880 г. было решено открыть выставку не позднее 26 марта. Активное участие членов VI отдела позволило в короткий срок собрать экспонаты, широко отражавшие



последние успехи практической электротехники не только в области освещения. Гальванопластика, электродвижение, измерительные приборы, электротерапия и ряд других разделов электротехники были широко представлены на этой первой в мире специальной электротехнической выставке<sup>1</sup>.

Выставка была открыта 27 марта в С.-Петербурге в помещении Соляного городка.

Успех ее превзошел все ожидания организаторов – за 20 дней (с 27 марта по 16 апреля) выставку посетило более 6000 чел. Особенно много посетителей бывало по четвергам, когда проводились беседы и объяснения, сопровождавшиеся приведением всех приборов в действие<sup>2</sup>.

Немалой причиной успеха выставки служило именно то, что «сознавая, что достоинство всякого механизма может быть вполне оценено только во время его работы, распорядители выставки задались нелегкой целью: показывать все аппараты в действии» [Б. II-14]. Труды устроителей выставки не пропали даром: «Но если устройство стоило больших хлопот, зато результаты получились прекрасные, и мы смело можем сказать, что до сих пор не было выставки, где бы такое множество действующих приборов было сосредоточено в столь малом пространстве» [Б. II-14].

Петербургская электротехническая выставка была крупнейшим событием в развитии науки об электричестве и техники его практического использования. Мало известно, что именно на ней демонстрировалась не только обратимость динамомашин, но и впервые «передача силы посредством электричества, устроенная в грандиозных размерах» [Б. II-14].

Приводим описание этой части выставки из сообщения Д.А.Лачинова в Русском Техническом Обществе: «Машина Сименса (с постоянным током), находящаяся в машинном бараке, посылает гальванический ток другой такой же машине, установленной на выставке. Эта последняя начинает быстро вертеться и сообщает, посредством ремня, свое движение центробежному насосу, который поднимает, к самому потолку здания, воду в количестве более восьми тысяч

ведер в час, потребляя на это около трех лошадиных сил. Лица, обращавшиеся с обыкновенными электродвигателями, силы которых едва хватало на приведение в движение швейной машинки, с недоверием относятся к передаче движения посредством электричества; но посещение выставки быстро разуверяет их в этой ошибке: шумный каскад, падающий с трехсаженной высоты, и заметное дрожание всего пола, происходящее от энергичного вращения машины, убедят даже скептика в том, что это дело далеко не шуточное» [Б. II-14].



*Общий вид здания в Соляном городке в С.-Петербурге, где проводились русские электротехнические выставки*

Между тем на С.-Петербургской электротехнической выставке это было не только эффектным зрелищем — идея «передачи движения посредством электричества» занимала одно из основных мест. Тщательность выполнения демонстрации и безотказное действие машин свидетельствовали о продуманной подготовке этого эксперимента. Не случайно, что в подготовке экспонатов руководящее участие принадлежало именно Д.А.Лачинову<sup>3</sup>, проявлявшему, как мы уже знаем, большой интерес к осуществлению передачи электроэнергии на расстояние. Неслучайно также и то, что во время

первой электротехнической выставки в РТО особое внимание было уделено упомянутому выше сообщению Ф.А.Пироцкого «О передаче силы на всякое расстояние с помощью гальванического тока»<sup>4</sup>.

Успех выставки был столь велик, что ее пришлось повторно открыть с 23 апреля по 4 мая. Отзывы о ней, свидетельствовавшие об огромном интересе, проявленном посетителями, были помещены почти во всех журналах и газетах<sup>5</sup>. Такой успех не мог пройти незамеченным в передовых промышленных странах.

После России наибольшее внимание изучению электричества в середине XIX в. проявлялось во Франции. Классическая французская электродинамика, основанная на блестящих работах Ампера и Араго, прочно опирающаяся на математический аппарат, несомненно, сыграла значительную роль в развитии прикладной электротехники. Более, чем в какой-либо другой стране, внимание выдающихся физиков было привлечено к изучению законов электродинамики и экспериментальному изучению применения их для создания электрогенераторов, электродвигателей и передачи электроэнергии на расстояние. В 60-е и 70-е годы прошлого столетия С.-Петербург и Париж были центрами развития электротехники.

Естественно, что успех С.-Петербургской электротехнической выставки привлек внимание французских ученых, и осенью 1880 г. по инициативе Корнелиуса Герца, Дю-Монсея, И. Фонтена и ряда других было решено организовать в Париже Всемирную электрическую выставку и созвать Первый конгресс электриков. 26 октября 1880 г. «Journal Officiel» сообщил о принятом 23 октября по докладу Министра почт и телеграфов декрете Президента Французской республики Ж. Греви о созыве 15 сентября 1881 г. Конгресса, «касающегося электричества», и организации с 1 августа по 15 ноября того же года Международной электрической выставки<sup>6</sup>.

14 ноября 1880 г. французский посол в России Шанзи передал Министерству иностранных дел России официальное приглашение на Международный конгресс электриков и Всемирную электрическую выставку. Министерство иностранных дел 30 декабря 1880 г. сообщило об этом приглашении министрам: военному, морскому,

почт и телеграфов, а также управляющему Министерством народного просвещения и Русскому Техническому Обществу.

14 января 1881 г. Совет РТО, обсудив предложение французского правительства принять участие в выставке, поручил VI отделу начать подготовку к отбору экспонатов. Одновременно РТО обратилось к министру финансов с просьбой ассигновать необходимую сумму для устройства Русского отдела на Парижской электрической выставке<sup>7</sup>. 16 января на общем собрании членов VI отдела было сообщено о выставке и Конгрессе электриков в Париже и зачитано письмо редакции французского журнала "L'Électricité" с предложением своих услуг для организации Русского отдела выставки. Предложение это было напечатано в журнале «Электричество»<sup>8</sup>. В нем сообщалось «...о готовности редакции "L'Électricité" специально заняться представительством русских экспонентов на Международной электрической выставке... редакция готова заняться выставкой приборов, досмотром над пересылкой и постановкой предметов, указаниями и другими необходимыми заботами...»<sup>9</sup>. Но это предложение было отвергнуто, и вся организация Русского отдела была взята на себя членами VI отдела РТО.

Приглашение, переданное Русскому правительству, указывало на необходимость выделить делегатов на Конгресс, которые «могут быть также комиссарами отдела международной выставки электричества, соответствующего их национальности». Из числа делегатов должен быть выделен Специальный Комиссар, официально представляющий свою национальность<sup>10</sup>.

13 февраля VI отдел РТО получил извещение Департамента торговли и мануфактур Министерства финансов о том, что оно «не предполагает принять официального участия в указанной выставке и признает достаточным ограничиться посылкой делегата»<sup>11</sup>. В этом бюрократическом отделе Департамента торговли и мануфактур запечатлено то чрезвычайно характерное отношение царского правительства к отечественной науке, которое систематически тормозило любое начинание передовых деятелей России и не дорожило ее авторитетом.

Такой отказ Русского правительства вызвал появление специального обращения Главного Комиссара выставки Ж. Берже к председателю РТО с предложением представлять Россию на выставке<sup>1</sup>. Это было официальное приглашение французского правительства, обращенное к русским экспонентам; которым было обещано организовать небольшую секцию в составе французского отдела<sup>12</sup>. Но и это обращение было отвергнуто РТО.

Позднее правительство мотивировало отказ придать Русскому отделу подобающее ему оформление трауром в России по случаю убийства Александра II (1 марта 1881 г.). Но ответ Министерства финансов, датированный 13 февраля 1881 г., разоблачает эту отговорку. Несмотря на формальный отказ правительства, РТО приняло все меры к обеспечению самого широкого участия России в Международной электрической выставке и решило само, без посредников, организовать Русский отдел. В марте Совет Общества единогласно утвердил Специальным Комиссаром Русского отдела и делегатом Конгресса признанного главу теоретической электротехники и одного из главнейших организаторов С.-Петербургской выставки Д.А.Лачинова<sup>13</sup>.

Этот выбор не был случайным. VI отдел Общества быстро завоевал заслуженный авторитет не только внутри крупнейшего объединения русских научных и инженерных сил, каким был РТО, но и во всем техническом мире. Внутри же VI отдела Д.А.Лачинов был наиболее достойным представлять перед иностранными учеными русскую науку и передовую техническую мысль. Обширная эрудиция, ясное и разностороннее представление физических основ электротехники, незаурядный лекторский талант сочетались в нем с организаторскими способностями и неистощимой энергией. Д.А.Лачинов с честью выполнил возложенную на него задачу<sup>14</sup>.

Избрание Лачинова Специальным Комиссаром Русского отдела выставки возлагало на него полную ответственность за достойное отражение технических успехов русской электротехники. На «Спе-

<sup>1</sup> Инициатива такого обращения принадлежала П.Н.Яблочкову.

циального Комиссара Общества» возлагалась также обязанность организации Русского отделения выставки и «оказание полного содействия всем экспонентами»<sup>15</sup>.

Первой трудностью на пути осуществления этой задачи было отсутствие каких бы то ни было ассигнований со стороны правительства. В Правилах, выработанных РТО, было указано, что «участие России в Выставке и организация Русского отдела ее основывается на средствах, которые будут указаны Советом Общества».

С большим трудом энтузиасты Общества буквально по копейкам сколотили небольшой фонд для оплаты самых необходимых расходов<sup>16</sup>.

Чтобы обеспечить отбор экспонатов, действительно отражающих успехи русской электротехники, была организована предварительная выставка их в Соляном городке<sup>17</sup>. Только экспонаты, одобренные экспертной комиссией этой выставки, могли быть отправлены в Париж.

Организация предварительной выставки, тщательная подготовка к поездке занимали все свободное от преподавания время Дмитрия Александровича. Не имея никакой возможности прекратить или хотя бы уменьшить педагогическую работу в Лесном институте, Лачинов выполнял все поручения РТО, ни в чем не нарушая чтения курса физики и метеорологии, практических работ и экзаменов.

Снова Д.А.Лачинову пришлось столкнуться с бюрократическими преградами, едва не заставившими его отказаться от поездки в Париж. Несмотря на огромный авторитет Дмитрия Александровича в технических и научных кругах России, завоеванный упорной работой в Русском Физико-Химическом и Техническом Обществах, Департамент, которому подчинялся Лесной институт, неодобрительно относился к «посторонним занятиям» своего доцента.

Еще 17 февраля 1881 г. Дмитрий Александрович обращался в Совет Лесного института с просьбой о пособии для поездки на Московскую художественно-промышленную выставку, где предполагалась демонстрация ряда его изобретений<sup>18</sup>. Совет института поддержал это ходатайство<sup>19</sup>. Но Лесной департамент Министерства государственных имуществ ответил отказом<sup>20</sup>.

Избрание Д.А.Лачинова Специальным Комиссаром Всемирной выставки требовало получения разрешения Лесного департамента на поездку за границу. Недавний отказ в пособии для поездки в Москву не обещал положительного ответа.

5 мая 1881 г. Лачинов обратился к директору Лесного института Раевскому с прошением:

**Господину директору Лесного Института**

*доцента Дмитрия Лачинова*

**ПРОШЕНИЕ**

Совет Имп. Русского Технич. общества избрал меня Комиссаром для устройства Русского отдела электрической выставки в Париже и делегатом на Конгресс электриков.

Чтобы исполнить столь почетное поручение, я должен буду пробыть в Париже до половины октября сего года. Поэтому обращаюсь к Вашему превосходительству с покорнейшей просьбой ходатайствовать перед господином Министром гос. имуществ о разрешении мне заграничного отпуска на каникулярное время и сверх того на три недели, всего же сроком с 1 июля по 15 октября 1881 г. с сохранением содержания, причитающегося мне как доценту и как младшему запасному лесничему<sup>1</sup>.

*Д. Лачинов*<sup>22</sup>.

5 мая 1881 г.».

Совет института снова поддержал ходатайство Лачинова<sup>23</sup>. Но не так-то легко было убедить чиновников Департамента в том, что почетная роль представителя русской науки перед Всемирным конгрессом электриков требует поездки Лачинова в Париж. Началась длительная переписка Института с Департаментом. Формальным препятствием являлась необходимость замены Лачинова на лекциях, практических занятиях и экзаменах. Наконец, была достиг-

<sup>1</sup> Фиктивная должность, на которую был назначен Д.А.Лачинов для получения дополнительного оклада в 750 р.<sup>21</sup>

нута договоренность о замене Лачинова на практических занятиях по физике ассистентом кафедры Соколовским, на испытаниях и экзаменах – доцентом Сомовым<sup>24</sup>. Только после сообщения директора Института Раевского директору Лесного департамента Ю.И.Броновскому о возможности поездки Лачинова без ущерба для занятий Лесного института<sup>25</sup> последовало Высочайшее соизволение на поездку Лачинова в Париж<sup>26</sup>.

Но, даже получив это разрешение, Лачинов не смог пробыть в Париже до конца выставки – 3 (15) ноября – и возвратился в Петербург сразу же по окончании Конгресса. После его отъезда обязанности Комиссара Русского отдела выставки выполнял Е.П.Тверитинов.

Полученное разрешение позволило Лачинову целиком отдаться организации Русского отдела выставки. 1 июня он выехал в Париж. Архив Народного хозяйства в Ленинграде сохранял до 1941 г. большое число документов, характеризовавших деятельность Лачинова в Париже. Подробные и тщательные денежные отчеты, доклады и письма его в РТО показывали, какими трудами «Специальный Комиссар» сумел в кратчайший срок организовать Русский отдел, придав ему тот размах и внешнее оформление, которое соответствовало богатству внутреннего содержания экспонатов»<sup>27</sup>.

Первая корреспонденция Лачинова из Парижа была написана еще до открытия Всемирной выставки [Б. II-25]. Прислав план расположения ее во дворце Елисейских полей, Лачинов описывал размещение экспонатов по залам и наиболее интересные подробности организации выставки. Характерно, что дворец, выстроенный в 1855 г. для Всемирной выставки, в 1881 г. оказался тесен для специально электротехнической выставки; 13 стран приняли в ней участие присылкой экспонатов, отражавших применение электричества в самых разнообразных отраслях производства и быта.

Выставка открылась только 10 августа (н. с.). Однако, несмотря на опоздание в 10 дней, она не была готова для осмотра.

«Публика стремилась на выставку с большим интересом, но уходила разочарованною; и действительно: что она видела во дворце? Множество машин, ламп и других аппаратов, из которых ни один



не действовал, по той понятной причине, что все они только вчера вечером были вынуты из ящиков и расставлены на живую руку, чтобы можно было сказать, что выставка открыта», — писал в одной из первых своих корреспонденций Д.А.Лачинов [Б. II-26].

Имея опыт Петербургской выставки и проявив необычайную настойчивость, Лачинов добился того, что Русский отдел выгодно отличался и в этом. Он был готов раньше других, и с первых дней в нем демонстрировались не только многочисленные осветительные приборы Яблочкова, Репьева, Чиколева, но и в значительном количестве экспонаты, связанные с передачей и распределением электроэнергии<sup>28</sup>.

Позднее в своем отчете о выставке Д.А.Лачинов писал о Русском отделе: «Конечно, наше отечество не могло выступить на этот раз с той роскошью, с тем торжеством, какое приличествовало бы ему в другое время (имеется в виду убийство Александра II 1 марта 1881 г. — Б. Р.), но от этого научная сторона выставки не проиграла. В то время как французы, американцы, бельгийцы щеголяли *промышленным* характером своих отделов, выставляя нередко значительное количество однородных предметов, Россия ограничилась небольшим числом приборов, отличающихся более скромным и менее бьющим в глаза *научным* характером. Почти все выставленные ею приборы были весьма оригинальны и представляли значительный научный интерес. Образованные иностранцы очень хорошо оценили это, не было конца расспросам профессоров, техников и корреспондентов.

Наш отдел был из числа наиболее посещаемых публикой...

Международное жюри по достоинству оценило Русскую выставку, присудив нам 21 награду на 28 экспонентов.

После всего вышесказанного нельзя не придти к заключению, что Русский отдел Международной электрической выставки был весьма замечателен и интересен, а принимая во внимание скромные средства, находившиеся в руках Распорядительного Комитета, можно сказать, что он был блестящ. Русские доказали, что в области электротехники они не только не отстали от прочих наций, но стоят выше последних и нередко указывают им дорогу»<sup>29</sup> [Б. II-28].

Эта оценка, по всеобщим отзывам, несколько не была преувеличена.

Парижская выставка имела большой успех. Она была блестящей демонстрацией растущих буквально не по дням, а по часам возможностей применения электричества для самых различных целей. Это растущее значение электричества и практического применения его в промышленности было подтверждено также всей работой первого Международного Конгресса электриков.

Международный Конгресс электриков открылся 15 сентября (н. с.) 1881 г. Он впервые объединил ученых и изобретателей всех стран, поставив на обсуждение наиболее значительные вопросы теоретической и практической электротехники. К числу этих вопросов относились такие, как установление международной системы электрических единиц, вопросы телеграфии и международных телеграфных связей, установление единых методов сравнения источников света. Конгресс, помимо общих заседаний, образовал три секции, одна из которых (третья) занималась специально промышленными приложениями электричества. Этой секции предстояло рассмотреть:

- «1) Вопросы, касающиеся электрического освещения... Сравнение результатов, даваемых машинами с постоянным и переменным током.
- 2) Вопросы, касающиеся электрической передачи сил на расстояние.  
Употребление электричества для передачи сил на расстояние; известные факты и добытые результаты; трудности, подлежащие устранению. Утилизация сил природы с помощью электричества.  
Различные приложения.
- 3) Промышленное распределение электричества.
- 4) Электрические часы и хронография. Регистрирующие и измерительные приборы. Приложение к геодезии.
- 5) Электрометаллургия и приложения электричества к химии.
- 6) Вопросы, предоставляемые инициативе членов Конгресса»<sup>30</sup>.

Работы третьей секции были наиболее интересные с точки зрения промышленного использования электричества. В ее работах принимали участие виднейшие ученые и практики – Гельмгольц, Лачинов, Чиколев, Столетов, Егоров, В. и В. Сименсы, Корню, Дебре, Леблан, Эйртон, Дюма, Себер и др.<sup>31</sup>

Вопросы, рассматриваемые этой секцией, имели решающее значение для развития электротехники. Сознвая это, Конгресс постановил перенести часть сообщений из заседаний секции на публичные заседания Конгресса. На четвертом общем заседании Конгресса было зачитано письмо М. Дебре с предложением обсудить на общем заседании вопрос «О разделении и распределении электрических токов»<sup>32</sup>.

19 сентября на пятом заседании Конгресса М. Дебре прочел свой доклад «Передача и распределение энергии посредством электричества»<sup>33</sup>. Доклад этот подводил итоги теоретическим работам М. Дебре в области передачи электроэнергии, но, как мы знаем, не давал ничего нового по сравнению с работой Д.А.Лачинова.

Необходимо еще раз отметить, что, как видно из изложенного выше, сложившееся представление о решающей роли Дебре в разработке теории передачи электроэнергии на расстояние не соответствует действительности. В период между мартом 1880 г. (появление статьи Дебре) и июнем этого же года (выход журнала «Электричество» со статьей Д. Лачинова) в периодической литературе и отдельных изданиях не появлялось ни одной работы, освещавшей теорию передачи электроэнергии. Между тем непосредственно после выхода в свет журнала «Электричество» (сразу же нашедшего широкое распространение за границей) со статьей Д. Лачинова в различных периодических изданиях Франции и Англии появились статьи по этому вопросу.

Парадоксальность утверждения о независимости потерь от расстояния передачи вызвала первоначально возражения электротехников, но вскоре вследствие оригинальной реакции появились утверждения о том, что «для разнесения по всему свету работы Ниагарского водопада достаточно тонкого кабеля не более как в 13 мм в диаметре»<sup>34</sup>.

Несообразность как первого, так и второго преувеличения вынудили М. Депре подробно, систематически изложить выводы, к которым пришел и он, рассматривая вопрос о потерях при передаче работы на большое расстояние.

В августе 1881 г., т. е. 14 мес. спустя после выхода статьи Лачинова, была, как мы знаем, опубликована небольшая статья М. Депре «Электрическая передача работы на большие расстояния»<sup>35</sup>.

В этой статье М. Депре, повторяя выводы Лачинова и возражая против неосновательных преувеличений, появившихся в печати, указывает на пределы достижимых *к. п. д.*, зависящие от напряжения передачи.

«Теоретически несомненно, что проводник угодно малого диаметра может передавать неограниченное количество энергии при том условии, что разность потенциалов должна быть тем больше, чем меньше по электровозбудительной силе существует предел, обусловливаемый трудностью изоляции»<sup>36</sup>.

«Без сомнения, — писал Депре, — подобная разность потенциалов потребовала бы весьма тщательной изолировки, не представляющей, однако, по моему мнению, непреодолимых затруднений; уже давно, для взрыва мин, передают на несколько километров искру индукционной катушки, разность потенциалов которой значительно превосходит 7000 вольт»<sup>37</sup>.

Считая доказанным необходимость осуществления передачи электроэнергии высоким напряжением, Депре, естественно, перешел к поискам возможности повысить напряжение в линии, не повышая его в машинах. Ход мыслей Депре при этом был абсолютно правильным, и он сразу же ищет решения при помощи переменного тока. Соединив последовательно две подобные катушки Румкорфа, он осуществил двойную трансформацию и использовал для передачи энергии напряжение, значительно превышавшее генераторное. Однако несовершенство подобного трансформатора привело к весьма неблагоприятным результатам. Они были, по-видимому, настолько мало обнадеживающими, что уверенность Депре в правильности намеченного пути была сильно поколеблена. К тому же

«под влиянием Ж. Бертрана он оставался верным адептом действия на расстоянии и отказывался видеть что-либо вещественное в понятии силовых линий» (Морис Леблан)<sup>38</sup>. На протяжении всей своей жизни Дебре оставался противником переменного тока.

Результаты всех своих работ Дебре изложил в докладе 19 сентября 1881 г. в пятом заседании Всемирного конгресса электриков «Передача и распределение энергии посредством электричества»<sup>39</sup>. Первую часть этого мы уже подробно рассмотрели в гл. VII. Вторая же часть доклада содержала теорию распределения электроэнергии и свойств генераторов ее.

Весь этот круг вопросов был продолжением тех научных исследований свойств электрических генераторов, начало которым было положено русскими электротехниками и физиками еще в 1872 г. Обобщив накопленный материал, Дебре систематически изложил его в своем обстоятельном докладе.

На Всемирной электрической выставке Дебре демонстрировал небольшую установку передачи энергии, которая интересна применением в ней специально сконструированной в соответствии с указанными выше требованиями динамомшины постоянного потенциала. Эта машина была дальнейшим развитием давно изучаемой русскими электротехниками компаунд-машины, т. е. машины с двумя обмотками – параллельной и последовательной. Отличие ее от современных машин с двойной обмоткой (компаунд) заключалось лишь в применении постороннего источника тока для питания обмотки ответвления.

В начале 1882 г. Мюнхенское политехническое общество приняло решение об организации электротехнической выставки. Член Организационного комитета, председатель Баварского окружного совета инженеров Оскар фон Миллер предложил М. Дебре организовать опыты передачи электроэнергии на расстояние. Дебре охотно согласился и принял на себя организацию передачи энергии от Мисбаха в Мюнхен.

Установка состояла из двух аналогичных машин Грамма типа А со специальной обмоткой, выполненной по указаниям Дебре. Гене-

ратор мощностью 3 л. с., установленный в Мисбахе, приводился в движение паровым двигателем. Ток передавался в Хрустальный дворец в Мюнхен на расстояние 57 км по проволоке диаметром 4,5 мм. Линия была подвешена на обычных телеграфных столбах без какой-либо специальной изоляции. Испытания начались 25 сентября в 7 час. вечера. Однако установка с самого начала работала плохо вследствие непрочности самих машин. Не рассчитанные на подобную нагрузку лабораторные машины работали с перебоями всего 8 дней, после чего их пришлось остановить на ремонт. После починки машины в Мисбахе экспертная комиссия выставки 9 и 10 октября приступила к измерениям. Генератор развивал при этом всего 1600 об/мин, нормальные же 2000 об/мин поддерживались всего несколько моментов. Получение точных результатов было невозможно главным образом из-за вибрации машины в Мюнхене, установленной на непрочном фундаменте.

В официальном протоколе комиссии в составе профессоров Дорна, Киттлера, Пфейфера и Шратера зафиксировано испытание, продолжавшееся всего 5 мин. (10 октября с 12 ч. 32 м. до 12 ч. 37 м.). Определенной комиссией к. п. д. составил 38,0 %<sup>40</sup>.

Итак, опыты закончились без определенных количественных результатов. Противоречивые данные, кратковременность испытаний, ненормальные условия работы машин, производство замеров в двух местах не давали уверенности в правильности подсчета к. п. д. В этом отношении Дебре испытал разочарование.

Но мюнхенские опыты со всей несомненностью подтвердили осуществимость столь дальних передач. Они показали при этом, что такая передача вполне может производиться по простой телеграфной проволоке без специальной изолировки.



*Марсель Дебре  
(в последние годы жизни)*



**Фиг. 12.** Передача электроэнергии Мисбах – Мюнхен

«Мы считаем нелишним указать здесь еще на одно обстоятельство, имеющее, по нашему мнению, весьма важное значение. При лабораторных опытах г. Дебре достигал передачи работы при столь же и даже еще большем сопротивлении цепи, но можно было опасаться, что при несовершенной изолировке телеграфной линии и при значительном напряжении токов, развиваемых машиной Грамма, вращающейся со скоростью 2000 оборотов в минуту, не обнаружилось бы значительные потери электричества, вследствие которых количество полезной работы значительно бы уменьшилось. Полученные результаты показывают, что распределение работы может совершаться на всякое расстояние при совершенно практических условиях, не требуя никакой специальной изолировки проводников», – писала редакция журнала «Электричество»<sup>41</sup>.

Каковы бы ни были оценки Мюнхенской передачи<sup>42</sup>, она была воспринята как крупнейшее событие в области электротехники.

Но дискуссия о достигнутых результатах продолжалась. Чтобы прекратить ее и доказать осуществимость передачи с к. п. д. 60–65 %,

Депре был вынужден повторить опыт. Вскоре по окончании Мюнхенской выставки Депре при поддержке банкирского дома Ротшильдов организовал специальное общество “Société pour la transmission de force électrique”, имевшее целью продолжение опытов по передаче электроэнергии.

В начале 1883 г. Общество заключило договор с администрацией Северных железных дорог в Париже на производство опытов передачи электроэнергии в ее мастерских на Северном вокзале. И на этот раз установка состояла из двух одинаковых машин типа Грамма, построенных по указаниям Депре и специально испытанных им. Генератор мощностью 7 л. с. при 720 об/мин развивал напряжение 2700 в. Для удобства измерений две машины были установлены рядом и соединены телеграфной проволокой длиной 16 500 м, проходившей от мастерских в Ля-Шаппеле через Бурже и возвращавшейся обратно (способ *en boucle*)<sup>1</sup>.

Для производства замеров и оценки результатов Депре просил акад. Треска составить комиссию. Из Лондона был приглашен доктор Гопкинсон, из числа членов Парижской академии в комиссии приняли участие Корню и Меркадье.

Испытания проводились 6, 11, 14 и 15 февраля 1883 г. Произведенные замеры показали *к. п. д.* 44 %. Депре просил увеличить напряжение передачи, и 18 февраля опыты были проведены при 883 об/мин (3300 в). Однако *к. п. д.* передачи не увеличился.

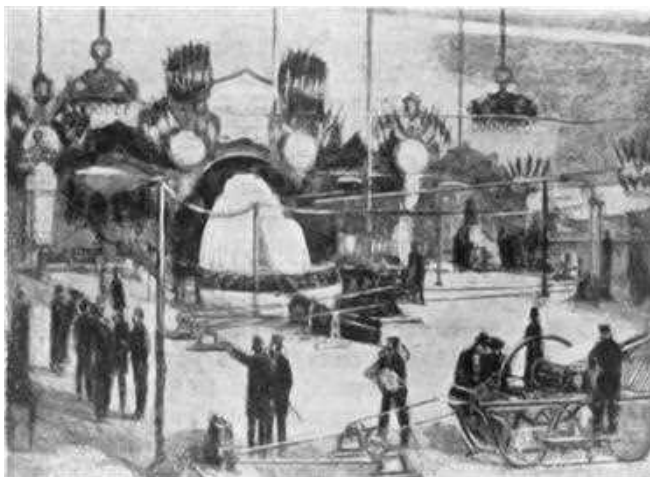
Результаты опытов были доложены в Академии 19 и 26 февраля. Ввиду возражений Ж. Бертрана была создана новая комиссия в составе Бертрана, Корню, Треска, Лессепса и Фрейсине, констатировавшая в докладе 9 апреля передачу 3,57 л. с. при *к. п. д.* 48,2 %.

Опыты не удовлетворяли М. Депре. Снова высказывались сомнения в правильности зафиксированных результатов. Для устранения этих сомнений Депре подготовил новые опыты. В августе 1883 г. была закончена установка между Визилем и Греноблем для переда-

<sup>1</sup> *En boucle* – способ передачи, при котором двигатель и источник движения находятся рядом, а проводники с длиной, равной длине передачи, расположены в виде петли.



чи энергии на расстояние 14 км. В Визиле генератор приводился во вращение гидротурбиной, в Гренобле энергия использовалась пятью приемными машинами. Таким образом, испытание заключалось не только в передаче, но и в распределении электроэнергии.



**Фиг. 13.** Передача электроэнергии Визиль – Гренобль

Результат, зафиксированный специальной комиссией под председательством капитана Буланже, превосходил все предшествующие. Передача 7 л. с. при напряжении 3000 в была произведена с к. п. д., равном 62 %<sup>43</sup>.

Помня замечание Ж. Бертрана по поводу опытов в мастерских Северных дорог в 1883 г. о том, что не только к. п. д., но и величина передаваемой мощности определяет значение достигнутого, Депре подготовил осуществление первой промышленной передачи электроэнергии. Специально сконструировал он машины большой мощности на максимально допустимое напряжение.

В начале 1885 г. по договору, заключенному еще в 1883 г. Société pour la transmission de force électrique с Компанией Северных железных дорог, Депре начал осуществление первых промышленных опытов передачи больших мощностей.

Для этого в Крейле были установлены два локомотива мощностью 200 л. с., приводившие в движение генератор. Линия передачи длиной 56 км соединяла генератор с приемниками тока, находившимися в Ля-Шаппель в Париже.

Первоначально испытания были поставлены *en boucle*, т. е. приемная машина находилась в Крейле рядом с генератором. При этом полная длина проводов составляла 112 км. Испытания проводились при 170 об/мин и напряжение достигало 5700 в. Полученные результаты были вполне удовлетворительны: электрический *к. п. д.* был равен 77–78 %.

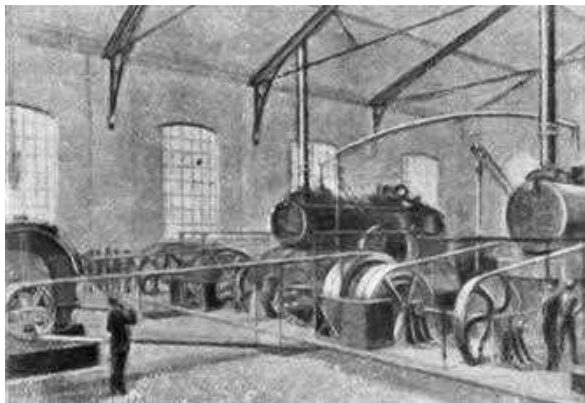
Опыт показал полную возможность использования значительной мощности (50 л. с.) на расстоянии 50–100 км.

Депре перешел к испытаниям *en ligne*<sup>1</sup>, соединив генератор в Крейле с несколькими приемными машинами в Париже. Длительная эксплуатация установки при передаче 67–90–116 л. с. при *к. п. д.* не ниже 45 % была явным доказательством правильности идей Лачинова – Депре. Опыты в Крейле завершали первый этап освоения передачи электроэнергии постоянным током. Дальнейшее направление этих работ должно было заключаться в увеличении передаваемых мощностей и расстояния передачи. Это в свою очередь требовало увеличения напряжения ее. Депре предложил свои работы по изменению конструкции электрических машин<sup>44</sup>.

Но здесь он снова вступил на ложный путь – путь увеличения размеров машины, поисков способа изоляции в них. Между тем даже в пределах постоянного тока было возможно повысить напряжение передачи, не только не увеличивая, но даже уменьшая размеры машин. Достаточно было лишь соединить последовательно ряд машин, чтобы получить повышение напряжения в линии без повышения его в каждой отдельной машине. Этот способ, предложенный в 1880 г. Д.А.Лачиновым, а затем в 1885 г. И. Фонтеном и разработанный швейцарским инженером Тюри, нашел некоторое распространение.

<sup>1</sup> *En ligne* – способ передачи, при котором двигатель удален от источника движения на полное расстояние передачи.

Но ненадолго. Передача постоянным током вскоре должна была уступить место передаче переменным током, позволяющим без труда отделить напряжение генератора от напряжения линии введенным трансформатором.



**Фиг. 14.** *Передача электроэнергии Крейль – Париж*

Преодоление ряда трудностей, вставших на пути освоения переменного тока, составляет заслугу русских электротехников – П.Н.Яблочкова, И.Ф.Усагина и главным образом талантливого русского электрика Михаила Осиповича Доливо-Добровольского. Созданная последним и законченная к 1891 г. во всех деталях система производства, передачи, распределения и потребления переменного трехфазного тока явилась основой всей современной электроэнергетики. Таким образом, вся современная электроэнергетика обязана своим развитием Лачинову, Дебре и Доливо-Добровольскому.

В 1886 г. Марсель Дебре был избран членом Академии наук в секцию механики на вакансию, освободившуюся вследствие смерти акад. Треска.

Утомленный непрерывной напряженной работой в течение почти 20-летнего периода<sup>45</sup>, отнявшей много сил вследствие непрерывных дискуссий, Дебре предпочел целиком посвятить себя научной и педагогической деятельности. С этого времени он принимал актив-

ное участие в работах секции механики Академии наук. Лишь изредка Дебре возвращался к электротехнике, ограничиваясь теоретическими вопросами.

В 1890 г. в Национальной Консерватории искусств и ремесел была организована кафедра промышленной электротехники, на которую по единоголосному выбору Академии и профессоров Консерватории был назначен М. Дебре.

Первая лекция состоялась 15 декабря и прошла с большим успехом. Курс Дебре в Консерватории привлекал огромное количество слушателей глубиной изложения, стройной логичностью выводов. В этот период многие из известных русских ученых занимались под его руководством в этом учебном заведении. Об этих занятиях русские ученые сохранили самые хорошие воспоминания<sup>46</sup>.

С 1900 г. со смертью Ж. Бертрана Дебре занял кафедру и читал курс математической физики в Коллеж де Франс. И здесь лекции его привлекали большое количество слушателей<sup>47</sup>.

Внимательно следивший за всеми областями науки, Дебре живо откликался на изобретения, имеющие революционный характер. Так, при первых успехах авиации он занялся теорией парения птиц и посвятил этому вопросу несколько статей<sup>48</sup>. Однако все эти работы оставались лишь частными теоретическими исследованиями.

В последние годы жизни М. Дебре почти не возвращался к экспериментальным работам. Одним из последних его исследований было изучение возможности дальнейшей рационализации паровых котлов. Война 1914 г., а затем тяжелая болезнь прервали эти работы.

Умер Марсель Дебре 16 октября 1918 г. в городе Винсене (Vincennes, департамент Сена)<sup>38</sup>.

Опыты Дебре на Мюнхенской выставке дали первое практическое доказательство справедливости теоретических обоснований возможности передачи электроэнергии. Они вызвали немедленный отклик во всей прессе, и Маркс, отдыхая в Вентноре, получил подробные сведения о них. 10 октября закончились мюнхенские опыты, а уже 8 ноября просит он Энгельса сообщить свою точку зрения на них.

«Дорогой Фред!

Что скажешь ты об опыте Дебре на Мюнхенской электрической выставке? Уже около года Лонге обещал мне доставить работы Дебре (специально для доказательства, что электричество допускает передачу силы на большое расстояние при посредстве простой телеграфной проволоки). Близкий Дебре человек, д-р Д'Арсонваль, состоит сотрудником "Justice" и напечатал несколько статей об исследованиях Дебре. Лонге, по своему обыкновению, каждый раз забывал прислать мне это»<sup>49</sup>.

Ответ Энгельса приходит со следующей почтой.

«Меня очень интересуют, — пишет Энгельс 11 ноября в Вентнор, — подробности о произведенных в Мюнхене опытах Дебре; мне совершенно неясно, как при этом могут сохраняться до сих пор действующие и применяемые инженерами практически (в их вычислениях) законы исчисления сопротивления проводов. До сих пор считали, что сопротивление *увеличивается* при одинаковом материале проводов, пропорционально *уменьшению* диаметра проволоки провода. Я хотел бы добиться этого в конце концов от Лонге. Открытие делает возможным использование всей колоссальной массы водяной силы, пропадающей до сих пор даром»<sup>50</sup>.



*М.О.Доливо-Добровольский*

Мюнхенские опыты М. Дебре вызвали, как указывалось выше, самые различные отклики. Они были в свое время в центре внимания не только технических кругов, но возбуждали всеобщий интерес. Страницы газет и журналов были полны сообщениями о них. Многочисленные брошюры издавались в Германии, Франции и Англии. К числу изданий, появившихся в результате Мисба — Мюнхенской передачи относится и брошюра неизвестного автора, изданная в Мюнхене в типографии некоего Георга Польшнера в январе 1883 г.<sup>51</sup> под названием

“Die Elektrochnische Revolution. Populärwissenschaftlich dargestellt von einem Fechmanne”. Известно, что Полльнер был лишь фиктивным издателем, фактически же издательство принадлежало правому социал-демократу Луи Фирекку – редактору газеты “Süddeutsche Post”. Подняв рекламный шум вокруг изданной им брошюры, Фирекк послал экземпляры ее Ф. Энгельсу, рассчитывая на его положительный отзыв.

В феврале 1883 г. Энгельс познакомился с брошюрой, присланной Фирекком. Ничем не отличаясь от множества себе подобных, брошюра эта в популярной форме излагала все преимущества использования электричества. Несомненно, для Энгельса с технической стороны она не представляла никакого интереса. Однако существенным отличием ее от всех остальных является первая попытка дать социальные выводы из «электротехнической революции», связанной с решением проблемы передачи электроэнергии. Правда, как и в большинстве немецких работ, в брошюре не упоминаются статьи Лачинова; даже об опытах М.Депре автор брошюры упоминает лишь петитом в одном из приложений к тексту<sup>52</sup>.

Рисую картину всестороннего проникновения электричества в промышленность, транспорт и быт, подчеркивая возможность использования колоссальной массы водной энергии, автор видит в этом специфическое для Пруссии значение. Огромная масса дешевой электроэнергии рассматривается как основа дальнейшего возвышения прусского государства, основа его экономического процветания, основа экспансии. Предлагая продолжить дело, начатое Бисмарком, и огосударствить вслед за железными дорогами всю энергетику, автор брошюры прямо говорит о стремлении создать наиболее благоприятные условия для проникновения германских товаров на все рынки мира. Проповедуя социальный мир и необходимость всеобщего сотрудничества в осуществлении программы строительства электростанций, автор Die El. Rev. повторяет дюрингианские глупости.

Мог ли Энгельс оставить без внимания эту разрекламированную Фирекком напыщенную дюрингианскую стряпню, полную призывов

к экспансии? Отвращение к ренегату, неоднократно позорившему германскую социал-демократию, и необходимость разоблачения истинного значения милитаристических идей, проповедуемых в брошюре, расхваливаемой Фирекком, послужили причинами появления письма к Э. Бернштейну. В этом письме от 28/II – 1/III 1883 г. Энгельс подробно останавливается на действительном значении «электротехнической революции», социальном и техническом перевороте, создаваемом в результате практического применения выводов Лачинова-Депре. Несмотря на общеизвестность этого письма, мы позволяем себе процитировать его в части, относящейся к электротехнике.

«Шум, который поднял Фирекк по поводу электротехнической революции, ничего не смысля в этом деле, только реклама для изданной им брошюры. В действительности же это колоссальная революция. Паровая машина научила нас превращать тепло в механическое движение, но использование электричества откроет нам путь к тому, чтобы превращать все виды энергии – теплоту, механическое движение, электричество, магнетизм, свет – одну в другую и обратно и применять их в промышленности. Круг завершен. Новейшее открытие Депре, состоящее в том, что электрический ток очень высокого напряжения при сравнительно малой потере энергии можно передавать по простому телеграфному проводу на такие расстояния, о каких до сих пор и мечтать не смели, и использовать в конечном пункте, – дело это еще только в зародыше, – это открытие окончательно освобождает промышленность почти от всяких границ, полагаемых местными условиями, делает возможным использование также и самой отдаленной водяной энергии, и если вначале оно будет полезно только для городов, в конце концов оно станет самым мощным рычагом для устранения противоположности между городом и деревней. Совершенно ясно, что благодаря этому производительные силы настолько вырастут, что управление ими будет все более и более не под силу буржуазии. Тупица Фирекк видит в этом лишь новый аргумент для своего излюбленного огосударствления; то, чего не может сделать буржуазия, должен сделать Бисмарк»<sup>53</sup>.

Это гениальное предвидение социальной роли электрификации свидетельствует о глубоком интересе Маркса и Энгельса к вопросам зарождающейся электротехники. Насколько отличен он от интереса к открытию Грове, Энгельс сам объяснил это различие в прощальных словах над могилой Маркса 14 марта 1883 г.: «Наука была для Маркса исторически движущей революционной силой. Какую бы чистую радость ни доставляло ему каждое новое открытие в какой-либо теоретической науке, открытие о практическом применении которого подчас не было еще и речи, совсем другую радость испытывал он тогда, когда дело касалось открытия, сразу оказывающего революционное воздействие на промышленность, на историческое развитие вообще. Так он внимательнейшим образом следил за развитием открытий в области электричества и еще в последнее время – за открытиями Марсея Дебре.

Ибо Маркс был прежде всего революционер»<sup>54</sup>.

Трудно более четко, ярко и определенно указать на исключительное, революционное значение работ Лачинова-Дебре по передаче электроэнергии на расстояние.



## ГЛАВА IX

### РАБОТЫ Д.А.ЛАЧИНОВА

### ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ

### ПОСЛЕ 1880 г.

Еще в период своей работы по испытанию фонаря А. Хотинского (1877 г.) и особенно при исследовании свойств электрической дуги в лаборатории Лесного института в том же году Лачинов под влиянием Чиколева и Булыгина заинтересовался прожекторным освещением и вскоре обнаружил недостатки применявшихся в его время сферических рефлекторов. В начале 1880 г. он разработал теорию прожекторов с применением параболических рефлекторов, дававших большую освещенность по сравнению с рефлекторами сферическими.

Чиколев, занимавшийся совершенствованием прожекторов для артиллерийского ведомства, поддержал предложение Лачинова и упомянул о нем в одной из своих статей<sup>1</sup>.

Возражения о трудности изготовления строго параболических поверхностей заставили Дмитрия Александровича заняться вопросами технологии получения рефлекторов правильной параболической формы.

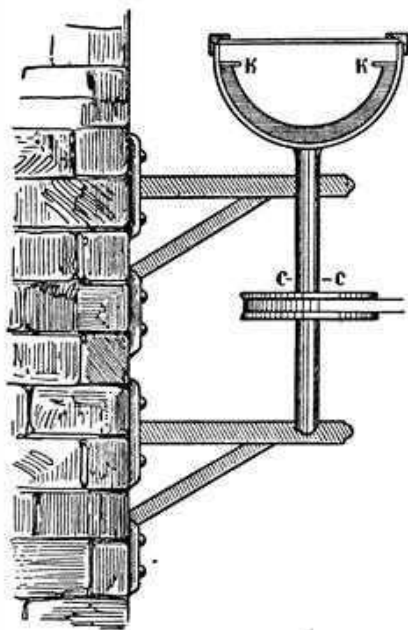
30 января 1881 г. в VI отделе РТО Лачинов сделал сообщение «О получении параболических рефлекторов посредством центробежной силы» [Б. V-18].

Способ, предложенный им и описанный в статье под тем же названием [Б. II-24], основывался на том законе, что свободная поверхность жидкости, подвергаемой равномерному вращению вокруг

вертикальной оси, принимает форму правильного параболоида. Набивая во вращающийся сосуд любой формы (удобнее в полусферическую чашу) легко застывающую жидкость (например, жидкий гипс, менделеевскую или другую специальную мастику и т. п.), можно получить твердый параболоид. Вставляемое в сосуд кольцо К-К (фиг. 15) не позволяет жидкости подниматься слишком высоко у краев, чем достигается равномерность толщины параболоида. Вращение сосуда с равномерной скоростью может производиться от небольшого электродвигателя, питаемого батареей.

В результате такой формовки получается правильный параболоид, с которого различными указываемыми Лачиновым способами может быть снят негатив и изготовлен рефлектор.

В этой же статье Лачинов математическими расчетами доказал преимущества параболических рефлекторов над сферическими



**Фиг. 15.** *Приспособление для центробежной отливки параболических рефлекторов*

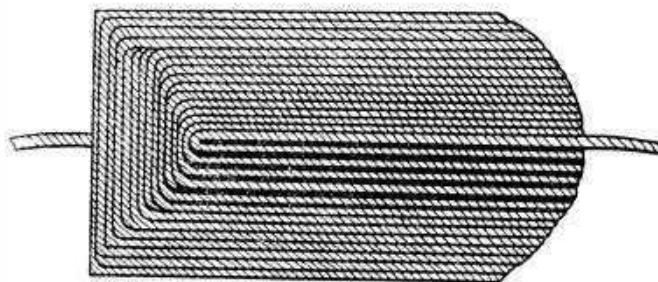
и подтвердил мнение Чиколева о невыгодности увеличения зоны захвата лучей, выходящих из световой точки, по сравнению с увеличением фокусного расстояния рефлектора. Здесь Лачинов формулирует один из основных законов прожекторного освещения: при неизменном угле захвата «освещение отдаленных предметов прямо пропорционально квадрату фокусного расстояния рефлектора», откуда следует, что при одном и том же угле захвата лучей с увеличением фокусного расстояния «освещение отдаленных предметов прямо пропорционально поверхности рефлектора».

Изготовление параболических рефлекторов позволяло применить предложенную Чиколевым систему прожекторов, закрытых внешним стеклом, и увеличить при этом угол захвата до  $130-140^\circ$  (против  $85^\circ$ , принятых ранее).

Заканчивая статью, Лачинов дает формулу расчета необходимого числа оборотов вращения сосуда для изготовления параболоида, требуемого фокусного расстояния.

Сообщение Лачинова в РТО вызвало оживленный обмен мнений (выступали Кайгородов, Флоренсов и др.), подтвердивший полную приемлемость предложенной технологии и необходимость производства опытов, так как «неудобство существующей системы приготовления рефлекторов очевидно для всех»<sup>2</sup>.

Возражения Лачинову были сделаны лишь одним Н.М.Алексеевым, предложившим вытачивать на токарном станке негативы для последующего изготовления рефлекторов. Однако это возражение

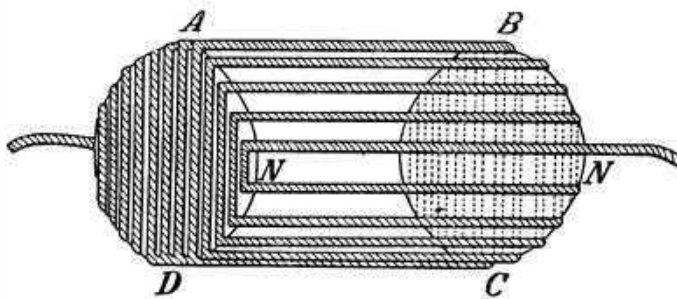


Фиг. 16. Схема намотки «динамоэлектрической машины без железа»

не было поддержано членами VI отдела, так как способ Лачинова, был, несомненно, более совершенен.

К этому же периоду относится работа Лачинова по конструктивному оформлению динамоэлектрической машины без железа, теория которой была им подробно изложена в «Электромеханической работе». В своем сообщении VI отделу РТО 19 декабря 1880 г. Лачинов описал «каким образом следует устраивать обмотку этой машины. Вся трудность устройства заключается в том, что одна проволочная обмотка должна вращаться в другой, совершенно закрытой, а это до сих пор считалось неисполнимым на практике. По проекту г. Лачинова это может быть осуществлено».

Проект этот был изложен в статье «Динамоэлектрические машины без железа» [Б. II-23], где обоснована практическая возможность создания такой машины и предложено усовершенствование машин, имеющих железные полюсы. «Если мы предположим, — пишет Лачинов, — что проволока подвижной катушки намотана не на железном цилиндре, а *внутри* него, то полюсы этого последнего останутся на своих местах и только переменяют знаки. Но тогда явится возможность поместить тщательно выточенный внутренний железный цилиндр в такой же наружный, причем оба цилиндра будут отделены друг от друга ничтожным зазором, в 2–3 миллиметра. Не даст ли тогда машина более сильного тока или — что то же — нельзя ли будет еще уменьшить размеры машины?»



**Фиг. 17.** Схема намотки «динамоэлектрической машины без железа»

Выше мы уже говорили о том, что предложение Лачинова о создании легкого двигателя без железных сердечников было осуществлено в Бельгии в 1882 г. и вызвало предложение о применении такого двигателя в воздухоплавании<sup>3</sup>. Сам же Лачинов, хорошо сознавая практическую ценность такого легкого двигателя, все же рассматривал свое предложение прежде всего как способ проверки всех теоретических выводов о динамоэлектрических машинах в чистом виде.

В этот же период Лачинов не только принимал активное участие в текущей работе РФХО и VI отдела РТО (об этом свидетельствует перечень выполненных им поручений этих обществ), не только выполнял большую работу в качестве эксперта Комитета по техническим делам Департамента торговли и мануфактур по вопросам выдачи привилегий<sup>4</sup>, но и вел собственные научные работы. Так, в 1880 г. он начал специальное исследование свойств электрических аккумуляторов («вторичных генераторов») и вскоре пришел к выводу, «что наивыгоднейшее действие аккумуляторов получится в то время, когда пластины... будут иметь вид губчатой массы»<sup>5</sup>.

Начав свои исследования в лаборатории Лесного института, Лачинов не прерывал их даже в период своего пребывания в Париже во время организации Русского отдела выставки. Здесь в лаборатории французского изобретателя Кабата<sup>6</sup> Лачинов закончил свои опыты по формированию аккумуляторных пластин из губчатого свинца. Познакомив с результатами своих исследований французских ученых, многие из которых (например, Ниодье – близкий друг и сотрудник М. Дебре) проявили большую заинтересованность в практическом использовании предложенного усовершенствования, Лачинов получил во Франции привилегию «на способ формирования аккумуляторных пластин из губчатого свинца».

Недостатком свинцовых аккумуляторов Планте и Фора являлась необходимость долгой подготовки их (так называемого «формирования»), т. е. медленного образования слоя перекиси свинца и губчатого свинца. Предложение Фора покрывать свинцовые листы слоем сурика в расчете на то, что слой этот будет действовать так же хорошо, как

перекись, не оправдало себя, и аккумуляторы Фора почти не отличались от аккумуляторов Планте.

Лачинов предложил покрывать листы свинца особым тестом, состоящим из перекиси свинца и металлического свинца в состоянии мельчайшего раздробления. Получение же мельчайше раздробленного свинца производилось химическим путем (нагревом свинца в растворе едкого кали или натра – образованием двойной соли, т. е. свинцово-кислого кали) с последующим электролизом. На положительном полюсе при этом образуется перекись, а на отрицательном – тестообразный слой металлического свинца, который при сушке превращается в тончайший порошок, а при сжатии дает связанный губчатый свинец.

В целях экономии свинца Лачинов предложил разрезать свинцовые листы по особой форме в виде прямоугольников «с хвостами» для соединения между собой.

Закончив свое исследование и проверив результаты применения своего изобретения, Лачинов сообщил о нем в докладе на заседании VI отдела РТО 10 декабря 1882 г. «Об аккумуляторах и теории их устройства». В этом докладе подробно изложено высказанное им предположение о возможности улучшения электрических свойств аккумуляторов применением губчатого свинца и указан способ производства аккумуляторов с пластинами из него. Позднее, определяя, сущность своего изобретения, Лачинов писал: «В моем изобретении я считаю за новое следующие пункты:

- 1) Употребление смеси перекиси свинца с металлическим свинцом в состоянии мельчайшего раздробления или же с толченым углем.
- 2) Вышеописанный способ для получения свинца в состоянии мельчайшего раздробления посредством электролиза свинцово-кислого кали.
- 3) Вышеописанную форму аккумуляторов и способ соединения между собой пластинок» [Б. II-35].

В своем докладе 10 декабря 1882 г. он напомнил, что еще в 1881 г. получил привилегию на свой способ и что напоминание

об этом особенно важно сейчас, когда многие в России и за границей работают над усовершенствованием аккумуляторов, не зная об этой привилегии. Сам Лачинов не предполагал извлекать из своих изобретений какой-либо материальной выгоды. Получение привилегии было вызвано лишь желанием закрепить приоритет русских изобретателей. Уезжая из Парижа осенью 1881 г., Лачинов передал безвозмездно свою привилегию Кабату «в том расчете, что он воспользуется моей идеей для постройки аккумуляторов, на что у меня не было ни средств, ни времени», — писал позднее Лачинов.

Но Кабат в 1882 г. предложил свой способ увеличения поверхности аккумуляторных пластин гофрированием<sup>7</sup> их и занялся изготовлением аккумуляторов своей системы. Метод Лачинова он не использовал. Несмотря на свое изобретение, Кабат вскоре разорился и, ликвидируя предприятие, по-видимому, передал привилегию Лачинова кому-либо другому. Позднее (1887 г.) Лачинову пришлось выступать публично, добиваясь признания своего приоритета.

Возвратившись из Парижа 15 октября 1881 г., Лачинов сразу же приготовил сообщение о Международной выставке и Конгрессе электриков [Б. II-28]. Сообщение это было прочитано в VI отделе РТО и заняло два вечера 14 ноября и 4 декабря 1881 г.<sup>8</sup> Это сообщение и развернувшиеся оживленные прения представляют большой интерес для выяснения принципиальных позиций, занятых рядом выдающихся русских электриков.

Из всего многообразия вопросов, которые можно было бы осветить, говоря о Парижской выставке, Лачинов выбрал только три основных — электрическое освещение, динамоэлектрические машины и передача электроэнергии на расстояние («передача силы»). Несомненно, эти вопросы были решающими для развития электротехники и привлекали всеобщее внимание.

Все осветительные приборы, выставленные в Париже, Лачинов разделил на семь типов (разрядов) соответственно принципам действия прибора. Такое разделение представлено в следующей таблице.

Типы освещения на Выставке

Лампы с накаливанием (Изобретатель Лодыгин)		Дуговые лампы
Накал в пустоте	Накал в воздухе или газах	1. Электроды, расположенные параллельно или под небольшим углом. Репьев, Майков, Вальд, Дебрен, Геджи
Эдисон	Лодыгин	2. Лампы с расплавленным полупроводником.
Максим	Ренье	Яблочков, Клерк (Soleil).
Сван	Наполи	3. Регуляторы старых систем.
Лен Фокс	Вердерман	Серрен, Фуко, Геффи, Дюбосск, Карре
Мюллер		4. Регуляторы дифференциальные. Чиколев, Сименс, Бреш, Вестон, Пильзен
		5. Лампы с ответвлением. Лонтен, Грамм, Сименс, Гравье

Подробно остановившись на описании и оценке каждого осветительного прибора, Лачинов заключил эту часть сообщения следующим выводом: «Из этой таблицы оказывается, между прочим, что наши соотечественники немало поработали на поприще электрического освещения». Действительно, изобретателями большинства типов осветительных приборов явились русские электротехники – Лодыгин, Яблочков, Чиколев, Репьев, Гравье (Варшава) и др. При этом часть иностранных изобретателей явилась не кем иными, как похитителями русских изобретений. Так, общеизвестно, что Эдисон, воспользовавшись идеей Лодыгина, лишь усовершенствовал созданную последним лампу накаливания и выдавал ее за свое изобретение<sup>9</sup>, американцы Моллер и Цебриан присвоили изобретение Чиколева – оптическую канализацию света (см. прим. 50 гл. V). Сименс осуществил идею дифференциальной лампы Чиколева и дал ей свое имя<sup>10</sup>. Шуккерт беззастенчиво украл изобретение Чиколева и, пойманный с поличным, должен был признать этот факт<sup>11</sup>.

Оценивая достоинства различного рода осветительных приборов, Лачинов отдавал предпочтение дуговым лампам с регуляторами,



в частности особенно высоко оценивал лампы с дифференциальным регулятором, питаемые *постоянным* током. В то время Лачинов резко отрицательно относился к свечам Яблочкова, главным образом потому, что для питания их были созданы специальные машины переменного тока (что, надо заметить, является одной из наибольших заслуг свечи Яблочкова).

Отрицательное отношение Лачинова к переменному току, проявившееся особенно резко в его сообщениях о выставке, возникло значительно ранее, в период работы над вопросами передачи электроэнергии на расстояние. Напомним, что еще в начале 1880 г. в кратком изложении принципа действия своего регулятора для электрического освещения, помещенном в журнале РФХО, Лачинов писал: «Я полагаю, что при дальнейшем развитии электроосвещения мы, во-первых, перестанем употреблять альтернативные токи, которые вызваны чисто искусственной потребностью в них свечи Яблочкова (как совершеннейшего для того времени регулятора), и перейдем к такой системе освещения, при которой в одной цепи будет включено от двадцати до шестидесяти эл. фонарей».

На основные, по его мнению, недостатки переменных («альтернативных») токов Лачинов указывал в своем сообщении дважды: 14 ноября, а затем ввиду возникших возражений повторно 4 декабря. Недостатки эти, по словам Лачинова следующие:

- «а) Альтернативные машины, содержащие железо (например, машина Грамма), сильно нагреваются вследствие непрерывных перемагничиваний. На это нагревание тратится понапрасну двигательная сила, а когда оно достигнет значительной степени, то может даже попортить изолировку машины.
- б) Невозможно соединить между собою две или несколько альтернативных машин, между тем как подобное соединение весьма легко при постоянных машинах и часто употребляется для получения весьма интенсивных световых источников.
- с) Альтернативные токи могут служить только для освещения, между тем как постоянными можно пользоваться и для гальванопластики, и для передачи работ, и для других целей.

- d) Альтернативные токи могут быть измерены лишь с величайшим трудом; для этого нужны весьма тонкие аппараты (электрометры Томсона) и много времени. Постоянные токи меряются с необыкновенной легкостью посредством известных гальванометров Марселя Дебре.
- e) Альтернативные токи при неосторожном обращении опасны: они могут убить человека.
- f) Благодаря альтернативным токам свеча производит неприятный гул, который настолько силен, что заглушает голос оратора на собраниях и публичных лекциях.
- g) Свет, производимый свечью, прерывает; он усиливается и ослабевает около ста раз в секунду, но так как продолжительность впечатления в глазу гораздо более, то эти перерывы обыкновенно незаметны, но стоит *махнуть перед глазами палочкой* или каким-нибудь блестящим предметом, чтобы вместо одного увидеть 6–7 таких предметов. Поэтому свечи Яблочкова едва ли удобны для мастерских, в которых есть быстродвижущиеся станки или другие предметы»<sup>12</sup>.

Таким же нападка Лачинова подвергалась во втором заседании и сама свеча Яблочкова. Перечисляя ее недостатки, действительные или мнимые, Лачинов говорил: «Высказанным мнением я вовсе не имею в виду поколебать авторитет г. Яблочкова; я уже высказал на первом докладе, что ставлю его наравне со знаменитейшими изобретателями нашего века, признаю, что он первый дал толчок электрическому освещению, что оно ему обязано своими теперешними успехами, что его свеча, в момент изобретения, была несравненно выше тогдашних регуляторов и что она только впоследствии отстала от них, так как электрические лампы за последние годы сделали гигантский шаг вперед».

Мы привели подробно эти высказывания Лачинова о переменных токах и свече Яблочкова не только для того, чтобы показать, как сильно было заблуждение большого ученого и как настойчиво отстаивал он преимущества постоянного тока, но и для того, чтобы было ясно, что заблуждение это не имело глубоких корней, а происходило

лишь из недостаточной распространенности переменных токов, имевших весьма ограниченное применение для питания свечей Яблочкова. Устарелость же свечи, необходимость перехода к более совершенным источникам света были совершенно несомненны.

Высказанные столь прямо мысли Лачинова вызвали оживленные споры, не ограничивавшиеся лишь выступлениями в прениях. Возражая своим оппонентам, Лачинов вскоре выступил в журнале «Электричество» с заметкой, повторяя все сказанное им о недостатках, приписываемых переменному току и свече Яблочкова [Б. II-29]. Эта заметка вызвала резкий ответ Н.П.Булыгина (ответ на нее Д.А.Лачинова см. [Б. II-30]) и, наоборот, поддержку В.Н.Чиколева<sup>13</sup>. Спор этот не имел, однако, существенного значения, так как будущее электрического освещения и переменного тока решала уже не свеча Яблочкова.

Большое внимание уделил Лачинов в своем сообщении не менее важному вопросу о передаче электроэнергии и системах распределения токов. Передача электроэнергии на расстояние была бы особенно целесообразной при получении электричества прямо из угля или какого-либо другого источника тепла. Однако низкий *к. п. д.* таких установок («термо-электрических печей») приводил к тому, что источником электроэнергии могут быть лишь динамомшины, приводимые в движение каким-либо двигателем. Передача электроэнергии от такого источника ее может быть выгодна лишь при незначительных потерях, т. е. при достаточно высоком полезном действии. «Теория показывает, что *она не зависит от расстояния*<sup>14</sup>, если только обмотка машины рассчитана надлежащим образом. Так, например, знаменитый Томсон доказывает, что можно передать 80 % силы Ниагарского водопада на расстояние 400 верст посредством медного проводника, имеющего дюйм в диаметре, и получить таким образом в Филадельфии даровую работу в 20 000 л. с. Но при этом не следует забывать, что электрическая разность между полюсами машины (или ряда машин), дающей ток, должна быть равна 80 000 вольтам. В этом-то громадном электрическом напряжении и лежит вся трудность практического выполнения подобной идеи.

Другой изобретатель (М. Дебре. — *Б. Р.*), преданный разработке того же вопроса, делает следующий расчет, значительно ближе подходящий к потребностям промышленности. Он доказывает, что можно передать *по обыкновенной телеграфной проволоке 10 лош. сил* на расстоянии 50 верст, причем электрическая разность на полюсах машины должна равняться 6400 вольтам. Из этого ясно, что конструкция машины должна быть значительно изменена; необходимо обмотать машину весьма тонкой и длинной проволокой и расположить обмотку таким образом, чтобы, несмотря на огромную электрическую разность, электрическая искра нигде не могла пробить изолировку. Словом, необходимо изобрести особый тип машины *для передачи движения на значительное расстояние»* [Б. II-28].

Выше мы уже видели, что идея высоковольтных передач, вытекающая из статьи Лачинова «Электромеханическая работа», была признана на Конгрессе далеко не всеми, и понадобилась многолетняя борьба за осуществление ее. Лачинов, горячий сторонник дальних передач, и не подозревал в то время, что решение этой проблемы мог дать только переменный ток, к которому он так отрицательно относился.

Не менее важным был вопрос «о распределении гальванического тока из центрального завода по мастерским и частным домам», т. е. проблема взаимной независимости различных разнородных потребителей (например, освещение, гальванопластика, двигатели), питающихся от одной электрической цепи. Мы знаем, что этот же вопрос занимал электротехников еще в 1878–1879 гг., но к 1881 г. он расчленился на два самостоятельных: обеспечение независимости отдельных потребителей и поддержание постоянными напряжения и силы тока.

Яблочков был первый, кто решил задачу одновременного включения в одну цепь нескольких осветительных приборов. Ему первому удалось ввести в цепь сначала три, а затем пять свечей. Однако, включая их последовательно, Яблочков не устранял одного недостатка: нарушение работы одной свечи (например, погасание ее) отзывалось на работе других. В одних случаях (при последовательном

включении) гасла вся группа свечей, в других (при параллельном включении) изменялась сила тока и нарушалось нормальное действие остальных. Для устранения этого недостатка в цепь вводились специальные сопротивления, сравнительно с которыми сопротивления электрической дуги могут считаться ничтожными. Этот способ был сопряжен со значительными потерями электроэнергии, и потому вскоре Яблочков предложил изобретенный им для этой цели конденсатор. Не излагая здесь принципа действия конденсатора, заметим, что громоздкость и дороговизна его служили существенным препятствием для широкого распространения.

Значительно проще была конструкция, предложенная профессором Киевского университета М.П.Авенариусом. Его поляризаторы, вводимые в цепь последовательно со свечами Яблочкова, давали вполне удовлетворительные результаты. Опыты, проведенные в лабораториях Парижа в период Выставки и Конгресса, показали полную пригодность поляризаторов Авенариуса при сравнительной их дешевизне. Изобретатель их был награжден серебряной медалью Выставки.

Однако и конденсаторы Яблочкова и поляризаторы Авенариуса были применимы лишь к электрическим свечам. Это не было универсальным решением вопроса. Значительно полнее решалась проблема независимости питания потребителей в системе варшавского изобретателя Гравье. Предназначенная для цепи с дугowymi лампами, снабженными регуляторами, система эта позволяла при незначительных потерях энергии обеспечить: 1) полную независимость ламп друг от друга; 2) равномерное горение ламп.

В своих сообщениях о выставке Лачинов отдает системе Гравье явное предпочтение перед всеми другими. Возражения после первого сообщения (14 ноября) вызвали вторичное объяснение схемы с демонстрацией специально изготовленного чертежа.

Значительно меньшее внимание уделил Лачинов предложению М.Депре – регулированию тока и напряжения в самом генераторе путем автоматического изменения тока возбуждения. Это объясняется, по-видимому, теми же соображениями, которые были высказаны в одной из редакционных статей журнала «Электричество». Предло-

жение Депре требовало переделки самих машин, тогда как система Гравье — лишь введения в цепь дополнительных сопротивлений.

Мы уже приводили выше в гл. VIII общие оценки, данные Лачиновым Русскому отделу Международной Электрической Выставки и значению ее для подведения некоторых итогов развития русской электротехники. Сообщение же Лачинова, вызвавшее бурные прения, в значительной степени способствовало четкому определению задач, стоявших перед электротехникой.

В течение всего 1882 г. на страницах журнала «Электричество» помещались статьи о передаче электроэнергии на расстояние и главным образом о распределении ее<sup>15</sup>. Редакция журнала, поместив полностью объемистую статью М. Депре «Передача и распределение энергии посредством электричества»<sup>16</sup> с указанием на то, что «...вопрос о передаче работы и о распределении электрической энергии в настоящую минуту есть, может быть, самый живой вопрос в учении об электричестве»<sup>17</sup>, все же не была односторонней. «Поскольку теория г. Депре верна..., постольку решение, предлагаемое автором, представляется общим и, конечно, найдет себе обширное применение в недалеком будущем...» однако, так как машины Депре рассчитаны на постоянное число оборотов, «мы считаем..., что по вопросу о распределении энергии далеко еще не сказано последнего слова, и постараемся познакомить читателей с другими попытками в этом направлении. В настоящей заметке мы опишем пока регулятор тока Максима, в следующем № дадим описание регулятора тока и разности потенциалов г. Чиколева, а затем изложим сущность системы г. Гравье, получившей на Парижской выставке золотую медаль»<sup>18</sup>. Изложение сущности системы Гравье было выполнено Д.А.Лачиновым в виде статьи, теоретически обосновывавшей систему параллельного и смешанного включения электрических ламп [Б. II-32]<sup>19</sup>.

В дуговых лампах с регуляторами, поддерживающими некоторое необходимое расстояние между углями, всякое изменение силы тока приводит в действие регулирующий механизм. При этом в случае малейшего неравенства натяжения регулирующих пружин при последовательном включении ламп всякие колебания силы тока

приводят к неустойчивому равновесию. Один из регуляторов, раньше других сблизивший свои углы, вызовет повышение общей силы тока в цепи, на что другие регуляторы ответят разведением углей и вызовут уменьшение силы тока. Но вследствие этого первый регулятор снова сблизит углы и т. д., пока одна из ламп не погаснет и разомкнет всю цепь.

Иное положение будет при параллельном включении дуговых электрических ламп. Увеличению силы тока в одной лампе (ветви цепи) соответствует пропорциональное уменьшение в других, т. е. приведение в действие регуляторов, быстро выправляющих положение. Наблюдаемое при этом устойчивое равновесие обеспечивает более или менее равномерное горение ламп.

Колебание дуг в лампах при параллельном включении их все же имеет место из-за быстрых изменений сопротивления (имеющего довольно значительную постоянную величину), за которыми не в состоянии уследить регуляторы. Для устранения этого неудобства Гравье предложил вводить в каждую ветвь цепи реостаты, уменьшающие относительные скачки тока при изменениях сопротивлений дуг; ясно, что введение реостатов вызывает дополнительный расход электроэнергии. Определение теоретическим расчетом размеров этих потерь и составляло задачу работы Лачинова.

В анализе Лачинова снова проявилось блестящее знание сущности физических процессов, происходящих во всех звеньях электрической цепи, безукоризненное владение методом анализа и умение выразить в математических формулах сущность происходящих физических процессов.

Начиная анализ с выведения общих зависимостей, Лачинов затем конкретизирует их анализом всех элементов процесса. Так, из общей величины расхода энергии на лампы и реостаты он выделяет долю всех ламп и тем самым определяет суммарный *к. п. д.* всей цепи. Установив затем влияние числа цепей и ламп на величину *к. п. д.*, Лачинов переходит к выяснению влияния отношения сопротивления реостатов к сопротивлению генератора и питающего кабеля. Затем анализ усложняется учетом раздельного влияния общего сопро-

тивления дуги и постоянной части ее (или «обратной э. д. с.»), что приводит к выводам, практически чрезвычайно ценным. Наконец, определяется требование к генератору, вытекающее из проведенного анализа.

Хотя практическое значение этой работы Лачинова с точки зрения современной электротехники и невелико, она имела большое значение в годы широкого повсеместного распространения дуговых ламп с регуляторами. Не надо забывать, что в этот период временно дуговые лампы были господствующими — свеча Яблочкова уже не имела больших преимуществ перед ними, а лампы накаливания еще только прокладывали себе дорогу<sup>1</sup>. Этому последнему немало способствовала статья Д.А.Лачинова.

Доказав целесообразность применения смешанной системы включения дуговых ламп (параллельно-последовательного) и одновременного включения ламп накаливания (играющих роль реостатов), Лачинов открыл дорогу для практического осуществления системы Гравье, наиболее совершенной в период указанного распространения дуговых регулируемых ламп.

К каким же выводам приводит анализ Лачинова?

1. Полезное действие не зависит от числа ветвей цепи:

$$x = \frac{nie}{niE} = \frac{e}{E}, \quad (2)^2$$

где  $x$  — к. п. д. всей системы освещения;

$n$  — число ламп во всех ветвях (т. е. число ветвей);

$i$  — сила тока в каждой из ветвей:  $i = \frac{J}{n}$ ;

$e$  — разность потенциалов у зажимов лампы;

$E$  — электродвижущая («электровозбудительная») сила генератора;

$J$  — сила тока, полученная от генератора.

<sup>1</sup> Интересно отметить, что основным возражением против ламп накаливания было убеждение в меньшей экономичности применения раздробленных источников света по сравнению с одним мощным.

<sup>2</sup> Номера формул даны соответственно статье Лачинова.



2. Полное полезное действие цепи с введенными реостатами определяется формулой

$$\frac{e + e_1}{E} = \frac{E + ne\rho}{E + nE\rho} = \chi, \quad (6)$$

а доля энергии, пропадающая в реостатах,

$$\frac{e_1}{e + e_1} = \frac{E - e}{E + ne\frac{\rho}{r}}, \quad (5)$$

где  $e_1$  – напряжение у зажимов реостата;

$r$  – сопротивление реостата;

$\rho$  – сопротивление генератора с питающим кабелем.

Из этой последней формулы следует, что чем меньше  $\rho$  по сравнению с  $r$ , тем меньше потери в реостатах. Однако для увеличения  $r$  есть предел, определяемый минимальной силой тока, необходимой для поддержания дуги, а уменьшение  $\rho$  сопряжено с увеличением размеров генератора и утолщением питающих проводов.

3. Изменение числа горящих ламп в цепи вызовет соответствующее изменение тока, в ней циркулирующего. При  $n$  и  $m$  лампах

$$i = \frac{E - e}{n\rho + r_1}; \quad i_1 = \frac{E - e}{m\rho + r_1};$$

тогда

$$\frac{i_1}{i} = \frac{n\rho + r_1}{m\rho + r_1}.$$

Из этой формулы следует, что если бы  $\rho$  было ничтожно мало по сравнению с  $r$ , то сила тока была бы независима от числа ламп. Это предъявляет определенные требования к конструкции генераторов.

4. Рассматривая сопротивление лампы, состоящим из двух элементов – сопротивления дуги  $l$ , пропорционального току, и ее «обратной э. д. с.» ( $\alpha$ ), независимой от тока (хотя она, вероятно, немного зависит от  $l$ ), можно считать, что ток  $i$  равен

$$i = \frac{E - \alpha}{nr + r + l},$$

а отношение токов при изменении числа горящих ламп

$$\frac{i_1}{i} = \frac{nr + r_1 + l}{mr + r_1 + l_1}.$$

При этом будет соблюдено равенство

$$nr + l = mr + l_1 \text{ или } l_1 = l + r(n - m),$$

т. е. на каждую погашенную лампу регуляторы автоматически введут (удлиняя дугу) сопротивление, равное  $r$ .

5. Во всем предыдущем были приняты неизменными  $E$  и  $e$ . Но можно также считать заданными силу тока  $i$ , а переменной величину  $E$ . Этого легко достигнуть, вводя сопротивление в цепь возбуждения, т. е. меняя ток, питающий индукторы. Как сказано выше, этот способ и был предложен М. Дебре, доказавшим, что для независимости различных приборов, приводимых в действие одной и той же динамомашинной, необходимо и достаточно поддерживать постоянство разности потенциалов, если приборы расположены параллельно, или постоянство силы тока, если они включены последовательно. Аналогичную регулировку разности потенциалов или силы тока в цепи производил регулятор Чиколева<sup>20</sup>.

Сохраняя постоянным при  $i$ , переменной  $E$  будем иметь:

$$X = \frac{e}{e + i(nr + r)},$$

откуда ясно, что, поддерживая постоянной величину силы тока, для получения большого *к. п. д.* не следует принижать слишком большую силу тока и надо стараться сделать наименьшими  $r$  и  $r$ . При этом с увеличением числа потребителей (ветвей) ток  $i$  уменьшается. Для поддержания его величины необходимо увеличить  $E$ , что влечет за собой уменьшение *к. п. д.* (так как  $X = \frac{e}{E}$ ).

6. Одним из наиболее ценных является предложение о включении вместо сопротивлений (реостатов) соответствующего числа ламп накаливания, т. е. устройство смешанной системы освещения. К тому же замечание Лачинова о возможности и целесообразности введения в каждую ветвь цепи последовательно включенных ламп окончательно обосновало смешанную систему включения двух видов осветительных аппаратов — дуговых ламп с регуляторами и ламп накаливания.

Как ни кратковременно было значение этой работы (вскоре лампы накаливания стали основным видом осветительной аппаратуры), она сыграла исключительную роль, открывая дорогу лампам накаливания<sup>21</sup>.

Многочисленные работы Лачинова в области фотометрии были начаты им с усовершенствования фотометра Бунзена (1876–1877 гг.) и продолжены в связи с обсуждением вопроса о контроле за силой света газовых фонарей в Петербурге (1881 г.).

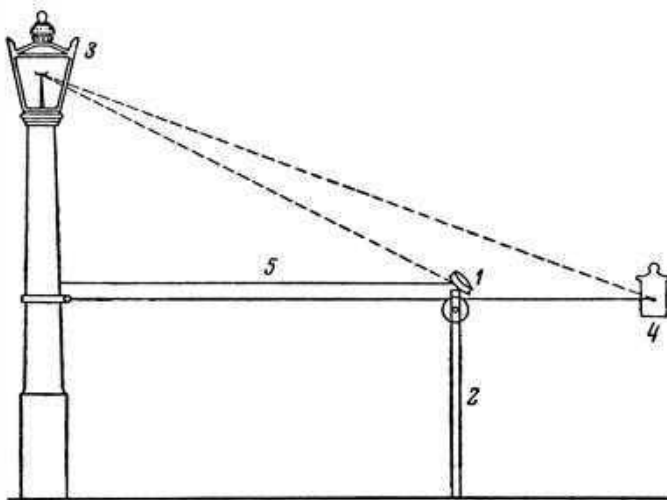
Систематические занятия РТО вопросами городского хозяйства Петербурга коснулись и освещения города. В декабре 1880 г. I отдел РТО обсуждал записку «О мерах для безотлагательного улучшения надзора за освещением улиц». В числе других было обсуждено предложение об устройстве необходимых инструментов и приспособлений для надзора за освещением. Желая установить строгий контроль за соблюдением контрагентами городского освещения силы света уличных фонарей, РТО решило сконструировать особый передвижной фотометр и в целях упрощения его конструкции поручило ознакомление с этим вопросом Д.А.Лачинову<sup>22</sup> — активному участнику «Комиссии профессоров по вопросам освещения столицы».

В совместном заседании I и VI отделов РТО 26 февраля 1881 г. была прочтена записка гласного С.-Петербургской Думы Домонтовича о специальной фотометрической повозке. Фотометр помещался в большой высокий ящик на колесах, поднимаемый на высоту фонаря и надвигаемый на фонарь. Для производства измерения внутри фотометрического ящика в зимнее время необходимо было отопление при помощи керосиновой печи. Громоздкость и неудобство

такой повозки побудили Д.А.Лачинова предложить более удобную схему измерения силы света фонарей уличного освещения [Б. II-22].

Схема измерений по Лачинову (фиг. 18) заключалась в следующем: на постоянном расстоянии 2,13 м (2 сажени) от столба с испытываемым фонарем 3 находится фотометр 1, установленный на шесте 2 высотой 142 см ( $\frac{2}{3}$  сажени) от земли. «Эталонный» фонарь 4, имеющий: силу света в 1 нормальную свечу по направлению к фотометру 1, поставлен на его уровне и его можно приближать и удалять, чтобы добиться фотометрического равновесия (т. е. одинаковой яркости пятен от обоих фонарей на фотометре). По расстоянию от «эталонного» фонаря 4 до фотометра 1, измеряемому мерной лентой после установления фотометрического равновесия, определяют силу света испытываемого фонаря 3. Лента имеет деления как в единицах длины, так и в нормальных свечах для схемы Лачинова. Эта схема в свое время была несомненным усовершенствованием и имела распространение.

Одним из неудобств фотометра Бунзена являлось то, что при определении силы света электрических ламп пятно на экране его



**Фиг. 18.** *Схема переносного фотометра Д.А.Лачинова*

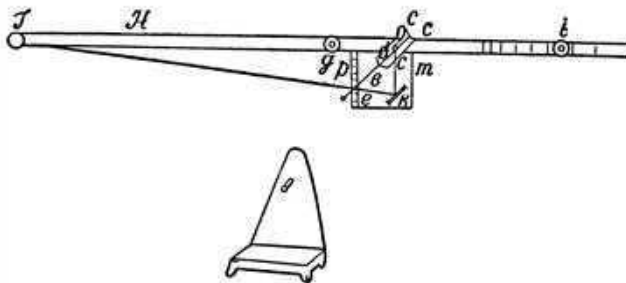
не совсем исчезало из-за неодинаковой окраски света сравниваемых источников. Устранение этого недостатка в компенсационном фотометре Крюса достигалось отражением части света испытываемой электрической лампы зеркалом на противоположную заднюю стенку экрана, т. е. освещение ее тем же светом, исходящим из измеряемого источника. Тогда для исчезновения пятна оказывается необходимым лишь добавить незначительную долю света перемещением световой единицы.

Так как при этом результаты измерения зависели от качеств зеркала, они оказывались не всегда верными. К тому же пользование таким компенсационным фотометром представляло то неудобство, что требовало весьма сложных вычислений. Лачинов внес в конструкцию этого фотометра такие значительные изменения, что созданный им прибор по праву был назван фотометром Лачинова [Б. II-40, 41].

Приводим описание этого прибора из статьи Д.А.Лачинова: «Предлагаемый мною фотометр состоит из бруска  $H$ , на одном конце которого устанавливается измеряемая лампа накаливания  $J$ , а по другому концу, разделенному на части неравной длины, передвигается световая единица  $i$  (эти деления соответствуют прямо силе света в единицах Альтенека или Карселях). К бруску укреплен квадратная доска  $m$ , в одном углу которой неподвижно установлено зеркало  $K$ , отражающее лучи от лампы  $J$ , перпендикулярно к бруску  $H$ , на экран Теплера с прозрачным пятном. С экраном соединены, как обыкновенно, два наклонные зеркала  $cc$ , линия пересечения которых параллельна доске  $m$ , вся эта система может вращаться вокруг оси  $O$ , перпендикулярной к доске.

Вращение экрана производится посредством соединенной с ним линейки  $b$ , свободный конец которой движется вдоль по шкале  $p$ , разделенной на 100 равных частей; на линейке  $b$  сделан продольный прорез с натянутой посередине его проволокой, точно указывающей положение линейки на нуль.

Для измерения силы света приводят линейку к задвижке  $e$  и передвигают световую единицу по бруску до тех пор, пока пятно исчезнет, и отсчитывают показания, напр. 12; затем совершенно устраняют



**Фиг. 19.** *Схема усовершенствованного фотометра Д.А.Лачинова*

световую единицу, поворачивают линейку  $b$  до тех пор, пока пятно вновь не исчезнет; положим, что это произошло на 23 делении шкалы, тогда, разделив 12 на 0,23, получим прямо силу измеряемого источника в световых единицах».

Теория этого фотометра основана на законе, по которому освещение поверхности световым источником прямо пропорционально силе света этого источника и синусу угла, образуемого лучами с плоскостью, и обратно пропорционально квадрату расстояния. На основании этого построены шкалы бруска и доски. Простое деление одного показания на другое дает искомый результат. Он несколько не зависит от чистоты зеркала, а простота процесса измерения фотометром Лачинова достаточно ясна. Прибор этот имел в свое время некоторое применение, хотя вскоре был вытеснен еще более совершенными конструкциями.

Необходимость систематического контроля за освещением города при оживленной конкуренции различных родов освещения между собой требовала создания Центральной фотометренной станции. С таким предложением и выступил Дмитрий Александрович в 1884 г. [Б. II-33], предложив Городской думе или какому-нибудь другому общественному учреждению принять на себя организацию этой станции. Что же касается эталона световой единицы, то Лачинов рекомендовал официально признать и затем заключить международную конвенцию об узаконении платиновой единицы света, т. е. «света, испускаемого одним квадратным сантиметром расплав-

ленной платины во время ее застывания, перпендикулярно к ее поверхности». Это предложение Лачинова было поддержано также А.Н.Бутлеровым.

Получив в конце 1884 г. от Министерства иностранных дел предложение о заключении международной конвенции на единицу сопротивления и силы света, Совет Русского Технического Общества передал все материалы в VI отдел. В свою очередь VI отдел поручил Лачинову дать заключение об этом предложении. Несмотря на возражения О. Хвольсона, Р. Ленца и др., было принято предложение Лачинова (с дополнением М. Котикова), сформулированное следующим образом: «Было бы в высшей степени желательно, чтобы легальный *ом* и платиновая световая единица были приняты и у нас в России, с тем, однако же, условием, чтобы был установлен нормальный способ химического очищения платины для означенного употребления».

Придавая большое значение развитию русской науки, Дмитрий Александрович заботился о всемерной помощи начинаниям русских электротехников. Так, в 1885 г., снова вернувшись к вопросу о рациональной конструкции гальванических батарей, он занялся в лаборатории Лесного института исследованием русских изобретений в этой области. Горячо поддержал Лачинов изобретение С. Степанова — батарею из медно-цинковых элементов с незначительным внутренним сопротивлением (сотые доли *ома*) и довольно большой силой тока во внешней сети — до 10 *а* нормально (что обеспечивает горение 10 ламп накаливания в 16–20 свечей каждая). В одном из опытов ток был доведен до 30 *а* при непрерывном потреблении его в течение 15 час. Предназначенная в основном для бытового освещения батарея эта была пригодна и для других целей. «Нам кажется также, — писал Лачинов, — что описанная батарея весьма удобна для гальванического прижигания (гальванокаустики) и что она должна заменить в наших клиниках батареи Миддельдорфа, Труве и проч., ненадежность и непостоянства которых слишком известны хирургам» [Б. II-34].

Так же горячо поддержал он и другие работы русских изобретателей — гальваническую батарею Имшенецкого, о достоинствах

которой он писал в газете «Русский Инвалид» [Б. IV-51], «электрический омнибус» (трамвай) А.А.Линева и др. Об этом последнем Лачинов сделал 2 мая 1888 г. специальное сообщение в VI отделе РТО [Б. V-31] и впервые описал его конструкцию, испытанную в 1888 г. в Чисвике (Англия)<sup>23</sup>. Этот трамвай получал питание током от голого кабеля, уложенного вдоль рельсового пути в подземном канале с узкой щелью, через которую токоприемник вагона снимал электрический ток. В 1890 г. Лачинов повторно сделал сообщение об усовершенствовании этой конструкции и создании особого магнитного питателя [Б. II-42].

В начале 1887 г. Лачинов занимался изучением гальванометров и предложил особый способ вольтметрической их проверки. Суть этого способа, изложенного им в специальной статье [Б. II-37], заключалась в создании прибора, позволяющего избежать вычислений по сложной формуле, в которую входили данные о температуре, давлении воздуха, упругости паров и времени. Прибор Лачинова давал возможность прямо на шкале читать силу тока в *амперах*.

Летом и осенью 1887 г. в физическом кабинете Лесного института Лачинов совместно с фотографом В. Монюшко занялся изучением формы электрических разрядов, фотографируя их фотоаппаратом или непосредственным действием искры на броможелатиновую пластинку.

Первый ряд опытов заключался в фотографировании камерой разрядов индукционной катушки, соединенной с конденсаторами. В разных случаях были сфотографированы яркий разряд (искра) или так называемый неяркий, когда введенное в цепь сопротивление давало продолжительный тлеющий разряд.

Второй и третий ряды опытов производились без камеры — разряд скользил по поверхности сухой броможелатиновой пластинки и оставлял на ней свой след, который при проявлении делался видимым.

Анализ полученных снимков представлял интерес как с точки зрения фотографической техники, так и изучения механизма разряда и условий образования искры. Применяя для этого новый метод



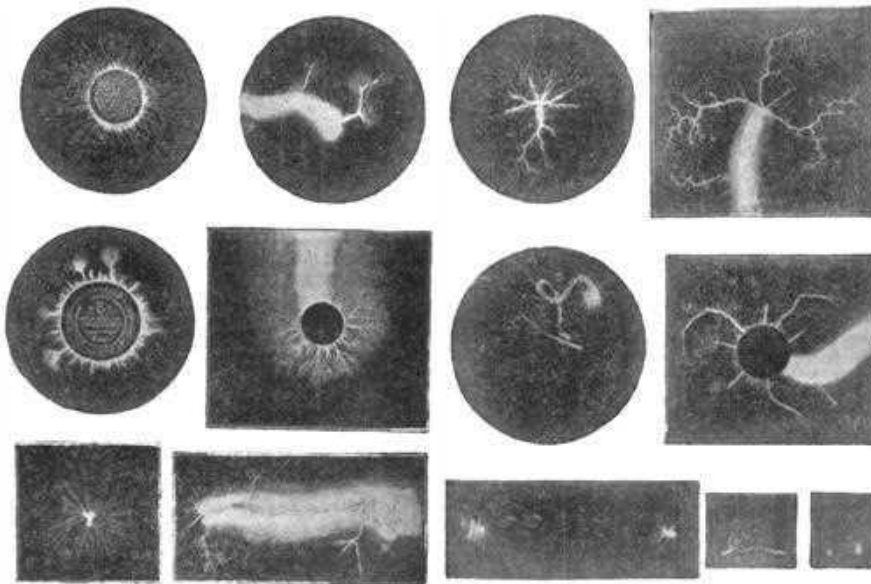
изучения при помощи фотографии, Лачинов имел в виду последующее объяснение различных явлений разряда атмосферного электричества – вопрос, давно занимавший его в связи с работами по метеорологии.

Работа эта была доложена В.Монюшко в V (фотографическом) отделе РТО 9 октября 1887 г. и опубликована в журнале «Записки Русского Технического Общества»<sup>24</sup>. В ней он приводит только подробное описание обстановки опытов и некоторых из приведенных снимков. То же имеется в статье Д.А.Лачинова, опубликованной в журнале «Электричество» [Б. 11-39] и представляющей содержание сообщения его в VI отделе 28 ноября 1887 г. [Б. V-30]. Работы по фотографированию разрядов Лачинов и Монюшко продолжили в последующие годы.

В 1887 г. во втором номере “Bulletin de la Société internationale des électriciens” появилось описание аккумуляторов, якобы изобретенных французом Де Монто (De Montaud). Этот «изобретатель», представлявший в 1885 г. в Комитет по техническим делам Министерства Финансов России заявку на привилегию на усовершенствования в аккумуляторах, но получивший отказ (мотивированный полным повторением известных уже конструкций)<sup>25</sup>, описал аккумулятор Лачинова, выдавая его за свое изобретение. Перевод статьи Де Монто был помещен в отделе рефератов журнала «Электричество»<sup>26</sup>, так как конструкция аккумулятора привлекала своими высокими качествами. Прочтя это описание конструкции аккумулятора, на который им была получена французская привилегия, Лачинов обратился с письмом в редакцию журнала «Электричество», описав историю своего изобретения и приложив копию с прошения о привилегии [Б. 11-38]. Редакция, охотно помещая письмо, опубликовала также и весь текст описания аккумулятора Лачинова.

В своем письме Лачинов протестовал против беззастенчивого присвоения своего изобретения, имея в виду интересы России. «Пишу Вам это не для того, чтобы протестовать против привилегии Де Монто, но только для того, чтобы отдать должное русским изобретателям, идеи которых так трудно прививаются в России, но, будучи перене-

сены на иностранную почву, нередко развиваются и получают обширное распространение и, наконец, возвращаются в Россию уже под иностранной фирмой» [Б. II-35].



**Фиг. 20.** Фотография всех электрических разрядов

Это законное стремление к восстановлению истины и русского приоритета вызвало неуклюжие оправдания Де Монто, оправдания столь смехотворные, что редакция («за отсутствием Д.А.Лачинова из Петербурга») сама дала резкую отповедь пойманному с поличным предпринимателю<sup>27</sup>. Особенное возмущение редакции вызвали следующие фразы Де Монто: «Я представил свои объяснения, но, в свою очередь, г. Лачинов, являющийся защитником русских изобретателей, затруднился бы оправдать свои сетования (*justifier ses doléances*) ввиду шума, поднятого „электрическим паянием“ по способу Бенардоса, тогда как еще 24 ноября 1881 г. за № 146010 известный электрик г. Меритан взял патент, содержащий в себе все подробности электрического паяния, и в 1883 г. сделал его общественным достоянием»<sup>28</sup>.

Этот выпад Де Монто (получивший отповедь редакции журнала «Электричество»)<sup>1</sup> был ответом на помещенную в № 7 статью Лачинова «Электрическое паяние металлов по способу „Электрогефест“» [Б. II-36] – об изобретении Н.Н.Бенардоса. Действительно, Лачинов, принимавший самое горячее участие в работе Бенардоса с первых же шагов его на пути к изобретению электросварки, отстаивал приоритет русского изобретателя и широко пропагандировал его идеи среди электротехников.

Как известно, изобретатель электрической сварки Н.Н.Бенардос в начале 80-х годов занялся производством аккумуляторов в собственной мастерской. Для упрощения технологического процесса производства Бенардос сконструировал свой аппарат для электросварки угольным электродом и с 1882 г. начал успешно применять его<sup>29</sup>. Приехав в Петербург в 1884 г. он 5 июля 1885 г. подал заявку в Департамент мануфактур и торговли на 3-летнюю, а 5 сентября того же года на 10-летнюю привилегию. В этих заявках

<sup>1</sup> О Бенардосе редакция писала:

*«Что касается до изобретения Бенардоса, которое действительно наделало много шума, вследствие замечательных результатов, достигнутых им в практических применениях его способа, нам известно, что г. Бенардос никогда и не думал утверждать, будто идея электрического паяния принадлежит всецело ему.*

*Попытки применить электричество к освещению, паянию и т. п. делались давно.*

*На пути к применению электричества к освещению работали многие и им удалось твердо поставить это дело.*

*По применению же электричества к спаиванию металлов до г. Бенардоса никто не работал, несмотря на то, что возможность паяния металлов электричеством давно и многим приходила в голову.*

*...Над всякой идеей нужно много поработать, прежде чем осуществить ее.*

*...Как американец Стет, так и француз г. Меритан оба явились взять привилегии на голые идеи, не разработав их и не сообщив им никакого практического значения, и тем самым сделали свои привилегии мертвой буквой и предали их полному забвению.*

*...Изобретение г. Бенардоса есть многолетний труд над идеей плавки металлов посредством электричества, результатом чего явилась полная система обработки металлов электричеством, что и подтверждается фактами применения способа г. Бенардоса во многих странах, многими заводами, а также и отзывами целых комиссий и известных авторитетных лиц...»<sup>28</sup>*

«на способ прочного крепления металлических частей и их разъединения непосредственным воздействием электрического тока» был изложен способ электрической сварки и резки металлов, проверенной 3-летней практикой применения его в аккумуляторной мастерской. Еще до этого привилегии на способ сварки были получены Бенардосом в Финляндии, Швеции, Норвегии, Англии, Франции, Бельгии, Испании, Швейцарии, Италии, Австрии, Германии и Америке<sup>30</sup>.

22 сентября 1886 г. Бенардос подал дополнительное прошение на выдачу 10-летней привилегии, заменив описание и чертежи и предложив новую, более совершенную конструкцию держателя электродов. Заявка эта была передана на отзыв механику Совета Торговли и мануфактур инж. Н.Ф.Лабзину, а последнее описание и чертежи — эксперту по электротехнике проф. Д.А.Лачинову. 20 октября 1886 г. Лачинов дал положительный отзыв об изобретении Бенардоса, и на основе него 31 декабря 1886 г. была выдана 10-летняя привилегия (№ 11982), врученная Бенардосу 16 января 1887 г.<sup>31</sup>.

Свой способ сварки, названный им «Электрогефест», Бенардос продолжал применять в аккумуляторной мастерской, расширив и приспособив ее для различных сварочных работ<sup>32</sup>. В начале 1887 г. Лачинов подробно ознакомился с мастерской Бенардоса и 27 апреля рассказал «о способе электрического паяния металлов (вольтова дуга, металл, уголь, аккумуляторы)» на заседании Русского Физико-Химического общества, а затем описал его в журнале «Электричество» [Б. II-36, IV-48, V-29]<sup>33</sup>. Эта статья Лачинова привлекла к способу Бенардоса («Электрогефест») внимание электротехников всего мира. «На днях, — писал Лачинов, — мы присутствовали на опытах электрического паяния в мастерской г. Бенардоса в обществе нескольких техников и ученых, которые были чрезвычайно заинтересованы новым изобретением, и по окончании опытов долго продолжали обсуждать все виденное».

Далее Лачинов писал: «Мы придаем особое значение тому обстоятельству, что в способе г. Бенардоса вольтова дуга возбуждается *между обрабатываемым металлом и углем*. Этим он существенно отличается, например, от способа Жамена, который предлагал упо-

треблять для паяния *пламя* своей свечи. Постараемся же объяснить, в чем заключается выгода „Электрогефеста“».

В опытах Бенардоса Лачинов видел развитие идей, высказанных им еще в период опытов над электрической дугой (1877 г.), позднее дополненных опытами Слугинова. Действительно, опыты эти показали, что тепловой и световой эффекты сосредоточены не в самой дуге, а в точках ее появления, на положительном и отрицательном полюсах.

«Исследования... показали, что тепловой и световой эффекты сосредоточены на концах обоих электродов, в тех точках, между которыми образуется вольтова дуга. Эти точки накаляются до необычайной степени и испускают из себя ослепительный свет; даже уголь в них размягчается, и частицы его переносятся с одного электрода на другой. При этом следует заметить, что положительный электрод накаляется значительно сильнее отрицательного. Сама же дуга остается сравнительно темною, и в ней отделяется сравнительно мало теплоты». Пользуясь в «Электрогефесте» не самой дугой, а именно этими точками, Бенардос достиг результатов, не осуществимых при применявшемся во Франции способе Жамена. В то время как Жамен пытался использовать для плавки тепло самой дуги, Бенардос, основываясь на работах Лачинова и Слугинова, использовал тепло концов самих электродов.

После описания разнообразных опытов пайки, сварки (против этого названия Лачинов возражал, так как при соединении двух частей железо плавится до жидкого состояния), вырезывания дыр и т. п. Лачинов писал: «Весьма интересно также плавление металлов под водой, на возможность которого мы указали изобретателю в прошлом году на основании личного опыта (разрядка наша. — Б. Р.). Для этой цели в большой чан с водой погружают металл и уголь, соединенные с батареей. При их соприкосновении образуется вольтова дуга, менее яркая, чем на воздухе, но вполне достаточная, чтобы продырявливать или резать железо. Кто знает, какое применение может найти этот опыт в морском деле?»

Несомненно, Лачинову наряду с Бенардосом принадлежит немалая заслуга в разработке различных способов применения «Электро-

гефеста», в частности предложение сварки под водой. Многолетние занятия Лачинова изучением свойств электрической дуги, диафаноскопом и опыты, проводившиеся им на протяжении десятка лет, несомненно известные Бенардосу, послужили основанием тех научных соображений, которые привели к изобретению «Электрогефеста».

Способ электросварки по методу «Электрогефест» настолько заинтересовал инженеров и, в частности, мостостроителей, что известный специалист в этой области проф. Н.А.Белелюбский «обещал произвести в своей лаборатории ряд исследований над прочностью электрической пайки». Лачинов же в своей статье выдвинул предложение о первом крупном применении электросварки. «Нельзя ли, – писал он, – изготовить кавказский нефтепровод при помощи „Электрогефеста“».

Так как при производстве сварки было необходимо иметь большую силу тока, потребляемого толчками, в цепь включалась аккумуляторная батарея, принимавшая на себя толчки нагрузки. Такая буферная батарея должна была быть рассчитана электрически и механически на эти толчки. Бенардос усиленно работал над конструкцией специального аккумулятора и батареи.

17 августа того же 1887 г. Бенардос подал заявку на получение привилегии на аккумуляторы усовершенствованной системы, предложенной им специально для сварочных работ<sup>34</sup>. Эта заявка получила резко отрицательный отзыв Лачинова, и 16 февраля 1888 г. Бенардос представил новое описание и новые чертежи. Однако и на этот раз заключение Лачинова было отрицательным. На основе этих двух заключений Бенардосу было отказано в привилегии на усовершенствование аккумуляторов. Такую же участь постигло и другое изобретение Бенардоса – предложение нового способа приготовления свинца для аккумуляторных пластин<sup>35</sup>.

В 1891 г. другой русский изобретатель, горный инженер Н.Г.Славянов опубликовал брошюру «Электрическая отливка металлов», в которой описывал изобретенный им способ разнообразной электрической обработки металлов.

На открывшейся 11 января 1892 г. IV Электрической выставке с большим успехом демонстрировался метод Славянова. На неболь-

шом пространстве «мастерской» его на выставке демонстрировались самые разнообразные работы, выполняемые при помощи электрического плавления металла.

7 мая 1892 г. секретарь комиссии экспертов IV Электрической выставки В.И.Ребиков (председателем комиссии был А.В.Гадолин) сообщил Совету РТО о том, что эксперты постановили ходатайствовать перед Советом Общества о предоставлении Н.Н.Бенардосу и Н.Г.Славянову «высших наград в виде почетных дипломов или почетных медалей ввиду того громадного значения, которое имеют их изобретения и труды в промышленности»<sup>36</sup>. Это мнение экспертов было утверждено Советом РТО, и изобретателям были присуждены высшие награды выставки – медали Русского Технического Общества.

«...Н. Н. Бенардосу – за удачное применение вольтовой дуги к спаиванию металлов и наплавлению одного металла на другой.

Н. Г. Славянову – за удачное применение вольтовой дуги к производству металлических отливок и к последующей их обработке с целью изменения химического состава металла и улучшения его механических свойств»<sup>37</sup>.

Но еще 12 октября 1891 г. в Комитет по техническим делам была подана заявка Н.Н.Бенардоса «на способ электроотливки и паяния накаливанием». 26 ноября в дополнительном описании Бенардос усовершенствовал свой способ и назвал его «тигельное электропаяние, электроплавка и электронаслоение металла».

Заявка Бенардоса пролежала в столах Комитета почти 1½ года и только 24 марта 1893 г. была передана на заключение Д.А.Лачинову, который через 2 дня, 26 марта, дал заключение о том, что способ Бенардоса полностью новый способ. Но так как на запрос Комитета по техническим делам от 9 декабря 1891 г. 19 марта 1893 г. Горный департамент ответил, что способ этот уже был предложен Славяновым, Лачинову пришлось снова подтвердить новизну предложения Бенардоса и полную независимость его от изобретения Славянова. Департамент торговли и мануфактур привлек к решению вопроса еще одного эксперта – профессора физики С.-Петербургского Университета И.И.Боргмана, подтвердившего мнение Лачинова о но-

визне и оригинальности предложения Бенардоса. Это окончательно определило мнение Совета о выдаче привилегии (5 марта 1894 г.), получить которую, однако, Бенардосу по сведениям, имеющимся в этом деле, не удалось за отсутствием 360 руб. пошлинных денег<sup>38</sup>.

Лачинов был одним из самых больших авторитетов в различных вопросах электросварки. При возникшей в сентябре 1892 г. необходимости назвать «лиц, которые могут быть приглашены в качестве сведущих людей для разъяснения различия между способами производства работ по привилегиям, выданным гг. Бенардосу и Славянову» Совет РТО назвал Флоренсова, Иосса, Лачинова и Садовского<sup>39</sup>.

Успехи воздухоплавания и особенно применения аэростатов в военном деле побудили Лачинова изучать различные способы получения водорода для наполнения воздушных шаров. Значительные успехи электролитических способов получения различных металлов натолкнули его на мысль применить электролиз для получения водорода.

Во второй половине 1887 г. он закончил разработку проекта промышленного добывания водорода и кислорода путем электролиза воды. В мае 1888 г., сконструировав для этого специальную батарею, он подал заявку на привилегию во Франции и получил ее в августе того же года [Б. II-43]. Проводя затем ряд опытов с этой батареей и усовершенствовал ее, Лачинов получил также привилегию в Англии, Германии и Бельгии [Б. II-45] и подал заявку на привилегию в России [Б. IV-49]<sup>40</sup>.

В начале 1889 г. за границей появились описания способа добывания водорода, составленные на основании французской привилегии Лачинова и содержавшие некоторые неточности<sup>41</sup>. Это заставило его направить в газету «Русский Инвалид» статью с описанием своего проекта, сопроводив ее следующим письмом: «В февральских номерах французских журналов “Lumière Électrique” и “Électricité” появились заметки об изобретенном мною способе добывания водорода и кислорода для промышленных целей и для наполнения военных аэростатов. Так как упомянутые заметки дают не совсем верное представление о моем изобретении, то я имею честь обратиться к вам с покорнейшей просьбой напечатать в „Русском Инва-



лиде“ прилагаемое при сем описание моего способа добывания водорода и кислорода, которое до сих пор не было мною опубликовано, так как на него испрашивается привилегия» [Б. IV-49].

Описывая лишь в общих чертах свое предложение, Лачинов обосновывал его экономическую выгодность, имея в виду использование водорода для целей воздухоплавания, а для кислорода указывая ряд потребителей (например, химические производства) и, в частности, целесообразность употребления его «в смеси с воздухом для возвышения температуры в плавильных печах, что особенно важно для приготовления литого железа и обработки тугоплавкого стекла». Таким образом, в газетной статье 1889 г. Лачиновым была высказана идея обогащенного кислородного дутья, находящая свое осуществление лишь в настоящее время<sup>42</sup>.

Газетная статья Лачинова вызвала ответную заметку заведующего учебной командой военного воздухоплавания, поручика Кованько. Доказывая дороговизну получения водорода путем электролиза, он писал: «Итак, не отрицая возможности пользования электролитически добытым водородом для воздухоплавания, мы все-таки полагаем, что к этому средству придется прибегнуть только тогда, когда все усилия в разработке более выгодных, быстрых и простых способов остались бы тщетными, чего, конечно, нельзя предположить»<sup>43</sup>.

Однако Кованько, предлагавший химический способ добывания водорода «проверенный и распространенный за границей», сильно ошибался. Именно за границей оценили способ электролитического получения водорода, предложенный Лачиновым. В октябре 1890 г. (т. е. через 2 года после получения им привилегии) во Франции были выданы аналогичные привилегии [Б. II-45], а в декабре 1899 г. в Бюллетене Французского физического общества была помещена заметка Ренара «о промышленном электролизе воды» [Б. II-43], также повторявшая предложение Лачинова.

Тщетно пытался он организовать производство водорода своим способом в России. Так же безрезультатны были его переговоры с иностранными фирмами о реализации изобретения. Предпочитая присваивать даже то, что имело привилегию, фирмы эти организовывали

производство водорода по способу Лачинова, даже не считая необходимым как-либо компенсировать изобретателя. В 1893 г. Лачинов решил опубликовать подробное описание своего изобретения [Б. II-45].

Принцип устройства электролитической батареи усовершенствованного типа заключался в использовании самого сосуда из чугуна или железа в качестве одного из электродов (катода) и применении особых электролитов (едкий натр), делающих возможным такое использование этих металлов. Отдельные ванны последовательно соединены между собой (при напряжении 100 в число ванн доходит до 40) и питаются от источника постоянного тока. Выделяющиеся газы собираются в особые газгольдеры. Система специальных устройств позволяет сушить собранные газы (отделять их от электролита, содержащегося в газах в виде мелкой пыли) и доводить давление их в газгольдерах до требуемой величины.

Конструкция отдельных элементов установки приведена на фиг. 21 по описанию в привилегии.

Идея и конструктивное оформление батареи получили одобрение специалистов. Французские журналы, описывая аналогичную привилегию, особо отмечали достоинство конструкции, заключавшееся в: 1) замене кислоты щелочью, что позволяло применять электроды из железа и чугуна и 2) применении наружного металлического сосуда в качестве электрода<sup>44</sup>. Чем же можно объяснить повторение истории с изобретением аккумуляторов? Лачинов сам так описывает эти причины:

«Неудачу моих переговоров с заграничными фирмами я не могу приписать бесплодности самой идеи изобретения (так как она осуществлена уже во Франции); напротив, из моих многолетних занятий электротехникой я вынес убеждение, что успех какого-нибудь изобретения, его распространенность и, так сказать, популярность весьма мало зависят от его внутренних достоинств, а обуславливаются совсем посторонними обстоятельствами и главным образом капиталом, имеющимся в распоряжении у изобретателя или у его компаньонов. Без крупного капитала невозможны: ни надлежащая разработка деталей, ни судебная защита прав изобретателя, ни ре-

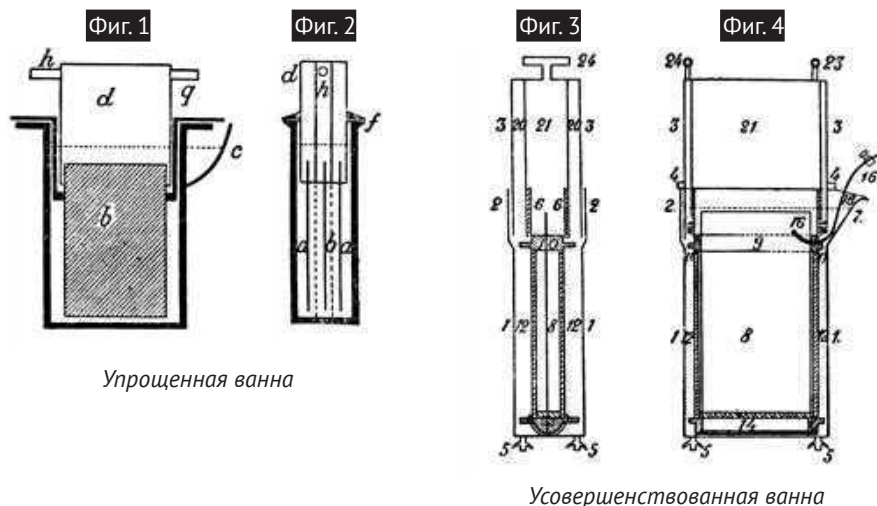
кламирование самого изобретения». В этих словах дана исчерпывающая характеристика условий работы ученых и изобретателей в капиталистическом мире.

«Я же чувствую себя не в состоянии заниматься далее этим делом, на которое потрачено мною столько времени, умственного труда и материальных пожертвований и которое не принесло мне ничего, кроме неприятностей и разочарований»<sup>45</sup>, — писал Лачинов.

### Упрощенная электролитическая ванна

Но первоначальному проекту ванны изготовлялись из глины или фарфора и наполнялись раствором едкого натра, налитого настолько, чтобы он покрыл электроды (фиг. 1 и 2). Самые электроды *a, b* изготовлялись из железа, иногда гофрированного вертикальными складками, вдоль которых легко могли подниматься газовые пузыри. Кроме того, вместо сплошного железного листа в некоторых случаях бралась железная сетка. С одного бока ванны устраивался отогнутый носик, позволяющий судить об уровне жидкости в ванне...

...Для собирания газов в верхнюю часть ванны вставлялся колпак *d*, снабженный закраиной *f* и разделенный перегородками на три части (фиг. 2).



Фиг. 21. Детали электролитических ванн для добывания водорода

Продолжение фиг. 21

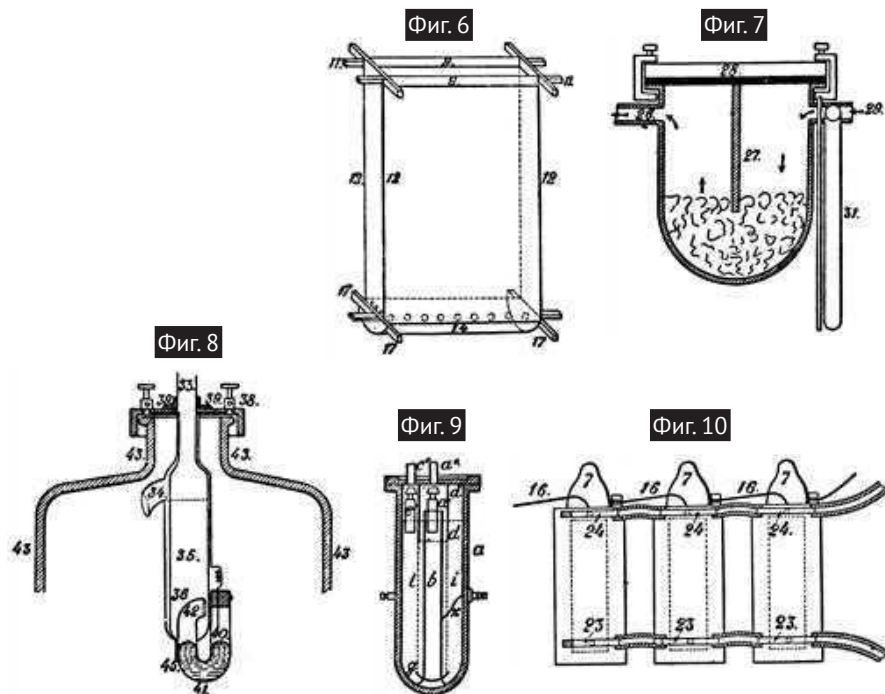
Края его погружались в жидкость сантиметров на шесть. Газы выходили через короткие трубочки *q* и *h*.

Чтобы при энергичном выделении газов они не смешивались между собою, в сосуд вставлялись две вертикальные эбонитовые рамки с натянутой на них асбестовой или растительного пергамента тканью...

### Электролитические ванны усовершенствованного типа

Описанные выше ванны неудобны, так как хрупки и трудны в изготовлении. Более совершенный тип ванн имеет наружный сосуд из металла, являющегося катодом.

Электролитическая ванна (фиг. 3 и 4) состоит из чугунного или железного резервуара 1-1, имеющего наверху небольшое расширение 2-2,



Усовершенствованная ванна

назначенное для колпака 3–3, входящего в ванну с небольшим зазором и удерживаемого на ней двумя закраинами 4–4 (только с узких сторон). Правый узкий край резервуара отогнут посредине и образует род открытого придатка с носиком 7, из которого сливается жидкость при переполнении ванны.

Ванны устанавливаются на грибовидные фарфоровые ножки 5. Анодом ванны служит железный лист 8, окруженный особой скрепленной с ним клеткой из двух эбонитовых рамок 9 и 14, соединенных между собою четырьмя вертикальными эбонитовыми стержнями 12. Эти стержни обернуты снаружи цельным листом растительного пергамента, края которого склеены между собою. Пергамент образует замкнутую клетку, из которой кислород может попасть только во внутреннюю камеру колпака 21. В увеличенном виде клетка представлена на фиг. 6. Нижняя рамка клетки снабжена дном из эбонитовой пластинки, изогнутой, как показано на фиг. 3 и 6. Выступы 14 и 17 удерживают клетку в правильном положении внутри ванны.

Железный электрод 8 врезан в верхнюю и нижнюю рамки и вынимается вместе с клеткой. К верхней части его припаян изолированный гибкий кабель 16, выпущенный через носик 7 наружу и идущий к зажимному винту следующей ванны.

Колпак 3 для собирания газов разделен на две камеры – наружную 20 и внутреннюю 21. Газы выходят из Т-образной трубки 23 (от внутренней камеры), 24 (от наружной). Клапан 3 должен быть изолирован от ванны.

Ванна наполняется раствором едкого натра 10–15 % крепости, свободного от углекислоты. Если вместо едкого натра применяется серная кислота, резервуар должен быть сделан из красной меди, а внутренний анод – из угля или графита Имшенецкого.

Ванны соединяются последовательно в батарею (фиг. 5). Все Т-образные трубки соединяются каучуковыми наставками и запаиваются с одного конца. Со второго газы отводятся в газгольдеры. При нормальном действии достаточно разность потенциалов в 2½ вольта на ванну.

Сушка газов производится в специальных сушилах (фиг. 7). Ящик с закругленным дном разделен перегородкой 27, припаянной к крышке 28. Низ ящика наполнен пемзой 30, пропитанной серной кислотой.

*Окончание фиг. 21*

Для впуска газов имеется отверстие 29, для выхода – 26. Манометр 31 указывает давление.

Во избежание чрезмерного повышения давления можно применить тревожный звонок (фиг. 8). Для этого в горло обыкновенной бутылки 43 вставляется стеклянный сосуд 35, прикрепленный к эбонитовой крышке 39. В нижней части этого сосуда помещается стеклянная трубка 41, наполненная ртутью. Наружный конец трубки закрыт эбонитовой пробкой с пропущенной через нее платиновой проволокой 40, соединенной с зажимом 38. Другая такая же проволока 36 постоянно погружена в ртуть и соединена с другим зажимом.

При значительном повышении давления в газгольдере и сушиле жидкость из ванн батареи через отверстие 7 будет вытекать и специальной трубкой будет подведена к отверстию 33. При наполнении стеклянного сосуда 35 уровень ртути в изогнутой трубке 41 поднимется и замкнет цепь тревожного звонка. Избыток жидкости будет выливаться через отверстие 34 в бутылку.

Сгущение газов может быть произведено как насосами, так и особым прибором – нагнетательной ванной (фиг. 9). Внутри цилиндрического резервуара из литой стали с выпуклым дном и плоской крышкой укрепляется изолированная от него железная трубка *b*, закрытая снизу эбонитовым листом *g*. К ней проведен изолированный проводник *K* сквозь стенку сосуда. Крышка снабжена двумя трубками: центральной *O*° и боковой *C*°; в устье каждой из них устроен конический клапан, снабженный длинным и толстым цилиндрическим поплавком, движущимся в направляющей трубке. К крышке укреплен непроводящий широкий цилиндр *d*, предназначенный для разделения газов. Резервуар наполняется до  $\frac{3}{4}$  раствором едкого натра.

При пропускании тока водород выделяется на стенках стального цилиндра, а кислород – на поверхности железной трубки. Каждый из газов направляется в описанные выше сушила, а затем в газоприемник.

Ящичная БАТАРЕЯ АККУМУЛЯТОРА (рис. 1) состоит из пластин губчатого свинца (изготовленного по способу Лачинова или Бенардоса), закрепленных в ящике, имеющем соответствующие пазы. Над ящиком имеется деревянный парафинированный брус с задними выступами на верхней стороне, с которыми соединены свинцовые пластины. Над бруском по

медному стержню  $c$  скользят салазки  $d$ , передвижением которых вводится различное число элементов батареи, чем изменяется разность потенциалов на зажимах  $k$  и  $k'$ . Зажим  $k'$  соединен со стержнем  $c$ . В конце бруска имеется контрольная лампочка  $л$ , нормально горящая при 60 вольтах,

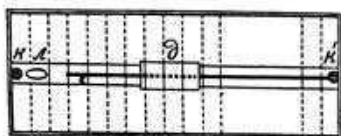
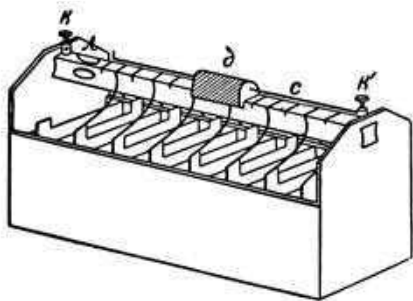


Рис. 1

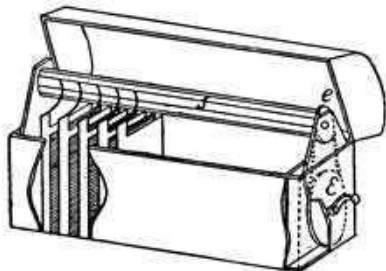


Рис. 2

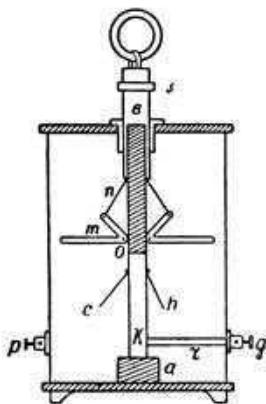
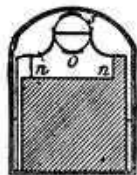


Рис. 4



Фиг. 22. Детали дефектоскопа Д.А.Лачинова

Продолжение фиг. 22

включение лампы кнопочное, назначение – проверка исправности действия батареи.

Описанная батарея может быть заменена аккумуляторным столбом, состоящим из свинцовых пластин *P* и каучуковых колес *K*, собираемых на медном круге *A*, имеющем три направляющие медные стержня *b* из вулканизированной фибры.

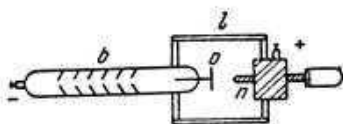


Рис. 3

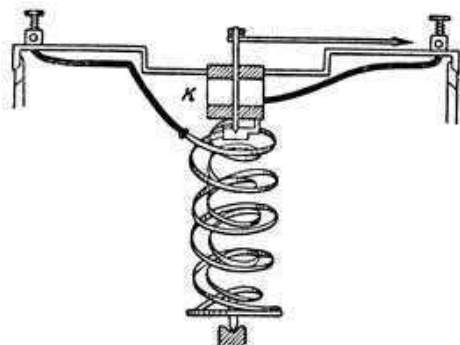


Рис. 5

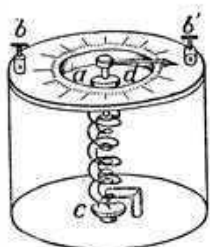


Рис. 5а

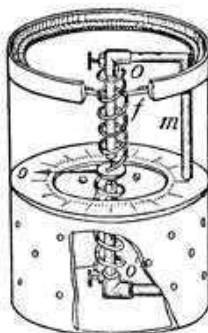


Рис. 6



В собранном виде столб состоит из чередующихся свинцовых и каучуковых колец, туго стянутых болтами, с налитым в них раствором серной кислоты. Сверху столб закрывается каучуковой пробкой.

Напрягатель (рис. 2) — прибор, предназначенный для превращения аккумуляторных токов в токи высокого напряжения; состоит из деревянного ящика, разделенного эбонитовыми перегородками на 50 отделений для установки конденсаторов. Конденсаторы имеют вид тетради и состоят из листов посеребренной слюды: крайние листы каждой тетради соединены с медными пластинами, имеющими отростки  $n$ . Все отростки соединены с пружинами, причем положительные и отрицательные полюса имеют отростки, обращенные в противоположные стороны.

Выше конденсаторов в ящике укреплены два продольных бруска из фибры со сделанными латунными контактами, соприкасающимися с отростками конденсаторов. Между брусками помещен вращающийся цилиндр  $s$ , соединенный зубчатым колесом и цепью с рукояткою  $E$ . Контакты на цилиндре замыкают пластины конденсатора либо параллельно, когда происходит заряджение их от аккумуляторной батареи или столба, либо последовательно, что дает повышение напряжения в 50 раз.

Зажимы  $aa$  (см. электрическую схему) подключаются к батарее  $bb$  — зажимы напрягателя, т. е. подключаются к испытываемой цепи.

Вращением рукоятки можно зарядить испытываемый участок цепи до потенциала 3000 в. При отсутствии дефектов изоляции в нем напряжение сохранится, при утечке тока напряжение вскоре заметно снизится. Величина напряжения регулируется скользящим контактом  $d$  батареи (рис. 1). Увеличение напряжения свыше 3000 в требует увеличения числа пластин конденсаторов или напряжения батареи.

Напрягатель может быть заменен индукционным трансформатором, состоящим из электрического клапана  $bb$  (рис. 3) и электрического манометра  $ee$ . Клапан  $bb$  — трубка с сильно разреженным газом со многими воронкообразными перегородками, направленными отверстиями в одну и ту же сторону. Такая трубка пропускает ток только в одном направлении. Контакт  $k$  соединен с отрицательным полюсом индуктора, на другом укреплен платиновый диск  $o$  против которого установлен микрометрический

Продолжение фиг. 22

винт с острием  $n$ , обращенным к платиновому диску  $o$ . На рукоятке винта нанесены деления в миллиметрах, соответствующие расстоянию от  $n$  до диска  $o$ . Аппарат заключен в ящик с эбонитовыми стенками  $l, l$  и  $n, n$ .

Зажимы  $k, k'$  соединяются с индуктором и испытуемой цепью. При действии индуктора и нормальном состоянии изоляции искры между  $o$  и  $n$  возникают при нормальном расстоянии 0,50 мм для 2000 в. При дефекте изоляции искры не появляются до сближения  $n$  и  $o$ . По расстоянию между ними можно судить о степени дефектности изоляции.

ЭЛЕКТРОМЕТР (рис. 4) состоит из квадратной стеклянной банки с укрепленной на дне ее эбонитовой подставкой  $a$ , на которую опирается латунный стержень  $k$ . К стержню  $k$  прикреплены алюминиевые листочки различной толщины, разного веса, подобранного так, чтобы отклонение их происходило последовательно, по мере увеличения напряжения. Каждый листок имеет свою шкалу, отградуированную в сотнях вольт. Зажим  $p$  соединен со станиолевой обкладкой банки, а зажим  $q$  через проводник  $r$  со стержнем.

ТЕРАММЕТР (термоамперметр) (рис. 5–5а) состоит из цилиндрической коробки с дырчатыми стенками, внутри которой помещена двойная брегетова спираль. Внешняя спираль прикреплена верхним концом к крышке коробки  $a$ , а нижним – к кружку  $c$ , свободно вращающемуся на короткой оси. К этому же кружку прикреплена вторая спираль, верхний конец которой соединен с указательной стрелкой. При прохождении тока, идущего от внешней цепи через зажимы  $b$  и  $b$ , спирали нагреваются и поворачивают указательную стрелку. Градуировка на верхней крышке указывает силу тока в *амперах*.

Рис. 6 – усовершенствованный ТЕРАММЕТР, в котором устранены нижний кружок и необходимость в опорных подшипниках.

ИСКАТЕЛЬ места утечки тока состоит из квадратной рамки, обмотанной изолированной проволокой, концы которой соединены с телефоном произвольной системы. При прохождении через кабель прерывистых токов (от индуктора с прерывателем) высокого напряжения и приближении к нему рамки в телефоне возникает характерный треск, прекращающийся при прохождении через место повреждения кабеля.

К этому же периоду относятся разработка Лачиновым системы контроля за состоянием изоляции высоковольтных проводов и кабелей и создание дефектоскопа [Б. II-44] – аппарата для контроля за изоляцией высоковольтных проводов. Этот аппарат выполнял следующее:

1) позволял получить токи большого и притом вполне определенного напряжения; 2) измерять эти токи посредством специального прибора, названного «тера́мметром» (термоамперметром); 3) определять состояние изоляции проводов; 4) находить место повреждения кабеля посредством «искателя».

Источником тока служила либо аккумуляторная батарея с пластинами из губчатого свинца (изготавливаемыми по способу Лачинова или Бенардоса), либо оригинальный «аккумуляторный столб». Повышение напряжения до требуемой величины производилось «напрягателем», представлявшим не что иное, как набор конденсаторов с особой системой замыкающих устройств. Эта система позволяла то соединять все полюсы конденсаторов параллельно и заряжать их от батареи, то соединять их последовательно и разряжать во внешнюю цепь, достигая при этом 50-кратного повышения напряжения по сравнению с батарейным. Таким образом, оказывалось возможным получать напряжения до 5000 в.

При соединении этого прибора с исследуемой сетью в случае нормальной изолировки проводников напряжение это должно сохраниться неизменным, в случае же дефекта изоляции, т. е. утечки тока, оно не достигает нормальной величины и будет быстро падать. Другим предлагаемым способом обнаружения дефектов изоляции было применение индукционного трансформатора – видоизмененного индуктора Румкорфа. Этот прибор позволил не только обнаруживать замыкание, но и определять степень дефектности изоляции.

Соединив эти приборы с измерителями напряжения (электрометром с алюминиевыми листочками) и силы тока (тера́мметром), Лачинов создал полный комплект дефектоскопа – предшественника современных мегомметров.

Кроме прибора для обнаружения дефектности изоляции проводника, Лачинов сконструировал оригинальный искатель мест повреждений. Применяя переменный ток, посылаемый от «напрягателя» или «индукционного трансформатора» в испытываемую сеть, и пользуясь рамкой с большим числом витков проволоки, соединенной с обыкновенным микрофоном, можно обнаружить на слух место утечки тока. Индуктированный ток в проводах рамки вызывает появление своеобразного треска в микрофоне при движении вдоль линии, прекращающегося после прохождения точки замыкания.

Вся система контроля изоляции и метод нахождения места повреждения ее, несмотря на некоторую громоздкость, являются оригинальными и, несомненно, заслуживают внимания. Работа над созданием новых приборов еще раз доказывает, с каким неослабным вниманием следил Дмитрий Александрович за успехами электротехники и главным образом техники высокого напряжения.

Педагогическая работа в Лесном институте требовала от Дмитрия Александровича подготовки учебника по метеорологии. Занимаясь подбором материала для учебника, Лачинов больше всего интересовался вопросами атмосферного электричества и систематически проводил наблюдения над грозами. С 1888 г. в этой работе ему помогал ассистент Геннадий Андреевич Любославский. Еще студентом физико-математического факультета Петербургского Университета Любославский под влиянием своего однокурсника и друга А.С.Попова увлекался электротехникой, и во время обучения на IV курсе оба они поступили в Товарищество «Электротехник». Практическая работа в этой области настолько привлекала А.С.Попова и Г.А.Любославского, что они оба, отказавшись остаться при Университете для подготовки к профессорскому званию, продолжали работу в «Электротехнике».



*Геннадий Андреевич  
Любославский*

После ликвидации этого товарищества Любославский и Попов некоторое время работали в редакции журнала «Электричество», где близко сошлись с кружком электриков — Чиколевым, Лачиновым и др.

В 1887 г. А.С.Попов, Г.А.Любославский и М. А. Шателен были направлены Русским Физико-Химическим Обществом в Красноярск для наблюдения полного солнечного затмения. По возвращении из этой экспедиции Любославский поступил в Лесной институт и начал свою многолетнюю работу с Д. А. Лачиновым<sup>46</sup>.

В 1891 г., систематизировав свои наблюдения над атмосферным электричеством и молниями, Лачинов сделал в Метеорологической комиссии Русского Географического общества весьма интересное сообщение. В примечании мы приводим его программу<sup>47</sup>.

Понятно поэтому, что Лачинов внимательно следил за работами в области «колебательных токов» (т. е. токов высокой частоты). Описывая в 1894 г. результаты, достигнутые русскими учеными в этой области, в одной из своих статей [Б. IV-54], он, в частности, упоминает о накаливании медных колец токами высокой частоты. Это одно из первых указаний на возможность нагрева металла токами высокой частоты и, принимая во внимание ясное представление о распределении тепла в проводнике, подвергнутом действию индукционных токов, по-видимому, первое представление о возможности поверхностной закалки металлов.

Понятно поэтому также и то, что сообщение, сделанное 25 апреля 1895 г. в заседании Русского Физико-Химического Общества Александром Степановичем Поповым «Об отношении металлических порошков к электрическим разрядам», содержащее по существу описание прибора для обнаружения и регистрации электрических колебаний, привлекло внимание Лачинова. Вместе со своим ассистентом, личным другом А.С.Попова, Г.А.Любославским Лачинов сразу же после сообщения установил «грозоотметчик» Попова на метеорологической станции Лесного института. При помощи грозоотметчика на протяжении многих лет на этой станции велись систематические наблюдения за разрядами атмосферного электричества (подробнее см. гл. X).

Лачинов живо интересовался работами А.С.Попова и принимал активное участие в их обсуждении. В 1897 г., когда оказалось необходимым бороться против наглых притязаний Маркони на приоритет в изобретении радио («беспроволочной телеграфии»), Лачинов активно выступал в защиту Попова<sup>48</sup>. В октябре 1897 г. Александр Степанович сделал сообщение «О телеграфировании без проводов» в собрании членов VI отдела РГО. В прениях по этому сообщению Лачинов высказал ряд новых мыслей и вскоре напечатал в газете «Русский Инвалид» большую статью «Телеграфирование без проводов» [Б. IV-57], доказав в ней беспочвенность притязаний Маркони. Лачинов как свидетель всех докладов и демонстрации Попова последовательно описывал их и напоминал, что еще в апреле 1895 г. Попов демонстрировал «свой усовершенствованный прибор для воспроизведения опытов Гертца... Прибор этот отличился чрезвычайной чувствительностью к электрическим колебаниям всякого рода, а так как молния представляет обыкновенный колеблющийся разряд, то изобретатель установил свой прибор в виде опыта в метеорологической обсерватории Лесного института.

Аппарат этот работает теперь уже полтора года и отмечает на бумажной ленте не только все видимые молнии, но и массу таких молний, которые не могут быть наблюдаемы непосредственно по причине их слабости». Далее в этой же статье Лачинов писал, что переговоры при помощи приборов «беспроволочного телеграфа» уже могут осуществляться. «Разумеется, такие переговоры возможны пока лишь на небольших расстояниях (около десяти верст), но нам представляется, что можно теперь же во много раз увеличить это расстояние, применяя к системе Попова идею телеграфной *трансляции*. Действительно, представим себе, что мы имеем ряд пунктов, расположенных друг от друга на расстояниях, меньших десяти



Александр Степанович  
Попов

верст, и в каждом пункте устанавливается как *передатчик*, так и *приемник*. Обыкновенно реле приемника приводит в действие аппарат Морзе, но ничто не мешает нам заставить реле действовать на ртутный размыкатель спирали Румкорфа — другими словами, вызывать искры и электрические колебания в передатчике той же станции. Эти колебания, направляясь в виде волн на вторую станцию, произведут там совершенно подобное же действие и будут в состоянии послать волны на третью станцию и так далее.

Нетрудно видоизменить аппарат так, чтобы одновременно получались и знаки Морзе и трансляция — тогда возможно будет передавать телеграммы по всей цепи станций, как бы длинна она ни была» [Б. IV-57].

18 ноября 1897 г. в VI отделе РТО снова обсуждались вопросы, связанные с изобретением Попова, и, в частности, предложение Лачинова о трансляции. В протоколе этого заседания записано:

«8. По обсуждении заявления Д.А.Лачинова по поводу доклада А.С.Попова о возможности сейчас же увеличить дальность передачи сигналов без помощи проводников применением трансляции, гг. неперменные члены находят, что теоретически это вполне возможно. Практичность же этого способа не может быть решена без предварительных опытов. Кроме того применением трансляции затрагивается экономическая сторона всего устройства»<sup>49</sup>.

Так предложение Лачинова легло в основу широко применяемого в настоящее время способа трансляции радиопередач.

Область практической электротехники всегда была очень близка Д.А.Лачинову. Это выразалось не только в том, что на протяжении всей своей жизни он принимал горячее участие в обсуждении всех вопросов, выдвигаемых практикой, и давал теоретические решения, открывавшие перед ней новые пути. Для современников его, да и для советских исследователей до последнего времени оставалась неизвестной его деятельность в качестве эксперта Комитета по техническим делам, деятельность, о которой по положению об экспертизе не могли знать изобретатели-электротехники и даже самые близкие друзья Лачинова.

Но на протяжении 20 лет до самого дня его смерти<sup>51</sup> все изобретения в этой области прошли через руки Лачинова, неизменно поддерживавшего новое, разумное, помогавшего получению привилегии тем изобретателям, чьи мысли действительно способствовали прогрессу.

Поддерживая Бенардоса, Доливо-Добровольского, Полешко, Печковского, Марковича, Владимирова и других русских изобретателей, Лачинов настороженно относился к таким искателям легкой наживы, как Де Монто, Бари и др., повторявшим в своих заявках на привилегии уже ранее изобретенное русскими. Но справедливое суждение Лачинова не препятствовало получению привилегии и иностранными изобретателями, если в заявках их было новое, ценное, прогрессивное, хотя в известных случаях с некоторыми ограничениями. Так, с ограничениями, с которыми не могли не согласиться сами изобретатели, были выданы привилегии Кабату, «Анонимному обществу передачи силы с помощью электричества», Паскалю и др. Правда, во многих случаях, несмотря на отрицательные отзывы Лачинова, привилегии все же выдавались Комитетом, но здесь уже на сцену выступали далеко не технические соображения, обычные в условиях коррупции бюрократического аппарата царского правительства.



**Фиг. 23.** Грозоуметчик А.С.Попова



Деятельность Лачинова в Комитете находила свою поддержку у передовых ученых, привлекавшихся в качестве экспертов в сложных случаях или при несогласии с мнением постоянного эксперта. Так, например, отзывы Лачинова неоднократно совпадали с мнением И.И.Боргмана, М.А.Шателена и других профессоров, также участвовавших в конце 90-х годов в экспертизе Комитета по техническим делам<sup>52</sup>.

В эти же годы Д.А.Лачинов не прекращал активной работы в журнале «Электричество». «Д.А.Лачинов, Н.Г.Егоров, Н.Н.Георгиевский, А.А.Воронов, Ч.К.Скржинский, Имшенецкий часто посещали редакцию „Электричества“, весьма интересовались делами журнала и всемерно стремились помочь ему непосредственным участием в качестве авторов или своими ценными советами», – вспоминает об этом периоде (1893–1904 гг.) В.Ф.Миткевич<sup>53</sup>.

Заслуги Дмитрия Александровича Лачинова перед практической электротехникой были высоко оценены электротехнической общественностью в лице Совета первого русского Электротехнического института. В самом начале своей деятельности Совет воспользовался правом присуждать «почетное звание инженер-электрика» выдающимся деятелям этой отрасли техники. В декабре 1899 г. вопрос этот обсуждался в заседании Совета, в журнале которого записано:

«Ввиду § 57 Положения об Электротехническом институте Императора Александра III, коим Институту предоставлено право „возводить в почетное звание инженер-электрика лиц, приобревших известность своею полезною деятельностью на техническом поприще или оказавших Институту существенные услуги“, директор передал на обсуждение Совета следующий список, вполне удовлетворяющих, по его мнению, этим требованиям и заслуживающих возведения их в почетное звание инженер-электрика, в первую же очередь.

...профессор Лесного Института, Действительный Статский Советник Дмитрий Александрович Лачинов...

При этом директор со своей стороны пояснил, что...

Профессора физики Егоров и Лачинов заслуживают сего звания как лица, известные своею продолжительной и плодотворной дея-

тельностью не только в области науки об электричестве, но и в области его практических применений...»<sup>54</sup>.

Наряду с Д. А. Лачиновым почетное звание инженера-электрика было единогласно присуждено Советом института также И.И.Боргману, Н.Г.Егорову, А.С.Попову, Н.Н.Бенардосу, А.Н.Лодыгину, Е.П.Тверитинову, В.Я.Флоренсову, А.И.Смирнову и еще 4 лицам, оказавшим различные услуги институту.

Это было признанием выдающихся заслуг Дмитрия Александровича перед практической электротехникой.

В 1949 г., отмечая 50-летие своего существования, Ленинградский электротехнический институт имени В.И.Ульянова-Ленина вспомнил о первых профессорах своих и лицах, оказавших услуги зарождавшейся электротехнике. В числе них почетное место отдано и Дмитрию Александровичу Лачинову.

## ГЛАВА X

**Д.А.ЛАЧИНОВ – ФИЗИК**

**И МЕТЕОРОЛОГ.**

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ**

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАЧИНОВА**

С первых дней своей работы в Русском Физико-Химическом Обществе Лачинов принимал горячее участие в обсуждении сообщений Д.И.Менделеева, В.В.Лермантова, А.И.Воейкова, О.Д.Хвольсона, К.Д.Краевича и других физиков по самым разнообразным вопросам.

Собственные сообщения Лачинова также свидетельствуют о разносторонности его научных занятий, подчиненных главным образом педагогической работе. Уделяя большое внимание читаемому им в Земледельческом (Лесном) институте курсу физики и придавая большое значение демонстрационным и лекционным опытам, Дмитрий Александрович провел немало физических исследований, связанных главным образом с усовершенствованием демонстрационных приборов.

Таковы его работы, изложенные в заметках и сообщениях в Русском Физико-Химическом Обществе:

«О чувствительности весов» (1873 г.), «О расположении приборов при чтении публичных лекций» (1875 г.), «О средстве увеличения яркости объективных спектров» (1875 г.), «О капиллярном электрометре Липпмана» (1876 г.), «Теплопроводность газов» (1878 г.), «Гальванометр и реостат для классных опытов» (1878 г.), «Демонстрационный прибор для измерения теплоемкости» (1880 г.), «Ртутный термометр

с эбонитовым резервуаром» (1881г.), «О калоризаторе с воздушным термометром» (1884 г.), «О переходе газов в жидкое состояние и о жидком воздухе» (1900 г.)<sup>1</sup>. Эта лекция – одна из последних его публичных лекций – может служить образцом лекционного мастерства. Излагая новейшие факты об искусственном сжижении газов и давая в популярной форме строго научное объяснение им, Лачинов сопровождал свою лекцию демонстрацией различных приборов для изучения свойств жидких газов, а в конце ее показывал жидкий воздух и его действия на различные тела.

Трудно по сохранившимся материалам составить представление о физических взглядах Д.А.Лачинова. В большинстве своем они выражены лишь в выступлениях по сообщениям членов РФО и РФХО, записанных кратким протокольным языком. Как и многие другие крупные физики Петербургской школы, Лачинов не внес ничего оригинального в теоретическую физику. В его работах не выходящих за рамки решения какой-либо узко поставленной задачи, мы не находим крупных самостоятельных обобщений или открытий. Но наряду с этим необходимо подчеркнуть огромное значение его работ для развития и расширения физических знаний, обобщения и популяризации новейших данных в областях, близких к тем разделам практической физики, которыми он живо интересовался.

Несмотря на разносторонность этих интересов, наибольшее внимание Лачинова, как, пожалуй, и всех физиков Петербургской школы конца XIX в., привлекали электродинамика, изучение состояния среды, окружающей проводник при протекании по нему тока, и явления электрического разряда в газах и вакууме<sup>1</sup>.

Изучение физических свойств газов при различных давлениях, как мы знаем, занимало Д.А.Лачинова еще в 1865 г., в период его работы над кандидатским «рассуждением».

Позднее, в период 1872–1880 гг., изучением физических свойств паров и газов при различных давлениях занимался Д.И.Менделеев, вовлекший в обсуждение многочисленных возникших вопросов

<sup>1</sup> См. Библиографию, разделы II-5, 7, 9, 21, 31, 47 и V-3, 7, 8, 9, 18, 21, 25.

почти весь круг физиков, группировавшихся около него в Русском Физико-Химическом Обществе. Изучение свойств газов по отношению к электрическим разрядам интересовало русских электрофизиков, внимательно следивших за разнообразными работами в этой области. Так, первые же описания опытов Крукса вызвали большой интерес к ним, и опыты эти были повторены в Петербурге (например, на I Электротехнической выставке, в частности 12 апреля 1880 г. с объяснениями Ковалевского). Первая подробная статья об этих опытах была написана Дмитрием Александровичем Лачиновым в апреле 1880 г. [Б. IV-35]. Исходя из механической теории газов, объяснявшей быстрое движение мельчайших частиц их, и теории света как колебательного процесса, возникающего при определенной амплитуде колебаний частиц вещества, Лачинов объяснял явление свечения в гейслеровых и круксовых трубках сообщением особой скорости частицам газа и встречей их с другими частицами. Разрежение в трубках создает особо благоприятные условия движения заряженных частиц газа. Ни о каком «четвертом» состоянии материи (гипотеза, выдвинутая Круксом и поддержанная акад. А.Н.Бутлеровым) не может быть и речи. «Механическая теория газов, — пишет Лачинов, — объясняет весьма естественно все описанные здесь явления».

Первые же сообщения о работах Рентгена (1895 г.) вызвали интерес к ним русских физиков — А.С.Попов, Д.А.Лачинов, О.Д.Хвольсон и др., повторяя опыты Рентгена, находили объяснения новым фактам, широко популяризируя это новое открытие. А.С.Попов и Д.А.Лачинов лично занимались изготовлением трубок Крукса, необходимых для получения лучей Рентгена, и демонстрировали их на своих лекциях.

Во всех своих работах Лачинов был и оставался последовательным материалистом, разделяя взгляды Фарадея и Максвелла и резко выступая против попыток идеалистического толкования физических явлений.

Ярый противник религиозных верований<sup>2</sup> идеализма и «потусторонности», он вместе с Д. И. Менделеевым резко противостоял немногочисленной группе ученых, искавших в спиритизме подтверждения своих идеалистических взглядов.

Спиритизм (широко распространившийся в середине XIX в. в среде буржуазных ученых Западной Европы и Америки) к 70-м годам проник и в Россию, найдя здесь незначительное количество сторонников. В их числе был ряд крупных ученых (известный зоолог Н.П.Вагнер, А. Н. Аксаков и др.).

В отличие от «развлекательного» характера занятий спиритизмом реакционно-аристократической верхушки буржуазного общества некоторые из ученых видели в спиритизме доказательство возможности раздельного существования энергии (духа) и материи. Сам процесс спиритического сеанса они рассматривали как момент восстановления нарушенного ранее временного единства материи и энергии и тем самым подтверждение раздельности их существования.

Разоблачение этой чуждой материалистическим традициям русской науки идеалистической пропаганды стало совершенно необходимым в 70-е годы. Первоначально попытка разоблачения спиритизма были предприняты акад. П.Л.Чебышевым и проф. М.Ционом (сеансы с «медиумом» Юнгом). В середине 70-х годов молодое еще Русское Физическое Общество по инициативе Д.И.Менделеева резко выступило против спиритизма. В заседании РФО 6 мая 1875 г. было решено «...создать комиссию по проверке всех „явлений“, сопровождающих спиритические сеансы»<sup>3</sup>.

Передовые русские ученые рассматривали борьбу со спиритизмом как свой долг перед наукой. Вскоре после решения РФО в одном из писем к Д. И. Менделееву Федор Фомич Петрушевский писал «...В спиритические книги не заглядывал, не имею духа, хотя это в некотором роде наша временная обязанность»<sup>4</sup>.

Осенью 1875 г. начались опыты по изучению действия «медиумов». После первого осеннего заседания (27 октября) из числа членов комиссии выбыл Ф. Эвальд. В письме от 28 октября Эвальд писал, что, принимая во внимание свободное пополнение комиссии новыми членами и то, что «чтение книг, доставленных мне г. А.Н.Аксаковым и т. подобных увражей произвело во мне решительное отвращение ко всему, касающемуся до спиритизма, медиумизма тоже»; он выхо-

дит из комиссии. В то же время комиссия пополнилась двумя новыми членами.

Несмотря на большую педагогическую загруженность, Д.К.Бобылев и Д.А.Лачинов решили принять посильное участие в разоблачении спиритизма.

Как известно из подробного отчета о действиях комиссии, изданного Д.И.Менделеевым в 1876 г.<sup>5</sup>, все попытки сторонников спиритизма доказать «потустороннее» происхождение «явлений», имеющих место на спиритических сеансах с различными «медиумами» (бр. Петти<sup>6</sup> и г-жи Клейер, присланной по просьбе А.Н.Аксакова Круксом), окончились позорным провалом. Члены комиссии, наблюдая за поведением «медиумов», разоблачили их как шарлатанов, фиксируя эти разоблачения в протоколах, подробно восстанавливавших всю обстановку опыта. Так, опыты 11 января записаны в подробном протоколе, из которого мы приведем лишь заключительную часть: «9 час. 45 мин. за манометрический<sup>7</sup> стол сели в следующем порядке: „Медиум“<sup>8</sup>, Лачинов, Петров, Гезехус, Аксаков, Бутлеров. Руки всех участников лежали на столе. Стуков и движений стола не было. Сеанс был повторен за столом с квадратной доской (В). Порядок сидевших: „Медиум“, Петров, Лачинов, Гезехус, Аксаков, Бутлеров. Слышались стуки и замечались движения стола, вращательные и наклоны его в разные стороны...

Подписи: *Ф. Петрушевский*

*И. Боргман* — с особым мнением

*Н. Булыгин*

*Н. Петров*

*К. Краевич* — с особым мнением

*Д. Лачинов* — с особым со своей стороны заявлением

*Д. Менделеев*

*Н. Гезехус*

*А. Аксаков* — с особым заявлением

*А. Бутлеров* — с особым заявлением»<sup>9</sup>.

Среди особых мнений, приложенных к этому протоколу, одним из наиболее обстоятельных было «частное заявление Д.А.Лачинова

в Комиссию по исследованию медиумических явлений», которые мы приводим полностью<sup>10</sup>:

«Частное заявление Д.А.Лачинова в Комиссию по исследованию медиумических явлений.

Желая уяснить себе механизм движения стола, я внимательно следил за руками медиума (г-жи Клейер), но сначала не мог заметить никаких грубых усилий с его стороны, однако впоследствии некоторые опыты выяснили для меня сущность этого явления. Всякий раз, когда я намеренно толкал стол в какую-нибудь сторону, медиум мгновенно подхватывал и продолжал едва начатое мною движение, как будто он только и ждал этого случая.

После нескольких подобных опытов я пришел к заключению, что медиум караулит ту равнодействующую силу, которая является естественным результатом давления рук всех сидящих за столом и которая в начале сеанса бывает мала, впоследствии, когда руки устанут и внимание притупится, достигает по временам значительной величины. Медиум пользуется подобными моментами, чтобы двинуть стол по направлению равнодействующей.

Опыты, произведенные в частных кружках, убедили меня, что при некоторой внимательности я сам могу улавливать (посредством осторожных предварительных попыток) направление равнодействующей и, прилагая в эту сторону совершенно незаметное для посторонних усилие, вызывать движение стола. Замечательно, что по другому направлению стол двигается, в данное мгновение, весьма трудно. Громко выраженное желание, чтобы стол шел в определенную сторону, почти всегда вызывает желаемую равнодействующую. Во время крупных движений стола можно пускать в ход даже весьма значительные усилия, и они все-таки остаются незамеченными для посторонних лиц, поэтому управлять подобными движениями вовсе нетрудно, так, например, можно легко поднять три ножки стола и заставить его вращаться на четвертой. (Что касается до диалогических явлений, то, по моему мнению, для них, кроме доброй воли, ничего не нужно.)

*Д. Лачинов».*



Разоблачение шарлатанства «медиумов» было полное. Заключительная часть выводов Комиссии, ставшая широко известной в России и за границей: «спиритические явления происходят от бессознательных движений или сознательного обмана, а спиритическое учение есть суеверие», была опубликована в распространенной тогда газете «Голос»<sup>11</sup>.

В статье Ф. Энгельса «Естествознание в мире духов»<sup>12</sup> дано исчерпывающее объяснение истоков спиритических верований в среде буржуазных ученых. Голый «ползучий» эмпиризм – пренебрежение к теории, неумение критически обобщать экспериментальные данные, накопленные в результате исследований, т. е. все то, что характерно для идеалистического мышления и было решительно чуждо традициям русской науки, породило это, вывезенное, по словам Энгельса из Америки «самое дикое из всех суеверий»<sup>12</sup>. Разоблачение же этого суеверия, недоступное для чистых эмпириков, с исключительной полнотой и убедительностью было сделано русскими учеными, твердо следующими классическим традициям русской материалистической школы. Твердо стояли они на позициях материализма и были далеки от пренебрежения теоретическим мышлением. Еще раз, как и в случае с Ф. А. Пироцким, сказалось превосходство образа мышления Д.А.Лачинова над грубым эмпиризмом, пренебрегающим теоретическим обобщением и осмысливанием опытных данных.

Тяжелое материальное положение заставляло Лачинова большую часть времени уделять педагогической работе в Лесном институте. Поэтому метеорология и климатология занимают его внимание все больше и больше. Несколько отойдя от РФХО и РТО, Лачинов перенес свою работу в Русское Географическое Общество. Здесь в Метеорологической Комиссии разрабатывал он основы этой едва зарождавшейся науки.

Метеорология как часть физической географии до середины XIX в. входила в состав физики. Значительные успехи метеорологии в период 1860–1880 гг. выделили ее в самостоятельную науку, вскоре также разделившуюся на собственно метеорологию (науку о погоде) и климатологию (науку о климате). К 80-м годам прошлого

столетия эти две молодые науки не имели еще достаточно полных обобщающих работ. Вышедшая в 1884 г. работа гениального русского метеоролога А.И.Воейкова «Климаты земного шара, в особенности России» была первым в мире классическим трудом, обобщившим накопленные наблюдения над климатами различных стран. Но этот труд имел предшественника в работе В. Веселовского («О климате России», 1857). Метеорология же не имела еще такого классического труда. Не только в высших учебных заведениях, но и в широкой массе читающей публики ощущалась потребность в обобщении обширного накопленного материала. За эту работу в 1887 г. и взялся Дмитрий Александрович. После почти двухлетней его работы в 1889 г. появился первый в России самостоятельный курс метеорологии и климатологии [Б. 1-5]. Издание этого курса впервые удовлетворяло потребность в учебнике не только Лесного института, но и других высших учебных заведений и вызвало ряд восторженных отзывов.

«Теперь более чем когда-нибудь ощущается недостаток в таком руководстве, которое излагало бы систематически все части метеорологии, соответственно современным воззрениям. Автор настоящего труда, г. Лачинов, задался именно этой целью и ему, на наш взгляд, вполне удалось восполнить указанный выше пробел»<sup>13</sup>.



**Фиг. 24.** Метеорологическая станция Лесного института (1889 г.)

«...Сочинение г. Лачинова пополняет существенный пробел в нашей научной литературе... Значительный интерес книге придают описания новейших самопишущих аппаратов: термографов, барографов, гелиографов, гигрографов и др., причем автор иллюстрирует свое изложение отличными рисунками и знакомит везде с приборами и методами наблюдений, принятыми в России»<sup>14</sup>.

Наиболее обширные отзывы были помещены в газетах «Правительственный вестник» и «Новости». В первой из них подчеркнуты собственные метеорологические наблюдения Лачинова и его особый интерес к явлениям атмосферного электричества.

«Автор настоящего сочинения, доцент СПб Лесного института Д.А.Лачинов, в последнее время много работал по метеорологии. Между прочим, им устроена при Институте прекрасная метеорологическая станция... Между... десятью главами наиболее удачной представляется последняя, об электрических явлениях, в изложении которых специалисты-метеорологи, конечно, не могли бы конкурировать с автором – знатоком электричества и его приложений»<sup>15</sup>.

Во второй О.Д.Хвольсон писал: «Перед нами прекрасная книга, каких немного найдется не только в русской, но и в иностранной литературе; появлению ее не может не порадоваться всякий, кому дорого развитие отечественной научной литературы. Автору удалось образцово решить нелегкую задачу – изложить современное состояние названных в заголовке наук и притом в весьма привлекательной форме... От всей души желаем ей широкого распространения, которого она заслуживает»<sup>16</sup>.

Ограничимся приведенными отзывами для оценки значения этой первой работы Лачинова по метеорологии. Несмотря на значительное количество положительных отзывов, справедливо отмечавших достоинства книги, содержание ее не исчерпывало всего богатства накопленных данных. Лачинов продолжал работу над учебником.

«Основы метеорологии и климатологии» [Б. 1-7] были задуманы как второе издание полностью распроданного первого. Однако обилие материала, собранного Дмитрием Александровичем в результате большой работы над курсом, главным образом на основе

наблюдений русских метеорологических станций (и в первую очередь станции Лесного института), превратило «Основы» в совершенно новую и несравненно более полную книгу.

Расширив весь круг сообщаемых сведений, Лачинов, как он сам указывает в предисловии, обратил особое внимание «на изложение трех отделов метеорологии, которые в последнее время, благодаря трудам преимущественно русских ученых, развились и получили важное практическое значение, но до сих пор не были систематически изложены на русском языке. Это – учение о лучеиспускании (актинометрия), об атмосферном электричестве и о погоде (темпестология)».

Действительно, в этих разделах Лачинов ознакомил читателей с новейшими успехами русских ученых. В издании, вышедшем в июне 1895 г., Лачинов подробно описывает «разрядометчик» А.С.Попова, сообщение о котором впервые было сделано в РФХО 25 апреля (7 мая) 1895 г.

Если попытаться проследить влияние этих работ Лачинова на последующие издания того же характера, то нетрудно установить, что даже в самых оригинальных трудах оно достаточно заметно.

Так, «Метеорология» А.И.Воейкова, непосредственно по времени выхода следующая за «Основами метеорологии и климатологии», отличается от книги Лачинова значительными сокращениями в описаниях метеорологических приборов, методов пользования ими. Однако в разделе об атмосферном электричестве А.И.Воейков во многом повторяет книгу Лачинова.

Интересно отметить, что этот раздел с незначительными сокращениями перешел и в более поздний учебник А. В. Колосовского «Основы метеорологии»<sup>17</sup>.

Но не только с курсами дореволюционными и не только в разделе об атмосферном электричестве могут быть сопоставлены «Основы метеорологии и климатологии». Они очень близки и современным курсам. Достаточно сопоставить содержание «Основ метеорологии и климатологии» с содержанием современных курсов метеорологии, напр., с «Кратким курсом метеорологии» проф.

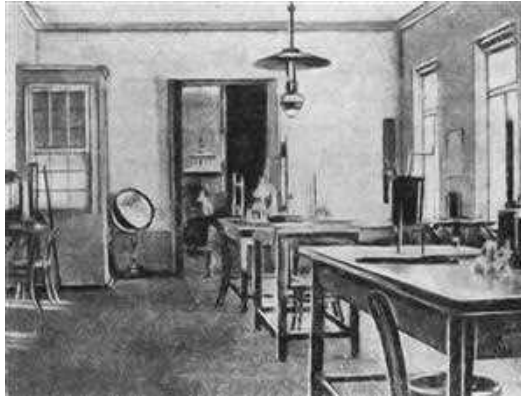
В.Н.Оболенского<sup>18</sup>, чтобы убедиться в почти полной тождественности структуры обеих книг.

Конечно, содержание современных курсов в значительной степени отличается от книги Д.А.Лачинова. Разнообразие методов исследования атмосферы, дающее несравненно более обширный материал для научного анализа различных метеорологических явлений, развитие смежных наук резко отличают современную советскую метеорологию от метеорологии конца XIX в. Однако в истории этой науки роль книги Д.А.Лачинова не должна быть преуменьшена.

«Основы метеорологии и климатологии» также были встречены восторженными отзывами печати<sup>19</sup>. В октябре 1896 г. она была представлена в Академию наук непререкаемым секретарем ее Н.Ф.Дубровиным<sup>20</sup>. Вскоре Ученый комитет Министерства земледелия присудил Д.А.Лачинову премию в 1500 руб.<sup>21</sup>.

Одновременно с работой над курсами метеорологии и климатологии Лачинов активно участвовал в заседаниях Метеорологической комиссии Русского Географического Общества. Заботясь о создании широкой сети метеорологических станций, он разработал проект мероприятий по снабжению их инструментами, а затем подробно рассмотрел различные способы ведения наблюдений за показаниями приборов. К числу работ на эту тему относятся доклады его в Метеорологической комиссии «Установка термометров» (1894 г.), «Несколько замечаний по поводу способов производства и обработки метеорологических наблюдений» (1898 г.), «О способах производства и обработки метеорологических наблюдений» (1899 г.), предложение о применении самопишущих приборов и механизации обработки показаний.

На X съезде русских естествоиспытателей и врачей Лачинов еще раз выступил в защиту приоритета А.С.Попова в изобретении радио. Его доклад «Колебательные разряды атмосферного электричества и о грозоотметчике А.С.Попова» [Б. II-46] заканчивался утверждением, что истинным изобретателем приборов телеграфирования без проводов был только русский ученый А.С.Попов, а не Маркони.



**Фиг. 25.** Физический кабинет Лесного института

Лебединой песнью Дмитрия Александровича были его доклад на XI съезде естествоиспытателей и врачей 22 декабря 1901 г. «Об электрическом поле атмосферы» [Б. II-49] и обзорная статья «О последних работах по атмосферному электричеству» (Б. II-48). Так, в последние годы жизни, отдавшись метеорологии, Лачинов стал одним из крупнейших геофизиков и, в частности, специалистом по атмосферному электричеству.

Вся эта плодотворная деятельность Дмитрия Александровича в области метеорологии получила высокую оценку со стороны специалистов метеорологов. В день 50-летнего юбилея Главной физической обсерватории (1899 г.) Лачинову «за ту пользу, которую он принес развитию этой науки (метеорологии. — Б. Р.) в России изданием своих курсов и устройством метеорологической обсерватории при Лесном институте», было присвоено звание «Почетного корреспондента»<sup>22</sup>.

Педагогическая деятельность Дмитрия Александровича протекала лишь в двух учебных заведениях — Земледельческом (Лесном) институте, где он непрерывно работал на протяжении 37 лет (1865–1902 гг.), и в Пиротехнической школе (1873–1891 гг.). О первых шагах Лачинова в Лесном институте и организации в нем физического кабинета и метеорологической станции мы уже достаточно

подробно рассказали в гл. III. О педагогической же работе его сохранилось немного сведений. Исключительно добросовестно относился он к своим обязанностям и, несмотря на неутомимую деятельность в научных и технических обществах, к лекциям своим, как и экспериментам, он готовился необычайно тщательно. «Близко зная Д.А. в течение 15-ти лет, — пишет в некрологе Г.А.Любославский, — я могу засвидетельствовать, что ни одной лекции не пропустил он без того, чтобы перед самым выходом в аудиторию не просмотреть еще раз программу предстоящего чтения. Придти же к Д. А. вечером, накануне его лекции, это значило — всегда и наверное застать его за подготовкой к завтрашнему чтению, обложенного книгами и журналами и делающего заметки на программе своего предстоящего чтения».

Подготавливая лекции по физике и метеорологии в соответствии с программой Земледельческого (позднее Лесного) института, Лачинов уделял наибольшее внимание разделу «Электричество». В первых дошедших до нас литографированных записях его лекций (курс 1872/73 учебного года) [Б. I-1] этот раздел составляет более  $\frac{1}{5}$  всего объема. Позднее, по мере накопления новых данных, раздел этот соответственно пополнялся изложением основных законов электродинамики и особенно практических приложений ее. В конспекте 1886/87 учебного года [Б. I-4] введена новая установившаяся и принятая электрическая терминология, подробно изложены работы русских изобретателей в области электрического освещения. С каждым годом расширялся и раздел, посвященный магнито- и динамоэлектрическим машинам. В курсе 1896/97 учебного года [Б. I-8] подробно изложена теория переменных («волнистых») токов и трансформации их. Также подробно освещены вопросы применения динамомашин постоянного и переменного («альтернативного») токов и указана возможность передачи электроэнергии на значительные расстояния.

Последний из таких литографированных курсов, вышедший в 1897 г., был уже по существу курсом, совершенно готовым для печатного издания. В 1901 г., значительно переработав и дополнив это издание, Лачинов выпустил «Конспект лекций физики» [Б. I-9]. Это не был учебник физики, охватывающий все ее разделы. В нем

были помещены лишь отделы, читаемые на I курсе Лесного института: измерительные инструменты, частичные силы и теплота. Особенно подробно разработан последний отдел, ибо теплоту Лачинов рассматривал как часть учения о всеобщем движении материи и тесно связывал с учением об электричестве. Смерть помешала Дмитрию Александровичу продолжать работу над второй, наиболее интересной в его изложении частью «конспекта лекций физики».



*Д.А. Лачинов и Г.А. Любославский со студентами  
на метеорологической станции Лесного института*

Характерной особенностью курса, читанного Д.А.Лачиновым, было подробное ознакомление слушателей с наиболее важными работами русских физиков и электротехников. Твердое убеждение его в том, что Россия несомненно стоит во главе научного прогресса и что знание работ русских ученых обязательно для студентов в первую очередь, находило свое отражение в лекциях по физике и метеорологии.

Требовательный по отношению к студентам, он был справедливым, хотя и строгим экзаменатором. Увлечение своими предметами, яркие образные и хорошо запоминающиеся лекции, интересно поставленные лабораторные опыты и демонстрации вызывали заслуженную любовь к нему со стороны слушателей. И как педагог Д.А.Лачинов оставил яркий след в жизни С.-Петербургского Лесного института.



## ГЛАВА XI

### ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ ЖИЗНИ

### Д.А.ЛАЧИНОВА.

### БОЛЕЗНЬ И СМЕРТЬ

Воспоминания родных и современников рисуют нам образ Дмитрия Александровича как человека исключительных душевных качеств. Прекрасный товарищ, чуткий и отзывчивый, остроумный собеседник в кругу семьи<sup>1</sup> и друзей, он был душой небольшого, но дружного кружка физиков конца прошлого столетия.

Необыкновенно тепло вспоминает об этом кружке акад. В.Ф.Миткевич: «...В редакции „Электричества“, помещавшейся в квартире А.И.Смирнова, часто собирались деятели русской электротехники, много говорили, советовались и спорили о делах журнала, а затем радушный и гостеприимный хозяин обычно приглашал всех к столу и в совершенно неофициальной обстановке начинались беседы, нередко опять же на темы, касающиеся журнала и вопросов современной электротехники. Именно здесь я имел случай впервые встретиться или ближе познакомиться с целым рядом выдающихся лиц, поработавших в области теории и практики электричества. Среди них были: А.С.Попов, В.Н.Чиколев, Д.А.Лачинов, Н.Г.Егоров, И.И.Боргман, М.А.Шателен, В.К.Лебединский, А.Л.Гершун, А.А.Воронов, Н.Н.Георгиевский, Ч.К.Скржинский, Имшенецкий и другие»<sup>2</sup>.

Несколько ранее, на I Петербургской электротехнической выставке состоялось знакомство А.С.Попова с Дмитрием Александровичем, вскоре перешедшее в тесную, искреннюю и многолетнюю дружбу. Еще более тесная дружба связывала Лачинова с Владимиром Никола-

евичем Чиколевым, в семье которого Дмитрий Александрович находил самое горячее участие. Об этом вспоминает дочь В.Н.Чиколева В.В.Запольская: «Из бывавших у него (отца. — Б. Р.) помню Д.А.Лачинова (большого друга нашей семьи), проф. Н.Г.Егорова и некоторых других»<sup>3</sup>.

Характерна для Дмитрия Александровича отзывчивость и готовность всеми своими силами помочь товарищам по работе, поделиться знаниями. Заботясь не о личном приоритете, а о пользе для русской науки, Лачинов помогал советами Чиколеву, Бенардосу, Полешко и другим русским электрикам. Об этой черте характера Дмитрия Александровича А.И.Полешко писал в редакцию журнала «Электричество»:

«Мл. Гг.

Надеюсь, редакция журнала „Электричество“ не откажет в любезности поместить несколько слов моей искренней благодарности тому тесному кружку моих знакомых, о котором упоминается в передовой статье от редакции № 8 этого журнала<sup>4</sup>. Прежде всего приношу сердечную признательность Н.П.Булыгину, Н.Н.Бенардосу, которые, ознакомившись с первым моим проектом, много содействовали осуществлению этого изобретения. Затем считаю долгом благодарить Д.А.Лачинова, который не только на этот раз, но и вообще за все время нашего четырехлетнего знакомства никогда не отказывал мне в советах. Но еще более считаю себя обязанным перед уважаемым А.И.Смирновым, благодаря лишь обязательной любезности и содействия которого мне удалось произвести испытания дискдинамо...»<sup>5</sup>

Письмо это хорошо передает ту атмосферу дружбы, тесной спаянности, сознания большой и благородной цели своих трудов, которая царила в семье русских электротехников, объединившихся вокруг организаторов VI отдела Русского Технического Общества.

С горячей любовью пишет о Лачинове многолетний его ассистент и один из ближайших друзей Г.А.Любославский:

«Но не следует, однако, думать, что это был тип сухого кабинетного ученого; напротив, вне своих научных занятий он всегда являлся живым, бодрым, впечатлительным человеком, любящим обще-

ство, музыку, спорт. Куда бы он ни появлялся, всегда и неизменно он вносил своим появлением оживление. Близко его знавшие помнят его остроумные речи, его оригинальные и самобытные взгляды на разные злобы дня. Как сослуживец, как товарищ – это был на редкость деликатный, отзывчивый, мягкий и сердечный человек, всегда готовый сделать все возможное для другого, свои же требования от других старавшийся ограничить до минимума. Но, вместе с тем, он был слишком нервен, слишком впечатлителен, и всякая незадача, всякое столкновение с грубой житейской действительностью болезненно реагировали на его небогатый здоровьем организм, нередко причиняя ему острое, болезненное страдание»<sup>6</sup>.

Внешне ничто не выдавало в нем той напряженной жизни, которая пришлась на его долю. С детства поставленный в невероятно тяжелые материальные условия, испытав унижительную зависимость от «милости правительства», Дмитрий Александрович в силу своей непрактичности и скромности всю жизнь испытывал материальную нужду и зависимость от института. В предыдущих главах мы показали, как при любом начинании Лачинов сталкивался с необходимостью обращаться за материальной помощью то к Совету Лесного института, то к Департаменту или Министерству. Не раз приходилось ему просить о сохранении содержания на то время, когда он принимал участие в научных съездах или выставках, когда деятельность его прославляла русскую науку. Слишком часто и в самые решающие моменты Лачинов получал отказы, лишавшие его возможности осуществлять задуманное.

Материальная необеспеченность дополнялась неудачно сложившейся личной жизнью Дмитрия Александровича. Необдуманная, поспешная женитьба на Лауре Нагель, несмотря на рождение двоих детей (Николая 25 августа 1866 г. и Екатерины 7 января 1869 г.), не создала прочной счастливой семьи. Уже в 1870 г. разлад стал очевиден, а в 1872 г. супруги окончательно разъехались.

В сентябре 1872 г. у Л. Б. Лачиновой родился сын Василий<sup>7</sup>, которого Дмитрий Александрович не признал и отказался внести в свой формулярный список. Это окончательно разделило семью. Содержа-

щеся в одном из документов указание на воспитание детей «у матери», свидетельствует о фактическом распаде семьи. Это предположение находит свое подтверждение в десятках других документов<sup>8</sup>, воспроизводить которые нет необходимости.

Неустроенность личной жизни и тяжелые материальные условия при той огромной работе, которую проводил Дмитрий Александрович на протяжении всей своей жизни, в сильной степени отразились на его здоровье.

Не отличаясь крепким организмом, еще с детства страдая мускульным ревматизмом, Лачинов в 1886 г. окончательно подорвал свое здоровье напряженной работой над курсом метеорологии. Весной 1886 г. он обратился с просьбой о пособии на лечение<sup>9</sup> и отпуске с 20 мая (т. е. еще за 10 дней до окончания экзаменов)<sup>10</sup>. Вторично с подобной же просьбой обращался Лачинов к директору Лесного института и в 1889 г.<sup>11</sup>.

К этому времени на плечи Дмитрия Александровича легли еще новые заботы. В 1883 г. сгорело имение Лачиновых в Самодуровке<sup>12</sup>. Сдав землю в аренду, вся семья – четыре сестры Дмитрия Александровича – переехала в Петербург и поселилась у Павла Александровича, к тому времени овдовевшему и жившему с четырьмя детьми в Лесном. Помогая родным материально, Дмитрий Александрович урывал от себя буквально последние гроши.

Вскоре к этому добавились тяжелые переживания, связанные с внезапным нервным заболеванием и смертью брата Павла Александровича (1891 г.). В результате этой трагедии ослепла и вскоре (9 сентября 1892 г.) умерла старшая сестра, Прасковья Александровна (писательница, выступавшая под псевдонимом П. Летнев), заменявшая в семье Лачиновых мать. Заботы о сестрах и детях покойного брата целиком легли на плечи Дмитрия Александровича.

Неумение отстаивать свои материальные интересы приводило к тому, что ни одно из оригинальных и получивших распространение изобретений Дмитрия Александровича не приносило ему материальных выгод. «Слишком скромный и деликатный, он сторонился от бьющей в глаза рекламы; слишком нервный и волнуемый при

всяких замечаниях или спорах, он быстро уступал поле деятельности людям, более его умелым, твердым и настойчивым»<sup>13</sup>.

В качестве примера достаточно вспомнить, что, отстаивая свой приоритет в изобретении аккумуляторов из губчатого свинца, Лачинов преследовал лишь восстановление истины и достоинства русской науки.

Никогда не входивший ни в какие коммерческие предприятия, не торговавший своими привилегиями и далекий от практических дел, Лачинов лишь в последние годы своей жизни собирался принять участие в работе Русского Акционерного общества для обработки торфа на кокс, созданного при его участии в 1899 г. В 1900 г. был утвержден устав этого общества, а 31 июля 1901 г. состоялось первое общее собрание акционеров. 17 декабря 1901 г. Лачинов получил приглашение занять должность члена правления или директора этого общества. Обратившись в Лесной институт с просьбой о разрешении занять должность директора Акционерного Общества, Лачинов объяснял эту просьбу не материальной заинтересованностью (до получения чистого годового дохода в 200 000 руб. никаких вознаграждений не выплачивалось), а лишь желанием принести сильную помощь полезному делу.

Приводим это прошение Лачинова полностью.

***«Господину Директору Лесного Института***

*профессора Лачинова*

ПРОШЕНИЕ

Чтобы объяснить истинный смысл нижеизложенного моего ходатайства и не оставить в этом отношении никаких недоразумений, я считаю необходимым изложить вкратце обстоятельства, подавшие мне повод к означенному ходатайству.

В прошедшем 1900 г. был утвержден устав „Русского Акционерного Общества для обработки торфа на кокс и другие продукты“, 31 июля текущего 1901 г. состоялось первое общее собрание означенного Общества, наметившее направление будущей его деятельности. Это направление яснее всего выражено в пункте V-м протокола общего собрания,

в котором говорится: „признавая вопрос о торфококсовании вопросом общегосударственного значения, учредители поставили себе главной задачей, в целях развития дела, по возможности избежать спекуляции и предоставить всю разницу стоимости разного рода горючего непосредственно потребителям торфяного топлива, переработанного в печах Циглера, довольствуясь в свою пользу лишь незначительной попудной платой с вышедшего из печей кокса, или полукокса“. Поэтому „общее собрание постановило уполномочить имеющее быть избранным Правление ходатайствовать перед их Высокопревосходительствами гг. Министрами земледелия и государственных имуществ и финансов о подведении операций по оборудованию торфяных болот и постройке торфо-коксовальных заводов под категорию сельскохозяйственных улучшений, пользующихся мелиоративным кредитом, на основании закона 29 мая 1900 г.“.

В том же антиспекулятивном духе составлено постановление 11-го общего собрания, написанное следующим образом: „ввиду необходимости соблюдать возможную экономию в расходах, просить имеющих быть избранными членов Правления, кандидатов к ним и членов ревизионной комиссии, впредь до получения Обществом ежегодного чистого дохода не менее 200 000 рублей, никакого вознаграждения за свои труды не получать“.

Осенью настоящего года, гг. учредители торфо-коксовального Общества предлагали мне баллотироваться в члены правления, ввиду той пользы, какую я мог бы принести нарождающемуся Обществу моими знаниями, а 17-го сего декабря я получил от Правления означенного „Общества для обработки торфа“ письменное предложение, баллотироваться в предстоящем общем собрании 30 января 1902 года „в кандидаты для замещения должности директора правления“, причем Правление просит уведомить его о согласии моем на эту баллотировку.

Вполне симпатизируя целям Общества и направлению его деятельности, я, с своей стороны, желал бы ответить согласием на постановку моей кандидатуры, но считаю себя не в праве это сделать, пока не воспоследует на то согласие господина Министра и Вашего превосходительства. Поэтому обращаюсь к Вашему превосходительству с покор-

нейшей просьбой ходатайствовать перед господином Министром земледелия и госуд. имуществ о разрешении мне баллотироваться в Правление Русского торфо-коксовального Общества и о дозволении мне, в случае избрания, принять означенную должность, мотивируя это ходатайство: а) отсутствием с моей стороны денежного расчета, так как члены Правления работают безвозмездно; б) желанием принести посильную помощь молодому Обществу моими знаниями; с) тем обстоятельством, что я не состою на службе ни в каких учреждениях, кроме Лесного института, и d) тем обстоятельством, что Правление торфо-коксовального Общества собирается только два раза в месяц и следовательно мое участие в Правлении не может вредно отразиться на моей профессорской деятельности.

*Д. Лачинов. 10 декабря 1901 г.»<sup>14</sup>*

Но и эта единственная попытка принять участие в промышленном предприятии не осуществилась. Здоровье Дмитрия Александровича все ухудшалось. Несмотря на полный отход от РФХО, отказ от должности товарища председателя VI отдела РТО, даже привычные занятия в Лесном институте становились все более в тягость. Поездки в Крым в 1891 и 1899 гг.<sup>15</sup> не принесли существенного улучшения. Чувствуя себя все более теряющим силы и не имея никакого обеспечения на случай потери трудоспособности<sup>16</sup>, Лачинов начал хлопоты о назначении полной пенсии в 3000 руб. в год. В одном из своих последних прошений Дмитрий Александрович писал:

***«Его Превосходительству господину Директору  
Петербургского Лесного Института***

*Заслуженного профессора Лачинова*

**ПРОШЕНИЕ**

По поводу преобразования Лесного Института, я обратился 20 сего июня к Вашему Превосходительству с покорнейшей просьбой ходатайствовать перед Господином Министром земледелия и государственных имуществ об оставлении меня на дальнейшей службе в Лесном институте и об обеспечении меня содержанием

и пенсией. Благодаря ходатайству Вашего Превосходительства господин Министр соизволил на оставление меня на службе в преобразованном Лесном институте в звании заслуженного профессора с назначением мне 1-го сентября сего 1902 г. вознаграждения в размере 1200 рублей в год, взамен прежнего моего профессорского содержания в 2700 рублей в год. Ныне я позволю себе убедительнейше просить Ваше Превосходительство ходатайствовать перед Господином Министром о применении ко мне полностью ст. 43 и ст. 50 пун. 3-го ныне действующего высочайше утвержденного положения о Лесном институте, на основании которых профессор, прослуживший более тридцати лет, получает, вместо содержания, пенсию в размере трех тысяч рублей в год и сверх того ему может быть назначено вознаграждение в размере 1200 рублей в год. Так как упомянутое вознаграждение в 1200 р. мне уже назначено (приказом от 21 авг. 1902 г. за № 3117), то моя просьба сводится к ходатайству о назначении мне с 1-го сентября сего 1902 г. пенсии в размере трех тысяч рублей в год.

Смею надеяться, что при обсуждении этого вопроса будет принята во внимание моя тридцатилетняя служба, посвященная исключительно Лесному институту, мое семейное положение, мои ученые заслуги и другие обстоятельства моей учебно-педагогической деятельности, подробно изложенные в вышеупомянутом моем прошении от 20 июня сего года. *Лачинов*<sup>17</sup>.

Это последнее прошение, имеющее резолюцию «приобщить к делу за смертью Лачинова», по праву можно считать одним из обвинительных документов против чиновной верхушки царского правительства, бездушием своим губившей людей русской науки.

Запоздала просьба Дмитрия Александровича. Сухой казенный документ гласит, что 25 сентября 1902 г. в больницу благотворительного общества св. Евгении был доставлен заслуженный профессор Д.А.Лачинов 59 лет с диагнозом левостороннего паралича (*Hemiplegia sinistra*)<sup>18</sup>. Течение болезни, дававшее вначале надежду на выздоровление, вдруг резко изменилось, и 15 октября 1902 г. в 12 час. дня Дмитрий Александрович Лачинов скончался<sup>19</sup>.



Похороны его состоялись 17 октября на Волковом кладбище<sup>20</sup>. За гробом шли студенты и сослуживцы, пришедшие проводить в последний путь своего учителя и друга<sup>21</sup>. Могила его расположена рядом с могилой сестры Прасковьи Александровны Лачиновой.

Так окончился жизненный путь одного из славных сыновей нашей Родины, немало потрудившегося для развития ее науки и техники.



37 лет творческой жизни Д.А.Лачинова оставили яркий след в истории русской и мировой электротехники. На протяжении всех этих лет он непрерывно и неутомимо трудился над разрешением самых основных, решающих вопросов ее развития, быстро откликаясь на все запросы теории и практики. Еще в период, предшествовавший широкому проникновению электричества во все области человеческой жизни, Лачинов с увлечением изучал и совершенствовал наиболее распространенный источник тока того времени – гальванический элемент. Применение электричества в медицине привлекало внимание Лачинова еще в начале 70-х годов, и он сразу же создал конструкцию диафаноскопа с использованием электрической дуги, продолжая затем на протяжении многих лет изучение свойств дуги как источника света. Это систематическое, почти непрерывное изучение свойств электрической дуги привело его ко многим существенным выводам и помогло другим русским электротехникам осуществить практическое использование тепла дуги, улучшить условия использования света ее.

В решающий период развития электротехники – 70–80-е годы XIX в. Лачинов последовательно шаг за шагом ставил и разрешал практические, насущные вопросы, без которых было невозможно движение вперед. Продолжатель традиций русской физической и математической школы, созданной в Петербургском Университете в середине XIX в., он отличался глубокими и ясными представлениями существа электрических процессов и возможности их полезного практического использования. Это значительно возвышало Д.А.Лачинова над большинством электротехников его времени. Подняв-

шись в своем основном труде «Электромеханическая работа» до обобщения и выводов, имеющих мировое историческое значение, Лачинов оправдал свои слова о полной самостоятельности русской электротехники, идущей во главе развития ее и указывающей дорогу электротехникам всего мира.

Основная черта в неутомимой деятельности Д.А.Лачинова хорошо подмечена М.А.Шателеном. Он пишет: «Характерной особенностью Д. Лачинова было то, что он весьма быстро отзывался на запросы электротехнической практики. Как только возник вопрос о к. п. д, динамомашин, Лачинов немедленно изобрел весьма остроумный передаточный оптический динамометр, который позволял чрезвычайно просто измерять мощность, передаваемую от двигателя к динамо. Этот динамометр значительно проще передаточного динамометра Гефнера-Альтенека, строившегося фирмой «Сименс и Гальске» в Берлине. Точно так же, когда Чиколев выяснил преимущества параболических прожекторов, он немедленно предложил новый метод изготовления параболических зеркал, основанный на использовании параболической формы воронки, образующейся при вращении жидкой массы с достаточно большой скоростью. Возник вопрос об оценке электрических источников света, и Лачинов предлагает новый тип фотометра.

Примеров таких целевых изобретений можно привести очень много. Если некоторые из них не отличались практичностью, то все были оригинальны по идее и обнаружили инициативность изобретателя»<sup>22</sup>.

Велика также роль Д.А.Лачинова в организации русских ученых и технических обществ. Его неутомимая энергия, общительность и прекрасный характер были теми необходимыми качествами (правда, присущими большинству членов кружка русских физиков и электротехников), которые собирали в эти общества выдающихся русских физиков и электротехников. Несомненно, значение работы Лачинова в развитии русской, а следовательно, и мировой электротехники настолько велико, что имя его заслуженно должно стоять одним из первых в ряду самых выдающихся ученых нашей Родины. Увековечение памяти его как ученого, педагога, практика составляет почетную обязанность советской истории техники.

## ПРИМЕЧАНИЯ К ТЕКСТУ

### **Условные обозначения, принятые в Примечаниях и Библиографии работ Д.А.Лачинова**

ЗРТО – Записки Русского Технического Общества<sup>1</sup>.

ЖРХО – Журнал Русского Химического Общества при С.-Петербургском Университете (1869–1873).

ЖРХО и ФО – Журнал Русского Химического Общества и Русского Физического Общества при С.-Петербургском Университете (1874–1878).

ЖРФХО – Журнал Русского Физико-Химического Общества при С.-Петербургском Университете<sup>2</sup> (1879–1932).

Зап. РГО – Записки Русского Географического Общества.

Изв. СПб Лесного Ин-та – Известия С.-Петербургского Лесного Института.

ЖМНП – Журнал Министерства народного просвещения.

L'Électricité russe – «Электричество». J. de la Soc. Phys.-ch. R. Журнал Русского Физико-Химического Общества.

C. R. de l'Ac. des Sc. – Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences..., Paris.

Carl's Repert. – Repertorium für Experimental Physik, herausg. von Ph. Carls (von F. Exner), München.

J. de Phys – Journal de physique théorique et appliquée, Paris.

La Lum. Electr. – La Lumière Electrique. Journal universel d'Electricité, Paris.

Philos. Mag. – Philosophical Magazine, London.

Philos. Trans. – Philosophical Transactions, London.

<sup>1</sup> При отсутствии особой оговорки страницы относятся к разделу «Действия Общества».

<sup>2</sup> При отсутствии особой оговорки имеется в виду часть физическая.

Pogg. Ann. – Annalen der Physik und Chemie, von J. C. Poggendorff,  
Leipzig.

Génie Civil – Le Génie Civil. Revue générale des Industries françaises  
et étrangères, Paris.

### **К главе первой**

- 1 Выдержки из «Поколенной росписи» приведены в Приложении I.
- 2 ГИАТО, фонд 161, опись 15, связка 12, дело 8, лист дела 322. Всего в Новой Островке (Самодуровке) получено в наследство «земли 95 четвертей, крестьян мужеска пола 58 душ».
- 3 Там же, л. д. 230.
- 4 Там же, л. д. 230 и 232. Село Лесное Конобеево, вблизи которого находилось с. Самодуровка, расположено в 15 км от г. Шацка на р. Цне и было относительно крупным поселком Шацкого уезда.
- 5 Там же или ГИАТО, ф. 982, оп. 1, д. 82, или проф. С.А. Венгеров, Критико-биографический словарь русских писателей и ученых, изд. 2-е, т. II, вып. 4–5, 1918 г., стр. 19.
- 6 С. А. Венгеров, указ. изд., стр. 19.
- 7 ГИАТО, ф. 982, оп. 1, д. 82, л. д. не указан.  
ГИАЛО, ф. 14, С.-Петербургский Университет, св. 3419 б. д. 1223. Аттестат об окончании гимназии: «Окончил гимназию в 1859 г. 17-ти лет».  
Там же, л. д. 16–20. Матрикула студента физико-математического факультета: «Родился 10 мая 1842 г.».  
ГИАЛО, ф. 993. Земледельческий (Лесной) институт, св. 64, д. 3, л. д. 49–51 и 213–218. Черновик первого формулярного списка о службе: «Родился 10 мая 1842 г.».  
В биографии Д.А. Лачинова, составленной в 1902 г. по сообщениям сестры его Елизаветы Александровны Лачиновой профессором физики Лесного института Г. Любославским (см. «Изв. СПб Лесного института», 1903 г., вып. IX), приводится дата рождения 10 мая 1842 г. Однако у Венгерова в приведенной

выше работе дата рождения указана 10 мая 1843 г. В т. I Критико-биографического словаря русских писателей и ученых на стр. XXIX указано, что в Архиве Венгерова под № 1656 хранится автобиография Д.А.Лачинова. Эта автобиография находится в Архиве Института русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР (ф. Венгерова, № 1656) и воспроизведена в настоящей работе на стр. 33. В ней Лачинов ошибочно указывает год рождения 1843. Эта автобиография и является источником ошибочного указания года рождения во всех изданиях, основывающихся на словаре Венгерова, например в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Эфрона (т. 33, стр. 408).

- 8 В журнале «Наблюдатель», 1892 г., № 12, стр. 241–256 помещены «Воспоминания о П. Летневе» (Прасковье Александровне Лачиновой), подписанные А. Л. (Анна Александровна Лачинова). В них даны воспоминания о детских годах семьи Лачиновых. «Нас всех было восемь: пять сестер и три брата» (стр. 242).

В Архиве Института русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР в собрании Яковлева, ф. 37, оп. 5, д. 64 находится письмо Елизаветы Александровны Лачиновой к А.Н.Сальникову от 25 февраля 1901 г., где указаны даты рождения сестер Д.А.Лачинова:

Прасковья Александровна — 5 августа 1829 г. (по-видимому, ошибочно, вернее 1828 г. См. «Наблюдатель», 1892 г., № 12, стр. 242).

Анна Александровна — 30 января 1833 г.

Елизавета Александровна — 4 ноября 1836 г.

Имена двух других сестер (родившихся в период 1837–1842 гг.) — Варвара и Елена (см. ГИАТО, ф. 26, оп. 1, д. 1160, л. д. 3); точные даты рождения их нам не известны.

- 9 ГИАТО, ф. 982, оп. 1, д. 82, л. д. не указан.

Военная энциклопедия, изд. И.Д. Сытина, СПб, 1914 г., т. 14, стр. 535.

Брокгауз и Эфрон, Энциклопедический словарь, т. 33, стр. 408.

- ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 2, л. д. 13–20, Формулярный список П.А.Лачинова.
- При определении детей в кадетские корпуса возникла необходимость доказательства древности рода Лачиновых.
- ГИАТО, ф. 161, оп. 15, св. 12, д. 8, л. д. 156, 227, 228, 229, 233.
- 10 Год смерти А.П.Лачинова подтвердить документами не удалось. В упомянутых выше воспоминаниях Анны Александровны о смерти отца указано, что последнему из братьев (Дмитрию Александровичу) «только что исполнилось тогда семь лет» (стр. 242).
- 11 А. Л. Воспоминания о П. Летневе, «Наблюдатель», 1892 г., № 12, стр. 243–244.
- 12 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 201.
- 13 ГИАЛО, ф. 114, св. 53, д. 1432, л. д. 1–2.  
«Во внимание к отлично усердной полезной службе начальника отделения хозяйственного департамента Министерства Внутренних дел надворного советника Фролова, издержку на воспитание в Первой С.-Петербургской гимназии племянника Фролова, сына подполковника Лачинова Дмитрия, отнести за счет остаточных сумм от доходов Приказов Общественного Призрения...» «В первый год 328 р. 57 к., а в последующие в течение всего гимназического курса по 285 р. 71 к.»  
Там же, л. д. 6.  
«На содержание с 1 окт. 1851 г. по 1 янв. 1852 г. 71 р. 43  $\frac{1}{4}$  коп. и на первое обзаведение 42 р. 25  $\frac{3}{4}$  коп.»
- 14 Д. Н. Соловьёв, Пятидесятилетие С.-Петербургской Первой гимназии 1830–1880. Историческая записка. СПб, 1880 г.  
С 1838 по 1849 г. срок обучения составлял 6 лет.  
А.Воронов. Историко-статистическое обозрение учебных заведений С.-Петербургского учебного округа с 1829 по 1853 г., СПб, 1854 г., стр. 121.
- 15 Стоимость пансиона с 1836 г. составляла 1000 руб. ассигнациями (285 р. 71  $\frac{1}{2}$  к. серебром) в год и единовременный взнос в 150 р. ассигнациями. См. Воронов, указ. изд., стр. 121.
- 16 А.Воронов, указ. изд., стр. 145.

- 17 Кесслер Карл Федорович (1815–1881 г.), окончив 3-ю СПб гимназию в 1834 г., поступил в С.-Петербургский Университет на физико-математический факультет, где слушал лекции обоих разрядов. В 1838 г. на IV курсе Кесслер первым в Университете получил золотую медаль за сочинение «О решении уравнений по приближению с историческим развитием хода этого предмета и преимущественно с изложением лучших по сему предмету способов». Окончив в 1838 г. С.-Петербургский Университет со степенью кандидата по обоим разрядам факультета, поступил в Первую СПб гимназию старшим преподавателем физики и математики. В 1840 г. защитил магистерскую, а в 1842 г. докторскую диссертации по зоологии, после чего переехал в Киев, где с 1843 г. занимал кафедру зоологии. С 1856 г. — декан физико-математического факультета. В 1862 г. возвратился в С.-Петербургский Университет, где также был деканом физико-математического факультета, а с 1867 по 1873 г. — ректором его. Инициатор и организатор первых съездов русских естествоиспытателей и врачей.  
См. Н. Богданов, Биография Кесслера К.Ф. Труды СПб Общества Естествоиспытателей, 1882 г., т. XII, вып. 2, стр. 299–359.
- 18 Д. Н. Соловьев, указ. изд., стр. 172.
- 19 Там же, стр. 277–278.
- 20 Э. Х. Ленц, Руководство к физике, СПб, 1839 г.
- 21 Талызин Матвей Иванович (1819–(?)) — один из первых учеников акад. Э. Х. Ленца. В 1840 г. окончил С.-Петербургский Университет со степенью кандидата и поступил в Первую СПб гимназию исполняющим должность старшего учителя математики. С 1842 г. утвержден в этой должности, сменив ушедшего из гимназии Кесслера. В 1845 г. защитил магистерскую диссертацию, с 1853 г. — преподаватель, а с 1856 г. — адъюнкт-профессор физики также и в Александровском лицее. С 1858 г. переехал в Киев исполняющим должность ординарного профессора физики в Университет св. Владимира.
- 22 Н. Богданов, указ. изд., стр. 302–303, примечание А.Н.Бекетова.

23 Исторический обзор деятельности Министерства народного просвещения 1802–1902 гг., составитель С.В.Рождественский, СПб, 1902 г., стр. 361–362.

24 ГИАЛО, ф. 114, св. 64, д. 1732, л. д. 76.

Отметки Д.А.Лачинова за первые пять лет обучения в Первой С.-Петербургской гимназии представлены в следующей таблице:

Годы	Класс	Закон Божий	Русский язык	Математика	География	История	Естественная история	Физика	Языки			Числописание	Рисование	Всего баллов	Средний балл	Источники
									Французский	Немецкий	Латинский					
1851/52	I	3	4	4	3	-	-	-	3	5	-	-	-	22	3%	ф. 114, д. 1452, св. 54, л. д. 121
1852/53	II	4	3	3	2	-	4	-	3	3	-	2	3	22	3½%	ф. 114, д. 1521, св. 57, л. д. 137
1853/54	III	4	4	4	2	3	5	-	2	3	-	3	4	27	3⅔%	ф. 114, д. 1579, св. 59, л. д. 127
1854/55	IV	4	3	3	3	3	5	-	2	2½	2	-	-	28	3⅞%	ф. 114, д. 1666, св. 62, л. д. 159
1855/56	V	4	3	3	2	2	3	4	2½	3	1	-	-	27	2⅞/10	ф. 114, д. 1732, св. 64, л. д. 76

25 Два сына коллежского асессора, медика С.-Петербургских императорских театров Павла Павловича Беренфельд учились в Первой С.-Петербургской гимназии. Старший сын Павел учился на два класса старше Лачинова и был переведен в Александровский лицей. Второй сын Александр Беренфельд учился на класс младше Лачинова и с самого своего поступления был первым учеником. При переходе из 2-го класса в 3-й за отличные успехи получил награду 1-го разряда, что повторялось и в дальнейшем. См. ГИАЛО, ф. 114, св. 59, д. 1579, л. д. 55.



- 26 При переходе из 5-го класса в 6-й в 1857 г. Лачинов был удостоен награды 2-го разряда «За хорошие успехи в науке и благонравие». ГИАЛО, ф. 114, св. 64, д. 1733, л. д. 73.
- 27 Средние отметки Лачинова за последние 3 года обучения в гимназии следующие:  
1856/57 – 4, 1857/58 – 4, 1858/59 – 5.  
ГИАЛО, ф. 414, св. 70, д. 2012, л. д. 148.  
Отметки за последний, 7-й, класс по предметам следующие:

Годы	Класс	Закон Божий	Русск. слов.	История	География	Математика	Физика	Естественная история	Языки			Поведение	Общий балл	Источник
									Латинский	Немецкий	Французский			
8 58/59	VII	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	ГИАЛО, ф. 114, д. 2012, св. 70, л. д. 16–18

- 28 ГИАЛО, ф. 114, св. 53, д. 1432, л. д. 61–64.
- 29 Например, по математике – проф. О.И.Сомов, по физике – проф. А.Н.Савич и др.
- 30 ГИАЛО, ф. 14, св. 34196, д. 1233, л. д. 2.
- 31 Там же, ф. 114, св. 53, д. 1432, л. д. 60.
- 32 Там же, л. д. 65.
- 33 Там же, ф. 14, св. 34196, д. 1223, л. д. 3. На физико-математическом факультете были два разряда – естественных и математических наук.
- 34 Там же, л. д. 7.

### К главе второй

- 1 П. ПЛЕТНЕВ, Первое двадцатипятилетие С.-Петербургского Университета СПб, 1844 г., стр. 18–19.

- Часть лекций читалась на латинском языке (В.В.Григорьев, С.-Петербургский Университет в течение первых пятидесяти лет его существования, СПб, 1870 г., стр. 67).
- 2 В. В. Григорьев, указ. изд., стр. 67.
  - 3 А. В. Васильев, засл. проф., Русская наука. Математика, вып. 1, 1725–1826–1863 гг., Петроград, 1921, стр. 69.
  - 4 История разгрома университета Д.П.Руничем освещена в печати довольно подробно. Наиболее полно это событие описано в статье Я.И.Давидовича «Дело Санкт-Петербургского Университета в 1821 г.», «Вестник Ленинградского Университета», 1947 г., № 3, стр. 145. См. также: С.В.Рождественский, Первоначальное образование С.-Петербургского Университета 8 февраля 1819 г., Петроград, 1919 г.
  - 5 Д. С. Чижов, Записки о приложении начал механики к исчислению действия некоторых из машин, наиболее употребительных, СПб, 1823 г. С 1818 г. Чижов начал преподавание в Главном Инженерном училище, где оставался до 1840 г.
  - 6 ВЕЛИДОР, Architecture hydraulique, 1819.  
Широкое использование труда Белидора не может умалить достоинств работы Чижова. Шлаттер, например, в «Обстоятельном наставлении рудному делу» (1760 г.) приводит почти полностью имеющиеся у Белидора описания паровой машины (выпустив лишь теоретическую часть) даже без всякой ссылки на первоисточник (см. В.В.Данилевский, И.И.Ползунов. Труды и жизнь, стр. 176).
  - 7 СНИСТИАУ Traité de Mécanique industrielle, t. 1, 1822.
  - 8 Блестящий расцвет русской гидротехники в начале XVIII в., особенно на Урале, связан с развитием горнорудной промышленности, для которой в то время гидравлическое колесо было основным двигателем. Применение паровых машин в начале XIX в. привело на некоторое время к упадку гидротехники. Значение гидравлических двигателей в горнорудной промышленности уменьшалось, и выработанные еще в начале XVIII в. методы строительства и эксплуатации плотин и силовых установок

были забыты. Плотинные установки продолжали развиваться лишь в отраслях перерабатывающей промышленности – мукомольной, лесопильной и т. п. (не требующих больших мощностей). Географическое смещение плотиностроения в район равнинных рек (на Урале, например, к юго-востоку) на слабые наносные основания не позволяло применять высоконапорные установки и привело к преимущественному строительству низконапорных плотин, использующих главным образом скоростной напор. Практика такого строительства и вызвала появление несовершенных типов плотин («чертопруды») и укоренила тот «предрассудок», о котором говорит Чижев на стр. 40 своих записок.

- 9 Гамалея Платон Яковлевич (1766–1817 гг.) – капитан 1-го ранга Балтийского флота, механик, крупный деятель Адмиралтейства, с 1801 г. почетный, а с 1808 г. действительный член Академии наук. В 1803 г. издал трехтомную работу: Вышняя теория морского искусства, СПб, 1803 г., где в ч. III на стр. 422 (§ 613) дает описание Кронштадтской паровой машины (только в первом издании).
- 10 Н. Божерянов, Описание изобретения и постепенного усовершенствования паровых машин, СПб, 1842 г., стр. 47; Брандт, Очерк истории паровой машины и применения паровых двигателей в России, 1892 г., стр. 33; А.А.Радциг, История теплотехники, 1940 г., стр. 40.
- 11 Картмазов, Подробное описание паровой машины, устроенной в Великобритании изобретателем оныя г. Савери, СПб, 1817 г., ср. стр. 48, § 66 с П. Я. Гамалея (прим. 9).
- 12 Цензурное разрешение помечено 14 июня 1823 г. Описание машины Перкинса добавлено, по-видимому, уже после получения разрешения.
- 13 Перкинс запатентовал «Способ получения пара для приложения его к паровым машинам с возможно меньшим потреблением угля» 10/XII 1822 г., а позднее, 15/VI 1823 г., – «Улучшение в устройстве котлов для паровых машин».

- 14 Д. С. Чижов, указ. изд., стр. 143–146, § 43 «Об уравнителях паров в паровых машинах, употребляемых в виде конического отвеса... Исохронизм конического отвеса».

Чижов впервые дает описание и чертеж предлагаемой им конструкции центробежного регулятора паровых машин, значительно более простого, чем регулятора Уатта («конический отвес», изобретение которого «приписывают Вату», стр. 144). Методы расчета маховых колес подробно изложены в § 44 и 45.

- 15 П. Плетнев, указ. изд., стр. 44.

- 16 В. В. Григорьев, указ. изд., стр. 71.

- 17 В. В. Григорьев, указ. изд., стр. 70.

- 18 Мы тем более вправе принимать за основу печатные курсы, что отступление от них при чтении лекций было весьма редким явлением. В 1821 г. в отчете Попечителю сказано: «Профессорских наук (естественной истории. — *Б. Р.*) объявили, как видно из донесения Конференции 30 августа, что они руководствуются печатными книгами и никаких записок не имеют». (См. «С.-Петербургский Университет в первое столетие его деятельности», под ред. проф. С.В.Рождественского, т. 1, Петроград, 1919 г., стр. 165.) «От студентов не требовалось ничего, кроме заучивания этих учебников наизусть... Считалось даже за дурную наклонность к вредному свободомыслию, если студент на экзаменах или на репетиции отвечал из учебника „своими словами”» (см. В.В.Григорьев, указ. изд., стр. 68).

- 19 Н. П. Щеглов, Основания общей физики, СПб, 1824 г. (цензурное разрешение 12 апреля 1823 г.).

- 20 Там же, стр. XXVIII.

- 21 Основания частной физики Николая Щеглова, кн. I. О теплотворных явлениях, СПб, 1823 г. (цензурное разрешение 29 июля 1823 г.).

На первой странице этой книги имеется подобострастное посвящение ее... Д.П.Руничу. Это посвящение после заседаний Совета Университета 3, 4 и 7 ноября 1821 г. подтверждает, что Щеглов неслучайно был в числе тех, кто, по словам

секретаря Совета Плисова, «забывши долг, поправши честь, презревши стыд и усыпя совесть», признали виновными обвиняемых Руничем профессоров. Надо заметить, что С.В.Рождественский («...Первоначальное образование С.-Петербургского Университета 8 февраля 1819 г. и его ближайшая судьба», Петроград, 1919 г.) утверждает, со слов Плисова, что сторонникам Рунича («благонамеренным») были обещаны награды, Щеглову – кафедра физики.

Еще более резко отзывается о поведении Щеглова доц. Давидович. В упомянутой выше статье «Дело С.-Петербургского Университета 1821 г.» (см. прим. 2) он пишет:

«Три члена Совета были полностью солидарны с начальством. Заранее предупрежденные, алчущие кафедр, обещанных орденов и повышений – выскочки и бездарности – адъюнкты Рогов, Щеглов и Попов, во всем согласные с начальством, не ожидая окончательной формулировки вопросов, начали тут же строчить ответы.

...Между тем адъюнкт Щеглов, которому была обещана кафедра физики, начал громко читать свое мнение о государственной измене Раупаха и Германа. Затем Попов и Толмачев прочли свои мнения, точь-в-точь такие же, как только что прочитанное Щегловым.

„Браво! Браво! Прекрасно! Бесподобно!“ – кричал Рунич. Кавелин улыбался. Остальные в негодовании и изумлении молчали».

Щеглов был единственным сторонником Рунича из всего состава физико-математического факультета.

- 22 Надо подчеркнуть, что физики Московского университета (И.Двигубский и особенно Д.М.Перевощиков) были несравненно более прогрессивными учеными. Так, в третьем издании физики И. Двигубского (ч. 1, 1824 г. и ч. 2, 1825 г.) подробно изложены результаты работ В.В.Петрова, а также Эрстеда, Ампера, Араго, электромагнитные явления «известные теперь у французских ученых под именем электродинамических».

Особенно надо отметить совершенно самостоятельную и резко отличную работу Д. М. ПЕРЕВОЩИКОВА «Руководство к опытной физике» (1833 г.), где с глубоким пониманием существа физических явлений изложены такие разделы, как теплота и электричество. Твердо разделяя точку зрения Ломоносова на природу теплоты, сущность электрических явлений, природу северного сияния и др., Перевощиков был одним из первых настойчивых пропагандистов идей Ломоносова. В своем руководстве Перевощиков впервые излагает результаты работ Фарадея и повторение его опытов Нобиле (1831 г.).

- 23 Указатель открытий по физике, химии, естественной истории и технологии, т. 7, ч. 1, стр. 174.
- 24 Издание «Указателя» Щеглов осуществил при поддержке Д. Рунича. В награду за участие в «Деле» Университета 1821 г. последний выхлопотал Щеглову финансовую поддержку издания, печатание его на «казенной бумаге по казенной цене» и предписание всем гимназиям выписывать «Указатель».
- Через Рунича Щеглов систематически подносил выходящие номера «Указателя» Александру I и добивался разрешения на повышение цены книг. Дважды получал денежное пособие от царя из кабинетских денег ЦГИАЛ, ф. 734, д. 20342, л. д. 1, 7, 9, 11, 13, 18, 22, 28, 29, 31, 36, 49, 54.
- 25 Н.Т.Щеглов, Начальные основания физики, СПб, 1834 г.
- 26 В 1819 г. Роспани предложил Министерству народного просвещения свой физико-математический кабинет за 75 000 руб. На это предложение «...хотя приобретение того кабинета он (Попечитель Учебного округа. — Б. Р.) находит весьма полезным», решено было «...объявить просителю, что по неимению достаточных на приобретение драгоценного и многостоящего собрания сумм... просьба его удовлетворена быть не может».
- ЦГИАЛ, ф. 732, Главного правления училищ, оп. 2, д. 12436, дело уничтожено в 1874 г. Содержание его изложено в Описи уничтоженных дел.

- В 1821/22 г. Роспини организовал в Университете физический кабинет, не представлявший почти никакой ценности.
- 27 Об Э.Х.Ленце см. О.А.Лежнева и Б.Н.Ржонсницкий, Эмилий Христианович Ленц, Госэнергоиздат, 1952 г.
- 28 ГИАЛО, ф. 14, св. 1072, д. 15620, л. д. 3.  
Начав чтение курса весной, Ленц по необходимости должен был сжать его. «Все означенное пройдено, но за краткостью времени не весьма подробно», – писал он в отчете за 1836 учебный год. Там же, л. д. 54.
- 29 Там же, л. д. 38.
- 30 Там же, л. д. 13. Донесение орд. проф. Э. Ленца о состоянии Университетского физического кабинета, в каком он его нашел при вступлении в профессорскую должность по кафедре физики.
- 31 ГИАЛО, ф. 14, св. 1003, д. 13908, л. д. 3, 4, 5.
- 32 Краткий отчет о состоянии СПб Университета за минувший 1837/38 акад. год, СПб, 1838.  
Это была одна из первых моделей машины Якоби.
- 33 «...имею честь рекомендовать для сего места весьма искусного молодого механика по имени Фалька, который как для Академии наук, так и для Горного корпуса и других Институты сей столицы сделал некоторые довольно сложные снаряды, так что заказчики остались совершенно довольны как работой его, так я умеренною ценою, взятой за оные. Наконец, я не лишним считаю присовокупить, что необходимо иметь в сем случае не только искусного, но и честного человека, которому и в отсутствие профессора можно было бы позволить свободный доступ к инструментам, и в сем отношении я могу, как уверенный собственным опытом, так и рекомендацию некоторых верных особ, дать г. Фальку самое лучшее свидетельство.  
12/III 1836 г. Ленц, СПб.  
ГИАЛО, ф. 14, св. 1072, д. 15260, л. д. 34.
- 34 О В.И.Кайданове см. Б.Н.Ржонсницкий. Электромагнитическая машина Вл. Кайданова. «Электричество», 1949 г., № 1, стр. 73–75.

- О М.И.Талызине см. примечание 21 к гл. 1.
- Савельев Александр Степанович (1820–1860 гг.) – профессор физики Казанского университета, затем С.-Петербургских Военно-учебных заведений. Автор ряда работ по электричеству и магнетизму. Первый биограф Э. Х. Ленца.
- 35 Чижов Дмитрий Семенович (1785–1852 гг.) оставался в Университете до 1847 г., читая лишь теоретическую механику. «Ясный, аналитический ум, точные и систематические знания, твердые и благородные правила, спокойствие и скромность в характере, неукоризненная жизнь – все это служило в нем к чести и достоинству места, им занимаемого», – такими словами характеризовал деятельность Чижова в Университете ректор Плетнев в университетском отчете за 1846 г. Университет избрал Чижова почетным членом Совета. Проводы Чижова были самым теплым выражением «благородных чувств, связывающих между собой честных тружеников на поприще человеческого знания» (В.В.Григорьев, указ. изд., стр. 179).
- 36 Чижов Федор Васильевич (1811–1877 гг.) окончил С.-Петербургский Университет со степенью кандидата, в 1836 г. получил степень магистра. Издал работу по истории паровых машин. До 1840 г. читал в СПб Университете математику (начертательную геометрию), затем бросил преподавание и перешел к занятиям искусством. С 1854 г. начал свою предпринимательскую деятельность – принимал участие в постройке первой частной железной дороги в России (Москва – Вологда), организации крупных банков, выкупе у правительства Московско-Курской железной дороги. Организатор Архангельско-Мурманского торгового пароходства. В конце жизни состояние Ф.В.Чижова составляло свыше 6 млн. руб. – сумму по тому времени чрезвычайную. Ф.В.Чижов известен также своими дневниками и воспоминаниями о встречах с Н. В. Гоголем.
- 37 Преподаватель Морского кадетского корпуса Зеленый Семен Ильич (член Комиссии по испытанию электродвигателя Б.С.Якоби).
- 38 Образ Базарова в романе И.С.Тургенева «Отцы и дети».



39 ГИАЛО, ф. 14, св. 1047а, д. 14749, л. д. 13.

В ГИАЛО хранятся дела с сотнями заявлений подобного рода. Они особенно многочисленны в период 1863–1864 гг., когда студенты, разъехавшиеся после закрытия С.-Петербургского Университета в Москву, Харьков, Казань и другие города, начали требовать от Университета подтверждения об освобождении от платы или назначении стипендии в годы, предшествовавшие закрытию его.

ГИАЛО, ф. 14, св. 1047а, д. 14749а, все дело.

Например, л. д. 63 – Письмо из Казанского университета о том, что оставшийся должным за слушание лекций в С.-Петербургской Медико-Хирургической академии 25 руб. студент Ермолинский «объяснил, что он из следуемой ему стипендии 16 р. 61 коп. в мес. уплачивать указанных денег не может и, как в увольнительном свидетельстве, выданном ему из Академии, сказано, что деньги эти должны удержаться при поступлении, его на службу».

40 Перед реформой 1861 г. Лачиновым принадлежало неразделенное наследованное имение в с. Самодуровке (Новая Островка) в 150 дес.

Уставная грамота 1862 г., подписанная по доверенности всех братьев и сестер Дмитрия Александровича Прасковьей Александровной Лачиновой, упоминает о 130 дес. земли, полностью переданных крестьянам. Последних числилось 56 душ мужского пола и 16 дворовых. Общая сумма оброка составляла 367 р. 60 к. в год, а выкупная сумма 2292 р. 12 к. Таким образом, доход от землевладения никак не мог служить источником средств для жизни Д.А.Лачинова.

ГИАТО, ф. 26, оп. 1, св. 16, д. 1160, л. д. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9.

41 Например, А. Бернфельд дважды обращался к ректору Университета и Попечителю Учебного округа с просьбой об освобождении от оплаты за обучение, представляя «свидетельство о бедности».

ГИАЛО, ф. 14, св. 3417, д. 1091.

- 42 К.А.Тимирязев, Наука и демократия. Собр. соч., IX, стр. 46.  
К.А.Тимирязев поступил в Университет осенью 1859 г. на юридический факультет (административный разряд). 14/XI 1860 г. по прошению он был переведен на физико-математический факультет (естественный разряд), а осенью 1861 г. выбыл, отказавшись получить матрикулу (см. ниже).  
ГИАЛО, ф. 14, св. 1047, д. 14720, л. д. 84.
- 43 Михаэлис Евгений Петрович (1841–1913 гг.). Поступив одновременно с Лачиновым на естественное отделение физико-математического факультета С.-Петербургского Университета, он сразу же оказался «трибуном студенчества», руководителем негласного комитета, возглавлявшего общественное движение в Университете до декабря 1861 г. По отзыву писателя П.Д.Боборыкина, Михаэлис был типичный выученик тогдашней эпохи, чистокровный «нигилист» (см. С. Гессен, Студенческое движение в начале шестидесятых годов, изд. Общества политкаторжан, 1932 г., стр. 57). «Михаэлис был замечательный юноша, лучший из молодых людей, каких я только видел», — писал о нем Н.В.Шелгунов (Н.В.Шелгунов, Воспоминания, ГИЗ, 1923 г., стр. 35).  
Михаэлис осуществлял связь революционного студенчества с Н.Г.Чернышевским, направлявшим студенческое движение по пути политических требований. Арестованный 20 сентября 1861 г., Михаэлис был затем выслан в числе пяти «заговорщиков» в Петрозаводск (см. ГИАЛО, ф. 14, св. 420, д. 11317, л. д. 568), откуда в 1863 г. по провокационному доносу переведен в г. Тару Тобольской губ., а в 1869 г. — в Семипалатинск. Здесь Михаэлис встретился с известным казахским поэтом и просветителем Абаем Кунанбаевым, на которого оказал огромное влияние. Он первый познакомил Абая с произведениями русских поэтов — Пушкина, Лермонтова, Некрасова и др., произведениями Добролюбова, Писарева, идеями Чернышевского. «Открыл глаза мои г. Михаэлис», — говорил Абай.  
С 1882 г. Михаэлис жил в Усть-Каменогорске, где и умер. Занимаясь геологическим изучением края, он был одним из лучших

знатоков его. Исследования Михаэлиса о ледниках Алтая, следах ледникового периода, месторождениях золота и др. высоко оценены акад. Д.А.Обручевым, встречавшимся с Михаэлисом. В некрологе Михаэлиса не без основания сказано: «Друзья Е.П-ча склонны были верить, что при благоприятно сложившихся обстоятельствах Михаэлис мог бы быть вторым Менделеевым». (См. Записки Семипалатинского подотдела Зап.-Сиб. отд. РГО, вып. VIII, Памяти Е.П.Михаэлиса.)

См. также: 1. С.А.Нейштадт, Дружба Михаэлиса с Абаем в свете дружбы народов СССР, «Ученые записки Казахского госуниверситета им. С.М.Кирова», т. XI, 1946 г., стр. 76–99.

2. А. Жиреничин, Абай и его русские друзья, Алма-Ата, 1949 г., стр. 42–61 (подстрочная библиография).

44 ГИАЛО, ф. 14, св. 1047, д. 44722, л. д. 5.

45 Лавров Петр Лаврович (1823–1900 гг.) – видный представитель революционного народничества, выдвинувший идею «хождения в народ». Мелкобуржуазные взгляды Лаврова подверглись критике Маркса, а затем В.И.Ленина (см. В.И.Ленин, Собр. соч., т. 1, 10, 15). Об А.Н.Энгельгардте см. гл. 3.

См., например, С. Гессен, указ. изд.

47 К.А.Тимирязев, указ. изд., стр. 46.

48 ГИАЛО, ф. 14, св. 34196, д. 4223, л. д. 15.

49 Ближайший друг Лачинова этих лет А. Беренфельд отказался получить матрикулу, сначала мотивируя это болезнью (см. ГИАЛО, ф. 14, св. 3417, д. 1091, л. д. 10), а затем – 16 декабря – просьбой о разрешении поездки за границу (в Германию и Швейцарию) «для лечения». На подобную просьбу ректор Университета ответил резолюцией: «Матрикулы не брал, а посему в числе студентов не состоит». Вынужденный обратиться с просьбой о выдаче матрикулы, А. Беренфельд подал 19 декабря соответствующее прошение, но получил отказ ввиду закрытия Университета, и лишь 2 января 1862 г. по «снисхождению ректора» было выдано свидетельство об увольнении из студентов «по прошению» (см. ГИАЛО, ф. 14, св. 3417, д. 1091,

- л. д. 11, 12, 13, 14). Также поступали и другие близкие друзья Лачинова.
- 50 В ГИАЛО, в деле 1223, ф. 14 (л. д. 16–20) находится подлинник матрикулы Д.А.Лачинова (№ 769), не подписанной им и не полученной на руки. Там же в деле 1091 находится матрикула А.Беренфельда (л. д. 8–9), а в деле 1739 – матрикула К.А.Тимирязева.
- 51 ГИАЛО, ф. 14, св. 34196, д. 1223, л. д. 25, 27.  
21 декабря в газ. «С.-Петербургские Ведомости» (№ 283) был опубликован доклад министра Путятина Александру II о необходимости закрыть Университет до выработки нового Устава. В этом докладе, утвержденном Александром II, Путятин писал:  
«...3) Всех нынешних студентов Университета считать окончательно из одного уволенными, предоставив им обращаться к попечителям учебных округов с просьбой о приеме в подведомственные им университеты».
- 52 ГИАЛО, ф. 139, св. 129, д. 6083, л. д. 1, 31 августа 1861 г. «Об истребовании реверсов». Распоряжение Министра народного просвещения о прекращении выдачи разрешений на поездку за границу без подписки о том, «что означенный студент обеспечен материально» и что он «не будет утруждать начальство просьбами о пособии на содержание за границую или для возвращения в Россию».
- 53 ГИАЛО, ф. 14, св. 34196, д. 1223, л. д. 21.
- 54 Там же, л. д. 24.
- 55 Там же, л. д. 22–23.
- 56 Там же, л. д. 30.
- 57 Примечание 7 к гл. I.
- 58 ЦГИАЛ, ф. 398, д. 10961, л. д. 2. 4 семестра (при кратковременности семестров в германских университетах) соответствуют 1½ годам.
- 59 В Тюбингене естественно-исторический факультет образовался лишь с осени 1863 г. выделением ряда кафедр из фи-

лософского факультета и одной кафедры (химии) из медицинского.

ЖМНП, 1863 г., т. 120, отд. VI, стр. 44–45.

- 60 В 1862 г. обнаружилась невозможность замещения вакантных кафедр русских университетов в ближайшие 3–4 года без организации специальной подготовки к профессорскому званию молодых русских ученых. С этой целью за границу на разные сроки было командировано в 1862–1866 гг. свыше 100 чел. магистрантов и докторантов.

В марте 1862 г. проф. Н.И.Пирогов был командирован за границу сроком на 4 года для организации подготовки молодежи к профессорскому званию, научного руководства и наблюдения за этой подготовкой. После тщательного ознакомления с различными университетами Германии Пирогов избрал Гейдельберг местом своего постоянного пребывания, лишь изредка посещая другие университеты.

- 61 Отчеты командированных см. в ЖМНП за 1862–1866 гг.

- 62 Примечание 7 к гл. 1. Автобиография для словаря Венгерова.

- 63 ГИАЛО. ф. 14, св. 1047, д. 14744, л. д. 14.

На IV курсе математического отделения в 1863/64 учебном году читались лекции:

Теория света – проф. Э.Х.Ленц – 3 часа в неделю.

Механика – проф. О.И.Сомов – 2 часа в неделю.

Теория теплоты – проф. Ф.Ф.Петрушевский – 2 часа в неделю.

Интегральное исчисление – проф. П.Л.Чебышев – 3 часа в неделю.

Теоретическая астрономия и небесная механика – А.Н.Савич – 2 часа в неделю.

Сферическая и теоретическая астрономия – А.Н.Савич – 1 час в неделю.

Геодезия – А.Н.Савич – 1 час в неделю.

- 64 ГИАЛО, ф. 14, св. 1047а, д. 14745а, л. д. 30.

- 65 Были сданы лишь физика, физическая география и богословие. ГИАЛО, ф. 14, св. 1047а, д. 14745а, л. д. 93.

66 ГИАЛО, ф. 1, св. 34196, д. 1223, л. д. 35.

В прошении Лачинов писал:

«До настоящего времени я получал стипендию из суммы Тамбовского Приказа общественного призрения по полугодовым требованиям Университетского Правления. После Правление, имея в виду, что я должен был кончить курс нынешней весной, не посылало в Приказ требования на производство мне стипендии. Приступив в мае сего года к выпускному экзамену, я не смог его окончить по причине болезни и отложил его до наступающей осени; так как в продолжение экзаменов я лишен возможности зарабатывать деньги, то осмеливаюсь покорнейше просить Ваше превосходительство сделать распоряжение о посылке от Правления Университета требования о выдаче мне стипендии за это время».

67 ГИАЛО, ф. 14, св. 34196, д. 1223, л. д. 37.

Экзамены на степень кандидата с 1863 г. проводились с особенной строгостью в соответствии с требованием министра народного просвещения, обратившего внимание на то, что «...ученая степень кандидата должна представляться только лицам, которые вполне соответствуют ученым требованиям и относительно коих можно надеяться, что они оправдают полученные ими одобрительные отзывы».

ГИАЛО, ф. 14, св. 1047а, д. 14748, л. д. 9.

68 Так начали свою педагогическую работу такие ученые, как К.Ф.Кесслер, М.И.Талызин, М.П.Авенариус и др.

См. также ГИАЛО, ф. 14, св. 1048, д. 14762, л. д. 9. О предложении кандидатам Бесселю и Яковлеву приват-доцентуры.

69 Еще в мае 1865 г. Лачинов успешно сдал требуемый экзамен на степень кандидата и был 31 мая 1865 г. «удостоен факультетом этой степени по представлении диссертации».

ГИАЛО, ф. 14, св. 422, д. 1322, л. д. 275.

Диссертационное «рассуждение» Лачинова было рассмотрено в заседании Совета факультета 17 декабря 1865 г. одновременно с «рассуждением» К.А.Тимирязева. Факультет при-

знал «...означенные рассуждения, так и объяснения, данные авторами их, удовлетворительными», а Совет Университета 20 декабря 1865 г. утвердил Д.А.Лачинова в ученой степени кандидата.

ГИАЛО, ф. 14, св. 422, д. 11323, л. д. 190–191.

70 ЦГИАЛ, ф. 398, д. 10961, л. д. 2.

### К главе третьей

1 Энгельгардт Александр Николаевич (1832–1893 гг.) — известный химик, публицист-народник, сельский хозяин. Образование получил в Кадетском корпусе, затем преподавал химию в Артиллерийской академии. Редактировал первый в России Химический журнал (1859–1861 гг.). Читал курс химии в Земледельческом институте с 1864 по 1870 г. Был избран Харьковским университетом «почетным доктором химии».

В 1870 г. отстранен от преподавания и выслан из Петербурга в свое имение Батищево. В 1872–1876 гг. печатал в «Отечественных записках» ставшие затем широко известными «Письма из деревни» (о них см. В.И.Ленин, Собр. соч., т. I, II и III).

С Энгельгардтом П.А.Лачинов познакомился в Артиллерийской академии. Они совместно выполнили и опубликовали ряд работ по нитросоединениям.

При увольнении Энгельгардта в 1870 г. из Земледельческого института ушел и П. А. Лачинов, вернувшись в институт в 1871 г. по приглашению занявшего кафедру выдающегося профессора химии Н.Н.Соколова.

ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1864 г., д. 10616, л. д. 2; оп. 1865 г., д. 10803, л. д. 3; оп. 1868 г., д. 11709, л. д. 1, 6.

О П.А.Лачинове см. также ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1864 г., д. 10624, л. д. 1, 8, 9, 13, 19, 20, 22; оп. 1868 г., д. 11727, л. 1, 2, 5, 7.

Соколов Н.Н. «Блестящий, остроумный с несколько скептическим и саркастическим складом ума и неумолимой логикой, он был профессор в лучшем смысле слова. Профессор — изящ-

- ный работник, зарекомендовавший себя рядом самостоятельных исследований, профессор – критик, профессор – философ» (К.А.Тимирязев, Пробуждение естествознания в третьей четверти века; История России в XIX в., изд. Граната, вып. 26, гл. XV).
- 2 Исторический очерк о развитии С.-Петербургского Лесного института (1803–1903 гг.), С.-Петербург, 1903 г.
  - 3 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 1–2.  
ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1865 г., д. 10961, л. д. 1.
  - 4 Там же, л. д. 9; ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 1.  
Г.А. Любославский, Д.А.Лачинов, Некролог, «Изв. СПб Лесного ин-та», вып. 9, стр. I–XVI.
  - 5 ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1865 г., д. 10961, л. д. 9.
  - 6 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 3.  
С 12 сентября 1866 г. утвержден в штате Министерства государственных имуществ по Департаменту сельского хозяйства с окладом 1200 руб. ввиду присуждения степени кандидата наук. Эта дата считается началом службы Лачинова.  
ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 14, 39, 49–54.
  - 7 ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1865 г., д. 10961, л. д. 16.
  - 8 ЦГИАЛ, ф. 398, оп. 1865 г., д. 10961, л. д. 19.
  - 9 Г.А. Любославский, указ. изд., стр. IV–V.
  - 10 ГИАЛО, ф. 994, св. 4, д. 50, л. д. 3.
  - 11 Там же, л. д. 4.
  - 12 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 58–59.
  - 13 Там же, л. д. 31, 32, 33, 34–35, 36, 214.
  - 14 Г.А. Любославский, указ. изд., стр. III.
  - 15 Исторический очерк..., стр. 141.
  - 16 Оклад этот состоял из 800 руб. жалованья и 400 руб. столовых денег.  
Стипендия в гимназии и Университете, как указывалось выше, составляла 286 руб., т. е. оклад преподавателя был всего в 5 раз больше стипендии.
  - 17 ГИАЛО, ф. 114, д. 1976, л. д. 1, 6, 8, 10.



- 18 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 24, 25, 26.
- 19 Там же, л. д. 214.
- 20 Там же, л. д. 66 и 67.
- 21 Там же, л. д. 71.
- 22 Там же, л. д. 72.

### **К главе четвертой**

- 1 Зап. РГО, 1846 г., № 1, стр. 33.
- 2 В. В. Григорьев, указ. изд., стр. 419.  
ГИАЛО, ф. 139, св. 138, д. 6413, л. д. 1, 7.
- 3 ГИАЛО, ф. 14, св. 1047, д. 14728, л. д. 7.  
В 1861 г. на годовичном собрании был рассмотрен «проект ...о периодических съездах в России отечественных врачей и естествоиспытателей».
- 4 ГИАЛО, ф. 14, св. 1047, д. 14726, л. д. 7, стр. 11.
- 5 ГИАЛО, ф. 139, св. 138, д. 6413, л. д. 1–3.  
Там же, л. д. 8. Разрешение Александра II было получено 12 мая; сообщение Попечителю датировано 27/V 1867 г.  
В отчете проф. Бекетова на 1-м заседании съезда указана дата разрешения на съезд 14 мая. См. «Московская медицинская газета», 1868 г., № 1, стр. 8.
- 6 ГИАЛО, ф. 139, св. 133, д. 6413, л. д. 10–11.
- 7 Там же, л. д. 17.
- 8 Там же, л. д. 24.
- 9 Там же, л. д. 21.
- 10 В химическом собрании съезда среди других был заслушан доклад П.А.Лачинова и А. Н. Энгельгардта.
- 11 «Московская медицинская газета», 1868 г., № 3–4, стр. 35.
- 12 ЖРХО, 1869 г., вып. 1, стр. 1.
- 13 В числе их были: Бородин, Вреден, Вроблевский, Зинин, Лачинов, Менделеев, Меншуткин, Тавилдаров, Шмидт, Шуляченко, Энгельгардт и др.  
ГИАЛО, ф. 14, св. 185, д. 6600, л. д. 3–4.

- 14 ГИАЛО, ф. 139, д. 6413, л. д. 30.  
ГИАЛО, ф. 14, д. 6600, л. д. 1, 2, 7, 13, 14.  
ЖРХО, 1869 г., т. 1, вып. 1, стр. 2.
- 15 Всего до 1955 г. состоялось восемь Менделеевских съездов.
- 16 22 ноября 1868 г. Менделеев следующим письмом ректору Университета Кесслеру сообщал о создании Журнала Русского Химического Общества:  
«Чсть имею уведомить, что Русское Химическое Общество, устав которого был препровожден мне после утверждения, основалось, назначило 1-й четверг каждого месяца для своих собраний с 1 января 1869 г. будет на основании § 8 издавать Журнал Русского Химического Общества. Этот последний будет выходить в 9 выпусках в год (примерно в 2–3 печатных листа выпуск). В журнале будут помещаться протоколы заседаний и статьи, представленные в Общество. Цена журнала назначается 3 р. с пересылкой. Заседания Общества предполагается производить в химической аудитории Университета. Редакция журнала, по уставу § 4, поручается имеющему быть избранным в ближайшем заседании делопроизводителю Общества.  
*Профессор Д. Менделеев».*
- 17 ГИАЛО, ф. 14, св. 205, д. 7116, л. д. 1, 2, 3.
- 18 Там же, л. д. 4, 10.
- 19 Архив Академии наук СССР, фонд Б.С.Якоби, ф. 1, оп. 1, д. 364.

**«Приглашение на совещание:**

**МИЛОСТИВЫЙ ГОСУДАРЬ!**

Многие члены Физического общества изъявили желание собраться для предварительных совещаний в понедельник, 8 мая, и покорнейше просят и Вас пожаловать в Физический кабинет Университета в 8 часов вечера означенного числа».

- 20 ЖРХО и ФО, 1873 г., т. V, вып. 1, стр. 12.  
Также журнал «Знание», 1874 г., № 5. Научная хроника, стр. I. Физическое Общество при С.-Петербургском Университете, Н.Г. (Н.Гезехус). Первая фраза статьи ошибочна: «Физическое

- Общество, имевшее первое заседание 15 мая *прошлого года*» (подчеркнуто нами. — *Б. Р.*).
- 21 ЖРХО и ФО, 1873 г., т. V, вып. 1, стр. 7–9.
- 22 Н.Г.Эзехус, Исторический очерк десятилетней деятельности Физического Общества при Императорском С.-Петербургском Университете, ЖРХО, 1882 г., т. XIV, вып. 9, стр. 518. Сличение образцов мер Менделеев производил для работы по изучению упругости паров и газов, организованной Русским Техническим Обществом (см. ниже стр. 88).
- 23 Менделеев занялся изучением законов колебания коромысел весов, подготавливая исследование упругости паров и газов. В результате его работ оказалось возможным произвести взвешивание килограмма с точностью до одной сотой миллиграмма. ЗРТО, 1873, вып. 1, стр. 50.
- 24 Н.Г.Эзехус, указ. изд., стр. 518.  
Физические общества за границей возникли почти одновременно с РФО, а в некоторых странах — позднее. Так, Физическое общество во Франции возникло в 1873 г.
- 25 Н.Г.Эзехус, указ. изд., стр. 518.
- 26 Предложение о совместном издании журнала внес 2 ноября 1872 г. Ф.Ф.Петрушевский.  
ГИАЛО, ф. 14, св. 185, д. 6600, л. д. 89.  
ЖРХО и ФО, 1873 г., т. V, вып. 1, стр. 16. Заседание 12 октября 1872 г.; вып. 2, стр. 47. Заседание 9 ноября.  
Сохранилось письмо Ф.Ф.Петрушевского к Д. И. Менделееву по вопросу совместного издания журнала.  
«Дмитрий Иванович!  
По поручению членов физического общества я должен искать соглашения с химическим обществом относительно печатания и издания протоколов и статей, читаемых в заседаниях физического общества. Я предложил бы для этого следующие условия:  
1. Физическое общество уплачивает полностью химическому обществу за напечатание своих статей.

2. Издание химического общества изменит свое название вследствие участия в нем физического общества.

3. Физические статьи будут составлять особый раздел.

4. Подписчики химического Журнала получают и физический отдел без увеличения установленной за то платы. Это может увеличить число подписчиков.

5. Можно допустить подписчиков на один физический отдел с установлением за то платы. Доход, если такой будет, употребляется на полистную плату, которая, во всяком случае, производится из средств физического общества.

Прошу Вас развить и, если понадобится, изменить в известной мере, мои предложения в ближайшем заседании химического общества.

1 ноября 1872 г. *Ф. Петрушевский.*

P. S. От физического общества может быть назначен редактор или помощник для физического отдела. Члены физич. и химич. общества получают бесплатно оба отдела журнала».

Архив Музея имени Д.И.Менделеева при ЛГУ  $\frac{38}{B} \frac{1}{44}$ .

Ввиду некоторых неудобств в совместном издании журнала 20 сентября 1873 г. в Физическом Обществе обсуждался вопрос об отделении от Журнала Химического Общества.

ЖРХО и ФО, 1873 г., т. V, вып. 8, стр. 407.

Однако после переговоров было достигнуто соглашение о новом порядке совместного издания журнала.

ЖРХО и ФО, 1874 г., т. VI, вып. 4. стр. 87–88.

27 ГИАЛО, ф. 14, св. 222, д. 7697, л. д. 1, 2, 16, 20.

ЖРХО и ФО, 1876 г., т. VIII. вып. 2, стр. 58.

«17. Д.И.Менделеев предложил Физическому Обществу соединиться с Химическим, чтобы иметь, кроме специальных собраний, общие публичные заседания и увеличить через то силы и значение обоих Обществ, соединенных уже изданием журнала, общностью многих предметов, подобием устройства и примерным равенством сил и средств».

- ЖРХО и ФО, 1876 г., т. VIII, вып. 3, стр. 103; вып. 4, стр. 160; вып. 5, стр. 225–228; вып. 6, стр. 238; вып. 8–9 стр. 407–411.
- 28 ЖРХО и ФО, 1874 г., т. VI, вып. 8, стр. 134. 21-е заседание 8 октября. В примечании к протокольной записи о сообщении Якимова указано, что «Описание устройства и чертеж этой машины будут помещены в одной из следующих книжек». Однако в журнале ни описания, ни чертежа машины нет. Позднее Якимов продолжал совершенствовать свою машину, а в 1881 г. предлагал использовать ее в качестве генератора для гидроэлектростанции особого типа (с помещением генератора на дне реки). ЖРФХО, 1881 г., вып. 9, стр. 434.
- 29 ЖРХО и ФО, 1874 г., т. VI, вып. 7, часть химическая, стр. 212–213; часть физическая, стр. 122–123.
- 30 В 1874 г. машину Грамма мощностью 6 л. с. получил из-за границы штабс-капитан артиллерии Ф.А.Пирецкий, производивший летом и осенью этого года опыты по передаче электроэнергии на расстояние (см. гл. VI).
- 31 ЖРХО и ФО, 1875 г., т. VII, вып. 5, стр. 99; ЖРХО и ФО, 1875 г., т. VII, вып. 7, стр. 181; ЖРХО и ФО, 1877 г., т. IX, вып. 3, стр. 59.
- 32 ЖРХО и ФО, 1877 г., т. IX, вып. 3, стр. 59. Электрофорная машина Теплова, конструируемая им с 1875 г., вскоре получила также одобрение французских физиков. В заседании Французского физического общества Маскар, докладывая об испытаниях машины Теплова, указывал на ее исключительные достоинства. I отдел Русского Технического Общества на заседании 24 мая 1879 г. отмечал, что «еще одно русское имя получило известность в ученом мире». ЗРТО, 1879 г., ч. 1, стр. 262–263.
- 33 См., в частности, ЖРХО и ФО, 1876 г., т. VIII, вып. 8–9, стр. 409, сообщение Ф.Ф.Петрушевского об устройстве «...электрической горелки г. Яблочкова, весьма простой и дешевой». Это первое сообщение в РФХО о свече Яблочкова.

- 34 ЖРХО и ФО, 1875 г., т. VII, вып. 4, стр. 61. Заседание 4 марта, сообщение Д.А.Лачинова «О средствах для увеличения яркости объективных спектров». О других работах Лачинова в этот период см. гл. V, IX и X.
- 35 Н.Гезехус, указ. изд., стр. 524.
- 36 ЖРХО и ФО, 1876 г., т. VIII, вып. 1, стр. 8, протокола 32-го заседания 2 декабря 1875 г.; вып. 2, стр. 56, протокол 33-го заседания 13 января 1876 г. На заседании В.В.Лермантов сообщил, что «г. Альмейда ...изъявил готовность печатать в своем журнале извлечения из статей, печатаемых в Журнале, и раза два в год перечень всех статей, помещенных в Журнале Физического Общества».
- 37 ЖРХО и ФО, 1876 г., т. VIII, вып. 5, стр. 212; вып. 7, стр. 353–355.
- 38 ЖРХО и ФО, 1877 г., т. IX, вып. 3, протоколы 43-го заседания 1/II 1877 г.
- 39 «Инженерный журнал», 1860 г., № 3, стр. 121, Об утверждении Устава Русского Общества Строителей.
- 40 «Журнал Главного управления путей сообщения», 1861 г., кн. 1. стр. 77. Правила собраний инженеров корпуса путей сообщения, отд. IV.  
Характерны два пункта этих Правил:  
«п. 10. Председательствующий распорядитель может прекратить прения по какому-либо предмету, когда они делаются несоответствующими цели собрания или когда предмет рассуждения истощается. Когда председательствующий распорядитель встает со своего места, никто из посетителей не имеет права продолжать начатых прений...  
п. 13. Распорядители готовят занятия собраний: они предварительно рассматривают получаемые записки и предметы из устных сообщений и допускают их изложение, если в них не окажется ничего не согласованного с целью собрания».
- 41 Архив Института Русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, д. 876, автобиография М.Н.Герсеванова. В перечне работ его есть:

13. О чтениях в библиотеке Инженерного управления Петербургского военного округа в Петропавловской крепости зимою 1864–1865 гг.  
(«Инженерный журнал», 1866 г., № 2, отдел неофициальный, стр. 1–9).
14. О чтениях в библиотеке Инженерного управления Петербургского военного округа зимою 1865–1866 гг. (47 стр.).  
(«Инженерный журнал», 1866 г., № 9, стр. 39–85).  
Чтения эти, организованные бывшим начальником инженеров Петербургского округа генералом Э.И.Тилло и руководимые Н.М.Герсевановым в течение двух зимних сезонов 1864/65 и 1865/66 гг., послужили, между прочим, одним из важных этапов на пути к образованию Русского Технического Общества, утвержденного 22 апреля 1866 г.
42. Собрание узаконений и распоряжений правительства, 10 мая 1866 г.
43. ЗРТО, 1867 г., вып. 3, стр. 156–157. Заседания Совета РТО 5 апреля 1867 г.
44. ЗРТО, 1868 г., вып. 1, стр. 1. Заседание Совета 20 декабря 1867 г.; ЗРТО, 1868 г., вып. 2, стр. 11. Общее собрание 5 февраля 1868 г.
45. ЗРТО, 1873 г., вып. 2, стр. 49. Общее собрание 10 марта 1873 г.
46. Там же, стр. 50.
47. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВ, Об упругости газов, СПб., 1875 г.
48. ЗРТО, 1867 г., вып. 7, стр. 399–440. Технические беседы... Беседы по I, II и IV отделам 20 апреля, 4 и 11 мая. Сообщение Д.К.Чернова «Критический обзор статей гг. Лаврова и Калакуцкого „О стали и стальных орудиях“ и собственные его исследования по этому же предмету».  
Статью А.С.Лаврова см. «Артиллерийский журнал», 1866 г. № 10 и 11; Н.В.Калакуцкого, там же, 1867 г., № 5, 7, 9 и 10.
49. ЗРТО, 1867 г., вып. 6, стр. 390–396; ЗРТО, 1877 г., вып. 1, стр. 8–12; вып. 2, стр. 30–32.
50. ЗРТО, 1871 г., вып. 3, стр. 140–147; ЗРТО. 1874 г., вып. 1, стр. 2.

- ЗРТО, 1873, вып. 1, стр. 3. Журнал заседания Совета РТО 31 января 1873 г.
- ЗРТО, 1877 г., вып. 6, стр. 148.
- 51 Позднее (31 декабря) состав комиссии был изменен, и руководство публичными лекциями было поручено комиссии, состоявшей из членов Комитета по техническому образованию: Э.И.Тилло, Е.Н.Андреева, Н.И.Черухина и др.
- 52 ЗРТО, 1870 г., вып. 3, стр. 153–155. Беседа по II отделу.
- 53 ЗРТО, 1874 г., вып. 1, стр. 43. Заседания II отдела 22 декабря 1873 г.
- 54 ЗРТО, 1874 г., вып. 1, стр. 45. Заседание непременных членов II отдела 2 декабря 1873 г.  
Чистяков, Соображение о термоэлектрических парах, стр. 46–50. Приложение к протоколу от 22 декабря 1873 г. Сообщения о сравнительных выгодах машин: паровых, гидроэлектрических и термоэлектрических.
- 55 ЗРТО, 1874 г., вып. 2, стр. 73; Журнал заседания Совета РТО 13 февраля 1874 г.  
Также ЖРХО и ФО, 1874 г., т. VI, вып. 3, стр. 53–54. Заседание 5 февраля 1874 г. Некролог действительного члена Общества Н.И.Черухина.  
«...он с любовью и полным знанием дела занимался устройством и пополнением физических кабинетов тех заведений, преимущественно военно-учебных, в которых он в различное время состоял преподавателем...  
...В различное время он занимался ...регуляторами электрического освещения, изолированием проводников гальванического тока...  
...В сегодняшнем заседании Н.И.Черухин намеревался участвовать в некоторых опытах, для которых он хотел доставить свои приборы...»
- 56 ЗРТО, 1874 г., вып. 4, стр. 261. Заседание Совета РТО 9 октября 1874 г.; 1875 г., вып. 1, стр. 1.
- 57 ЗРТО, 1875 г., вып. 4, стр. 75; вып. 4, стр. 95.



- 58 ЗРТО, 1875 г., вып. 4, стр. 95. Протокол 13-й экспертной комиссии 26 марта 1875 г.
- 59 ЗРТО, 1875 г., вып. 4, стр. 97–98.
- 60 ЗРТО, 1875 г., вып. 6. Приложение к отделу Технические беседы «...Теория и новая конструкция электрофорных машин инж.-полк. Теплова».  
Также ЗРТО, 1876 г., вып. 1, стр. 1. Беседа в I отделе; 1877 г., вып. 3, стр. 103.
- 61 ЗРТО, 1875 г., вып. 4, стр. 101–103.
- 62 ЗРТО, 1875 г., вып. 1, стр. 201; 1877 г., вып. 1, стр. 2.
- 63 Генерал-адъютант А. А. БАРАНЦЕВ был избран почетным членом РТО в 1870 г. и посещал заседания IV и II отделов.  
О зачислении Чиколева в ГАУ имеется ряд документов в фондах Архива Артиллерийского музея Академии артиллерийских наук СССР в Ленинграде.  
ГААИМ, фонд ГАУ, Канцелярия 1-й стол, д. 201, л. д. 2–3, 4–11; 1-е отделение 1-й стол, д. 393, л. д. 79.  
В ГАУ до В.Н.Чиколева вопросами электрического освещения занимались генерал Василий Фомич ПЕТРУШЕВСКИЙ, а затем штабс-капитан Федор Аполлонович Пирецкий.
- 64 ЗРТО, 1877 г., вып. 3, стр. 79; ЗРТО, 1878 г., вып. 4, стр. 64.
- 65 ЗРТО, 1877 г., вып. 6, стр. 148–149. Заседание Совета Общества 9 ноября 1877 г.
- 66 ЗРТО, 1877 г., вып. 6, стр. 156. Заседание Совета Общества 23 ноября 1877 г.
- 67 ЗРТО, 1879 г., вып. 1, стр. 10. Одновременно на заседании Совета РТО 15 ноября 1878 г. было заслушано сообщение о том, что «инженер П.Н.Яблочков предлагает сделать сообщение в Обществе, а потом прочитать и публичную лекцию о его способе электрического освещения и доставить для последней программу. Принимая во внимание, что оба эти предмета (т. е. темы лекций Н.М.Алексеева и П. Н. Яблочкова. – Б. Р.) представляют живой интерес..., положено: ...программу г. Яблочкова представить, по получении ее от него». ЗРТО, 1879 г., вып. 1, стр. 10.

- 68 ЗРТО, 1879 г., вып. 1, стр. 1; вып. 2, Технические беседы..., стр. 74–92. Подробнее см. гл. V.
- 69 В конце 1878 г. П.Н.Яблочков возвратился в Россию из Франции. ЗРТО, 1879 г., вып. 4, стр. 126. Заседание Совета РТО, 12 апреля 1879 г.
- 70 ЗРТО, 1880 г., вып. 2, стр. 30–31.
- 71 Там же, стр. 37–38.
- 72 В еличко Филасьдъф Кириллович (1832–1898 гг.) – генерал от инфантерии, член Главного штаба, крупный военный деятель; занимаясь метеорологией, а затем физикой, увлекся также электротехникой. В метеорологии им сделано много изобретений. Приборы, созданные им, применяются и в настоящее время (например, «гелиограф Велнчко»).
- 73 ЗРТО, 1880 г., вып. 2, стр. 47. Журнал заседания Совета 13 февраля, 1880 г., п. 2; также «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 2.
- 74 Там же, вып. 4, стр. 17.
- 75 ЗРТО, 1880 г., вып. 1, стр. 17–19.
- 76 ЗРТО, 1880 г., вып. 2, стр. 48. Заседание Совета Общества 13 февраля 1880 г.
- 77 ЗРТО, 1880 г., вып. 2, стр. 50–51. О выставке см. гл. VIII.
- 78 ЗРТО, 1880 г., вып. 3, стр. 72–76; 78–79.  
Надо отметить также, что VI отдел наиболее решительно выступил за сохранение «Записок РТО» в феврале – апреле 1880 г., когда в силу финансовых затруднений решался вопрос о продолжении их издания.
- 79 ЦГИАЛ, ф. 777. Цензурный комитет, оп. 3, д. 60, л. д. 1.
- 80 Газета «С.-Петербургские Ведомости», 1880 г., № 165, 17 июня.

### **К главе пятой**

- 1 КИТЕР Александр Александрович (1814–1879 гг.) – хирург, ассистент и ученик Н.И.Пирогова, член Медицинского совета Министерства внутренних дел, заслуженный профессор и академик Медико-хирургической академии.

- 2 См., например, V. BRUNS, Die Galvano-Chirurgie oder die Galvano-Kaustik und Electrolysis bei chirurgischen Krankheiten, Tübingen, 1870, S. 9. Также О. Ковалевский, Применение электричества к терапии, акушерству и хирургии, Лейпциг, 1866 г., стр. 455.
- 3 О. Ковалевский, Об электричестве и методическом его применении к врачебным целям, СПб, 1858 г., ч. 1, стр. 43–44.
- 4 BRUNS, указ. изд., стр. 64.
- 5 BRUNS, указ. изд., стр. 9.
- 6 «Судебный Вестник», 1869 г., № 203, 206, 209, 210, 212, 215; «Голос», 1869 г., № 260, 262, 265, 268, 270. «Медицинский Вестник», 1869 г., № 39, 41. «С.-Петербургские Ведомости», 1869 г., № 272, 274, 341; 1870 г., № 62. Особо см. «СПб Ведомости», 1869 г., № 272, проф. Ф.Ф.ПЕТРУШЕВСКИЙ, Физические опыты проф. Китера.
- 7 Отчет о Всероссийской мануфактурной выставке 1870 г. в Санкт-Петербурге, СПб, 1871 г. Приложение, стр. 71, Почетный отзыв «За удобное видоизменение гальванического элемента». Также Г.А.Любовский, Д.А.Лачинов. Некролог. «Изв. СПб Лесного ин-та», вып. 9, стр. XI. Также Архив Академии наук, ф. 187, оп. 1, д. 285.
- 8 Gazette des hôpitaux, 3 septembre, № 103. De l'investigation par transparence des cavités splanhniques, p. 409. Congrès médical international de Paris, 1867, Paris.
- 9 Протоколы заседания Общества русских врачей, 1868 г., № 9.
- 10 Архив Института Русской Литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, д. 1634. Также «Харьковские Губернские Ведомости», 1867 г., 1 февраля, № 13. Отрицательная оценка диафаноскопа Лазаревича дана в статье Н.Сочава, «Московская медицинская газета», 1868 г., № 15.
- 11 А.Гано, Полный курс физики, изд. 3-е, исправленное и значительно дополненное; перевод с 15-го французского издания Ф.Павленкова и В.Черкасова, Издание В.Черкасова, СПб., 1874 г.

Перевод и дополнения: глава IX (Статическое электричество) и X (Динамическое электричество) В. Черкасова.

О Лазаревиче см. стр. 938–939.

Прибор Лазаревича «нагревался в течение минуты на 30°, так что его приходилось постоянно вынимать, прерывая перед этим ток с помощью коммутатора... и заменять другими или ждать, пока он охладится. Вот почему нужно считать весьма важным усовершенствование диафаноскопа пропусканием между его внутренним и наружным цилиндром непрерывной струи воды, которая, устраняя нагревание, дает возможность длить наблюдение неопределенное время. Усовершенствование это было сделано г. Лазаревичем (сначала отрицавшим его) по указанию г. Лачинова» (стр. 938).

12 Congrès médical de toutes les nations à Florence, 1869, Bologne. p. 145.

13 Du MONSIEUR, Sur l'appareil d'induction de Rumkorff, Paris, 1867, p. 233.

14 История развития техники диафаноскопии освещена в литературе недостаточно, а в ряде источников неверно. Так, Большая медицинская энциклопедия (т. 9, стр. 156) считает первым предложившим диафаноскопию носовой полости Геринга (1899 г.) в статье Die elektrische Durchleuchtung der Highmerschole beim Empyem (Berlin, Klinik. Wochenschrift, 1899 г., № 35–36), что совершенно не соответствует истине.

Необходимо указать также на некоторую неточность в статье Лачинова: имеющиеся в литературе источники позволяют установить, что первое изготовление трубок с платиновыми электродами было произведено Гейслером в 1858 г. по указанию физика Румкорфа, а лишь годом позднее для Дю-Монсея.

См., например, Руководство по физическим методам лечения, под ред. Бруштейна, 1929 г., III полутом, стр. 126.

15 C. R. de l'Ac. des Sc., t. L, 1860 juin, p. 185, Sur l'éclairage artificiel des cavités du corps à l'aide de tubes lumineux, par M. FONSSANGRIVE. Также C. R. de l'Ac. des Sc., 1860, janvier 23.

- 16 Wiene Medicine Zeitvig 1865.
- 17 Архив Академии наук СССР, ф. 187, оп. 1, д. 375, л. д. 67. Список книг библиотеки Б.С.Якоби, л. 4, Série XLV. Сама библиотека была куплена в 1885 г. Министерством финансов и передана Харьковскому технологическому институту.  
ГИАЛО, ф. 492, д. 2397, л. д. 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11.
- 18 Архив Академии наук СССР, ф. 1, оп. 2, 1870 г., № 256, л. д. 1; ф. 1, оп. 1а, 1870 г., № 118. См. также «СПб Ведомости», 1870 г., 6/ХII, № 336.
- 19 ЗРТО, 1874 г., вып. 1, стр. 24.  
Архив Института Русской Литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, д. 1634, автобиография Лазаревича.
- 20 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 79.
- 21 Труды 4-го Съезда естествоиспытателей 1873 г. по отделению медицинскому, секции научной медицины, вып. 2, стр. 3.  
Также Н.Вакуловский, Научные результаты IV Съезда русских естествоиспытателей в Казани, журнал «Знание», 1873 г., № 11, стр. 84.
- 22 ЖРХО и ФО, 1874 г., вып. 6, часть химическая, стр. 175; вып. 6, часть физическая, стр. 106 (с черт.).
- 23 «Известие о Гальвани-Вольтовских опытах, которые производил профессор физики Василий Петров, посредством огромной наипаче батареи, состоящей *иногда* из 4200 медных и цинковых кружков и находящейся при С.-Петербургской медико-хирургической академии», СПб, 1803 г.
- 24 См., например, С.И.Вавилов, Физический кабинет, физическая лаборатория, физический институт Академии наук за 220 лет; изд. Академии наук СССР, 1945 г.  
Б.Н.Ржонсницкий, Новые материалы о деятельности В.В.Петрова, «Электричество», 1949 г., № 11. стр. 86–87.  
А.А.Елисеев, В.В.Петров, Госэнергоиздат, 1949 г.  
Я.А.Шнейберг, Труды акад. В.В.Петрова в оценке его современников в России, «Электричество», 1951 г., № 71 стр. 77–79.

- 25 H.DAVY. Elements of chemical philosophy, t. IV; H.DAVY Philos. Trans., 1821, 2 p., 487.
- 26 ЦГИАЛ, ф. 732, д. 39071, л. д. 216, 217, 218, 219.
- 27 Основания физики Михаила Павлова, ч. II, стр. 108, Москва, 1836 г.
- 28 «Электричество», 1880 г., № 5, стр. 74.  
Л. Д. Белькинд, А.И.Шпаковский, Госэнергоиздат, 1949 г.
- 29 Исторический очерк образования и развития Артиллерийского училища, 1820–1870 гг., СПб, 1870 г., Сост. А.Платов и Л.Кирпичев, стр. 272.
- 30 Исторический очерк..., стр. 112 приложений.  
«Главным производителем всех опытов был акад. Ленц, помощниками его в этом деле – учителя 3-го рода по предмету физики: капитан Гадолин, штабс-капитан Шпаковский, поручик Петрушевский».  
Гадолин Аксель Вильгельмович (1828–1892 гг.) – выдающийся артиллерист, впоследствии академик.  
Шпаковский Александр Ильич (1823–1881 гг.) – известный русский изобретатель в области фотографии, теплотехники и электротехники.  
Петрушевский Василий Фомич (1829–1891 гг.) – выдающийся артиллерист, впоследствии генерал-майор, в 1860–1869 гг. заведывал электрическим освещением в русской артиллерии.
- 31 В 1874 г. Вердерманн получил патент на электрический бур, действовавший электрической дугой, отклоняемой магнитным полем. В электротехнической практике применение магнитного гашения дуги имело место еще в 90-е годы XIX столетия в громотводах и максимальных выключателях. См., например, А.А.Кузнецов, Электрические источники света. СПб, 1904 г., стр. 177.
- 32 См. примечание 29.  
Во время этих опытов выдающийся русский фотограф С.Левицкий сделал первый в мире фотоснимок при электрическом свете. Это был фотографический портрет акад. Э.Х.Ленца, подаренный им впоследствии Ф.Ф.Петрушевскому. Портрет этот демонстри-

ровался на одном из заседаний Русского Физико-Химического Общества в 1878 г.

33 ЖРФХО, 1877 г., т. IX, вып. 5, стр. 163.

34 Pogg. Ann., Bd. CIII, S. 428, MATTHI E S S E N; там же, Bd. CXI, s. 619, Beetz.

35 Позднее, сообщая на заседании РФО об опытах Тиндаля над электрическим освещением, Чиколев говорил, что «результаты этих опытов совпадают с исследованием гг. Чиколева, Лачинова и Булыгина. Как в те, так и в другие исследования входили вопросы о сопротивлении, толщине и положении углей в динамо-электрических машинах и т. п. Из опытов Чиколева, Лачинова и Булыгина, между прочим, оказалось, что угли, покрытые гальванопластической медью (по предложению Булыгина), представляют значительную выгоду. Тиндаль не производил подобных опытов».

ЖРХО и ФО, 1877 г., т. IX, вып. 9, стр. 322.

36 Более поздними исследованиями установлено следующее распределение светового потока дугового источника света:

края анода и катода . . . . .	10 %
дуга . . . . .	6 %
кратер анода . . . . .	84 %

Таким образом, наибольший источник света — кратер — заслонен стенками, уменьшающими светоотдачу дуги.

Применение переменного тока или сдвиг углей в горизонтальной плоскости увеличивают светоотдачу и меняют распределение светового потока.

См., например, А.А.Кузнецов, указ. изд., стр. 198.

37 Изучение электрической дуги проводилось многими учеными как в конце XIX в., так и в особенности в начале XX в. в России. Вслед за Лачиновым и Эдлундом Rosetti, Guber, Violle, Слугинов, Чиколев, Peukert, Fleming, Dewar, Blondel, Duddell, Mrs. Ayrton и др. исследовали частные вопросы дуги (температуру кратера, яркость его, сопротивление дуги, падение напряжения в ней и др.).

В 1881 г. Н. Слугинов представил в РФХО результаты своих работ по изучению дуги (ЖРФХО, 1881 г., вып. 4, стр. 181, Н.Слугинов, «О вольтовой дуге»), где ссылается на опыты Лачинова (измерение силы тока дуги при разведенных углях и соприкосновении их, величина поляризации дуги). Эта работа Слугинова объясняет процесс выделения тепла в дуге, значительно превосходящего то количество, которое может быть объяснено Законом Ленца-Джоуля. В формуле общего количества тепла, выделяемого дугой,

$$W = A_p J_r^2 + C J W_{\Delta} T$$

первое слагаемое есть тепло, выделяемое по закону Ленца-Джоуля, а второе – «побочное тепло, зависящее от электровозбудительной силы поляризации дуги» (стр. 189). Таким образом, исследование Лачинова послужило основанием для дальнейших работ по изучению свойств дуги и применения ее не только для освещения, но и для термических целей.

В 1881 г. В.Н.Чиколев в статье «Концы углей при электрическом свете» («Электричество», 1881 г., № 3–4, стр. 54) подтверждает выводы Лачинова о влиянии кратера и роли переменного тока.

Выяснение вопросов, связанных с обратной э. д. с. дуги и ее сопротивлением, особо интересовало РФХО. Так, в 1882 г. на 38-м заседании Физического отделения В.Н.Чиколев передал Обществу 267 руб. «...если оно не откажется взять на себя руководство в употреблении этой суммы на работу по измерениям сопротивления и возбудительной силы дуги при разных силах тока и электровозбудительной силе в цепи». Общество приняло это предложение (ЖРФХО, 1882 г., т. XIV, вып. 6, стр. 275).

Обобщающее исследование принадлежит акад. В.Ф.Миткевичу, давшему в 1902–1905 гг. в ряде статей полную теорию дуги. Основой возникновения дуги и непременным условием ее существования В.Ф.Миткевич считал высокую температуру катода. Именно для создания этого нагрева катода необходимо



первоначальное соприкосновение электродов, при котором тепло, выделяемое в наибольшем количестве в месте переходного сопротивления, создавало условия образования дуги. Температура катода является неперенным условием существования дуги в силу тех физико-химических процессов, которые сопровождают подобный разряд электричества.

В.Ф.Миткевич, остроумно применив компенсационный метод измерения разности потенциалов непосредственно вольтметром, установил наличие особого явления, которое может быть принято и за «обратную э. д. с.», возникающую в связи с тепловыми процессами в дуге, и за «сопротивление перехода». В одной из указанных ниже работ В.Ф.Миткевич приходит к выводу: «Итак, по моему мнению, вопрос о существовании обратной электродвижущей силы в вольтовой дуге надо считать решенным в положительном смысле» (ЖРФХО, 1904 г., вып. 1, стр. 19). Таким образом, В.Ф.Миткевич продолжил исследования Лачинова, не отвергнув ни одного выведенного им положения.

См. В.Ф.Миткевич, К вопросу о нарушении симметрии переменного тока, ЖРФХО, 1902 г., т. XXXIV, вып. 2, стр. 17–28.

Он же, К вопросу об обратной электродвижущей силе вольтовой дуги, там же, вып. 3, стр. 223–228.

Он же, К вопросу о механизме вольтовой дуги, там же, 1903 г., т. XXXV, вып. 2, стр. 328; вып. 5, стр. 507–523.

Он же, Об условиях возникновения вольтовой дуги, там же, вып. 9, 675–696.

Он же, Об обратной электродвижущей силе вольтовой дуги, там же, 1904 г., т. XXXVI, вып. 1, стр. 13–19.

Он же, О наименьшей электродвижущей силе, необходимой для питания вольтовой дуги, там же, вып. 8, стр. 259–263.

Он же, О вольтовой дуге, Известия С.-Петербургского Политехнического института, 1905 г., т. IV, вып. 1–2, стр. 5.

А. А. Кузнецов, указ. изд., стр. 181–183.

О.Д.Хвольсон, Курс физики, т. 5, стр. 815.

- 38 Лачинов Николай Александрович (1834–1914 гг.). По окончании 1-го кадетского корпуса был прапорщиком лейб-гвардии Егерского полка. Окончил Военную академию в 1856 г. и был прикомандирован к Генеральному штабу. Преподавал тактику и военную историю в Полоцком кадетском корпусе. С 1865 по 1872 г. преподавал в Павловском военном училище. С 1872 г. помощник редактора журнала «Военный сборник» и газеты «Русский Инвалид». В 1882 г. произведен в генерал-майоры. С 1893 г. главный редактор обоих изданий (до 1899 г.). Произведенный в 1894 г. в генерал-лейтенанты, он был назначен членом Военно-ученого комитета; в 1906 г. произведен в генералы от инфантерии с увольнением в отставку. «Военный сборник» выходил с мая 1858 г. ежемесячными выпусками. Первые редакторы его В.Аничков, Н.Обручев и Н.Чернышевский. Журнал привлек в качестве сотрудников основную часть прогрессивных военных деятелей, таких, как М.Драгомиров, М.Киттары, Н.Глиноецкий, Г.Леер и др. Газета «Русский Инвалид» основана П.П.Пезаровицсом, издавалась с 1813 г.; первоначально еженедельная, а с 1816 г. ежедневная. Имела большее распространение до 1821 г., когда с переходом в руки А.Ф.Воейкова заглохла и восстановила свой тираж лишь с 1861 г. (редактор Н. Писаревский). С 1869 г. издание газеты присоединено к «Военному сборнику» под одной с ним редакцией (с 1872 г. редактор А.И.Лаврентьев).
- 39 Лекции физики, читанные в С.-Петербургском Лесном институте в 1876/79 акад. году Д.Лачиновым, изд. И.О.Круговского, Литография И.Пазовского, Казанская № 18. Из общего объема 360 страниц раздел «Электричество» занимает 94 страницы. В нем особенно подробно освещены вопросы теплового действия токов, свойства и применение электрического света при помощи углей, гейслеровы трубки, электромагнитная индукция и приборы, основанные на употреблении электромагнитов.

- Отражая личный интерес Лачинова к электричеству, читаемый им курс физики был первым по времени курсом, наиболее насыщенный данными по этому разделу (см. гл. II).
- 40 Динамомашина в ее историческом развитии. Документы и материалы. Сост. Д.В.ЕФРЕМОВ и М.И.РАДОВСКИЙ, под ред. акад. В.Ф.МИТКЕВИЧА, АН СССР, Л., 1934 г., документ 49, стр. 465, Статья Гагенбаха.  
Из Pogg. Ann., 1876, Bd. CLVIII, S. 599–605.  
Исследование машины Грамма.  
Опыты Гагенбаха в части самой машины Грамма касались лишь установления зависимости э. д. с. от числа оборотов и силы тока, причем последняя в свою очередь зависела от внешнего сопротивления.  
Установленная прямолинейная зависимость между э. д. с. и числом оборотов при постоянной силе тока в обмотке возбуждения, вытекающая из закона индукции, не была новостью для электротехников.
- 41 Carl's Repert., 12; 145; ЖРХО и ФО, вып. 7, ч. II, стр. 45.  
БРЕГЕ Луи Франсуа Клеман (1803–1883 гг.) – французский механик, конструктор приборов, владелец часовой фирмы.
- 42 С 30 ноября 1877 г. Земледельческий институт был реорганизован в Лесной.
- 43 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 107.
- 44 Там же, л. д. 109.
- 45 Лачинов жил в 10 км от города, в Лесном институте (ныне Лесотехническая академия имени С.М.Кирова) в профессорском доме в кв. 5.
- 46 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 110.
- 47 Там же, л. д. 111, 112.
- 48 ЗРТО, 1879 г., вып. 1, стр. 14. Журнал заседания неперменных членов I отдела 9 ноября 1878 г., п. 3.
- 49 Лачинов был одним из первых приверженцев «свечи Яблочкова». Многочисленные лекции и статьи его всячески популяризировали изобретение П.Н.Яблочкова.

Это необходимо подчеркнуть, тем более что по совершенно справедливому указанию проф. Л.Д.Белькинда «по приезду в СПб в конце 1876 г. Яблочков был встречен равнодушно; никто не проявил особенного интереса к его изобретениям» (см. П.Н.Яблочков. К пятидесятилетию со дня рождения, 1944, стр. 16). Исключение составлял Д.А.Лачинов. Однако позднее, будучи одним из ярких противников переменного тока, он резко выступал и против свечи Яблочкова (см. гл. IX, стр. 210–212). В то же время Д.А.Лачинов первый глубоко оценил значение работ Яблочкова по созданию трансформатора переменного тока и особенно подчеркнул это в своем выступлении с воспоминаниями о П.Н.Яблочкове при получении известия о его смерти. На собрании членов VI отдела 26 марта 1894 г. «...Д.А.Лачинов сказал несколько слов о своей встрече с П.Н.Яблочковым в Париже в 1879 г. (ошибочно — надо 1878 г. — Б. Р.) и напомнил Обществу, что покойный первый обратил внимание на применение в деле электрического освещения трансформаторов и конденсаторов» (ЗРТО, 1894 г., август, стр. 22–23).

- 50 Подробнее о канализации света см. В.Чиколев, Канализация электрического света, «Электричество», 1880 г., № 11, стр. 168–171; № 12, стр. 187–188.

«В июльском № 1879 года Scientific American помещен рисунок канализации электрического света, изобретенной будто бы гг. Моллера и Цебриан в Америке. Весьма возможно, что им было известно о моих опытах (есть некоторые к тому поводы) в России, но почтенные американцы так пересолили в своем описании, что мне вполне ясно, что они никогда не делали опытов канализации» (стр. 188).

См. также «Электричество», 1881 г., № 12, стр. 196–197.

- 51 Лачинов принимал участие в работах комиссии по техническому образованию, посещая некоторые заседания ее (например, 19, 26 января, 9, 22 марта 1879 г.).
- 52 ЗРТО, 1880 г., вып. 1. стр. 17.

- 53 «Покрывание медью было введено, в первый раз в России, нашим почтенным сочленом лейтенантом Булыгиным. Англичане приписывают эту честь Сименсу, однако нетрудно доказать, что он стал употреблять меднение гораздо позже», – пишет Лачинов. «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 6.
- 54 «Я не буду приводить этой записки *in extenso* (полностью. – *Б.Р.*), так как она уже была напечатана в некоторых русских газетах, но напомним только главнейшие заключения комиссии», – писал Лачинов. Одним из выводов было: «Комиссия полагает, что электрический ток, даже при теперешних средствах, может с выгодой служить для передачи движения на большие расстояния, как это доказано некоторыми серьезными опытами. Таких опытов пока немного, но следует способствовать развитию электродвижения, в особенности в виду будущей пользы, какую оно может принести государству».
- 55 Английский патент 18 октября 1881 г. См. Specification... 1881 г., № 4552.
- 56 «Электричество», 1880 г., № 6, стр. 101.
- 57 Там же, № 7, стр. 108.

### **К главе шестой**

- 1 Власов Семен Прокофьевич (1789–1821 гг.). В ЦГИАЛ, ф. 733, Опись общих дел; сохранились четыре дела о его химических опытах и запись о трех уничтоженных делах:  
д. № 9393, 1814 г., уничтожено в 1870 г.;  
д. № 9415, 1815 г.;  
д. № 9445, 1815 г., уничтожено в 1870 г.;  
д. № 9450, 1815 г.;  
д. № 9452, 1815 г.;  
д. № 9463, 1815 г., уничтожено в 1870 г.  
д. № 9471, 1815 г.
- 2 ЦГИАЛ, ф. 733, оп. 86, д. 9471, л. д. 21
- 3 ЦГИАЛ, ф. 733, оп. 86, д. 9471, л. д. 23–24.

- 4 ГААИМ, фонд ГАУ, Канцелярия, 1-й стол, д. 148, л. д. 23, 55.  
Чертеж этот опубликован в нашей книге «Ф. А. Піроцький – винахідник трамвая», Держтехвидав України, Київ, 1951 р. На Волковом поле в 1870 г. проводил свои опыты с лампой накаливания А.Н.Лодыгин.
- 5 О Ф. А. Пироцком см. нашу монографию «Ф. А. Пироцкий», Госэнергоиздат, 1951 г. и указанное выше издание Укртехиздата.
- 6 ЦГВИА, ф. 506. ГАУ, д. 615, л. д. 2–10 об., 11–12.  
24 июля 1874 г. Пироцкий подал в Департамент торговли и мануфактур заявку на получение 10-летней привилегии на изобретенный им механизм. Текст заявки не найден. По-видимому, он аналогичен цитируемой записке.
- 7 ЦГВИАЛ, ф. 506, ГАУ, д. 815, л. д. 13–13 об.
- 8 См. текст заключения в кн. Б.Н.Ржонсницкий, Ф.А.Пироцкий, Госэнергоиздат, 1951.
- 9 Опыты эти описаны в статье Ф.А.Пироцкого, опубликованной в «Инженерном журнале» за 1877 г., № 4 «О передаче работы воды, как движителя, на всякое расстояние посредством гальванического тока».
- 10 Там же, стр. 438.
- 11 Там же, стр. 444.
- 12 Там же, стр. 436.
- 13 Акад. А.А.Чернышев, История передачи электрической энергии, Архив истории науки и техники, т. IV, стр. 271.
- 14 Речь идет об опытах передачи электроэнергии на сахарном заводе в г. Сермезе во Франции, произведенных 29 мая 1879 г. инженерами Феликс и Крестьен в качестве публичных испытаний передачи электроэнергии для электрического пахания.  
E. HOSPITALIER, Les principaux applications de l'électricité, Paris, 1881, p. 341.
- 15 Опыты на заводе Менье в Нуазеле (Noiseile), где энергия водопада передавалась для электрического пахания и других полевых работ.  
E. HOSPITALIER, указ. изд., p. 341.

- 16 La Lum. Electr., vol. IV, 1881, № 38, 10 août, p. 179–181; № 42, 24 août, p. 246–248. M. DEPREZ, La transmission électrique du travail à grande distance.  
М.ДЕПРЕ, Электрическая передача работы на большее расстояние, «Электричество», 1881 г., № 15, стр. 234–235; № 16, стр. 249–250.  
См. Commémoration du cinquantenaire des premières réalisations des transmissions d'énergie par l'électricité. Travaux et expériences de M. Deprez, Paris, 1935.
- 17 ДЕПРЕ Марсель (1842–1918 гг.) – французский физик и электротехник, известный своими многочисленными и разнообразными работами в области механики, баллистики и электротехники.
- 18 La Lum. Électr., 1879, vol. 1, p. 46–49.
- 19 Газета «С.-Петербургские Ведомости», 1880 г., № 106 от 16 апреля.
- 20 О сообщении Пироцкого извещали или поместили отчеты почти все русские газеты: например, см. «С.-Петербургские Ведомости», № 102 от 12 апреля 1880 г., № 106 от 16 апреля; «Голос», № 101 от 10 апреля, № 105 от 14 апреля, № 107 от 16 апреля; «Русский Инвалид», № 85 от 15 апреля; «Молва», № 105 от 15 апреля и др. Отчет о сообщении сохранялся также в Центральном Государственном Архиве Народного Хозяйства в Ленинграде, фонд РТО, д. 202, л. д. 62, 63, 64.
- 21 О.Д.Хвольсон не ограничился выступлением на самом сообщении и прислал в VI отдел РТО специальное письмо с возражениями Пироцкому. Оно было рассмотрено на собрании членов VI отдела 7 мая 1880 г., где Ф.К.Величко прочел его и свой ответ Хвольсону. Возникший вопрос, проводить ли опыты по требованию Пироцкого или нет, был отложен до следующего заседания (см. «Электричество» 1880 г., № 1, стр. 2). Насколько нам известно, VI отдел не возвращался к обсуждению этого вопроса. Письмо Хвольсона хранилось в Архиве народного хозяйства в Ленинграде (фонд Русского Технического Общества) и погибло осенью 1941 г.

## К главе седьмой

- 1 Вопрос о причине изменения внутреннего сопротивления динамо-электрических машин, находящихся в движении, не был ясен для большинства электротехников того времени, хотя явление это было замечено еще Б.С.Якоби (см. его письмо к М.Фарадею, 1839 г.<sup>1</sup>).  
«Электродвигатель в его историческом развитии. Документы и материалы». Сост. Д.В.Ефремов и М. И. Радовский, под ред. акад. В.Ф.Миткевича, АН СССР, М.–Л., 1936 г., документ 25, стр. 334; в переводе допущены неточности, искажающие смысл письма Якоби, исправленные в приводимой нами цитате.  
Достаточно указать на многочисленные работы Леру, Жамена, Рожера, Кабанеля, Лодыгина (см. «Электричество», 1880 г., № 2, стр. 31, Дю-Монсель и № 3–4, стр. 61, Лодыгин), по-разному (но неверно) объяснявшие это явление.
- 2 Подтверждением этого замечания служит статья М.Депре в C. R. de l'Ac. des Sc., vol. XC, p. 590–593, Sur le rendement économique des moteurs électriques et sur la mesure de la quantité d'énergie qui traverse un circuit électrique, где *к. п. д.* двигателя определяется не путем анализа влияния обратной *э. д. с.*, а введением

<sup>1</sup> «В моей работе *Mémoire sur l'application de l'électromagnétisme au mouvement des machines (Potsdam, 1835)* я говорил о влиянии магнитоэлектрических токов, существование которых Вы открыли совсем недавно, на развитие электромагнитных машин. Эти токи являются причиной того, что те надежды, которые мы питали относительно этих машин, еще до сих пор не осуществились. Однако если присмотреться к этим токам несколько ближе, то окажется, что они вовсе не так вредны, как это предполагалось раньше. Опыты, которые я производил, включая в цепь гальванометр или вольтметр, показали мне, что во время работы машины электролитическое действие батарей сильно уменьшается, и некоторые моменты равны лишь половине того, что имеет место, когда машина стоит, причем ток всегда проходит по катушкам, окружающим железные стержни. Таким образом, если, с одной стороны, магнитоэлектрические токи уменьшают силу машин, то, с другой стороны, электролитическое разложение цинка, которое составляет наибольшую часть расходов, значительно уменьшается.

Мне еще не удалось установить точное взаимоотношение токов до того как машина пущена в ход и во время работы машины».



фиктивного сопротивления ( $r^2$ ), снижающего силу тока в неподвижном двигателе до величины ее при движении.

Депре лишь упоминает о противоэлектродвижущей силе двигателя, «который, вращаясь, стремится генерировать ток обратного направления по отношению к основному току генератора. Ток, циркулирующий в системе, производится разностью электродвижущих сил  $E_1 - E$ , где  $E$  — противоэлектродвижущая сила».

Несмотря на одинаковый результат, несомненно, что с точки зрения логичности и правильности отражения реальных процессов, происходящих в двигателе, анализ Лачинова имеет более «глубокий физический смысл, тогда как анализ М.Депре основан на схематической абстракции.

- 3 J. de Phys., 1877, juillet et octobre, Mascar.
- 4 C. R- de l'Ac. des Sc., 1880, vol. XC, p, 592, указ. статья, Примечание М.Депре: «Cette expression du rendement a déjà été donnée par М.Сабанеллас».
- 5 См. доклад Б.С.Якоби Петербургской Академии наук, 6 февраля 1846 г. Bulletin de la Classe Physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences, 1847, t. V, p. 97–110. См. «Динамоэлектрическая машина в ее историческом развитии. Документы и материалы». Сост. Д.В.Ефремов и М. И. Радовский, под ред. акад. В.Ф.Миткевича, изд. АН СССР, Л., 1934 г., док. 18. стр. 112–126, § 35.
- 6 Эту идею создания динамоэлектрической машины без железа Лачинов подробно изложил в сообщении 4 ноября 1880 г. в РФХО. Сообщение вызвало оживленный обмен мнениями. Выяснилось, что А.И.Якимов и Н. П. Булыгин также занимаются проектированием машины без железа (последний по заданию и с помощью П.Н.Яблочкова).

В 1881 г. Лачинов опубликовал описание конструкции динамоэлектрической машины без железа с особой системой обмоток, помещаемых одна внутри другой со сдвигом полюсов на  $90^\circ$ . Предложенная конструкция позволяет максимально приблизить обмотки и тем самым усилить их индуктивное влияние. Для на-

чала работы такая машина должна иметь некоторую, хотя бы незначительную силу тока (аналогично возбуждаемой остаточным магнетизмом в динамоэлектрических машинах с железными сердечниками). Такой ток, по мнению Лачинова, может появиться под влиянием магнитного поля земли.

Д.А.Лачинов, Динамоэлектрические машины без железа, «Электричество», 1881 г., № 3–4, стр. 50–52, ЖРФХО, 1881 г.. XIII, вып. 1, стр. 176–180; также в журнале La Lum, Électr. (см. прим. 13).

Практическое значение этой конструкции, так же как и предложения наматывать проволоки подвижной катушки не на железном цилиндре, а внутри него (что позволит уменьшить зазор между вращающейся и неподвижной частями машины до 2–3 мм), заключается в уменьшении размеров машины.

Более чем через год в Бельгийскую Академию наук был представлен мемуар Плюккера, осуществившего машину с одними соленоидами. Малый вес такой машины вызвал предложение русского воздухоплателя М. Корманова о применении машин Лачинова для механических летательных аппаратов (см. «Электричество», 1882 г., № 9, стр. 136, № 15, стр. 224).

- 7 В первоисточнике – статье Лачинова в журнале «Электричество», 1880 г., № 5, стр. 67 опечатка –  $J = \frac{(N - NA)}{R}$ .

При переиздании статьи в сборнике «Электродвигатель в его историческом развитии» док. 49, стр. 585 опечатка эта исправлена –  $J = \frac{(N - NA)}{R}$ .

- 8 М.А.Котиков справедливо указывает, что в России первыми специалистами по электрическому железнодорожному транспорту были В.Н.Чиколев и Д.А.Лачинов. См. газету «С.-Петербургские Ведомости», 1880 г. 13 сентября, № 252, стр. 2. М.Котиков, Испытание железных дорог с электрической передачей движущей силы.
- 9 Проф. Л.М.Пиотровский, Электрические машины, 1949 г. стр. 35.

- 10 См. La Lum. Électr., 1880, № 15, 15 août, p. 336.  
«Un nouveau journal électrique se publie en ce moment en Russie sous le titre l'Électridté; il a pour rédacteurs les électriciens les plus importants de la Russie et entre autres M.ТЧИКОЛЕФФ notre collaborateur».
- 11 La Lum. Électr., 1880. 1 décembre, № 23, p. 491.
- 12 La Lum. Électr., 1881. W. ТЧИКОЛЕФФ, Canalisation de la lumière électrique; 12 février, № 7, p. 132–135; 19 février, № 8, p. 151–152; № 10, p. 184–186.
- 13 La Lum. Électr., 1881, ЛАЧИНОФФ, Machine dinamo-électrique sans fer (Extrait de l'Électricité russe), 21 mai, № 21, p. 360–362. Dinamomètre optique (L'Électricité russe), 25 juin, № 26, p. 447–448.
- 14 La Lum. Électr., 1881, Du Moncel, Des progrès de la science électrique en 1880, 1 janvier, № 1, p. 3; 8 janvier, № 2, p. 33.
- 15 Collaborateurs de La Lumière Électrique (Journal universel d'Électricité):
- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| Abdan-Abacanowicz | W.Jacobi      |
| M.Avenarius       | D.Latchinoff  |
| Bouliguin         | Lodiguin      |
| Goloubitzky       | B.Marinowitch |
| P.Jablochkoff     | W.Tchikoleff  |
- La Lum. Electr., 1879, vol. I, № 12; 1880, vol. II, № 24, 1881, vol. III, № 26; vol. IV, № 52; vol. V, № 79 и т. д.
- 16 «Время от времени все еще делаются попытки добиться передачи движущей силы с помощью электричества, но медленность, с какой осуществляется прогресс в этой области, показывает, что данный вопрос еще не достиг достаточной степени зрелости и что в перспективе он не сулит таких выгод, которые могли бы увлечь умы. Тем не менее проблема эта имеет очень важное значение, и достаточно будет первого значительного применения, как постройка настоящей электрической железной дороги, чтобы увлечь исследователей и капиталистов. То же самое было с электрическим светом. В течение тридцати лет передовые умы предсказывали его применение на практике

для целей освещения, но этому не верили до тех пор, пока опыт освещения улицы «Авеню де Опера» не показал всех выгод, какие можно из него извлечь. Опыты Сермеза и Нуазеля, произведенные в прошлом году, точно так же как модель электрической железной дороги фирмы «Сименс», мгновенно воодушевили исследователей...» (см. примеч. 14).

Не надо забывать, что «Модель Сименса» появилась в результате настойчивых трудов Ф.А.Пироцкого, передавшего Сименсу в 1877 г. все данные о своих опытах в Сестрорецке и высказавшего идею электрической железной дороги.

См. газету «С.-Петербургские Ведомости», 1880 г., 24 сентября, № 263.

- 17 La Lum. Électr., 1881, vol. IV, 10 août, № 38, p. 179. M. DEPREZ, La transmission électrique du travail à grande distance (см. «Электричество», 1881 г., № 15, стр. 234, М. Депре, «Электрическая передача работы на большое расстояние»).
- 18 Как пример отсутствия чего-либо нового по сравнению со статьей Лачинова в работах этого периода можно привести рецензию об одной из немногих книг, появившихся после выхода статьи Д.А.Лачинова, А.НИАУДЕТ, *Machines électriques à courant continu*, Paris, 1881.  
 «Все сочинение разделено на 4 части. Первая содержит описание машин Грамма и некоторых других, родственных ей. Вторая посвящена изучению главных свойств этих машин и способам пользования ими. В третьей автор рассматривает вопрос maximum'a работы, передаваемой электродвигателем. Наконец, в четвертой излагаются главные применения машин с постоянным током. В 1-й, 2-й и 4-й частях читатели найдут много полезных сведений и драгоценных практических указаний, 3-я же, теоретическая часть не представит ничего почти нового для тех, кто знаком со статьей г. Лачинова, помещенной в нашем журнале за прошлый год». С.С. (см. «Электричество», 1881 г., 17–18, стр. 277). С.С. — С.СТЕПАНОВ (редактор журнала).

- 19 Congrès International des électriciens. Comptes Rendus des Travaux, Paris, 1882, p. 83–104.  
М.Депре, Передача и распределение энергии посредством электричества, «Электричество», 1881 г. № 23, стр. 352–354; № 24, стр. 364–367; 1882 г., № 1, стр. 3–5; № 3–4, стр. 36–40; № 6, стр. 77–79; № 8, стр. 115–118.
- 20 В 1884 г. С.Егоров, в статье «Передача работы электрическим током» («Электричество», 1884 г., № 11–12, стр. 89–92; № 13, стр. 105–111; № 14–15, стр. 117–122) писал:  
«...сделанное Марселем Депре замечание о независимости полезного действия от расстояния не могло бы иметь особенного значения для решения вопроса о передаче силы, коль скоро бы немного спустя, Марсель Депре не дал бы другого закона, а именно:  
полезная работа и полезное действие остаются постоянными, каково бы ни было расстояние передачи, коль скоро электровозбудительные силы, как положительная, так и отрицательная, изменяются пропорционально корню квадратному из сопротивления цепи» («Электричество», 1884 г., № 11–12, стр. 91).  
Но именно этот-то «другой закон» и был сформулирован Д.А.Лачиновым в июне 1880 г.
- 21 «Электричество», 1882 г., № 18–19, стр. 269.

### **К главе восьмой**

- 1 «С гордостью мы можем прибавить, – говорил председатель VI отдела РТО Ф.К.Величко при открытии III Петербургской электротехнической выставки (1885 г.), – что первая в мире специальная электрическая выставка имела место в 1880 г., у нас в Петербурге...»  
«Электричество», 1885 г., № 21–24, стр. 164.
- 2 «Весьма много способствовали успеху выставки объяснения, которые давались по вечерам академиком Бутлеровым и гг. чле-

- нами: Лачиновым, Яблочковым, Чиколевым, Алексеевым и Окшевским при содействии Крестена».
- ЗРТО, 1881 г., вып. 3, стр. 128; см. также «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 3.
- 3 23 апреля 1880 г. Совет РТО решил: «...предложить Общему Собранию выразить живейшую признательность за деятельное участие в работах и объяснениях по выставке, а именно: ...лицам, дававшим объяснения: Л.А.Лачинову..., занимавшимся составлением каталога: ...Д.А.Лачинову...», ЗРТО, 1880 г., вып. 3, стр. 76.
- 4 См. выше гл. 6.
- 5 См., например, газета «Голос», 1880 г., 2/IV, № 93; 10/IV, № 101; 14/IV, № 105; 16/IV, № 107; 19/IV, № 110; 24/IV, № 113; 2/V, № 121; 4/V, № 123.
- Газета «СПб Ведомости», 1880 г., 7/IV, № 97; 12/IV, № 102; 16/IV, № 106.
- Газета «Берег», 1880 г., 4/IV, № 18; 6/IV, № 18; 6/IV, № 22, 9/IV, № 25; 12/IV, № 28; 4/V, № 4.
- См. также и другие газеты.
- 6 «Электричество», 1880 г., № 10, стр. 155–156; «Journal Officiel», 26 сентября 1880 г.
- 7 «Электричество», 1881 г., № 2, стр. 21.
- См. также ЗРТО, 1881 г., вып. 2, стр. 44.
- 8 «Электричество», 1881 г., № 5, стр. 73–74. Журнал собрания членов VI отдела 16 января 1881 г.
- 9 «Электричество», 1881 г., № 1, стр. 17.
- 10 Там же, № 3–4, стр. 56.
- 11 Там же, № 7, стр. 105.
- 12 «Электричество», 1881 г., № 8. Приложения № 2 и 3.
- 13 На заседании VI отдела 3 апреля 1881 г. председатель отдела сообщил о том, что Совет Общества уже назначил Д.А.Лачинова комиссаром на Парижскую выставку. Отдел рекомендовал в качестве помощников Л.Ф.Крестена, Я.И.Ковальского и А.Н.Лодыгина.
- Газета «Русский Инвалид», 1881 г., № 79, 10 апреля.

Предложенные на этом заседании кандидатуры в члены Распорядительного комитета и экспертной комиссии были утверждены в заседании Совета РТО 19 апреля 1881 г. в следующем составе:

Распорядительный комитет – председатель Ф.К.Величко, члены: Алексеев, Котиков, Ковальский, Булыгин, Флоренсов, Усов, Якимов, Чиколев, Тверитинов.

Экспертная комиссия: председатель – Усов; члены – Лодыгин, Лачинов, Булыгин, Воскресенский, Деревянкин, Крестен, Флоренсов, Котиков, Ковальский, Алексеев, Величко, Хвольсон и Чиколев, и «имеющих быть приглашенными Лермантова, Федорова, Боргмана, Скамони, Рагозина и Дроздова» (последние двое – врачи).

«Комиссаром Русского отдела Выставки в Париже и делегатом на Конгрессе назначен Советом профессор Д.А.Лачинов и его помощником – Л.Ф.Крестен».

ЗРТО, 1881 г., вып. 3, стр. 107. Журнал заседания Совета РТО, § 19. «В состав Международного жюри избраны: Вальберг, Н.Егоров, Р.Ленц, Окшевский и В.Чиколев, а для замещения тех из них, которые не могут остаться в Париже, – Алексеев и Тверитинов». ЗРТО, 1881 г., вып. 5, стр. 219. Заседание Совета РТО, 16 сентября, § 5.

- 14 Редакция журнала «Электричество» сообщила читателям журнала об этом назначении следующими словами, отражающими огромный авторитет Д.А.Лачинова:
- «Мы можем сообщить нашим читателям, что отправляющийся на Международную Парижскую выставку электричества Комиссаром Русского отдела проф. Д.А.Лачинов изъявил согласие быть нашим постоянным корреспондентом. Таким образом, мы можем обещать, что на страницах нашего журнала будут появляться своевременные известия обо всем, заслуживающем сколько-нибудь внимания как на Выставке, так и на съезде электриков».
- «Электричество», 1881 г., № 8, стр. 121.

Лачинов был также постоянным корреспондентом газеты «Русский Инвалид», где напечатано немало его статей о Парижской выставке.

Выбор Лачинова представителем России встретил всеобщее одобрение. Например, Кронштадтский электротехник и изобретатель А.Шаншиев писал: «...представители наши выбраны очень удачно и можно смело надеяться, что их трудами отечество наше приобретет все, что только возможно на пользу и в залог будущих успехов».

«Кронштадтский вестник», 1881 г., № 94, 14 (26) августа, А.Шаншиев, Электрическая выставка в Париже.

- 15 «Электричество», 1881 г., № 8, Приложение № 1.
- 16 17 апреля Министр финансов письмом за № 3135 уведомил РТО о том, что «...Государь император... повелеть соизволил отпустить в распоряжение РТО десять тысяч рублей на покрытие расходов по устройству Русского отдела на предстоящей в июле сего года в Париже Международной выставке электричества» – сумму, явно недостаточную.  
ЗРТО, 1881 г., вып. 3, стр. 107, § 18.
- 17 Сроки, в которые была подготовлена и осуществлена эта предварительная выставка, необычайно кратки. Они приведены в Правилах об электрической выставке.  
«Сроки, установленные для различных распоряжений по устройству Электрических выставок – Международной в Париже и предварительной в С.-Петербурге» (старый стиль):  
Мая 1-го. Начало приема вещей в помещении Технического Общества, выставяемых частными экспонентами на обе электрические выставки.  
Мая 6-го. Открытие предварительной выставки в С.-Петербурге.  
Мая 16-го. Окончание приема вещей на обе выставки.  
Мая 17-го. Экспертиза на предварительной выставке.  
Мая 22-го. Закрытие предварительной выставки в С.-Петербурге.  
Мая 25-го. Отправление вещей на Международную электрическую выставку в Париже.



Август. Открытие Международной электрической выставки в Париже.

Ноября 3-го (ноября 16-го н. с.). Закрытие Международной Выставки в Париже.

«Электричество», 1881 г., № 8, Приложение № 9.

18 «В Совет Лесного института

*Доцента Дмитрия Лачинова*

#### ДОКЛАДНАЯ ЗАПИСКА

В виду имеющей открыться в Москве художественно-промышленной выставки, я заняв в настоящее время изготовлением чертежей некоторых, изобретенных мною механизмов и приспособлений, которые я намерен отправить на выставку, а именно:

- а) экономизатора электрического освещения;
- б) динамоэлектрической машины без железа;
- с) оптического динамометра;
- д) прибора для изготовления параболических рефлекторов помощью центробежной силы;
- е) прибора для наглядного доказательства различной теплопроводности металла.

Так как было бы неудобно оставить все эти чертежи на посторонних руках, без объяснений, то я желал бы сам посетить Московскую выставку, но, не имея для этого средств, обращаюсь к Совету с покорнейшей просьбой ходатайствовать перед Министерством о выдаче мне пособия на означенную поездку.

17 февраля 1881 г., Д. Лачинов».

ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 123.

19 Там же, л. д. 124.

20 «Его светлость за неимением сумм не нашел возможным удовлетворить ходатайство Совета Лесного института о выдаче доценту института, надворному советнику Лачинову денежного пособия на поездку в Москву для представления на художественно-промышленную выставку изобретенных им механизмов и приспособлений».

ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 125. Отношение Лесного департамента Министерства государственных имуществ от 16 марта 1881 г., № 4289.

21 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 120, 30 августа 1880 г.

22 ГИАЛО, ф. 993, св. 52, д. 3, л. д. 126.

23 Там же, л. д. 127.

24 Там же, л. д. 128–129, 130.

25 Там же, л. д. 131.

26 Там же, л. д. 132. 27 мая 1881 г.

27 Фонд РТО в Архиве Народного Хозяйства погиб в 1941 г. Единственный отрицательный отзыв о Русском отделе на Парижской электрической выставке встретился нам в газете «Кронштадтский вестник», 1881 г., № 126, Сообщение лейтенанта Залесского о Парижской выставке.

Правда, на Парижской выставке русская электротехника была представлена далеко не полно; особенно заметно было отсутствие экспонатов Лодыгина. Об этом писали многие, посетившие Выставку. «Нельзя не пожалеть об отсутствии г. Лодыгина и его лампы. Жаль, что этот первый изобретатель ламп *à incandescence* не напомнил о себе Конгрессу. Не странно ли видеть, что Максим, Эдисон и Сван вырывают друг у друга лавры. Все трое получают сотни тысяч франков и золотые медали, когда наш скромный соотечественник, изобретатель всего этого, не имеет средств представить даже опыты».

«Кронштадтский вестник», 1881 г., № 129, 11 ноября.

О некоторых недостатках внешнего оформления Русского отдела можно судить по одной из корреспонденций, где указано, что «изобретения наших даровитых электриков гг. Лачинова и Чиколева, как то: экономизатор электричества, аппарат для приготовления параболических зеркал, оптический динамометр первого и канализация (оптическая) света и дифференциальная лампа последнего красуются в виде картинок далеко не изящного исполнения...».

«Кронштадтский вестник», 1881 г., № 94, 14 августа.

- 28 О содержании Русского отдела Парижской электрической выставки мы можем иметь представление из описаний ее экспонатов в журнале «Электричество», а также и других периодических изданий того времени (см., например, «Кронштадтский вестник», 1881 г., № 94, 101, 121, 129 и 130, А.Шаншиев, Электрическая выставка в Париже). По возвращении экспонатов в Россию было решено провести выставку в Соляном городке. Она была открыта 10 января 1882 г. Описанию многочисленных приборов Яблочкова, Чиколева, Репьева, Тихомирова, Лермантова, Фан дер Флита, Шведова, Боргмана, Рагозина, Авенариуса, Доливо-Добровольского, Теплова, Хвольсона, Лачинова и др. посвящены статьи в журнале «Электричество», 1882 г., № 1, стр. 2; № 2, стр. 17–19; № 3–4, стр. 34–36; № 5, стр. 57–59; № 6, стр. 73–74; № 7, стр. 88–89; № 10–11, стр. 141–149. См. также *La Lum. Électr.*, 1881, 10 août, № 38, p. 177, *Du Moncel*, *Ouverture de l'Exposition internationale d'électricité...* «La Russie est au bout et l'on y verra sans doute les intéressants appareils de M. M. Latchinolf et Tchikoleff».
- 29 ЗРТО, 1882 г., № 1, стр. 32–74.
- 30 «Электричество», 1881 г., № 15, стр. 236.
- 31 Там же, № 19, стр. 281.  
Н.Г.Егоров был избран секретарем этой секции.  
«Электричество», 1882 г., № 1, стр. 14.
- 32 «Электричество», 1881 г., № 21, стр. 315.
- 33 Там же, стр. 316–317.
- 34 М.Депре, Электрическая передача работы на большие расстояния. «Электричество», 1881 г., № 15, стр. 234. В качестве примера приводим также имеющуюся в работе известного английского инженера Г. Бессемера ссылку на выводы В.Томсона, «по которым динамомшины, приводимые в движение Ниагарским водопадом, могли бы развивать почти безграничную силу и передать на расстояние 4500 км 26 250 паровых сил по одной проволоке с диаметром ½ дюйма, причем потеря не превысила бы 20 %». Сам Бессемер по аналогии рассчиты-

вал передать 84 000 паровых сил от каменноугольных копей в Лондон медной проволокой в 1 дюйм в диаметре. См. Nature, 1882 г., № 470, стр. 11.

35 См. гл. VII, примечание 17.

36 Там же; подробнее см. гл. VII.

37 La Lum. Électr., vol. IV, p. 248; также «Электричество», 1881 г., № 16, стр. 260.

38 La Lum. Électr., 1918, novem M. Leblan, M. Deprez.

39 Congrès international des électriciens, Comptes Reudus des travaux, Paris, 1882, p. 83–104.

Корреспонденция Д.А.Лачинова, кратко излагающая сообщение М. Депре, помещена в журнале «Электричество», 1881 г., № 21, стр. 316–317 [Б. II-27].

«Живая запись была очень затруднена, так как, по словам Лачинова, Марсель Депре говорит с поразительной быстротой и за его беглой речью трудно уследить иностранцу, не владеющему в совершенстве французским языком».

То же отметил и В. Сименс, заявив на конгрессе «...что он, к сожалению, не был в состоянии вполне уследить за необыкновенно быстрым течением мыслей оратора» (М.Депре. — Б.Р.).

Сообщение Депре было опубликовано также в виде ряда статей в С. R. de l'Ac. des Sc., 1881, т. XCIII, p. 892–895; 952, 955, 28/XI и 5/XII 1881 г. Также в журнале La Lum. Électr., vol. V, № 71, p. 309–332.

В переводе опубликовано также в журнале «Электричество», 1881 г., № 23, стр. 352–354; № 24, стр. 363–367; 1882. г., № 1, стр. 3–5; № 3–4, стр. 36–40; № 6, стр. 77–79; № 8, стр. 115–118 и в работе «Динамомашин в ее историческом развитии. Документы и материалы». Сост. Д.В.Ефремов и М.И.Радовский под ред. акад. В.Ф.Миткевича, АН СССР, Л., 1934 г., док. 62, стр. 360.

40 La Lum. Electr., 1883, vol. VIII, p. 129–132.

В отчете о Мюнхенской выставке, помещенном в журнале «Электричество», № 18–19 за 1882 г., стр. 268–269, *к. п. д.* передачи определен из соотношения оборотов машин 1200 : 2000 равным 60 %.

По вопросу об определении *к. п. д.* передачи Мисбах – Мюнхен появился ряд статей (напр., *La Lum. Électr.*, 1882, vol. VII, p. 551, *Du Монсел*, *Le rendement électrique* и др.).

Наиболее полно данные об испытаниях и определении *к. п. д.* передачи приведены в Свидетельстве (Сертификате), выданном М.Депре на Мюнхенской выставке (См. *La Lum.* 1883, vol. VIII, 3 février, p.129–232. *Transport de la force... Certificat délivré à M.M. Deprez par le comité électro-technique de Munich*).

- 41 «Электричество», 1882 г., № 18–19, стр. 268–269. Передача работы по телеграфной проволоке в 60 км длины между Мюнхеном и Мисбахом.
- 42 Многочисленные отклики на мюнхенские опыты М.Депре приведены в упомянутой работе акад. А.А.Чернышева. К сожалению, многие сообщаемые в ней сведения неточны (например, искажен перевод письма в редакцию *La Lum. Électr. инж. Paul Clémenceau*, содержащего к тому же ряд неверных сведений, ошибочно указан состав комиссии и пр.).  
Первое наиболее полное описание опытов приведено в письме русского электротехника Абданк-Абакановича в редакцию журнала *La Lum. Électr.*, 1882, vol. VII, p. 358–359.
- 43 *C. R. de l'Ac. des Sc.*, t. XCVII, p. 628.
- 44 *C. R. de l'Ac. des Sc.*, t. CI, 14 décembre, p. 1248–1251.  
*M. DEPREZ, Sur la construction des machines destinées à la transmission électrique du travail.*
- 45 За период с 1867 по 1886 г. Депре опубликовал свыше 90 работ. Имеющаяся библиография трудов М.Депре с 1867 по 1918 г. насчитывает свыше 130 опубликованных работ.
- 46 Член-корр. Академии наук проф. М.А.Шателен поделился своими воспоминаниями об этом периоде на торжественном заседании по поводу 50-летия опытов в Крейле в Ленинградском Индустриальном (Политехническом) институте.
- 47 Курс лекций М.Депре в Collège de France прослушал в 1896–1897 гг. член-корр. Академии наук проф. А.А.Радциг. См. сбор-

ник работ Комиссии технической термодинамики при Ученом Совете Энергетического института Академии наук СССР, 1940, стр. 5.

48 С. R. de l'Ac. des Sc., 1908, 146, p. 797, 1003, 1297, 1299.

49 К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС, Собр. соч., т. XXIV, стр. 584<sup>1</sup>.

50 К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС, Собр. соч., т. XXIV, стр. 587. Глубину понимания Энгельсом современных ему проблем в области изучения электричества характеризует следующая переписка его с К.Марксом. 23 ноября 1882 г. Энгельс писал:

«В вопросе об электричестве я добился маленького триумфа. Ты, может быть, помнишь мои рассуждения о споре Декарта-Лейбница по поводу  $mv$  и  $mv^2$ , как мериле движения, они сводились к тому, что  $mv$  представляет собою мерило механического движения, как такового, тогда как  $\frac{mv^2}{2}$  является его мерилом при изменении формы движения, мерилом, в соответствии с которым оно превращается в теплоту, электричество и т. п.<sup>2</sup> Так вот, для электричества, поскольку вопрос решается только физиками в лабораториях, мерилом электродвижущей силы, которая рассматривалась как представительница электрической энергии, признавался *вольт* ( $E$ ) — произведение силы тока (*ампер*,  $C$ ) на сопротивление (*ом*,  $R$ )

$$E = C \times R.$$

И это правильно, поскольку электрическая энергия при передаче не превращается в другую форму движения. Но Сименс в своей председательской речи на последнем заседании Британской ассоциации предложил наряду с этим новую единицу — (назовем  $W$ ), которая должна выражать действительную энергию электрического тока (т. е. в противовес

<sup>1</sup> К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС, Собр. соч., т. XIV; стр. 648. *Диалектика природы. Мера движения — работа.* — Примечание автора.

<sup>2</sup> См. «*Электричество*», 1882 г., № 18–19, стр. 274. — Примечание автора.

другим формам движения вульгарно – энергии) и величина которой – *вольт × ампер*,  $W = E \times C$ . Но

$$W = E \times C = C \times R \times C = C^2 R.$$

*Сопротивление* представляет в электричестве то же самое, что в механическом движении масса. Таким образом, оказывается, что как в электрическом, так и механическом движении количественно измеряемая форма проявления этого движения – быстрота в одном случае, сила тока – в другом – действует при простой передаче без перемены формы, как простой фактор в первой степени; напротив, при передаче с переменою формы, как фактор *в квадрате*. Следовательно, это есть всеобщий естественный закон движения, который я впервые формулировал».

Четыре дня спустя Маркс кратко поздравил Энгельса с этим бесспорно значительным триумфом диалектического мышления. «Подтверждение той роли, которую играет *квадрат* при передаче энергии с переменной формы последней, очень хорошо. Поздравляю тебя с этим», – писал Маркс 27 ноября 1882 г. (К.Маркс и Ф.Энгельс, Собр. соч., т. XXIV, стр. 594–595). Всеобщий закон превращения энергии, открытый Ф.Энгельсом, как известно, нашел свое подтверждение и в случае превращения внутриядерной энергии в другие виды энергии (тепловую, световую и др.).

- 51 Die Elektrotechnische Revolution Populärwissenschaftlich dargestellt von einem Fachmanne, 80, München, 1883, Pollner. См. Kaisers Bücher Lection, XXII, стр. 388.

Брошюра была переиздана в 1883 г. еще дважды. О втором издании сведений нет. Третье упомянуто в Kaisers Bücher Lection, XXIII–XXIV, стр. 279. После долгих розысков нам удалось обнаружить экземпляр этой брошюры в библиотеке Ленинградского Института инженеров железнодорожного транспорта.

Луи Фирекк – правый социал-демократ, незаконный сын германского императора Вильгельма I и артистки Эдвины Фирекк.

- Возглавлял правое крыло германской социал-демократии до своего исключения из партии в 1887 г. на Сен-Галленском конгрессе. В 1882–1884 гг. издавал в Мюнхене газету «Süddeutsche Post», а также опубликовал ряд ревизионистских работ (Шрамм, Гойхберг и др.). Переселившись в 1888 г. в Америку, Луи Фирекк занимался шпионажем в пользу Германии, особенно в период войны 1914–1918 гг. Сын его, Георг Сильвестр Фирекк – агент Гитлера в США, осуществлявший связь Гитлера с группой членов Конгресса и палаты представителей США. Подробнее см. М.Сейерс и А.Кан, Тайная война против Америки, 1946 г. Также газета «Правда», 1946 г., 3 ноября. Б.Н.Ржонсницкий. К увольнению Роджа.
- 52 Die El. Rev., стр. 74. Приводится указание лишь о первой серии опытов, закончившихся неудачно из-за поломки машин (начаты 25 сентября, прерваны 3 октября). О второй (основной) серии опытов 9 и 10 октября в брошюре не упомянуто.
- 53 К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС. Собр. соч., т. XXVII, стр. 289. В ряде работ, цитирующих настоящее письмо, первая фраза абзаца приводится в следующем виде:  
«Шум, который поднял Фольмар...» и т. д. Источником этой неточности является первый перевод этого письма (Архив К.Маркса и Ф. Энгельса, т. 1, стр. 342), где расшифровка фамилии дана неверно. Эта ошибка, исправленная при издании переписки в собрании сочинений Маркса и Энгельса, повторяется не только в изданиях, вышедших в свет ранее XXVII тома (1935 г.), но, к сожалению, и в значительно более поздних изданиях (например, журнал «Звезда», 1946 г., № 2–3, стр. 174. Л.Точилов. Новые электрические методы обработки металлов). Нам не приходилось встречать цитат, имеющих последнюю фразу: «Тупица Фирекк видит в этом лишь новый аргумент для своего излюбленного огосударствления: то, чего не может сделать буржуазия, должен сделать Бисмарк». Эта фраза становится понятной лишь после ознакомления с брошюрой, по поводу которой написано письмо Энгельса.
- 54 К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС, Собр. соч., т. XV, стр. 653.



### К главе девятой

- 1 В. Чиколев, Об усовершенствовании простейших приборов для проекции электрического освещения на дальние расстояния. «...можно будет испытать предложенный профессором Лачиновым способ получения точной поверхности параболоида при помощи быстрого вращения жидких, скоро крепнущих цементов, гипса или смол». «Электричество», 1880 г., № 12, стр. 193–194.
- 2 Там же, 1881 г., № 6, стр. 89, Журнал заседания VI отдела РТО 30 января 1880 г. (опечатка — надо 1881 г.).
- 3 См. примечание 6 к гл. VII.  
См. также «Русский Инвалид», 1883 г., № 24, стр. 3, М. К-в. Научно-технический очерк за 1882 г.
- 4 О деятельности Д.А.Лачинова в Комитете по техническим делам материалы имеются в ЦГИАЛ, ф. 24.
- 5 Газета «Русский Инвалид». 1882 г., № 288, стр. 3, З.Л.Иванов, Научные и технические известия. Исследования Д.А.Лачинова об аккумуляторах.
- 6 N. de Cabath, В русских привилегиях «Николай Иванович Кабат, коллежский секретарь, проживающий в Париже». Брат известного окулиста, члена Военно-медицинской академии, тайного советника Ивана Ивановича Кабат.  
См., например, «Русский Инвалид», 1884 г., № 36, стр. 2.
- 7 Этот метод Кабат в 1883 г. запатентовал в России, причем в своем отзыве эксперт (Лачинов) указывал, что элементом новизны является лишь форма пластин (гофрированная поверхность их). ЦГИАЛ, ф. 24, оп. д. 352.  
Аккумуляторы с гофрированными пластинами Кабата были выставлены на Венской электрической выставке в 1883 г.  
«Русский Инвалид», 1883 г., № 252. Забудский, О международной электрической выставке в Вене.
- 8 ЗРТО, 1882 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 32–74.  
По свидетельству М. Котикова, одного из строгих и придирчивых слушателей «...прекрасно обработанное сообщение

Д.А.Лачинова отличалось обилием точных сведений как об электрическом свете, так и о некоторых других применениях электричества».

Газета «Русский Инвалид», 1881 г., 13 декабря, № 273.

- 9 М.А.Шателен, Русские электротехники второй половины XIX в., 1949 г., стр. 176.
- 10 См., например, «Электричество», 1880 г., № 3–4, стр. 52–54.  
В. Н. Чиколев, Дифференциальные электрические лампы.
- 11 «Электричество», 1881 г., № 13–14, стр. 221.  
«La Lum. Électr.», 1881 г., № 34, стр. 127. Письмо г. Чиколева редактору «Lumière Électrique».

«Всем известно, что г. Шуккерт в Нюрнберге, сделав ничтожное изменение в фасоне катушек динамоэлектрической машины Грамма с постоянным током, выдает таковую за самостоятельное свое изобретение. В настоящее время я могу заявить о следующем поступке того же г. Шуккерта, каковому всякий, прочитавший мое заявление, сам даст приличное название.

В Вашем многоуважаемом журнале от 1-го мая 1880 г. была описана моя дифференциальная лампа, а 19-го того же мая, т. е. через несколько дней по получении г. Шуккертом этого номера “Lumière Électrique”, он подал просьбу о выдаче ему привилегии в Германии на изобретенную им лампу, которая есть небольшое изменение моей. Что это действительно верно, то это подтверждается только что полученным мной отзывом Германского Патентамта, которым он отказывает о выдаче мне привилегии, потому что моя лампа тождественна с Шуккертовой, а прошение последнего поступило ранее моего.

Конечно, мне весьма легко уничтожить патент Шуккерта, но я должен на это терять время и деньги, а пока же не считаю себя вправе умолчать о таком случае перед электриками и предостеречь их от подобных недобросовестных проделок...».

На это письмо Шуккерт ответил Чиколеву в журнале “Lum. Électr.», 1881, vol. IV, № 43, р. 271, где признался в попытке получить привилегию на уже известную лампу Чиколева. Развязный тон

этого письма заставил В.Н.Чиколева обратиться в редакцию журнала «Электричество» со следующим ответом:

«В журнале “Lum. Électr.” напечатано ответное письмо г. Шуккерта по поводу моего заявления о тождественности его лампы с моей.

Г. Шуккерт не отрицает моего первенства, не настаивает на оригинальности своей лампы и объясняет свою просьбу о выдаче ему привилегии тем обстоятельством, что он мало знаком с французским языком и не знал о существовании моей лампы из французских источников.

Я не буду отвечать здесь г. Шуккерту на его личные на меня нападки за мое письмо в редакцию “Lum. Électr.”, так как это входит только в личные наши интересы, но я позволю себе коснуться признания г. Шуккертом, имеющего общественный интерес, что его дин.-электр. машине он и не думал придавать оригинального значения, а смотрит на нее сам только как на некоторое видоизменение машины Грамма.

В таком случае машина г. Шуккерта не имеет права называться его именем и должна сделаться „д.-э. машиной Грамма с видоизменениями г. Шуккерта“.

В России, где имеется привилегия на д.-э. машину Грамма, г. Шуккерт или его агенты не имеют даже права распространять свои машины; в противном случае их машины могут быть конфискованы, и они сами сильно поплатятся, так как тождество упоминаемых машин не может подлежать никакому сомнению для каких бы то ни было экспертов, оставляя в стороне собственное публичное сознание г. Шуккерта.

Редакция журнала *Électro-Technische Zeitschrift* явилась *plus royaliste que le roi* и стала доказывать, что в комбинациях обмоток в лампах Шуккерта есть оригинальности, дающие право на самостоятельное существование его лампы. Это заявление заставило меня написать в ред. этого журнала письмо, в котором, ссылаясь на официально достоверные в России описания и чертежи ламп, представленные в ред. “Lum. Électr.”..., в которых эти оригинальные обмотки Шуккерта указаны мной еще в 1876 г.»

«Электричество», 1881 г., № 20, стр. 310.

В прениях по сообщению Лачинова Чиколев указал на случай с Шуккертом и говорил «...докладчик упомянул о лампе Шуккерта. Этой лампы не существует; Шуккерт сознался публично, что она есть не что иное, как повторение моей лампы; он убедился, что моя лампа была изобретена прежде».

ЗРТО, 1882 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 71.

12 ЗРТО, 1881 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 62–63.

13 «Электричество», 1882 г., № 2, стр. 21. Н. Булыгин, По поводу статьи г. Лачинова.

Там же, № 5, стр. 60, Лачинов, Альтернативные токи и свеча Яблочкова (ответ на статью Булыгина).

Там же, № 3–4, стр. 33, В. Чиколев, По поводу статей гг. Лачинова и Булыгина; там же, стр. 52, В. Чиколев, Корреспонденция.

Надо отметить, что, занимая позицию, враждебную по отношению к переменному току и свече Яблочкова, Лачинов не имел в этом никаких корыстных интересов.

Известно, что борьба Эдисона с переменным током была вызвана исключительно материальными соображениями. Можно отчасти предположить этот момент и у Булыгина, занимавшего тогда пост главного инженера товарищества Яблочкова и потому бывшего на стороне переменного тока.

Но Лачинов всю жизнь был чужд материальной заинтересованности в практическом использовании открытий и изобретений. «Заинтересовавшись электротехникою с самого ее возникновения, я все время следил за ее успехами и старался составить себе вполне самостоятельное мнение о каждом из вновь появившихся аппаратов. Моя непринадлежность ни к одной из существующих электрических компаний дает мне надежду не быть заподозренным в пристрастии».

ЗРТО, 1882 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 49.

14 «Это положение представляется до такой степени парадоксальным, что оно невольно возбуждает сомнения. Так, на одном из заседаний конгресса возник живейший спор относительно этого

- пункта между М. Депре и Кабанеласом, в котором принимали участие и другие лица. Доказательство упомянутого положения находится в моей статье „Электромеханическая работа“, помещенной в “Электричестве” за 1881 г.» (примечание Лачинова. В примечании явная опечатка в дате, надо читать «за 1880 г.»). ЗРТО, 1882 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 45.
- 15 Например: О передаче электроэнергии, «Электричество», 1882 г., № 6, стр. 82; № 7, стр. 94; № 9, стр. 129; № 15, стр. 223; № 18–19, стр. 268; О распределении электроэнергии, «Электричество», 1882 г., № 8, стр. 99; № 9, стр. 125; № 14, стр. 197; № 15, стр. 214–216.
- 16 «Электричество», 1881 г., М. Д Е П Р Е, Передача и распределение энергии посредством электричества, № 23, стр. 352–354; № 24, стр. 364–367; 1882 г., № 1, стр. 3–5; № 3–4, стр. 36–40; № 6, стр. 77–79; № 8, стр. 115–118.
- 17 Там же, 1882 г., № 1, стр. 1.
- 18 Там же, № 8, стр. 99.
- 19 Там же, № 12, стр. 165–168; № 13, стр. 181–184.
- Г Р А В Ъ Е, гражданский инженер в Варшаве, в 1880 г. оборудовал одну из фабрик в Завержье, в Польше, по своей системе параллельного включения дуговых ламп с регуляторами и сопротивлениями. В июне 1881 г. перед Парижской электрической выставкой он издал в Варшаве брошюру “Distribution de l’Électricité à domicile par canalisation pour toutes les applications”, Warsavie, 1881, в которой описал генераторы и трансформаторы своей конструкции, а также регулятор и схему распределения электроэнергии (фиг. 15 и 19 указ. книги). Однако это было описание чисто экспериментальных работ без всякого теоретического обоснования схемы. Регулятор Гравье был чрезвычайно сложным прибором и не в нем была суть изобретения его. «Заслуга Гравье заключается главным образом не в изобретении регулятора, а в том, что он впервые весьма удачно применил к освещению параллельное введение в цепь нескольких регуляторов», – писала в редакционной статье газета «Русский Инвалид» (М. Котиков).

Лачинов на Парижской выставке оценил в системе Гравье именно эту сторону — возможность и выгоды параллельного включения различных источников света — и дал теоретическое обоснование схеме Гравье и, как видно из изложенного ниже, пошел значительно дальше его, обосновав целесообразность смешанного включения различных типов осветительных приборов.

- 20 «Электричество», 1882 г., № 9, стр. 125.
- 21 Значение работы Лачинова может быть оценено, если вспомнить, что еще в 1883 г. смешанное применение ламп накаливания и дуговых ламп было основной схемой в Европе. В отчете о Чикагской Всемирной выставке 1893 г. Л. Свенторжицкий писал: «Система *распределения* электричества для целей освещения значительно отличается от принятой в Европе... Обыкновенно здесь нельзя встретить смешанного освещения, т. е. одновременного горения от одной и той же динамомшины ламп накаливания и ламп с вольтовой дугой. Лампы с вольтовой дугой горят всегда отдельно и соединяются последовательно между собою, а так как каждая из ламп требует около 50 в, а в цепи находится 100–200 ламп, следовательно, у машины должно быть развито не менее 5000–10 000 в постоянного тока в 6–9 ампер. Таким образом, в то время, как в Европе пришли уже к более определенному типу динамомашин для целей освещения, а именно к машине 110–120 в с параллельным возбуждением магнитов, дающей освещение как от ламп накаливания, так и от вольтовых дуг (фонарей), в Америке такого универсального типа не существует, и поэтому здесь встречается чрезвычайное разнообразие в машинах».
- «Русский Инвалид», 1893, № 217, стр. 3–4.
- 22 ЗРТО, 1881 г., вып. 1, стр. 30; вып. 4, стр. 174–179.
- 23 «Русский Инвалид», 1888 г., № 93, стр. 2.
- 24 В.Монюшко, Фотографирование электрических искр, ЗРТО. 1888 г., вып. 1, стр. 42–48.
- «Русский Инвалид», 1887 г., № 220.
- «Русский Инвалид», 1887 г., № 225, 26 ноября.

- 25 ЦГИАЛ., ф. 24, оп. 4, д. 283. Отзыв эксперта комитета проф. Д.А.Лачинова, л. д. 17–18.
- 26 «Электричество», 1887 г., № 4, стр. 38–39.
- 27 «Так как способ формирования г. Де-Монто признает не своим, то вопрос этот мы считаем исчерпанным и не можем только не выразить некоторого изумления по поводу того, что г. Де-Монто со столь скудным изобретательским багажом решается писать... Accumulateurs électriques, genre Planté Système De Montau». «Электричество», 1887 г., № 14–15, стр. 156 (в журнале ошибочно № 13, стр. 136).
- 28 Там же.
- 29 М.А.Шателен, Электрическое паяние и электрическая отливка металлов, там же, 1892 г., № 9–10, стр. 129.
- 30 О том, что электрическая сварка была изобретена Бенардосом еще до приезда в Петербург, свидетельствуют слова Лачинова в цитируемой ниже статье: «Таким способом (электродной резкой металлов. – Б. Р.) Бенардос в бытность свою в Париже отрезал куски от рельсов», и ссылка на «таблицы парижских испытаний на разрыв». См. также А.С.Огневский и Л.Д.Радунская, Н.Н.Бенардос, под ред. канд. техн. наук Б.Н.Ржонсницкого, Госэнергоиздат, 1951 г., стр. 34.
- 31 ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 4, д. 69.
- 32 Осенью 1887 г. она называлась «Мастерская для спайки металлов электричеством» и помещалась на Выборгской стороне в трехэтажном каменном доме № 41 на набережной р. Невки. В первом этаже производилось паяние и загибание железа, во втором – сборка аккумуляторов и пайка их, в третьем – слесарная и приготовление аккумуляторов. Работало в мастерской 40 чел. Электроэнергия получалась от генератора, приводимого в движение от паровой горизонтальной машины в 24 л. с. ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 4, д. 1369. Через год акционерное общество «Электрогефест», которому Бенардос передал свою привилегию, открыло «Завод для

спайки металлов электричеством по способу Бенардоса» в здании № 16 по Симбирской улице, выходящей на набережную р. Б.Невки. «Производство означенного завода заключается в сварке и пайке электричеством, а также в изготовлении приборов для электрического освещения». Завод имел мастерские — литейную, котельную, паяльную, механическую, кузницу, аккумуляторную, подготовительное отделение для пайки, лабораторию, помещение приготовления аккумуляторов и кабельную.

ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 5, д. 502 и 529.

33 Эта статья Лачинова и послужила поводом для выпада Де-Монто.

34 ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 4, д. 951.

35 Там же, д. 948.

36 ЗРТО, 1893 г., вып. II, стр. 25.

37 Там же, стр. 26, 29.

38 ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 6, д. 22.

39 ЗРТО, 1893 г., вып. II, стр. 73.

40 «Русский Инвалид», 1889 г., 17 февраля, № 39, стр. 3–4.

Получение привилегии за границей ранее русской объясняется необычайной сложностью этой процедуры в России и относительно простотой в странах Западной Европы.

41 «La Lum. Électri.», 1889, vol. XXXI. № 6, févr., p. 277–278. Chronique et revue L'électrolyse et gonflement des ballons (...prof. Latchinoff de Petersburg).

42 Общеизвестно значение кислорода в современной промышленности. Добыча его в настоящее время осуществляется иными способами. Однако еще в 1934–1937 гг. в Гидроэнергопроекте разрабатывался проект электролизной установки на базе электроэнергии гидростанции на одной из сибирских рек с использованием кислорода для обогащенного дутья, а водорода — для передачи газопроводом к газовым двигателям.

43 «Русский Инвалид», 1889 г., № 50, стр. 4.

44 «La Lum. Électr.», 1891 г., № 1 и «Cosmos», 27 декабря 1890 г.

45 «Не менее печальная судьба постигла и другие мои изобретения, а именно: аккумуляторы из губчатого свинца (см. «Электри-



чество». 1887 г., № 7), «Компенсационный фотометр» (Журнал Физ.-Хим. об-ва, 1888) и «Аппарат для исследования проводов высокого напряжения» («Электричество», 1892, № 5 и 6) — примечание Лачинова.

46 См. Автобиография Г.А.Любославского. Архив Института Русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, № 1784.

47 «Изв. РГО», 1891 г., вып. 6, стр. 533. Сообщение Д.А.Лачинова «О теории колебательных токов в применении к громоотводам» по следующей программе:  
«Обычные требования, предъявляемые к громоотводам; испытания исправности громоотводов. Линейные молнии, различные по цвету, продолжительности и характеру разряда; сравнение их с соответственными разрядами электрической машины. Вероятность молний колебательного или волнистого характера. Неприменимость к таким молниям обычных законов распространения электрических токов. Исследования над волнистыми токами Томсона, Релея и Лоджа. Разветвление волнистых токов. Сопrotивление, происходящее от самоиндукции. Быстро колеблющиеся токи распространяются почти исключительно по поверхности проводника, быстро замирая по мере углубления, подобно температурным колебаниям почвы. Сопrotивление громоотвода таким токам может быть в несколько тысяч раз больше, чем сопrotивление, представляемое громоотводом обыкновенному гальваническому току. Сопrotивление колеблющимся токам зависит преимущественно от формы проводника, а не от его вещества и величины поперечного сечения. Ленточные и трубчатые формы суть наиболее рациональные для громоотводов. Свертывание проводника в спираль влечет за собою громадное увеличение сопrotивления. Система громоотводов Мельсона и Лоджа. Объяснение колебательным характером молнии некоторых поразительных действий громовых ударов, например, спаивания краями золотых монет без повреждения кошелька, их заключавшего, снятие позолоты с металлических подсвечников и т. п.».

- 48 См., напр., «Спб газета», 1897 г., № 184, 8 июля и др.
- 49 ЗРТО, 1898 г., № 1; стр. 17. Журнал Общего собрания членов VI отдела РТО 31 октября 1897 г. (Присутствовали неперменные члены и свыше 200 членов отдела, общества и посторонних посетителей.) «В возникших по поводу доклада прениях принимали участие... Д.А.Лачинов... Доклад и прения, возникшие по поводу него, стенографированы и будут напечатаны в Записках общества». К сожалению, это осталось невыполненным, и стенограмма не разыскана.
- 50 ЗРТО, 1898 г., № 2, стр. 2–3. Журнал Собрания неперменных членов VI отдела РТО, 18 ноября 1897 г.
- 51 Последние отзывы датированы 1901–1902 гг.
- 52 ЦГИАЛ, ф. 24, оп. 10, д. 695 и др.
- 53 В.Ф.Миткевич, Из воспоминаний сотрудника журнала «Электричество», «Электричество», 1944 г., № 4, стр. 29.
- 54 ГИАЛО, ф. 990. Электротехнический институт, св. 211, д. 2708, л. д. 330–332.

### **К главе десятой**

- 1 В Петербурге вопросами электрического разряда в газах (электрическая дуга) занимался после Лачинова, как мы знаем, В.Ф.Миткевич. Изучение явлений в среде, окружающей проводник с током, проводили главным образом проф. И.И.Боргман и его ученики – М.А.Шателен, В.Ф.Миткевич и др. Из работ учеников И.И.Боргмана и создалось современное нам представление о взаимодействии среды и проводника с током, индукции через среду, физическое представление о магнитном потоке; соответствующее взглядам Фарадея-Максвелла.
- 2 Нельзя, может быть, делать столь решительного вывода об атеизме Дмитрия Александровича. Но довольно характерно для него упорное нежелание посетить церковь для принесения присяги при поступлении в Земледельческий институт. Немало хлопот доставил он протоиерею института Быстродумову, не раз

обращавшемуся к начальству с жалобой на отказ Лачинова посетить церковь, а затем о невозможности привести его к присяге ввиду отсутствия сведений о том, был ли он когда-нибудь на исповеди и у святого причастия (см. ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 16, 17, 18).

Лишь год спустя, 1 июня 1866 г., после настойчивых требований директора института: «Не видя исполнения этого распоряжения, я покорнейше прошу Вас, М. Г., уведомить меня ныне же, по каким причинам Вами до сего времени не исполнена первейшая служебная обязанность о принесении присяги на верность службы Е.И.В.?» (См. ГИАЛО, там же, л. д. 12, 19.) Лачинов принес положенную церковную присягу.

Там же, л. д. 21.

- 3 ЖРФХО, 1875 г., вып. 6, стр. 153. Протокол 28-го заседания Физического Общества 6 мая 1875 г.

Первые заседания комиссии состоялись 7 и 8 мая 1875 г., остальные – осенью и зимой 1875–1876 г.

- 4 См. письмо Ф.Ф.Петрушевского к Д. И. Менделееву, 17 июля 1875 г. Архив Музея им. Д.И.Менделеева  $\frac{19}{IV} \frac{B}{110}$ .

- 5 Материалы для суждения о спиритизме, СПб, 1876 г.

- 6 Шарлатанство этого «медиума» было полностью разоблачено, и комиссия записала:

«Принимая во внимание, что во всех случаях, когда были соблюдаемы предосторожности, никаких так называемых медиумических явлений в присутствии медиумов Петти в заседании комиссии не происходило и что, напротив, когда медиумы были представляемы сами себе без всякого контроля, такие явления наблюдались, комиссия приходит к тому заключению, что медиумы Петти постоянно стремились обмануть ее, а потому комиссия считает этих лиц обманщиками».

- 7 Специально сконструированный Д.И.Менделеевым стол для определения давления на него.

- 8 Г-жа Клейер.

- 9 См. Архив Музея имени Д.И.Менделеева при Ленинградском Государственном Университете имени А.А.Жданова.
- 10 См. «Материалы для суждения...», стр. 137.  
Заявление Д.А.Лачинова сопровождается комментариями Д.И.Менделеева.
- 11 Газета «Голос», 1876 г., № 85, 25 марта.
- 12 См. К.МАРКС и Ф.ЭНГЕЛЬС, Собр. соч., т. XIV, стр. 465.
- 13 Газета «Гражданин», 1889 г., № 140, 22 мая, стр. 4, Новые книги.
- 14 Газета «Русские Ведомости», 1889 г., № 180, 2 июля.
- 15 Газета «Правительственный вестник», 1889 г., № 154, 16 июля.
- 16 Газета «Новости и Биржевая газета». 1889 г., № 159, 12 июня, О.Хвольсон.
- 17 А.В.Колосовский, Основы метеорологии, изд. 2-е, 1914 г.
- 18 В.Н.Оболенский, Краткий курс метеорологии, 1940 г.
- 19 См., напр., журнал «Мир Божий», 1895 г., № 12, библиография, стр. 30; журнал «Русская Мысль», 1896 г., № 6, стр. 263.
- 20 Архив Академии наук, ф. 2, оп. 1895, д. 8, л. д. 167.
- 21 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 252–253.
- 22 См. Г.А.Любославский, указ. изд., стр. XI.

### **К главе одиннадцатой**

- 1 «Семья наша, несмотря на разность характеров, с юности и до преклонных лет, была связана самой тесной дружбой... Как праздника, ждали сестры приезда братьев в деревню... Мы дорожили каждой минутой быть вместе...» – писала одна из сестер Дмитрия Александровича, Анна Александровна.  
«Наблюдатель», 1892 г., № 12, стр. 246. А.Л.Воспоминания о П.Летневе (Прасковье Александровне Лачиновой).  
Три сестры Лачинова были писательницами, выступавшими под различными псевдонимами:  
Прасковья Александровна – П. Летнева.  
Елизавета Александровна – Е. Ближнева.  
Анна Александровна – В. Вольского.

- Архив Института русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, собрание Яковлева, оп. 5, № 64, 12–5–196. Письмо Е.А.Лачиновой к А.Н.Сальникову, 25 февраля 1901 г.
- 2 В. Ф. Миткевич, Из воспоминаний сотрудника журнала «Электричество», «Электричество», 1944 г., № 4, стр. 28–30.
  - 3 Из воспоминаний В.В.Запольской о В.Н.Чиколеве. Там же, 1948 г., № 6, стр. 77–79.
  - 4 Там же, 1890 г., № 8, стр. 153. В примечании к передовой статье: «...по совету Д.А.Лачинова изобретатель (А.И.Полешко. — Б.Р.) сделал усовершенствование своей машины».
  - 5 Там же, № 9–10, стр. 205. Корреспонденция. Письмо А.И.Полешко, 22 апреля 1890 г.
  - 6 Г.А.Любославский, указ. изд., стр. XII.
  - 7 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 160.  
В. Д. Лачинов родился 21 сентября 1872 г. на мызе Жуковский Гдовского уезда СПб губернии. Первоначально обучался в Псковском, а затем в 1-м СПб реальном училище. По окончании дополнительного класса в 1889 г. поступил в СПб Технологический институт. Дав при поступлении подписку о неучастии в каких-либо студенческих обществах и обязательство не присутствовать ни на каких (даже официально разрешенных) сходках, В.Д.Лачинов принимал активное участие в студенческих волнениях в марте 1890 г. Был помещен в Список № 1 более виновных и потому 27 марта подал прошение об увольнении из института. Вновь поступил в августе того же года и окончил его в 1895 г. со званием инженера-механика. Все годы учения в реальном училище и институте жил с матерью, не встречаясь с Д.А.Лачиновым. По окончании института В.Д.Лачинов работал в Управлении Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороги.  
ГИАЛО, ф. 492, св. 223, д. 3648. л. д. 1, 2, 4, 5, 6, 8, 12, 14, 15; св. 225, д. 3728, л. д. 6, 8 об., 36–37.
  - 8 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 159, 161, 162, 163, 169, 170, 201, 209, 261, 262, 263; ф. 492, д. 3728, л. д. 6, 8 об., д. 3648, л. д. 5 и др.

9 «Страдая уже несколько лет расстройством лимфатической системы и связанными с ним неправильностями пищеварения, я не раз обращался к врачам за советом, но всегда получал один и тот же ответ: что единственное действительное средство против моей болезни заключается в теплом климате и морских купаниях, причем указывался преимущественно Южный берег Крыма».

Далее – просьба о деньгах на лечение.

ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 150.

10 Там же, л. д. 151.

11 Там же, л. д. 190.

12 «Наблюдатель», 1892 г., № 12, стр. 250.

«Но ничего не могло спасти нас от несчастья. Девять лет тому назад в нашей местности начались пожары. В одну ночь у нас все сгорело и оставаться дальше в деревне было нельзя».

13 Любославский, указ. изд., стр. X.

14 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 248, 249, 250.

15 Там же, л. д. 192, 195, 237.

16 Характерно, что судебная процедура ввода в наследство жены и троих детей вскрыла материальное положение Лачинова перед смертью. Официальный ответ СПб Казенной Палаты о размере наследства гласит, что наличных денег по смерти Д.А.Лачинова осталось всего 354 р. 20 к. Все же имущество было оценено в 7511 руб., из которых 6207 руб. находилось в обесцененных процентных бумагах.

ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 267, 268, 273.

17 Там же, л. д. 254.

18 Там же, л. д. 255.

Несмотря на то, что первый приступ (12 сентября) произошел в театре, Лачинов добрался домой (в Лесное) без посторонней помощи. Повторный приступ произошел в ту же ночь, однако только 19 сентября больной был доставлен в больницу, но не в ближайшую, а в больницу благотворительного общества св. Евгении (Старорусская ул., д. 3, в районе Старо-Невского проспекта),

- так как плата в этой больнице была ниже, чем в других (3–5 руб. в сутки). См. «Весь Петербург», 1903 г., или 1911 г. стр. 420.
- 19 ГИАЛО, ф. 993, св. 64, д. 3, л. д. 256.
  - 20 «Петербургский некрополь», СПб, сост. В.И.Саитов, 1912–1913 гг., т. II, стр. 620.  
Также ГИАЛО, ф. 643 (Волково кладбище), св. 13, д. 37, л. д. 179.
  - 21 Газета «С.-Петербургские Ведомости», 1902 г., 18 окт., № 285, стр. 3.
  - 22 М.А.ШАТЕЛЕН, Русские электротехники второй половины XIX века, Госэнергоиздат, 1950, стр. 338–339.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## «ПОКОЛЕННАЯ РОСПИСЬ РОДА ЛАЧИНОВЫХ»

По сохранившейся в Государственном Историческом архиве Тамбовской обл. «Поколенной росписи рода Лачиновых»<sup>1</sup> род этот ведет свое начало от Григория Григорьевича Лачина, возвратившегося около 1450 г. из Польши в Россию на государеву службу к Великому князю Василию Василиевичу<sup>2</sup> (Василию Темному).

Один из сыновей его – Мокей Григорьевич – был воеводой в г. Шацке, в то время важной крепости на юго-восточной окраине Рязанского княжества, а позднее Московского государства. Данная крепость долгое время охраняла границы княжества и Московского государства «...от разорительных набегов татарских и ногайских воровских людей»<sup>3</sup>.

Почти все дети и внуки Г.Г.Лачина отличались «на государевой службе и в ратных делах». В «Поколенной росписи» при перечислении потомков его сказано: «А от Григория дети Исая прозвище ему

<sup>1</sup> ГИАТО, ф. 161, оп. 15, св. 12, д. 8, л. д. 7. Копия с «Поколенной росписи рода Лачиновых». В квадратных скобках – неразборчивые слова рукописи, составленной в 1697 г. В том же деле л. д. 246, имеется более поздняя копия с «Поколенной росписи», содержащая много неточностей.

<sup>2</sup> «Во дни благоверного Великого Князя Василия Василиевича всяя России приехали из польского государства служить начальствующий во Мценске вельможа владения своего Григорий Григорьевич Лачин и от того прозвания Лачиновы» (см. примечание 1).

Как известно, в период борьбы Василия II («Темного») с Дмитрием Шемякой около 1450 г. в Москву вернулись многие русские, бежавшие ранее в Литву. Среди них, по-видимому, был и Григорий Лачин.

<sup>3</sup> И.И. Дубасов. Очерки из истории Тамбовского края, вып. 1. Москва, 1883 г., стр. 7.



Строй да Анна да Мокей. У Исае Строя дети Нестер да Василий и Василий бездетен да Тимофей Нестер сын Иев у Нево сын Артемий, а Артемия Василий у Василия дети первой Алексей второй Иван большой третий Василий четвертый Григорий пятый Иван меньшей, а Тимофей убит на (Котле) в приход Хана Крымского. А у него дети Глеб бездетен да Протасий да Исай бездетен убит на государевой службе под Смоленском в полку боярина и воеводы князь Дмитрия Матрюковича... [Черкасского], а у Протасия дети Елисей убит на государевой службе на Пензе как был воеводою в смутное время от [запорожских] казаков да Козьма бездетен от ран умре на государевой службе (...) во Путивле да Никита бездетен убит в службе под (Шиловым) в напольном бою».

Многие жалованные грамоты с указанием подвигов Лачиновых, как сказано в этой поколенной росписи, «в Московское раззорение попали и сгорели».

Лачиновы отличились также во время осады Москвы поляками. Об одном из правнуков Григория Лачина в сохранившихся документах сказано: «Фамилии Лачиновых Протасий Тимофеевич сын Лачинов от Великого Государя, Царя и Великого князя Михаила Федоровича в  $\frac{7127}{1618}$  году за Московское осадное сидение... пожалованы поместьями и на оные грамотами»<sup>1</sup>. Сохранились копии с подлинных грамот царя Михаила Федоровича, наградившего другого правнука Г. Лачина – Иова Нестеровича Лачинова «...за его к Нам и ко всему Московскому государству прямую службу как в прошлом РКЗ году пришел под наше государство под царствующий град Москву Литовского Короля Жигизмонта сын Владислав и в прошлом же в РКЗ году устоял он под Москвою со многими польскими и с литовскими и с немецкими людьми и с Черкасы и Московского государства всякими умыслы и прелестью прельщал и жестокими приступы приступал и хотел Московское государство взять и разорить до

<sup>1</sup> *Общий гербовник дворянских родов Всероссийской империи, ч. V, раздел «Гербы родов дворянских Российской империи», 1-е отделение 69.*

основания и церкви Божьи осквернить и святую нашу истинную непорочную православную христианскую Веру попать, а учинить свою проклятую Еретическую Латинскую Веру и он Иов помня бога и пречистую богородицу и православную христианскую веру и наше крестное целование с нами Великим Государем и царем и Великим Князем Михаилом Федоровичем всея России в осаде сидют и за православную христианскую веру и за святые божьи церкви и за нас Великого Государя против королевича Владислава и польских и литовских и немецких людей и черкас стоял крепко и мужественно на боях и на приступах бил нещадя головы своей и никакие королевичевы прелести непрельстили и многую свою службу и правду к нам и ко всему Московскому Государству показал и будучи в осаде во всем оскудение и нужду терпел»<sup>1</sup>.

Внук Иова Нестеровича – стряпчий Василий Артемьевич Лачинов – отличился «...во время настоящей с салтаном турским и ханом крымским войны как они в прошлой 181 год приходили сами особами своими»<sup>2</sup>, а позднее служил царям Алексею Михайловичу и Федору Алексеевичу.

Один из потомков Г.Г.Лачина – Иван Елисеевич – упомянут в «Государевой грамоте», данной царями Иваном и Петром Алексеевичами в 1683 г. «За службу и храбрость»<sup>3</sup>.

В 1686 г. Василий Артемьевич Лачинов был отмечен за верную службу грамотой царей Ивана и Петра Алексеевичей. Сыновья Василия Артемьевича – Иван и Григорий – служили в армии, занимая невидные должности. Внук его Михаил Григорьевич («Михайло большой») вышел в отставку гвардии прапорщиком и жил в небольшом родовом поместье в с. Самодуровке, невдалеке от г. Шацка. О старшем сыне его Петре Михайловиче (деде Дмитрия Александровича) см. гл. I.

<sup>1</sup> ГИАТО, ф. 161, оп. 15, св. 12, д. 8, л. д. 2–4 (копия грамоты), л. д. 243 (копия с копии).

<sup>2</sup> Там же, л. д. 4–5, 244

<sup>3</sup> Общий гербовник дворянских родов Всероссийской империи, ч. V, раздел «Гербы родов дворянских Российской империи», 1-е отделение 69.

# БИБЛИОГРАФИЯ РАБОТ

## Д.А.ЛАЧИНОВА

- I. Книги, печатные и литографированные (за исключением оттисков журнальных статей).
- II. Журнальные статьи и оттиски.
- III. Журнальные рецензии на книги.
- IV. Газетные статьи.
- V. Сообщения, доклады, лекции и рефераты.

Полной исчерпывающей научной библиографии работ Д.А.Лачинова до настоящего времени нет. Наиболее полный список работ его находится в некрологе, написанном Г.А.Любославским на основании материалов, переданных сестрой Дмитрия Александровича Елизаветой Александровной Лачиновой. Менее полный список, составленный лично Дмитрием Александровичем в 1888 г. находится в архиве Института истории Русской литературы (Пушкинский Дом) Академии наук СССР, фонд Венгерова, д. № 1656.

Изданная в 1950 г. Государственной научной библиотекой МВО (ГНБ) библиография, несмотря на указание в предисловии о публикации полного списка работ Д.А.Лачинова, содержит существенные пропуски.

Настоящая библиография составлена на основании генеральных каталогов Государственной библиотеки СССР имени В.И.Ленина и Государственной Публичной библиотеки имени М.Е.Салтыкова-Щедрина, а также каталогов библиотек Ленинградского государственного университета имени А.А.Жданова и Ленинградской лесотехнической академии имени С.М.Кирова. Кроме того, были просмотрены полностью комплекты русских технических журналов и газеты «Русский Инвалид» за годы 1866–1902. Несмотря на прямые указания о существовании нескольких статей в газетах «С.-Петербургские

Ведомости», «Голос» и др., нам не удалось просмотреть полностью комплекты их, и потому статьи эти не указаны в соответствующем разделе библиографии.

Не является исчерпывающим и раздел V. Он будет уточнен в процессе работы по составлению полной хроники VI (Электротехнического) отдела Русского Технического Общества и физического отдела Русского Физико-Химического Общества.

### **I. Книги печатные и литографические**

*(за исключением оттисков журнальных статей)*

1. Курс физики, составленный по лекциям Д.А.Лачинова (СПб Земледельческий Институт) в 1872/73 учебном году, стр. 527 + 32.
2. Лекции по физике, читанные в СПб Лесном Институте в 1876–1879 академическом году Д.А.Лачиновым. Изд. И.Ф.Круковского. Литография И. Пазовского, Казанская, д. 18.
3. Лекции физики, читанные в СПб Лесном Институте Д. Лачиновым в 1879/80 академическом году, стр. 188. Изд. Батурина. Литография И. Пазовского, Казанская, д. 18.
- 4.<sup>1</sup> Лекции физики, читанные в С.-Петербургском Лесном Институте Д.А.Лачиновым в 1886/87 г., стр. 334 (6 выпусков, 21 лист), тир. 200 экз., ц. 1 руб. Изд. И. Калягин, 15 апреля 1887 г. Литография С.Ф.Ядзовского, Казанская, 18.

<sup>1</sup> В 1883/84 академическом году, по-видимому, также издавались *Записки по физике (курс лекций)*, так как в ЦГИАЛ, ф. 777 (Цензурный комитет), оп. 3. д. 42 есть отношение Главного управления по делам печати С.-Петербургскому Цензурному комитету от 13 марта 1884 г.:

*«Доценту СПб Лесного института Д.А.Лачинову, который печатает курс своих лекций „Записок физики“, в типографии Добродеедова, разрешено выпускать этот курс для слушателей по мере отпечатания, отдельными листами на тех же основаниях, какие установлены для лекций литографируемых».*

*Записки эти отсутствуют в библиотеках Лесотехнической академии имени С.М.Кирова, Ленинградского Университета имени А.А.Жданова и Государственной библиотеке имени М.Е.Салтыкова-Щедрина и нами не найдены.*

5. Курс метеорологии и климатологии, сост. Д.А.Лачинов, доцент Лесного Института, стр. 332 с 122 рис. и 6 картами, изд. Ф. Павленкова, СПб, 1889 г., ц. 2 руб.
6. Курс физики, читанный проф. Д.А.Лачиновым в С.-Петербургском Лесном Институте в 1891/92 академическом году, стр. 411 + 7 (программа экзаменов). Листов 26. Литография С.Ф.Ядзовского и К°, СПб, Орловский пер., 1.
7. Основы метеорологии и климатологии Д.А.Лачинова профессора физики и метеорологии в СПб Лесном Институте. Второе вполне переделанное издание с 234 рис. и 13 картами, стр. 563 +XII. Изд. А. Девриена, СПб, 1895 г.
8. Записки по физике. Курс, читанный проф. Д.А.Лачиновым в СПб Лесном Институте в 1896/97 академическом году, стр. 604 + 11 (оглавл.) + 3 (опеч.) + 30 (доп. раздела электричество во II курсе). Листов 37. С.-Петербург, 1897 г. Тип. Трофимова.
9. Конспект лекций физики, читанных засл. проф. Д.А.Лачиновым в I курсе С.-Петербургского Лесного Института в 1900–1901 уч. году с 153 рис., издано под заведыванием слушателя В.Ф.Овсянникова, СПб, 1901 г. Тип. Демакова. Новый пер., 7, стр. 300 + VIII.

## **II. Журнальные статьи и оттиски**

1. О гальваническом элементе, заряжающемся и разряжающемся посредством переворачивания, ЗРТО, 1870 г., вып. 3, стр. 153–155. Сообщения по II отделу.
2. Освещение полостей человеческого тела посредством электричества. «Медицинский Вестник», 1870 г., № 30, стр. 246–248; № 32, стр. 259–262. Оттиск; СПб, 1870 г., стр. 17, тип. Якова Трей.
3. Приспособление для скорого заряжения гальванических батарей, ЖРХО и РФО, 1873 г., вып. 3, отд. I, стр. 115–118.
4. Изменение в устройстве ртутных насосов, ЖРХО и РФО, 1874 г., вып. 1, отд. I, стр. 17–22.

5. Капиллярный электрометр, приспособленный для лекционных опытов, ЖРФХО, 1877 г., часть физич., вып. 2, отд. I, стр. 53–56.
6. О некоторых свойствах вольтовой дуги, ЖРФХО, 1877 г., часть физич., вып. 7, отд. 1, стр. 263–284.  
Оттиск из ЖРФХО, стр. 22, тип. Демакова б. о. г.
7. Теплопроводность газов, «Семья и школа», Педагогическая хроника, 1878 г., № 12, стр. 275–276.
8. Фотография как средство исследования солнечной поверхности, «Семья и школа», 1878 г., № 13, стр. 296–297.
9. Гальванометр и реостат для классных опытов, «Семья и школа», 1878 г., № 16, стр. 368–371.
10. Фонограф Эдисона, «Семья и школа», 1878, № 19, стр. 436–437.
11. Опыты с телефоном, ЖРФХО, 1878 г., часть физич., вып. 1, отд. 1, стр. 14–16.
12. Последние успехи в электрическом освещении, ЗРТО, 1879 г., вып. 2, Технические беседы, стр. 74–92.
13. О профессиональных школах во Франции. ЗРТО, Труды комиссии по технич. образованию, 1879 г., вып. 9, стр. 23–50.
14. О Первой Электротехнической выставке (1. Вступление. 2. Электрическое освещение. 3. Электрическая передача силы. 4. Гальванопластика. 5. Телеграфия. 6. Аппараты Крукса в связи с теорией газов, ЗРТО, 1880, вып. 2. Технические беседы..., стр. 72–85.  
Разделы 1–4. См. также «Электричество», 1880 г., № 3–4, стр. 39–42. См. также 1) IV – 34, 2) IV – 34, 3) IV – 34, 4) IV – 36, 5) IV – 36, 6) IV – 35.  
Дополнения к отчету о Первой Электротехнической выставке, 1880 г., Д. Лачинов, ЗРТО, 1880 г., вып. 2, стр. 85–114.  
(1. Электрическая свеча Жамена. 2. Электрическая лампа Репьева. 3. Электрическая лампа Сименса. 4. Опыт электрического освещения по способу канализации. 5. Поляризационная батарея Планте. 6. Электричество, как двигатель. 7. Электрическое пахание. 8. Главнейшие заключения английской парламентской комиссии по электрическому освещению. 9. Телефония. 10. Телефон Эдисона. 11. Микрофон Юза).

- Оттиск из ЗРТО с дополнениями, стр. 42, тип. бр. Пантелеевых б. о. г. См. также 1) IV – 25<sup>1</sup>, 2) IV – 31, 3) IV – 17, 4) IV – 16<sup>2</sup>, 5) IV – 9, 6) IV – 32, 7) IV – 26, 8) IV – 33, 9) IV – 12<sup>1</sup>, 10) IV – 24<sup>3</sup>, 11) IV – 13<sup>1</sup>.
15. О результатах, добытых английской парламентской комиссией по электрическому освещению, «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 3–7; № 2, стр. 21–23; № 3–4, стр. 42–44.  
Оттиски из ж. «Электричество», стр. 28, тип. В. Веллинга, 1880 г.
16. Электромеханическая работа, «Электричество», 1880 г., № 1, стр. 9–11; № 2, стр. 27–30; № 5, стр. 65–69; № 6, стр. 85–87; № 7, стр. 104–106.  
Оттиск из ж. «Электричество», «Электромеханическая работа и элементарная теория электродвигателей (динамоэлектрических машин)», стр. 54, тип. В. Веллинга, 1880 г.
17. Оптический динамометр (с рис.), «Электричество»; 1880 г., № 1, стр. 11–12.  
Оттиск из ж. «Электричество», стр. 6, рис. 3, тип. В. Веллинга, СПб, 1880 г.
18. Измеритель работы динамоэлектрических машин (см. 17) с рис.; ЖРФХО, 1880 г., часть физич., вып. 5, отд. 1, стр. 133–134.
19. Экономизатор электрического освещения (с рис.), «Электричество», 1880, № 2, стр. 23–24.  
Оттиск из ж. «Электричество», стр. 7, рис., тип. В. Веллинга, 1880 г.
20. Регулятор для электрического освещения (см. 19), ЖРФХО, 1880 г., часть физич., вып. 5, отд. I, стр. 135–137.
21. Наглядное доказательство неодинаковой теплоемкости тел, ЖРФХО, 1880 г., часть физич., вып. 5, отд. I, стр. 131–132.
22. Отзыв о записке Домонтовича. Описание переносного фотометра Д. Лачинова (с рис.), ЗРТО, 1881 г., вып. 4, стр. 175–178.

<sup>1</sup> В газете «Русский Инвалид» статьи значительно полнее.

<sup>2</sup> В оттиске опечатка: вместо 1878 г. напечатано 1868 г.

<sup>3</sup> В оттиске опечатка: вместо 1880 г. напечатано 1870 г.

23. Динамоэлектрические машины без железа (с рис.), «Электричество», 1881 г., № 3–4, стр. 50–52, ЖРФХО, 1881 г., часть физич., вып. 4, отд. 1, стр. 176–180.  
Оттиск из ЖРФХО, стр. 5, без рис., тип. Демакова, СПб б. о. г.
24. Получение параболических рефлекторов посредством центростремительной силы, «Электричество», 1881 г., № 7, стр. 109–113.
25. Международная Электрическая выставка; «Электричество», 1881 г., № 10, стр. 161–162.
26. Открытие Электрической выставки, «Электричество», 1881 г., № 15, стр. 225–226.
27. Конгресс электриков, «Электричество», 1881 г., № 17–18, стр. 257–261; № 19, стр. 281–282; № 21, стр. 315–317; № 22, стр. 330–332.
28. Об Электрической выставке в Париже, ЗРТО, 1882 г., вып. 1, Технические беседы..., стр. 32–74 (сообщение в VI отд. РТО 14/XI и 4/XII 1881 г.).  
Оттиск из ЗРТО, стр. 44, тип. бр. Пантелеевых, СПб, 1882 г.
29. По поводу доклада о Парижской Электрической выставке, «Электричество», 1882 г., № 2, стр. 20–21.
30. Альтернативные токи и свеча Яблочкова (ответ на статью Булыгина), «Электричество», 1882 г., № 5, стр. 60–61.
31. Расширение ртути в эбонитовом резервуаре, ЖРФХО, 1882 г., часть физич., вып. 1, стр. 202–203.
32. О параллельном введении электрических ламп, «Электричество», 1882 г., № 12, стр. 165–168; № 13, стр. 181–184.  
Оттиск из ж. «Электричество», стр. 28, тип. А. Траншеля, СПб, 1882 г.
33. По поводу международной световой единицы, «Электричество», 1884 г., № 19, стр. 155.
34. Электрическая батарея г. Степанова, «Электричество», 1885 г., № 19–20, стр. 149–150.
35. Усовершенствования в аккумуляторах или вторичных батареях (см. также № 38), «Электричество», 1887 г., № 7, стр. 63–64.
36. Электрическое паяние металлов по способу «Электрогефест», «Электричество», 1887 г., № 7, стр. 64–66.



37. О вольтамметрической проверке гальванометров, «Электричество», 1887 г., № 14–15, стр. 145–147; ЖРФХО, 1887 г., часть физич., вып. 6, отд. I, 227–232.  
Оттиск из ЖРФХО, стр. 6, тип. Демакова, СПб, 1887.
38. О письме Б. де Монто, «Электричество», 1887 г., № 17–18, стр. 181–182 (см. также № 36).
39. Об исследовании электрических разрядов посредством фотографии, «Электричество», 1888 г., № 1–2, стр. 1–7; ЖРФХО, 1888 г., часть физич., вып. 3, стр. 44–49, «Ежегодник СПб Лесного Института», 1880 г., вып. 3, стр. 169–179.  
Оттиск из ж. «Ежегодник СПб Лесного Института», стр. 11, тип. Безобразова, СПб, 1888 г.
40. Компенсационный фотометр Д. Лачинова (см. № 41), «Электричество», 1888 г., № 17–18, стр. 157–159.
41. Измененный фотометр Крюса (см. № 40 текст того же), ЖРФХО, 1888 г., часть физич., вып. 9, отд. 1, стр. 247–251.  
Оттиск (выходные данные неизвестны).
42. Электрический рельс для трамваев системы Линева, «Электричество», 1891 г., № 1, стр. 3–4.
43. Письмо в редакцию о патенте 1 августа 1888 г. № 92170 во Франции и добывании кислорода и водорода электролизом 22/XII 1890 г., «Электричество», 1891 г., № 2, стр. 32.
44. Дефектоскоп. Аппарат для исследования проводов и инструментов, несущих токи высокого напряжения (совм. А. Щавинским), «Электричество», 1892 г., № 5–6, стр. 72–77.  
Оттиск из ж. «Электричество», стр. 5, 16 рис., тип. Дрессен, СПб, 1892 г.
45. Проект промышленного добывания водорода и кислорода посредством электролиза, ЗРТО, 1893 г., вып. 8, стр. 52–67.  
Оттиск из ЗРТО, стр. 16, рис. 1, тип. бр. Пантелеевых, СПб, 1893 г.
46. Колебательные разряды атмосферного электричества и о грозоотметчике А.С.Попова, Труды X съезда Русск. естест. и врачей, 1898 г. «Метеорологический Вестник», 1898 г., № 11, стр. 515.

47. О переходе газов в жидкое состояние и о жидком воздухе. Публичная лекция, прочитанная 1 марта 1900 г. в Лесном Институте, «Изв. СПб Лесного Института», 1900 г., вып. 5, стр. 359–377.
48. Обзор последних работ по атмосферному электричеству, «Метеорологический Вестник», 1902 г., № 6, стр. 219–234.  
Оттиск из «Метеорологического Вестника», стр. 16, тип. Академии наук, СПб, 1901 г.
49. Об электрическом поле атмосферы – Дневник XI съезда русских естествоиспытателей и врачей, № 4, 23 декабря, 1901 г., стр. 118. Протоколы заседания 22 декабря.

### Публикации в иностранных журналах<sup>1</sup>

	Наименование статьи	Наименование журнала	Год	№	Стр.
1.	Ueber eine zweckmässige Abänderung der Bunsen'schen Kette. См. II-1.	Carl's Repert.	1870	6	171
2.	Sur quelques propriétés de l'arc voltaïque. См. II-6.	J. de Phys.	1877	VII	352
3.	Dynamometre optique (L'Électricité russe). 4 Fig. См. II-17.	La Lum. Électr.	1881 vol. III	26	442–443
4.	Économisateur de l'éclairage électrique. См. II-19.	La Lum. Électr.	1881 vol. IV	26	26–27

<sup>1</sup> Настоящий раздел библиографии составлен только по данным "Catalogue of scientific papers" и не может считаться исчерпывающим. Там же имеется библиография работ Д.А.Лачинова, опубликованных в русской периодике (содержит ряд пропусков, неточностей и опечаток). Значительное распространение этого библиографического источника среди заграничных ученых еще раз служит подтверждением широкой известности основных работ Д.А.Лачинова за границей.

	Наименование статьи	Наименование журнала	Год	№	Стр.
5.	Dynamometre pour les machines dynamo-électriques (обзор J. de la Soc. Phys.-Ch. R.). См. II-18.	J. de Phys.	1880	AX	481
6.	Régulateur de courant pour l'éclairage électrique (обзор J. de la Soc. Phys.-Ch. R.). См. II-20.	J. de Phys.	1880	AX	418
7.	Machine dynamo-électrique sans fer (Extrait de l'Electricité russe). 2 Fig. См. II-23.	La Lum. Électr.	1881 vol. III	21	360–362
8.	Considérations sur la forme des miroirs paraboliques dans leur application comme réflecteurs de lumière électrique. См. II-24.	La Lum. Électr.	1881 vol. IV	36	151–152
9.	Dilatation apparente de mercure dans un réservoir d'ébonite (обзор J. de la Soc. Phys.-Ch. R.). См. II-31.	J. de Phys.	1882	B2	572
10.	Pile électrique de M. Stepanov.	Génie Civil	1886	9	–
11.	Sur une nouvelle maniere d'opérer le calibrage d'un galvanometre à l'aide du voltamètre (обзор J. de la Soc. Phys.-Ch. R.). См. II-37.	J. de Phys.	1887	B7	592

### III. Журнальные рецензии на книги

1. В. РОЗЕНБЕРГ, Новые оптические приборы, СПб, 1878 г., «Семья и школа», Педагогическая хроника, 1878 г., № 11, стр. 250.
2. ПЕЛИСЬЕ, Влияние электричества на водяные пары в связи с вызыванием искусственного дождя, ж. "Das Wetter", 1893 г., № 8 и 9, «Метеорологический Вестник», 1894 г., № 1, стр. 24.
3. О курсе физики проф. О.Д.Хвольсона. «Артиллерийский журнал», 1897 г., № 12, стр. 81–85.

#### **IV. Газетные статьи в «Русском Инвалиде»**

1. Говорящий телеграф (телефон), 1877 г., № 234, стр. 3–4.
2. Переносная печь без трубы, 1877 г., № 241, стр. 3.
3. Влажный гальванический элемент Труве, 1877 г., № 249, стр. 4.
4. Электрическая свеча Яблочкова (с черт.), 1877 г., № 259, стр. 4.  
Описание и отрицательный отзыв о свече и индукционных лампах Яблочкова, требующих, по мнению Лачинова, возврата к переменному току, т. е к неэкономичным машинам Альянс.
5. Новый способ фотографирования, 1878 г., № 14, стр. 5.  
Описание способа Варнерке.
6. Электрический свет на броненосцах. Новый род гальванопластики, 1878 г., № 45, стр. 2–3.  
Рефераты: 1) из Daily News; 2) из Scientif. Americ, О способе серебрения проф. Райта.
7. Доставка свежего мяса из Америки в Европу. 1878 г., № 76, стр. 4.
8. Научные и технические известия. Улучшения телефона. Цветная фотография, 1878 г., № 82, стр. 3.
9. Научные известия. Поляризационная батарея Планте, 1878 г., № 97, стр. 3–4.  
Описание аккумуляторов («поляризационных или вторичных батарей»). Указание на изобретение свинцового аккумулятора Якоби независимо от Планте (см. также 11-14).
10. Механический стенограф (с черт.), 1878 г., № 103, стр. 3–4.  
Описание фонографа Эдисона.
11. Электрическое перо Эдисона и изменения в нем, предлагаемые Д.А.Лачиновым (с черт.), 1878 г., № 114, стр. 3–4.  
Описание электрического пера Эдисона и предложение заменить в нем механическую перфорацию электрической (см. также № 22, 1879 г., 98).
12. Научные и технические известия. Успехи телефонии (Д. Л.) с рис., 1878 г., № 142, стр. 3–4 (см. также II-14).
13. Микрофон Юза (с черт.), 1878 г., № 169, стр. 3 (см. также II-11 и II-14).

14. Паровой рупор или аэрофон Эдисона (с черт.), 1878 г. № 175, стр. 3.
15. Утилизация солнечных лучей (с черт.), 1878 г., № 186, стр. 3.  
Об опытах Мушо и Адамса по созданию нагревательных приборов, использующих тепло солнечных лучей.
16. Опыты электрического освещения по способу канализации на Охтинском пороховом заводе, 1878 г., № 213, стр. 4.  
Описание системы освещения Охтинского порохового завода по способу Чиколева (см. также II-14).
17. Электрическая лампа Репьева (с черт.), 1878 г., № 288, стр. 3.  
Подробное описание лампы Репьева с чертежами ее. Ссылки на № 4 (1877 г. – 259) и статьи Котикова в газете «Русский Инвалид» (1877 г. – 284, 1878 г. – 217) (см. также II-14).
18. Дальномер Гоме и его преимущества перед другими дальномерами (с черт.), 1879 г., № 21, стр. 3–4.
19. Электрическое освещение орудийных мастерских Артиллерийского ведомства, 1879 г., № 34, стр. 3.  
Подробное сообщение об освещении свечами Яблочкова, Лодыгина и др. орудийных мастерских.
20. Электрическое освещение городов, 1879 г., № 49, стр. 2.  
Подробный разбор лекции Чиколева 24 февраля 1879 г.
21. По поводу публичной лекции Яблочкова, 1879 г., № 86, стр. 3.  
Подробный отчет о лекции Яблочкова. Критический разбор нововведений его. Отрицательная оценка перспектив применения свечи Яблочкова и указание на достоинства электрических фонарей с регуляторами. Ссылка на № 20 (1879 г. – 49).
22. Электрография, 1879 г., № 98, стр. 3.  
Указание на то, что предложенное Лачиновым видоизменение электрического пера Эдисона (№ 11, 1878, 114) осуществлено за границей Вентвортом и Белле.
23. Механическая тяга на городских железных дорогах, 1879 г., № 108, стр. 3.
24. Усиленный телефон Эдисона, 1879 г., № 131, стр. 4 (см. также II-14).
25. Электрическая свеча Жамена, 1879 г., № 160, стр. 4.

- Описание свечи Жамена, основанной на принципе свечи Яблочкова. Указание на неэкономичность дуговых источников света из-за потерь в виде тепловых лучей, «отличающихся от лучей света только быстротою своих колебаний» (см. также II-14).
26. Передача механической силы посредством электричества, 1879 г., № 165, стр. 4.  
Описание опытов электропахоты Менье и Нуазеле (Франция) (см. также II-14).
27. Спутники Марса. Электрические железные дороги. Способ открытия присутствия газа в рудниках (Д. Л.), 1879 г., № 171, стр. 3.
28. Конкуренция электричества с газом, 1879 г., № 235; 1879 г., № 187, стр. 3 (см. также «С.-Петербургские Ведомости»).
29. Канализация электрического света в Америке, 1879 г., № 197, стр. 3–4.
30. Охладительные машины (фригориферы), 1879 г., № 252, стр. 3–4. Как и № 7 (1878 г., № 76), предложение снабжения армии свежим мясом и другими продуктами при помощи замораживания.
31. Научные и технические известия. Электрическая лампа Сименса<sup>1</sup>. Осветительные буи Пинга, 1879 г., № 274, стр. 3–4.
32. Электричество как двигатель., 1880 г., № 17, стр. 3–4.  
Статья Лачинова кратко излагает историю развития электродвигателя от первой машины Даль Негро (1831 г.) и первого практически действовавшего электродвигателя Б.С.Якоби до машин Грамма. Рассматривая источники тока, служащие для питания электродвигателей, Лачинов подробно описывает элемент Яблочкова, в котором осуществляется прямое превращение теплоты сгорающего угля в электричество, а также *термо-электрические батареи*.  
Переходя к вопросу о производстве и передаче электроэнергии как двигательной силы, Лачинов излагает содержание лекции

<sup>1</sup> Подтверждается использование изобретения В.Н.Чиколева Сименсом (см. также II-14).

проф. Эйртона (Ayrton), прочитанной им в Шеффилде в августе 1879 г. В этой статье доказано преимущество централизованного производства электроэнергии и указаны условия наиболее выгоднейшей передачи ее для силовых целей.

Указывая на возможное в будущем применение электричества в промышленности, Эйртон высказывает мелкобуржуазные мечты о рассредоточении производства и возрождении кустарных промыслов.

Ссылка на газету «Русский Инвалид», 1879 г., 165 (см. также II-14).

33. Современное состояние электротехники, 1880, № 67, стр. 3. Изложение основных выводов из работы Английской парламентской комиссии. На эту статью имеется ссылка в журнальной статье Лачинова: «О результатах, добытых английской парламентской комиссией по электрическому освещению» («Электричество», 1880 г., № 12, 3–4). В тексте статьи ссылки на № 31, 1879, 274 и № 32, 1880, 17.

Кроме того, указание на спроектированный Лачиновым «Электромагнитный регулятор, который при погасании ламп уменьшает выпуск пара в рабочий цилиндр и производит экономию топлива, пропорциональную числу погашенных ламп...» («чертеж этого регулятора будет находиться на электрической выставке в Соляном городке») (см. также II-14, 19, 20).

34. Первая электротехническая выставка, 1880, № 78, стр. 3. Общее описание выставки. Электроосвещение и передача электроэнергии на расстояние. На выставке наиболее полно представлена *система освещения Яблочкова*. Частично текст статьи аналогичен II-14.

Ссылки на № 25, 1879, 160 и № 31, 1879, 274.

35. Электротехническая выставка. Аппараты Крукса в связи с теорией газов, 1880 г., № 92, стр. 2–3. (Продолжение). Интерес к явлениям так называемого «четвертого состояния тел», вызванный опытами с аппаратом Крукса на Электротехнической выставке (например, демонстрация на беседе VI отдела 12 апреля 1880 г., см. газету «Русский Инвалид», 1880 г. № 85), вызвал

- появление настоящей статьи. Подробная оценка ее дана в гл. X (ссыл. см. «Русский Инвалид», 1880 г., № 78) (см. также II-14).
36. Электротехническая выставка. Гальванопластика. Телеграфия, 1880 г., № 93, стр. 3. (Продолжение; ссылка на 34 и 35) (см. также II-14).
37. Электрические железные дороги, 1880 г., № 98, стр. 3.  
Подробный отчет о лекции Чиколева (см. газету «Русский Инвалид», 1880 г., № 91).  
Изложен проект Чиколева с питанием вагонов от контактного рельса (троллей) металлическими щетками с блокировкой участков для устранения наездов. Проектируемая длина передачи электроэнергии 10 верст, мощность 100 л. с. Разработана система автоблокировки и электротормозов. Подробно рассмотрены экономические выгоды электрической железной дороги по сравнению с паровой.  
Так как статья Чиколева в ж. «Электричество», 1880 г., № 1 «Электрические железные дороги» осталась неоконченной, отчет Лачинова о лекции является единственным источником, освещающим ее содержание.
38. Научные и технические известия. Электрическая почта. Электрическая железная дорога на столбах (Д), 1880 г., № 166, стр. 3.
39. Плавление стали посредством электричества (Д), 1880 г., № 177, стр. 3–4.
40. Фосфоресценция и ее применение к фотографии (Д), 1880 г., № 231, стр. 3.  
Изложены сообщения Варнерке. Фотометр, основанный на фосфоресценции. Предложение о нанесении фосфоресцирующих составов на стрелки часов.
41. Развитие и распространение телефонии, 1881 г., № 37, стр. 3–4.
42. С Электрической выставки в Париже (корреспонденция газеты «Русский Инвалид»), 1881 г., № 173, стр. 5.  
Описание выставки. Освещение ее.
43. С Электрической выставки в Париже (корреспонденция газеты «Русский Инвалид»), 1881 г., № 188, стр. 3.



При оценке достоинств различных систем освещения предпочтение отдано дуговым лампам с регуляторами. «Затем обратим внимание на стремление электриков перейти от альтернативных токов к постоянным».

44. Лекции по электричеству О.Д.Хвольсона, 1881 г., № 255, стр. 3–4.

45. Электрическая батарея Степанова, 1885 г., № 242, стр. 4.

Давая высокую оценку описываемой гальванической батарее Степанова, Лачинов заканчивает заметку утверждением, «что ни одна из существующих в настоящее время батарей *для сильных токов* по простоте манипуляций и экономичности не может конкурировать с батареей Степанова» (см. II-34).

46. Электрическая передача работы, 1885 г., № 279, стр. 3.

Опыт Дебре в Крейле. История работ Дебре. «Опыты Дебре были в высшей степени полезны для выяснения многих темных сторон этого нового дела. Они произвели сенсацию в ученом мире и вызвали горячую полемику, вследствие которой электрики разделились на две партии. Во главе одной стоял сам Дебре, утверждавший, что *полезное действие электрической передачи не зависит от расстояния*, во главе другой – Кабанелас (а впоследствии Фрелих), доказавшие, что *на большом расстоянии можно получить лишь ничтожный процент затраченной работы*».

В 1884 г. «Парижская фирма Ротшильда любезно предложила Марселю Дебре свои услуги для выполнения его проектов во всем их объеме. С помощью такого могучего союзника нетрудно было обставить опыты всей желательной научной роскошью». Положительные результаты передачи на расстояние 50 км.

47. Получение алюминия посредством электричества, 1886 г., № 202, стр. 4.

48. Электрическое паяние металлов по способу «Электрогефест», 1887 г., № 89, стр. 3 (см. II-36).

49. Применение электролиза к военным и промышленным целям, 1889 г., № 39, стр. 3–4.

О предложенном Лачиновым способе получения водорода и кислорода путем электролиза. «Настоящая статья получена

редакцией при следующем письме профессора Д.А.Лачинова: «В февральских номерах французских журналов “Lumière Électrique” и “Electricite” появились заметки об изобретенном мною способе добывания водорода и кислорода для промышленных целей для наполнения военных аэростатов. Так как упомянутые заметки дают не совсем верное представление о моем изобретении, то я имею честь обратиться к вам с покорнейшей просьбой напечатать в “Русском Инвалиде” прилагаемое при сем описание моего способа добывания водорода и кислорода, которое до сих пор не было мною опубликовано, так как на него испрашивается привилегия».

Предложение электролитического получения водорода для целей воздухоплавания и кислорода для различных целей, среди которых «д) в смеси с воздухом для возвышения температуры в плавильных печах, что особенно важно для приготовления литого железа и для обработки тугоплавкого стекла» (см. II-43, 45). См. также «Газета Электрика», 1889 г., № 1, стр. 16. Отчет о деятельности VI Отдела РТО, № 5, стр. 74–76, Применение электролиза для добывания водорода и кислорода в больших количествах для промышленных целей. Изложение изобретения Д.А.Лачинова.

50. Элемент штабс-капитана Имшенецкого, 1889 г., № 88, стр. 3. Положительный отзыв о гальваническом элементе Имшенецкого.  
«Замечателен... тот факт, что изобретателю удалось получить от своего элемента постоянный и продолжительный ток, когда цинк был заменен графитом».
51. Электрическая батарея Имшенецкого, 1890 г., № 60, стр. 5. Положительная оценка результатов испытания батареи: «...нельзя не признать, что батарея Имшенецкого весьма хорошо обдумана и тщательно разработана во всех деталях».  
См. также «Газета Электрика», 1890 г., № 63, стр. 197, Русская летопись. Д.А.Лачинов. Батарея Имшенецкого (см. «Русский Инвалид», 1890, № 60, стр. 5).

52. По вопросу о прожекторах электрического света. Осветительная способность прожекторов электрического света. Состав. В. Чиколев и В. Тюрин. Издано по распоряжению ГАУ, 1892 г.  
Рецензия. Подробное изложение содержания книги, в которой дана строго научная теория прожекторного освещения. «Книга... издана очень аккуратно и отличается сжатостью и точностью изложения... Нельзя не указать, однако, на излишнее увлечение автора математикой и на недостаточное разъяснение выводимых формул. По нашему мнению, было бы полезно переложить важнейшие формулы на обыкновенный язык и выразить их в форме законов; тогда они выступали бы рельефней и легче бы запоминались».
53. Б.Ю.Кольбе, Введение в учение об электричестве, ч. I. Статическое электричество, 1893 г., № 87, стр. 3.  
Рецензия.
54. Грандиозные электрические опыты в память акад. Петрова (торжественное заседание Физико-Химического Общества в Военно-Мед. Академии), 1894 г., № 6, стр. 2–3.  
Подробный отчет о торжественном заседании Физико-Химического Общества, посвященном памяти В.В.Петрова, открывшего электрическую дугу на 11 лет ранее Г. Деви. «Опыты Петрова с батареей в 4200 пар медно-цинковых кружков», изложены ранее в актовом речи профессора Егорова «Электричество и Свет», произнесенной 18 декабря 1889 г., и повторены во вступительном слове настоящего заседания. Затем были произведены опыты с переменными токами высокого напряжения, «представляющие последнее слово современной науки об электричестве». Опыты эти могли быть произведены лишь в Военно-Мед. Академии, располагающей генераторами переменного тока («альтернаторами») с 85 переменами в секунду.  
«Чтобы сделать понятным последующие опыты, необходимо сказать несколько слов о трансформаторах (преобразователях), получающих с каждым годом все большую важность как в научном, так и в практическом отношении».

Спираль Румкорфа. Трансформаторы. Разряд через конденсатор (лейденская банка) как источник «чрезвычайно быстрых электрических колебаний». Особые условия распространения токов высокой частоты по проводникам. Наличие «пассивного» (омического) и «активного» (индуктивного) сопротивления проводников при прохождении токов высокой частоты. Появление «паразитных» токов (токи Фуко) в железе трансформаторов. Физиологическое действие токов высокого напряжения высокой частоты.

Описание опытов проф. Егорова с токами высокой частоты. Один из них – при введении медных колец в электромагнитное поле, образуемое источником быстрых колебаний, «они начнут быстро нагреваться и по прошествии нескольких минут *накаливаются до красна* под влиянием энергетических токов, в них развивающихся». Свечение электрической дуги, образованной токами высокой частоты и электродов, находящихся под напряжением. Опыты проф. Петрушевского и ассистентов проф. Егорова прохождения токов высокого напряжения высокой частоты через цепь людей.

Вырезка этой статьи находится в Архиве Д.И.Менделеева и имеет его собственноручные поправки.

55. Лучи Рентгена. Фотографирование сквозь непрозрачные предметы, 1896 г., № 16, стр. 2–3.
56. Опыты с рентгеновскими лучами в Имп. Военно-Медицинской Академии, 1896 г., № 219, стр. 3.
57. Телеграфирование без проводов, 1897 г., № 250, стр. 3. Научные и технические известия. Телеграфирование без проводов (сообщение А.С.Попова в VI отд. Имп. Русского Технического общества).

Отрицая притязания Маркони, Лачинов описывает демонстрации Поповым «...своих усовершенствованных приборов для воспроизведения опытов Гертца... Прибор этот отличался чрезвычайной чувствительностью к электрическим колебаниям всякого рода, а так как молния представляет обыкновенный

колеблющийся разряд, то изобретатель установил свой прибор в виде опыта в метеорологической обсерватории Лесного Института. Аппарат этот работает теперь уже полтора года и отмечает на бумажной ленте не только все видимые молнии, но и массу таких молний, которые не могут быть наблюдаемы непосредственно по причине их слабости».

Опыты Попова с передачей сигналов Морзе на 10–12 верст. Об этих опытах было сделано сообщение на заседании VI отдела РТО. Несомненный приоритет Попова в изобретении приемника еще в 1895 г. О практическом применении изобретения Попова для переговоров. Положительный отзыв. «Разумеется, такие переговоры возможны пока лишь на небольших расстояниях (около десяти верст), но нам представляется, что можно теперь же во много раз увеличить это расстояние, применяя к системе Попова идею телеграфной *трансляции*. Действительно, представим себе, что мы имеем ряд пунктов, расположенных друг от друга на расстояниях, меньших десяти верст, и в каждом пункте устанавливается как *передатчик*, так и *приемник*. Обыкновенно реле приемника приводит в действие аппарат Морзе, но ничто не мешает нам заставить реле действовать на ртутный размыкатель спирали Румкорфа, другими словами, вызывать искры и электрические колебания в передатчике той же станции. Эти колебания, направляясь в виде волн на вторую станцию, произведут там совершенно подобное же действие и будут в состоянии послать волны на третью станцию и так далее. Нетрудно видоизменить аппарат так, чтобы одновременно получались и знаки Морзе и трансляция — тогда возможно будет передавать телеграммы по всей цепи станции, как бы длинна она ни была».

58. Памяти В.Н.Чиколева (Д. Л.), 1898 г., 48, стр. 3.

59. Памяти Ф.К.Величко (Д. Л.), 1898 г., № 224, стр. 3.

**V. Сообщения, доклады и лекции (опубликованные) и рефераты, не вошедшие в раздел II**

№ п/п.	Год	Месяц	Число	Где сделано сообщение	Тема сообщения или доклада	Где опубликовано			
						Журнал	Год	Выпуск	Страница
1	1870	XI	2	РТО	О гальваническом элементе, заряжающемся и разряжающемся посредством переворачивания (см. также II-1)	ЗРТО	1870	3	153
2	1872	X	12	РФО	Об устройстве прибора, служащего для заряжения гальванических батарей (см. также II-5)	ЖРХО и ФО	1873	1	16
3	1872	XI	9	РФО	О чувствительности весов	ЖРХО и ФО	1873	2	47
4	1873	XII	22	IV съезд русских естествоиспытателей и врачей	О диафаноскопии и усовершенствовании диафаноскопа (см. также II-5)	Труды съезда		2	3
5	1873	XI	8	РФО	Изменения в устройстве ртутных насосов (см. также II-4)	ЖРХО и ФО	1874	1	8
6	1873	II	1	РТО	О некоторых гальванических явлениях. Три публичные лекции	ЗРТО	1875	1	1
7	1875	III	4	РФО	О расположении приборов при чтении публичных лекций и об устройстве некоторых из этих приборов	ЖРХО и ФО	1875	4	61

№ п/п.	Год	Месяц	Число	Где сделано сообщение	Тема сообщения или доклада	Где опубликовано			
						Журнал	Год	Выпуск	Страница
8	1875	III	4	РФО	О средствах увеличения яркости объективных спектров	ЖРХО и ФО	1875	4	61
9	1876	XII	7	РФО	О капиллярном электрометре Липпмана (см. также II-5)	ЖРХО и ФО	1877	1	3
10	1877	IV	5	РФО	Об опытах над вольтовой дугой в лаборатории Земледельческого Института (см. также II-6)	ЖРХО и ФО	1877	5	162
11	1877	V	5	РФО	О сопротивлении и электровозбудительной силе вольтовой дуги (см. также II-6)	ЖРХО и ФО	1877	6	215
12	1877	XII	13	РФХО	Об опытах над телефоном Белля (см. также II-11)	ЖРФО	1878	1	2
13	1878	IV	4	РФХО	Замечания об устройстве динамоэлектрических машин и предложения в них некоторых изменений (например, введение побочной ветви)	ЖРФО	1878	5	87
14	1878	XI	18	РТО 1 отд.	Последние успехи в электрическом освещении (см. также II-12)	ЗРТО	1879	1	14

15	1879	III	19	РТО Комиссия по техническому образованию	О профессиональных школах Франции (см. также II-13)	ЗРТО Приложения	1879	–	12–17 25–45 48–51 66
16	1880			РТО	Отчет о результатах, добытых английской парламентской комиссией по электрическому освещению (см. также II-15)	ЗРТО	1880	2	29
17	1880	II	13	РТО	О первой электротехнической выставке (см. также II-14)	ЗРТО	1880	2	72
18	1880	IV	1	РФХО	а) Демонстрационный прибор для измерения теплоемкости б) Регулятор тока электрических машин в) Динамометр для динамо- электрических машин г) Особый способ получения параболоидов для рефлекторов (см. также II а-21, б-19, 20, в-18, г-24)	ЖРФХО	1880	5	153
19	1880	XI	4	РФХО	О динамоэлектрической машине без железа (см. также 23)	ЖРФХО «Электриче- ство»	1880 1880	9 12	253 187
20	1881	II	3	РФХО	О переносном фотометре (см. также II-22)	ЖРФХО ЗРТО	1881 1881	3 4	132 175



№ п/п.	Год	Месяц	Число	Где сделано сообщение	Тема сообщения или доклада	Где опубликовано			
						Журнал	Год	Выпуск	Страница
21	1882	III	16	РФХО	Демонстрация ртутного термометра с эбонитовым резервуаром (см. также II-31)	ЖРФХО	1881	5	208
22	1882	XI	20	РФХО	О газе лучшего качества	ЖРФХО	1882	9	544
23	1882	XI	14	РТО	Об электрической выставке в Париже (см. также II-28)	ЗРТО	1882	1	32
23а	1882	XII	10	РТО	Об аккумуляторах и теории их устройства	Газ. «Русский инвалид»	1882	3	288
24	1884	IV	24	РФХО	О калориметре с воздушным термометром	ЖРФХО	1884	5	292
25	1884	VI	24	РФХО	Демонстрация и описание термографа и других самопишущих приборов Ришара	ЖРФХО	1884	5	293
26	1884	XII	14	РТО VI отдел	Об электрических единицах (см. также II-3)	«Электричество»	1885	2-3	12
27	1885	X	25	РТО VI отдел	О фотометре Томсона (см. также II-40, 41)	«Электричество»	1885	19-20	148
28	1887	IV	28	РФХО	Об упрощении вольтаметрической проверки гальванометров (см. также II-37)	ЖРФХО	1887	5	180

29	1887	IV	28	РФХО	О способе Бенардоса электрического паяния металлов (вольтова дуга; металл-уголь; аккумуляторы) (см. также II-36)	ЖРФХО	1887	5	180
30	1887	X	27	РФХО	Об исследовании электрических разрядов с помощью фотографии (см. также II-39)	ЖРФХО	1887	8	438
30а	1887	XI	28	РГО	О применении фотографий к изучению электрических разрядов	Газ. «Русский Инвалид»	1887	255	3
31	1888	V	2	РГО	Об электрической железной дороге системы Линева	«Электричество»	1888		
32	1890	XI	16	РГО	Об электромагнитном рельсе для трамваев (см. также II-42)	«Электричество»	1891	1	1
33	1891	IV	26	РГО Метеорологическая комиссия	О теории колебательных токов в применении к громоотводам	Изв. РГО	1891	6	533
34	1894	III	18	РГО Метеорологическая комиссия	1. О мерах для удобного и дешевого снабжения инструментами метеорологических станций 2. О способах установки термометров То же 1 и 2	Изв. РГО  Изв. РГО «Метеорологический Вестник»	1894  1894 1894	5 5 5	675-676 676 187-188

№ п/п.	Год	Месяц	Число	Где сделано сообщение	Тема сообщения или доклада	Где опубликовано			
						Журнал	Год	Выпуск	Страница
35	1898	II	6	РГО Метеорологическая комиссия	Несколько замечаний по поводу способов производства и обработки метеорологических наблюдений  То же	Изв. РГО	1898	3	373
36	1897	XI XII	7 5	РГО Метеорологическая комиссия	Просьба Д.А. Лачинова об установке для испытания метеорологических приборов в Лесном Институте	«Метеорологический Вестник»	1898	1	26
37	1898	VIII	28	X съезд русских естествоиспытателей и врачей	Коллебательные разряды атмосферного электричества и о грозозащитке А. С. Попова	«Метеорологический Вестник»	1898	11	515
38	1901	XII	22	XI съезд русских естествоиспытателей и врачей	Об электрическом поле атмосферы (обзор различных теорий образований электрического поля атмосферы)	ЖРФХО	1902	4	17

№ п/п.	Год	Месяц	Число	Название реферата	Где опубликовано			
					Журнал	Год	Выпуск	Страница
1	1879			Электрический свет (Прис. Philos. Mag, Janv., 1879)	ЖРФХО	1879	6	70
2	1879			Простой способ приготовления весьма больших сопротивлений (Голкинсон. Philos. Mag, Janv., 1879)	ЖРФХО	1879	6	72
3	1879			Освещение поверхностей молекулярного давления в связи с траекторией газовых частиц (Крукс. Philos. Mag, Janv., 1879)	ЖРФХО	1879	6	74
4	1879			Способы измерения сильных гальванических токов и сравнение динамоэлектрических машин Вильде, Грамм и Сименса (Таубридж. Philos. Mag. March, 1879)  Имеется указание на собственные соображения о дополнительных затратах энергии на перемагничивание в машине переменного тока Вильде	ЖРФХО	1879	6	74-75

## ЛИТЕРАТУРА

### О Д.А.ЛАЧИНОВЕ

1. Попов К.К., Радовский М.И., К шестидесятилетию журнала «Электричество», 1940, № 10, стр. 4–21.  
О труде Д. Лачинова «Электромеханическая работа» на стр. 8.
2. Шателен М.А., Радовский М.И., К истории электротехники в России, «Вестник Академии наук СССР», 1946, № 1, стр. 11–16.  
Упоминание о Д. А. Лачинове на стр. 15–16.
3. Капцов Н.А., Русские электрики XIX века, «Успехи физических наук», 1948, т. XXXV. вып. 1, стр. 80–119.  
О Д.А.Лачинове на стр. 103–104.
4. Ржонсницкий Б.Н., Дмитрий Александрович Лачинов (физик, 1842–1902), «Наука и жизнь», 1948, № 11, стр. 39–43.
5. Елисеев А.А., Выдающиеся открытия и изобретения русских электротехников в XIX веке, «Физика в школе», 1948. № 5, стр. 16–31.  
О Д.А.Лачинове на стр. 28–30.
6. Данилевский В.В., Русская техника, Лениздат, 1948.  
О Д.А.Лачинове на стр. 367, 372–375, 392, 393, 502.
7. Ржонсницкий Б.Н., Дмитрий Александрович Лачинов, М., Госэнергоиздат, 1949, 107 стр.
8. Шателен М.А., Русские электротехники второй половины XIX века, Л.-М., Госэнергоиздат, 379 стр.  
О Д.А.Лачинове на стр. 25, 30, 32, 94, 127, 129, 132, 178, 190, 224, 256, 257, 277, 313, 315, 322, 324, 333, 337-341, 349, 351, 356.
9. Капцов Н.А., Развитие электротехники во второй половине XIX столетия. В сборнике «Очерки по истории физики в России», Учпедгиз, 1949.  
О Д.А.Лачинове на стр. 270–272.

10. Каменецкий М.О., Принцип повышения напряжения (к 70-летию открытия Д.А.Лачинова), «Электричество», 1951, № 1.
11. Никитин В.П., акад. Н.Н.Бенардос, «Известия Академии наук, ОТН», 1951, № 9, стр. 1363.

# АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН, УПОМИНАЕМЫХ В ТЕКСТЕ

## А

Абих 124  
Авенариус М.П.53, 59, 87, 181, 228  
Аксаков А.Н.269, 270  
Александр II 90, 196, 200, 264, 307  
Алексеев Н.М.59, 86, 98, 100, 218, 320, 341, 342  
Альбрехт 50  
Альмейд 87, 317  
Альтенек 14, 16, 98, 130, 134, 135, 144, 146, 236, 289  
Ампер 12, 46, 194, 300  
Амуссат 105  
Андреев П. П. 94  
Араго 46, 194, 300  
Арнольд 67  
Арсонваль 212  
Аршро 106

## Б

Бажанов 63  
Базен 42  
Балабин 89, 90

Баранцев А. А. 97, 320  
Бари 263  
Баумгарт К.К. 26  
Бекетов А. Н. 33, 75, 77, 294, 312  
Беккерель 106  
Белелюбский Н.А. 245  
Белидор 42, 297  
Бель 98, 130  
Бель 79  
Бенардос Н.Н. 21, 25, 241–247, 253, 258, 263, 265, 281, 358, 259, 393, 396  
Бер К. 105  
Беренфельд А.П. 34, 295, 304, 306, 307  
Беренфельд П.П. 34, 56, 295  
Берже Ж. 196  
Бернштейн Э. 214  
Бертран Ж. 19, 204, 207, 208, 211  
Бец 126  
Бисмарк 213, 214, 351  
Бобылев Д. К. 53, 77, 81, 86, 270  
Божерянов 42, 298  
Боргман И.И. 78, 81, 86, 126, 246, 264, 265, 270, 280, 342, 346, 361  
Бородин А.П. 67, 74, 94, 312  
Борщевский 13  
Брандт 42, 298  
Бреге 82  
Броновский Ю. И. 199  
Брух (сын) 112  
Буланже 208  
Булыгин Н.П. 19, 97, 126, 137, 216, 226, 270, 281, 326, 332, 336, 342, 355, 375



Бунзен Р. 58, 59, 96, 103, 106, 107, 112, 122, 126, 128, 153,  
234, 235

Буняковский В.Я. 12, 38, 51, 52, 124

Бутлеров А.Н. 77, 238, 268, 270, 340.

## **В**

Вавилов С.И. 12

Вагнер Н.П. 269

Вебер 81

Величко Ф.К. 99, 102, 151, 321, 334, 340, 342, 388

Веселовский В. 273

Вишневский В.Н. 39

Власов С.П. 16, 143, 332

Владимирский А.С. 78

Владимиров 263

Воейков А.И. 266, 273, 275

Вольта А. 9

Вольтолини 112

Воронов А.А. 264, 280, 293

Воскресенский А.А. 12, 51, 56, 73, 74

Воскресенский В.А. 100

Вреден Ф.Р. 74, 312

Вроблевский Э.А. 74

Вышнеградский И.А. 145, 146

## **Г**

Гагенбах Э. 131

Гадолин А.В. 77, 79, 91, 95, 123, 246, 325

Гамалея П.Я. 42

Гальвани 9  
Гезехус Н.А. 79, 270  
Гейслер 111, 112, 117  
Гельмгольц Г. 58, 59, 63, 66, 202  
Георгиевский Н.Н. 264, 280  
Герсеванов М.Н. 89, 91  
Герц 261  
Герц К. 194  
Гершун А.Л. 280  
Гессе 58, 59  
Глухов В.С. 91  
Головина-Скржинская 101  
Головинский 59  
Голубицкий П.М. 181  
Гопкинсон 131, 175, 207, 395  
Гравье 223, 228–231, 356, 357  
Грамм 14, 16, 71, 82, 85, 92, 95, 98, 130, 131, 134, 135, 146, 148,  
153, 156, 158, 161, 162, 164, 173, 204, 206, 207, 223, 224  
Греви Ж. 194  
Грене 103, 106  
Грессе (псевдоним, см. Кабанелль) 149  
Григорьев В. В. 43  
Грове 106, 215

## Д

Даниэль 103, 106, 120, 153  
Двигубский И.А. 121, 122, 300  
Де Монто (см. Монто)  
Деви Г. 103, 120  
Деянов И.Д. 76

Депре М. 15, 17–19, 25, 122, 131, 149, 152, 158–161, 181, 182, 185, 186, 189, 202–215, 220, 225, 227–229, 233

Деревянкин И.Н. 100

Дери 25

Джильберт В. 6

Джоуль Р. 156

Добролюбов Н.А. 55

Доливо-Добровольский М.О. 15, 20, 21, 25, 91, 190, 210, 263

Домонтович 234, 374

Дорн 205

Дубровин Н.Ф. 276

Дю-Монсель 111, 181, 194

Дюбуа 42

Дюма 202

## Е

Егоров Н.Г. 78, 81, 87, 120, 202, 264, 265, 280, 281

## Ж

Жамен 81, 82, 243, 244

Жубер 131

Жуковский 89

## З

Запольская В.В. 97, 281

Зворыкин Н.А. 87

Зеленый С.И. 50, 303  
Зинин Н.Н. 73, 74, 77, 80, 124

**И**

Игнатович В.В. 33–36  
Имшенецкий 238, 252, 264, 280  
Иноземцев 105  
Иосса 247

**К**

Кабанелль 149, 158  
Кабат Н.И. 220, 222, 263  
Кадиа 149  
Кайгородов 150, 218  
Кайданов В.И. 50  
Калакуцкий Н.В. 91, 93, 95  
Капустин Ф. 119  
Картмазов И. 42  
Касим-хан 124  
Каупе Ф. 94  
Кемтц 124  
Кесслер К.Ф. 32, 33, 50, 74, 75  
Кирпичев В.Л. 94  
Кирпичев М.Л. 79  
Кирхгоф Г. 58, 59, 63, 66  
Китер А.А. 104, 105  
Киттары М.Я. 91  
Киттлер 205  
Клейер г-жа 270

Ковалевский 268  
Ковако А.Н. 142  
Кованько 248  
Кокшаров Н.И. 63, 124  
Коллинс Э. 33, 34  
Колосовский А. 275, 363  
Корельщиков С.П. 63  
Корню 202, 207  
Котельников 70  
Котиков М.А. 91, 100, 129, 134, 150, 238  
Кочубей П. 95  
Краевич К.Д. 77, 81, 266, 270  
Крукс 268, 270  
Круссель Г. 104–106  
Кудрявцева Т.С. 25, 85  
Кук 137

## Л

Лабзин Н.Ф. 243  
Лавров А.С. 91, 93  
Лавров П.Л. 55  
Лазаревич И.Н. 110, 116, 117  
Ламанский С.И. 87  
Лапшин 124  
Лачинов А.П. 293  
Лачинов В.Д. 364  
Лачинов Н.А. 28, 129  
Лачинов Н.Д. 69, 282  
Лачинов П.А. 28, 55, 60, 61, 62, 74, 77, 283  
Лачинов П.М. 27

Лачинова А.А. 28  
Лачинова Е.Д. 69, 282  
Лачинова (Нагель) Л. 69, 282  
Лачинова М.К. 60  
Лачинова П.А. (П. Летнева) 28, 30, 283, 288, 292  
Лебединский В.К. 280  
Леблан М. 19, 202, 204  
Лейбниц 7  
Ленин В.И. 21, 88, 265  
Ленц Э.Х. 12, 17, 32, 33, 40, 48–53, 59, 66, 71, 78, 79, 81, 105, 112, 123–125, 156, 173, 238, 294  
Ленц Р.Э. 77  
Лермантов В.В. 77, 78, 87, 266,  
Лесгафт Ф. 134  
Лессепс 207  
Линев А.А. 239  
Литке Ф.П. 72  
Лисенко К.И. 134  
Лодыгин А.Н. 13, 15, 91, 101, 134, 181, 223, 265  
Ломоносов М.В. 6–9, 11, 17, 45  
Лонге 212  
Лонтен 14, 134, 135, 223  
Львов 95, 102  
Любославский Г.А. 65, 68, 259, 260, 278, 281  
Ляпунов 86

## **М**

Максвелл К. 268  
Малинин А.Ф. 78  
Маркович 263

Марковников В. В. 77  
Маркони Г. 261, 276  
Маркс К. 18, 21, 211, 215  
Маркус 105  
Маршалл 105  
Маскар 131, 158  
Матиссен 126  
Менделеев Д.И. 12, 23–25, 52, 73–80, 82, 85, 87, 91–93, 95, 117,  
119, 129, 266–270  
Меншуткин Н.А. 74, 77, 312  
Меритан 241, 242  
Меркадье 207  
Миллер О. 204  
Миллер Э.Х. 100  
Миллиот 110–112  
Миндинг 124  
Миткевич В.Ф. 264, 280  
Михаэлис Е.П. 24, 55  
Моллер 223  
Монто (Де Монто) 240–242, 263  
Монюшко В. 239, 240  
Моррен 111

## **Н**

Нагель В. 68  
Нагель Л.Б. (см. Лачинова Л.Б.) 69, 282  
Нагель О. 69  
Николай I 88  
Нелатон 105  
Ниодье 131, 220  
Ньюкомен 42

**О**

Оболенский В.Н. 273  
Овсянников 75  
Озерцовский Н.Я. 121  
Осипов 86  
Осиповский Т.Ф. 39  
Остроградский М.В. 17

**П**

Павлов М.Г. 122  
Паскаль 263  
Паррот Е.И. 105  
Пачинотти 14  
Перевощиков Д.М. 47  
Петерсон Е.А. 62–64  
Петр I 5, 6, 72  
Петров В.В. 9–11, 16, 17, 21, 120–122, 125, 143  
Петров Н.П. 91, 92, 94, 118, 270  
Петрушевский В.Ф. 16, 123, 144–146  
Петрушевский Ф.Ф. 52, 59, 63, 66, 74, 75, 77–81, 86, 93, 105, 269, 270,  
Петти бр. 270  
Печковский 263  
Пирогов Н.И. 105  
Пироцкий Ф.А. 16, 22, 25, 145–148, 150, 151, 162, 175, 176, 194, 272  
Плетнев П.Н. 43  
Погендорф 81, 106  
Полетика В.А. 90  
Полешко А.И. 16, 263, 281



Полльнер 212, 213  
Попов А.С. 91, 259–262, 265, 268, 275, 276, 280  
Прис 137  
Прони 42, 146  
Пузыревский 75  
Путятин 55, 56  
Пфейфер 205  
Пятов В.П. 91

## Р

Радивановский Н.И. 82  
Радциг А.А. 42  
Раевский 198, 199  
Разумовский А. 121  
Ребиков В.И. 246  
Рентген 268  
Ренар 248  
Репман А.Х. 86  
Репьев И.И. 13, 130, 135, 137, 200, 223  
Рихман Г. 7  
Розенберг В.Л. 87, 130  
Роско 58  
Роспини 47, 301  
Ротшильд 15, 207  
Румкорф 111, 203, 258, 262  
Румовский С.Я. 121

## С

Савельев А.С. 13, 50, 123  
Савич А.Н. 12, 50, 51, 59, 75

Садовский 247  
Святский В.И. 100  
Себер 202  
Седиллот 105  
Семечкин 95  
Сеченов И.М. 93  
Сименс Вернер 25, 100, 128, 130, 137, 139, 146, 161, 164, 173,  
175, 192, 202  
Сименс Вильямс 202, 223  
Склифосовский 116  
Скржинский Ч.К. 101, 180, 264, 280  
Славянов Н.Г. 21, 245–247  
Слугинов Н.П. 81, 244  
Смирнов А.И. 264, 280, 281  
Соколов А.П. 81  
Соколов Н.Н. 73  
Соколов П.К. 78  
Соколовский 199  
Сомов О.И. 12, 51, 59, 199  
Степанов С.Н. 86, 238, 339, 375, 384  
Столетов А.Г. 81, 173, 202  
Страхов Н. 121  
Струве В. 50

## **Т**

Талызин М.И. 32, 33, 50, 51  
Тверитинов Е.П. 16, 91, 199, 265  
Теплов М.Н. 85, 95  
Тесла Н. 20, 25  
Тилло Э.И. 89  
Тильман 105  
Тимирязев К.А. 24, 54, 56, 91, 123, 134

Тиндаль 137  
Тихомиров П.В. 41  
Тихонович 59  
Томсон 137, 175, 225, 226  
Трезини Д. 53  
Треска 207, 210  
Тургенев И.С. 53  
Тыртов Н.Н. 77  
Тюри 19, 172, 209

## У

Уатт Д. 42  
Умов Н.А. 81  
Усагин И.Ф. 190, 210

## Ф

Фаллес Милетский 6  
Фальк 50  
Фан дер Флит П.П. 53, 77, 81  
Фарадей М. 11, 12, 49, 268  
Феррарис Г. 20  
Филипсон 56, 57  
Фирекк Л. 213, 214  
Флоренсов В. Я. 218, 247  
Фонсагрив 111  
Фонтен И. 71, 144, 194, 209  
Фор 220, 221  
Франкер 41  
Фрейсине 207  
Фрелих 131, 152

Фридрихсберг В.Ф. 78  
Фролов Г.И. 30, 36  
Фролова М.И. 28  
Фроман 153  
Фуко 122, 223

## Х

Хвольсон О.Д. 78, 81, 86, 150, 151, 238, 266, 268, 274  
Хилтон 105  
Хоксби 7  
Хотинский А. М. 96, 126, 216  
Христиан 42

## Ц

Цебриан 223  
Цион М. 269  
Циперновский 25

## Ч

Чебышев П.Л. 12, 17, 51, 52, 53, 59, 79, 269  
Чернов Д.К. 91, 93  
Чернышевский Н. 55  
Черухин Н.И. 94  
Чижов Д.С. 39, 41–43, 48, 50  
Чижов Ф.В. 50, 91  
Чиколев В.Н. 13, 16, 25, 86, 91, 96–102, 126, 129, 130, 134, 136,  
137, 140, 142, 150, 180, 181, 191, 200, 202, 216, 218, 223, 226,  
229, 233, 260, 280, 281, 289

**Ш**

Шанзи 194  
Шателен М.А. 22, 26, 260, 264, 280, 289  
Шафранов 67  
Шведов Ф.Н. 81  
Шиллер Н.Н. 86  
Шиллинг П.Л. 16, 144  
Шмидт 124  
Шпаковский А.И. 13, 91, 100, 123, 124  
Шратер 205  
Штрекер 57  
Шуккерт 223

**Щ**

Щеглов Н.П. 39, 41, 43–47  
Щеглов Н.Т. 41, 43, 46–48

**Э**

Эвальд Ф.Ф. 87, 269  
Эгерштром Н.Ф. 93  
Эдисон Т.А. 25, 98, 130, 140, 223  
Эдлунд 128  
Эйртон 179, 202  
Энгельгардт 55, 61, 62, 73, 74, 77  
Энгельс Ф. 18, 211–215, 272  
Эпинус Ф.Т. У. 8, 9  
Эрстед 11, 12, 46

## Ю

Юнг 269

## Я

Яблочков П.Н. 13–15, 19, 25, 86, 91, 98, 99, 125, 129, 130,  
133–137, 155, 176, 181, 190, 191, 196, 200, 210, 223–228, 231

Якимов А.И. 81, 91, 95, 316, 336, 342

Якоби Б.С. 12, 16, 49, 77, 78, 81, 91, 105–107, 114, 115, 122, 124,  
125, 144, 153, 163, 173, 181

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> . . . . .	5
<b>Глава I. Детство. Гимназические годы.</b>	
<b>Поступление в университет</b> . . . . .	27
<b>Глава II. С.-Петербургский университет. Поездка за границу.</b>	
<b>Окончание университета</b> . . . . .	39
<b>Глава III. Д.А.Лачинов в земледельческом (лесном) институте</b> . .	62
<b>Глава IV. Участие Д.А.Лачинова в образовании научных и технических обществ в России</b> . . . . .	72
<b>Глава V. Работы Д. А. Лачинова по электричеству до 1880 г.</b> . .	103
<b>Глава VI. Передача электроэнергии на расстояние до 1880 г.</b> . .	143
<b>Глава VII. «Электромеханическая работа и элементарная теория электродвигателей (динамоэлектрических машин)»</b> . .	152
<b>Глава VIII. С.-Петербургская электротехническая выставка, всемирная электрическая выставка и конгресс электриков</b> . .	191
<b>Глава IX. Работы Д.А.Лачинова по электричеству после 1880 г.</b> . . . . .	216
<b>Глава X. Д.А.Лачинов – физик и метеоролог. Педагогическая деятельность Лачинова</b> . . . . .	266

Глава XI. <b>Последние годы жизни Д.А.Лачинова.</b>	
<b>Болезнь и смерть</b> . . . . .	280
<b>Примечания к тексту</b> . . . . .	290
<b>Приложения</b> . . . . .	367
«Поколенная роспись рода Лачиновых» . . . . .	367
Библиография работ Д.А.Лачинова . . . . .	370
Литература о Д.А.Лачинове . . . . .	396
Алфавитный указатель имен, упоминаемых в тексте . . . . .	398



Переиздание оригинальной книги осуществлено  
при поддержке компании «Таврида Электрик»

**Ржонсницкий, Б.Н.**

P48 Дмитрий Александрович Лачинов / Б.Н.Ржонсницкий. — Москва, 2022. — 416 с. : ил. ; табл.

Монография представляет собой исследования жизни и деятельности одного из выдающихся русских физиков и электротехников второй половины XIX в.

Основанная на изучении архивных материалов, монография освещает историю возникновения Петербургской школы физиков, к которой принадлежал Д.А.Лачинов.

Особое внимание уделяется истории передачи электроэнергии на расстояние. Приоритет русских изобретателей и учителей (Ф.А.Пироцкий, Д.А.Лачинов, М.О.Доливо-Добровольский) показан на основе неизвестных ранее архивных документов, русских и иностранных литературных источников и воспоминаний советских ученых.

Работа предназначена для широкого круга читателей, интересующихся историей русской науки, физиков и электротехников и исследователей, занимающихся историей электротехники в России.

**УДК 929**  
**ББК 22.3г**

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет за собой уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Издание для досуга

**Б.Н.Ржонсницкий**  
**ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ ЛАЧИНОВ**

Подписано в печать 17.10.2022 г.  
Формат 70х90/16. Усл. печ. л. 30,42  
Гарнитура «PT Sans»  
Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ООО «Радугапринт»  
117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 28А.  
Тел.: 8(495)252-75-10,  
www.raduga-print.ru

**12+**