

## К 140-летию Международной электрической выставки 1881 года в Париже. Ч. 2. Самый понятный урок

БОРОДИН Д.А.

ООО «Инжиниринговый центр «Русэлпром», Москва, Россия

*Эта выставка, посвященная только электричеству, преследовала в первую очередь научно-технические и просветительские цели. Коммерческая составляющая была на втором месте. Под знаменем новой науки тысячи ученых, инженеров, изобретателей, предпринимателей и просто энтузиастов разных стран и континентов впервые сумели объединиться и показать наглядно всему миру перспективу развития на ближайшее время. Первый Всемирный электротехнический конгресс, проходивший в рамках выставки, преодолел научные и государственные разногласия и выработал единый подход к электротехническим единицам. Международная электрическая выставка явилась своеобразной точкой кристаллизации электротехнической общественности, платформой для ее консолидации, единство которой не смогло разрушить время. В первой части статьи [1] показана большая работа организационного комитета по подготовке электротехнической выставки. Особое внимание уделено экспозиции выставки, ее основным залам и павильонам. Приведены отзывы очевидцев тех событий. Вторая часть посвящена Первому Всемирному электротехническому конгрессу, его основным задачам и результатам. Рассказано о системе освещения Томаса Эдисона, ставшей центральным событием выставки. Описано заключительное мероприятие выставки по награждению участников.*

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** Международная электрическая выставка 1881 г. в Париже, Первый Всемирный электротехнический конгресс, система освещения Яблочкова, система освещения Эдисона

Международный конгресс электриков проработал неполный месяц – с 15 сентября по 11 октября. Члены конгресса распределились по трем секциям: 1) научной; 2) телеграфной и железнодорожной; 3) секции прочих приложений электричества. Сначала работа проводилась непосредственно в секциях, затем подготовленные вопросы выносились на общие заседания конгресса. Всего было шесть заседаний. Многие участники работали в нескольких секциях одновременно. Так, А.Г. Столетов (рис. 1), принимавший активное участие в работе конгресса, являлся членом первой и третьей секций.

Александр Григорьевич писал: «1-я секция представляла, так сказать, ядро конгресса как по важности предстоявших задач, так и по своему составу (в ней участвовало наибольшее число французских и приезжих знаменитостей). Деятельность ее была особенно успешна и повела к важным для науки и техники соглашениям. Самым жгучим вопросом по 1-й секции, собиравшейся под председательством академика Дюма, был вопрос „об электрических единицах“. Ради него преимущественно стеклись в Париж самые крупные



Рис. 1. Александр Григорьевич Столетов

Fig. 1. Alexander Grigorievich Stoletov

представители немецкой и английской науки. Вопрос этот вызвал учреждение при секции особой комиссии („комиссии единиц“). В начале занятий комиссия без споров решила – основывать электрические меры на системе метрической. Самым удобным оказалось санкционировать уже принятые Британской ассоциацией „основные единицы“: сантиметр (длина), грамм (масса), секунда (время)» [2].

В другой своей работе, посвященной электротехнической выставке, Столетов еще раз говорит о назревшей необходимости принятия единой системы измерений в электричестве как о главной задаче Международного конгресса электриков 1881 г.: «В числе около 250 членов, соединенных под председательством министра почт и телеграфов Франции, встречаем имена, составляющие гордость нашего времени. Не одна Франция выставила свои научные силы: она даже осталась в тени в виду таких гостей, как Гельмгольц, Кирхгоф, Клаузиус, Сименс из Германии, как сэр В. Томсон из Англии. Называю лишь первоклассных корифеев. Что же заставило этих ученых, что побудило правительства цивилизованных стран откликнуться на этот международный съезд, созданный во имя столь новой науки – науки об электричестве... Время действительно созрело для такого съезда. Не один телеграф, главное орудие международной жизни, но вся совокупность электрической науки и практики требовали международного соглашения об общем техническом языке и общей дальнейшей работе... Развитие телеграфии и других приложений электричества, сближая науку и технику, вызвало окончательно потребность в общих и рациональных электрических мерах. В учении об электричестве мы имеем дело с целым рядом понятий о различных величинах, характеризующих явления. Таковы: электрический заряд, напряжение (потенциал), ток, магнитное поле, сопротивление, емкость, и т. д.» [3].

На одном из заседаний конгресса Жан-Батист Дюма сказал: «В электрической номенклатуре царил полнейший беспорядок. Под одним и тем же названием подразумевалось столько величин, сколько было разных футов, фунтов и т.п. Приходилось применять словарь, переезжая из одной страны в другую. Чтобы согласовать аппараты двух государств, вступающих в телеграфное сообщение, нужно было делать длинные выкладки. Не только каждая нация, но каждый электрик создавал свои единицы. Хаос увеличивался более и более, и все труднее становилось в нем разобраться» [4].

Вопрос по созданию единых электрических единиц поднимался давно. Уильям Томсон еще в 1861 г. предложил принять общую единицу электрического сопротивления. Большую работу в направлении унификации электрических единиц проделала Британская ассоциация содействия прогрессу и Лондонское физическое общество. Именно в этих стенах появилась «счастливая мысль назвать эти единицы по именам знаменитей-

ших электротехников: Кулона, Вольты, Ампера, Ома и Фарадея» [5].

Помещение, предназначенное для заседаний Международного конгресса электриков, находилось на втором этаже Дворца промышленности в северо-восточной его части [6]. При желании в зале могло заседать одновременно до 400 человек. Члены конгресса размещались по двое на скамейках с попитрами, обитых зеленым сукном. За креслом председателя располагался большой герб Франции, украшенный флагами, по обе стороны которого на некотором расстоянии находились гербы и флаги стран – участниц конгресса. На боковых стенах были развешены гобелены. Зал освещался 430 лампами накаливания Свана, которые горели «чрезвычайно ровно». Членам конгресса были выданы специальные медали, дающие свободный проход во все помещения выставки и право бесплатного проезда на трамвае Сименса [1].

Акустика зала конгресса оставляла желать лучшего, и часто голоса выступающих были трудноразличимы. Зал располагался рядом с экспозицией Т.А. Эдисона, что было весьма большим неудобством, поскольку там постоянно демонстрировались звуковоспроизводящие устройства великого изобретателя. Д.А. Лачинов писал: «...беспрерывно доносятся носовые звуки его (Эдисона. – Примеч. авт.) ноющих телефонов и фонографов. С другой стороны слышится повторяющееся через известные промежутки времени шипение пневматических часов, которое легко может быть принято за шиканье. Наконец, электрические часы конгресса с весьма замысловатым боем, продолжающимся две, три минуты, нередко заглушают голоса ораторов и возбуждают желание перерезать в них все проволоки» [6].

Конгресс открылся 15 сентября 1881 г. В 15:00 министр почт и телеграфов Франции, учредитель и распорядитель конгресса, Луи Адольф Кошери произнес вступительную речь: «Приглашая все нации принять участие в нашей выставке и отворяя для них двери конгресса, мы имеем в виду расширить область науки и ее применений. Все государства, даже самые отдаленные, с готовностью откликнулись на наш призыв и послали своих делегатов. Вся Европа представлена в настоящем собрании в лице знаменитейших из ее ученых, но в среде конгресса мы видим также немало представителей Северной и Южной Америки. От имени Франции я выражаю всем вам нашу искреннюю признательность. Будьте же нашими дорогими гостями! Ваш высокий авторитет, ваши знания и опыт сделают легким разрешение вопросов, которые будут представлены на ваше рассмотрение. Нужно ли говорить, что эти вопросы представляют громадный интерес! Электричество – этот неуловимый и драгоценный деятель – с каждым днем более и более приспособляется к нашим потребностям и входит в нашу жизнь. Много уже сделано в этой области, но сколько еще остается сделать! ...Выставка, на которой мы присутствуем, есть

первая, посвященная исключительно электричеству, и я уверен, что благодаря нашим трудам она оставит неизгладимый след в науке. Чтобы удостовериться в ее громадном интересе и разнообразии, выйдите из этого зала, пройдите по галереям, загляните вниз и вам покажется, что вы перенесены в фантастический дворец могущественного волшебника. Вся выставка представляет ряд побед над одной из капризнейших сил природы, которая вполне подчинилась воле человека» [6].

Главным результатом конгресса было общее решение об учреждении единой системы электрических величин, которое в современном изложении звучит так:

«1. Для электрических измерений приняты основные метрические единицы: сантиметр, грамм, секунда.

2. Единицей сопротивления (Ом) считать сопротивление столбика ртути сечением  $1 \text{ мм}^2$  при температуре  $0^\circ \text{C}$ .

3. Международной комиссии поручить определить высоту столбика, соответствующую 1 Ом.

4. Ампер – единица измерения тока напряжением 1 Вольт при сопротивлении цепи 1 Ом.

5. Кулон – это единица измерения электрического заряда, переносимого 1 Ампером в 1 секунду.

6. Емкость проводника, заряжаемого 1 Вольт до 1 Кулона, называется 1 Фарадой» [7].

В рамках этого мероприятия обсуждалось много и других практических и теоретических вопросов. Ограничимся лишь кратким перечислением наиболее актуальных тем, затронутых в стенах конгресса: различные применения электрического света; эталоны силы света; передача работы и промышленное распределение тока; электрометаллургия; прокладка подводных кабелей; изучение земного магнетизма; громоотводы; опыты на международных телеграфных линиях; международная телеграфная сеть для нужд метеорологии; способы электрических измерений; электрические часы и хронометры; вопросы электротерапии и др. На пятом заседании конгресса французский электротехник Марсель Депре выступил с докладом о передаче и распределении электрической энергии на значительные расстояния. Спустя год этот ученый совместно с немецким инженером Оскаром фон Миллером в рамках Мюнхенской электротехнической выставки осуществил электропередачу длиной в 57 км (2000 В, 3 л. с.).

Всем участникам конгресса запомнилась речь Жана-Батиста Дюма (рис. 2) на последнем заседании, в которой он обобщил результаты проделанной работы и нарисовал блестящие перспективы электротехники. Журнал «Электричество» писал: «Речь Дюма много раз прерывалась аплодисментами. Нужно помнить, что на глазах этого почтенного старца совершались все великие открытия, о которых он беседует. Быть может, здесь лежит секрет того обаяния, которое производит его всегда глубоко продуманная речь. Язык Дюма в высшей степени художественный и так же трудно поддается переводу, как язык великих французских писателей, например Гюго» [4]. Несмотря на то, что

этот блестящий доклад Дюма опубликован в десятках источников, повторим выдержку из него, на этот раз в переводе Дмитрия Александровича Лачинова: «Греческая мифология, так правдиво олицетворявшая силы природы, подчинила ветер, воду, огонь... второстепенным божествам, и только молнию вручила Зевсу. Современная промышленность завладела мало-помалу силой ветра, воды и огня. Пар (питаемый огнем) доставил человеку победу над расстоянием и сделал его владыкою морей. Осталась последняя задача... И вот среди политических распрей, среди брожения умов и грома оружия современная наука делает последнее усилие... вырывает молнию из рук Зевса и заставляет ее служить нуждам человечества. XIX век назовется по справедливости веком электричества» [4].

Вслед за Дюма с заключительным словом выступил министр почт и телеграфов Л.А. Кошери: «Господа и уважаемые коллеги, конгресс подошел к концу. Он исчерпал составленную программу. Очень небольшое число из нас, возможно, даже среди наиболее опытных в развитии электричества, не могли ни в малейшей степени предвидеть масштабы этой выставки... Я считаю своим долгом сказать о том духе примирения, честности и согласия, который присутствовал в наших дискуссиях. Обязанности председателя этого собрания были легки и приятны. Ему пришлось лишь убеждаться в единстве мнений, которые подтверждались в единогласном голосовании по важнейшим вопросам. Вышли к национальному единству, вы хотели, чтобы наука повсюду разговаривала на одном языке, имела одну меру. Конгресс явился эпохой в истории науки!» [4, 5].

Продолжением работы конгресса явились две международные конференции в Париже 1882 и 1884 гг., на которых также обсуждались вопросы о единицах сопротивления и света. Единицей света стали считать



Рис. 2. Жан-Батист Дюма

Fig. 2. Jean-Baptiste Dumas

свет, излучаемый в нормальном направлении одним квадратным сантиметром поверхности расплавленной платины при температуре отвердения. В качестве Ома был принят так называемый законный Ом, явившийся компромиссным решением среди 22-х различных определений. Величина Ома задавалась сопротивлением ртутного столба сечением 1 мм<sup>2</sup> и высотой 106,02 см при температуре 0 °С (для практики было принято считать 106 см). Тем не менее, дискуссия о высоте столбика ртути не затихала еще долгие годы. В настоящее время Ампер, килограмм и Ом определяются в терминах фундаментальных констант.

15 октября в честь участников Международного электрического конгресса в Парижской опере был дан торжественный концерт. Одновременно с этим событием в стенах Оперы проводилось негласное соревнование восьми систем освещения: Ч.Ф. Браша, Р.С.К. Вердерманна, И. Жаспара, Л. Кларка, Х.С. Максима, Д.У. Свана, Т.А. Эдисона и П.Н. Яблочкова. В последующие несколько дней в стенах театра были проведены более широкие испытания электрического света. Инициатором и главным распорядителем этих мероприятий был архитектор Парижской оперы Шарль Гарнье. Испытания завершились победой системы освещения Эдисона. Этот факт широко освещался в мировой прессе и стал весомым аргументом в продвижении нового продукта [8–10].

Еще в 1877 г. Эдисон провел первые опыты с электрическим освещением. Но масштабные эксперименты стали проводиться только через год. Это было вызвано все более возрастающим спросом на подобные системы. К концу 1879 г. Эдисон приступил к активному коммерческому продвижению своего проекта. С октября 1880 г. начала работать фабрика Эдисона по выпуску ламп накаливания. Технология производства постоянно совершенствовалась.

История помнит множество имен, связанных с изобретением электрических ламп накаливания. Такие эксперименты проводились еще с сороковых годов девятнадцатого века. Приведем лишь несколько примеров. В 1860 г. английский ученый Джозеф Уилсон Сван публично демонстрировал свою лампу накаливания, которая, правда, быстро перегорала. Но в 1879 г. Сван предъявил публике лампу, обладающую хорошими потребительскими качествами, и начал ее производство. В 1874 г. русскому электротехнику Александру Николаевичу Лодыгину был выдан патент на «способ дешевого электрического освещения» (привилегия № 1619 от 11 июля 1874 г.). В качестве элемента накаливания применялся угольный стержень. Лодыгин получил также патенты на свое изобретение во многих странах. Американский инженер Хайрем Стивенс Максим примерно в одно время с Эдисоном создал свою систему освещения с лампами накаливания. Между изобретателями разгорелась «патентная война», которую выиграла адвокаты Эдисона.

Публичные демонстрации возможностей новой системы Эдисона и последующее освещение этих событий в прессе сильно подогрели интерес общественности. Отзывы были совершенно разные. От похвальных до откровенно скептических и негативных. Необходимо заметить, что большая часть публикаций была проплачена самим Эдисоном и носила скорее рекламный, чем научный характер. Это не замедлило сказаться на критике в адрес изобретателя, с которой выступил ряд серьезных журналов и авторитетных электротехников. Среди оппонентов Эдисона можно назвать такие известные имена, как Ипполит Фонтен, Теодор дю Монсель, Эдуард Госпиталье, Владимир Николаевич Чиколев. Эдисону припомнили всё: и то, что он далеко не первый, кто применил подобные принципы и материалы для ламп накаливания, что «сведения, почерпнутые из самых разнообразных источников, сходятся в том, что они страдают двусмысленностью и отсутствием научных данных».

Представляется интересным привести некоторые выдержки из подобных публикаций. Так, в №№ 3 и 4 журнала «Электричество» вышла статья «Электрическая лампа Эдисона», которая являлась перепечаткой нескольких статей из французских журналов «La Nature» и «La Lumière électrique» [11–13]. Авторы этих работ писали следующее: «Мы сильно сомневаемся, чтобы бумажный уголь, приготовленный по способу Эдисона, мог противостоять непрерывному действию тока в течение 15 суток или 360 часов, как это утверждает нью-йоркский корреспондент „Таймса“... Подковообразный уголь Эдисона представляет для охлаждения значительную поверхность, из этого следует, что для поддержания его температуры на надлежащей высоте необходимо сообщать ему громадное количество электрической энергии, превращаемой лампой в теплоту... По своему принципу лампы Эдисона представляют собой весьма несовершенный осветительный прибор. К тому же новейшие исследования Эдисона над обработкой руд, электрической железной дорогой, летающими птицами и пр. препятствуют ему продолжать изучение своего света, о котором не без основания можно сказать „много шума из ничего“» [11–13].

В следующих номерах журнала «Электричество» вышла знаменитая статья В.Н. Чиколева «История электрического освещения» [14]. О лампе Эдисона автор писал: «Сначала в 1879 году, затем в настоящем (1880) – во второй раз, с необыкновенной помпой нам возвещают поразительные известия об открытиях по электрическому освещению знаменитого изобретателя фонографа. Американские газеты или их корреспонденты в Европе посылают сенсационные телеграммы о смертном приговоре газовым обществам... Первый способ Эдисона – накаливание платиновых пластинок, был простым повторением трудов и опытов многих изобретателей... Когда в Европу пришло описание первого способа Эдисона, разочарование стало общим:

специалистам было очевидно, что Эдисону мало известна история электрического освещения; что избранный им путь принял, очевидно, ложное направление. Ипполит Фонтен, известный специалист, администратор компании Грамма, автор известного всему миру сочинения об электрическом освещении, помещая описание способа Эдисона, сопровождает его следующей оговоркой: „Если бы это изобретение не было соединено со знаменитым именем, то не стоило бы занимать им страниц журнала – настолько способ Эдисона не нов, аксессуары его неосуществимы или детски наивны”» [14]. Чиколев в своей критике работ Эдисона подвергал также серьезному сомнению разработки ламп накаливания с угольным элементом: «...с не меньшим шумом появилось известие о новом его (Т. Эдисона) способе, который опять есть простое повторение способа Лодыгина накаливания угля в пустоте. Все различие состоит в том, что вместо палочки коксового угля Эдисон берет тонкую дугу из угля, полученного прокаливанием бристольского картона, который будто бы держится, не разрушаясь, по разным источникам: десятки часов, десятки дней и даже более... Очевидно, что похвалы предупредили действительные успехи, но весь этот шум по поводу изобретения Эдисона свидетельствует о том высоком интересе и тех надеждах, которые питает публика к электричеству».

Эдисон весьма серьезно подошел к подготовке своей экспозиции в Париже. Оборудование едва разместились в 137 ящиках, не считая громоздких динамо-машин. Специально в выставочном исполнении была подготовлена и отправлена в Париж система освещения, включающая паровую машину, электрогенератор, километры изолированных электропроводов, распределительные устройства, электросчетчики, аппаратуру защиты и несколько типов светильников с лампами накаливания. В прессе была запущена новая волна публикаций, декларирующих будущий успех. Организовывать работу павильонов заранее выехал Чарльз Бетчелор – незаурядный инженер, которого называли правой рукой Эдисона.

В результате экспозиция Эдисона стала одним из самых ярких событий Парижской выставки 1881 г. На первом этаже Дворца промышленности посетителей поражала своими размерами динамо-машина Эдисона мощностью 200 л.с., способная питать 1200 ламп накаливания и весившая около 27 т. Это был самый мощный генератор тока на тот момент. Чтобы подчеркнуть силу этой машины, Эдисон назвал ее типичным именем для слонов в зоопарках Америки – «Джамбо». Результат работы этого электрического исполина можно было увидеть на парадной лестнице дворца, ведущей на второй этаж (рис. 3). Здесь свет ламп Эдисона соперничал со светом ламп его конкурента, английского электротехника Джозефа Уилсона Свана. Поднявшись на второй этаж и пройдя по открытой галерее, проходящей практически вдоль всей выставки, посетители по-

падали в два больших зала, посвященных только изобретениям Эдисона. Опишем коротко эти помещения (рис. 4). Мы видим многочисленные столы с расставленными на них электрическими устройствами: фонографами, записывающими и затем воспроизводящими любые звуки; электромотографами, позволяющими передавать речь на расстояние, подобно телефону, но с большей громкостью, что давало возможность не держать трубку около уха; приборами для измерения электрического сопротивления, силы света, обнаружения паров масел; электромеханическими перьями, копирующими письмо или рисунки; квадруплексным телеграфом, посылающим одновременно несколько телеграмм в разных направлениях по одному и тому же проводу и т.д. Но главным экспонатом, посмотреть на который стекались толпы посетителей, была система освещения. В залах Эдисона горели сотни ламп. Многочисленные светильники свисали с потолка, крепились на стенах, стояли на столах. Яркий, но приятный для глаз свет освещал картины первоклассных художников, гобелены и богатую драпировку стен, не искажая красок. Визитеры могли самостоятельно зажигать и тушить электрические лампы, что вызывало у всех детский восторг. Если объединить многочисленные отзывы ученых и простой публики в несколько слов, то эти слова будут следующими: удобство, простота,

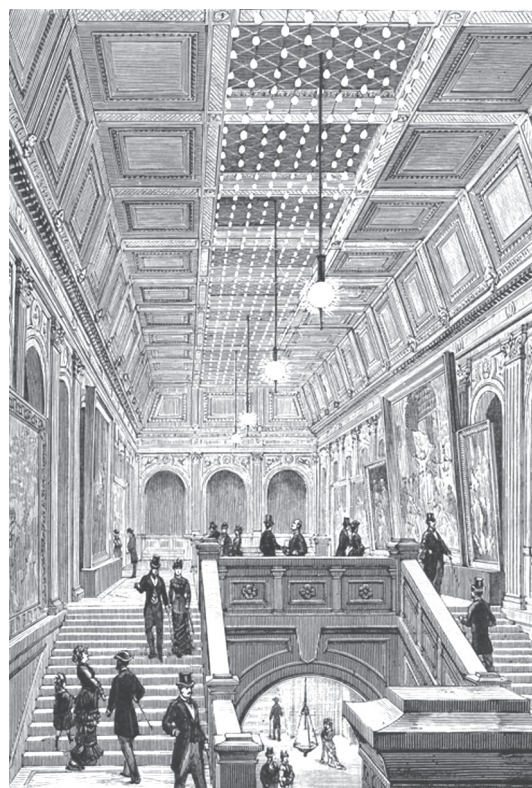


Рис. 3. Освещение парадной лестницы Дворца промышленности лампами Т. Эдисона и Дж. Свана

Fig. 3. Lighting of the front staircase of the Palace of Industry with lamps by T. Edison and J. Swan

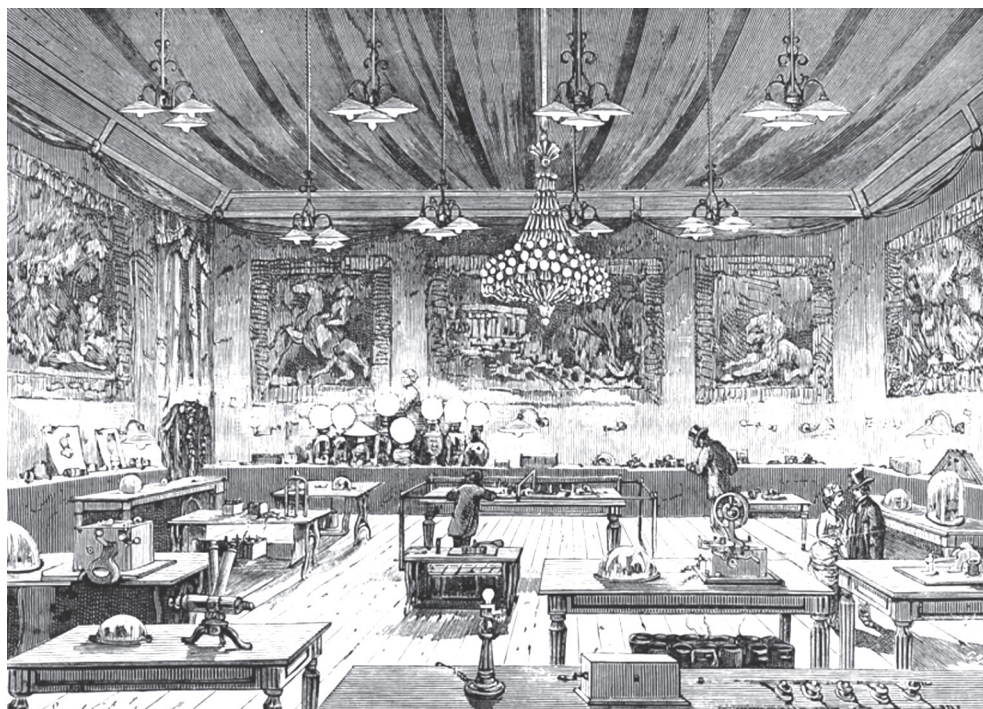


Рис. 4. Экспозиция Т. Эдисона

Fig. 4. Exposition of T. Edison

естественность окраски света, продуманность решений, заслуженный успех.

Приведем несколько отзывов известных парижских изданий о посещении экспозиции Эдисона. Газета «Le Temps» писала: «Залы, занимаемые выставкой Эдисона, освещены его лампами. Этот выдающийся человек, вместо того чтобы вступать в дискуссии с коллегами, оспаривавшими практическую сторону его изобретения, только работал. Он установил люстры, проложил электрические провода, повесил лампы на стены, смонтировал переносные светильники и залил своих противников светом. Вопрос вышел из области опыта, проб и ошибок в кабинете ученого, чтобы войти в практику. И немаловажная заслуга экспонатов Эдисона в том, что они в мельчайших деталях продемонстрировали абсолютно индустриальный характер системы освещения. Лампы Эдисона, их аксессуары подобны лампам газовых горелок. Электрические выключатели идентичны газовым кранам, которые открываются и закрываются с той же легкостью, чтобы включить свет или выключить его. Это приложение электричества к освещению квартир является одной из величайших новинок выставки» [15]. Публикация журнала «L'Illustration» не менее восторженна: «Экспозиция Эдисона вызывает потрясающий интерес. Устройства, представленные им на выставке, слишком разнообразны и слишком многочисленны, чтобы мы могли подробно исследовать каждое из них. Все формы, которые может принимать электричество, были реализованы плодотворным изобретателем: телеграфы, телефоны,

фонографы, точные инструменты, магниты для разделения минералов и т. д. занимают важное место в его залах. Но внимание публики в основном привлекается системой освещения, которая вскоре заменит все используемые системы. Именно из-за своей практичности система Эдисона пользуется всеобщим одобрением. В каждом ее элементе, из которых она состоит, нет ничего подобного лабораторному оборудованию, которое можно использовать только для интересных экспериментов: всё, напротив, от проводов на улицах до самой лампы, имеет вид продуктов, изготовленных для постоянного использования» [16].

После окончания Парижской выставки экспозиция Эдисона переехала на коммерческую выставку в Лондон, где также имела большой успех.

21 октября в большом зале Музыкальной консерватории состоялось вручение наград Международной выставки. Министр почт и телеграфов Луи Адольф Кошери собственноручно вручал награды. Ему помогала внушительная делегация: генеральный комиссар выставки Жорж Бергер, физик Элётёр Маскар, политик и ученый Жюль Бартеlemi-Сент-Илер, пионер метеорологии Леон Тейссерен де Борт, химик Жан-Батист Дюма, британский астроном Уоррен де ла Рю и др. С приветственными речами, которые неоднократно прерывались аплодисментами, выступили Кошери и Бергер. Главный докладчик жюри Э. Маскар, перед тем как огласить список награжденных, представил публике обзор применений электричества. Приведем некоторые выдержки из его речи: «Текущая выставка беспреце-

дентна. Она представляет собой набор промышленных приложений науки, родившейся в этом веке. Часть из этих приложений присутствовала в весьма малой доле на предыдущих выставках. Всего несколько месяцев назад все еще оставалось сомнительным, способна ли эта индустрия предоставить элементы для универсальной выставки и привлечь внимание публики; но прогресс, достигнутый сегодня и почти у нас на глазах, придал всем экспонатам ни с чем несравнимый блеск. Особенность выставки в том, что наука и промышленность здесь тесно связаны; в обычных приложениях мы находим выводы высшей науки и гениальность изобретения. Электрическое освещение на выставке по-настоящему открыло глаза. Магнитоэлектрические машины, которые сначала создавались для освещения, теперь призваны играть более важную роль. В гальванопластике, механике машины позволили отказаться от громоздких и дорогих аккумуляторов. Сегодня можно осознать эту необычную проблему передачи двадцати лошадиных сил через замочную скважину. Этот вопрос о передаче силы электричеством проявил смекалку изобретателей. Мы видим, что приближается время, когда электричество будет доставляться в дома, становиться доступным для населения» [17].

Всего было вручено 613 наград [18]. Высшими наградами выставки были Большие почетные дипломы (*Grands diplômes d'honneur*), которые получили министерства и государственные организации Франции, Германии, Англии, Австрии и Бельгии. Второй по значимости наградой являлись Почетные дипломы (*Diplômes d'honneur*), выдававшиеся министерствам, организациям, промышленным предприятиям и изобретателям. Почетные дипломы изобретателей (*Diplômes d'honneur décernés aux inventeurs*) являлись для участников выставки очень престижной наградой, так как они подтверждали выдающийся личный вклад в развитие электротехники и предназначались «только для великих изобретателей». Такие дипломы получили А.Г. Белл, М. Депре, А. Пачинотти, З.-Т. Грамм, Г. Планте, В. Сименс, В. Томсон. Среди награжденных был и Т.А. Эдисон. Руководитель экспозиции Эдисона, Ч. Бэтчелор, немедленно телеграфировал об успехе в Америку своему шефу: «Вы дистанцировались от всех конкурентов и получили почетный диплом высшей награды, присуждаемой на выставке... Это полный успех» [19]. И наконец, за вклад в изучение и преподавание электротехнических дисциплин были предусмотрены Дипломы сотрудничества (*Diplômes coopération*), которые получили в основном учебные заведения.

Кроме дипломов, были вручены 492 золотых, серебряных и бронзовых медали. Среди награжденных золотыми медалями было немало электротехников, имена которых упоминались на страницах этой статьи: К. Адер, Ч.Ф. Браш, З.-Т. Грамм, Х.С. Максим, В. Серрен, Д.У. Сван и др.

Российская делегация получила 21 награду. Почетные дипломы были присуждены Морскому министерству, Главному штабу (топографическое от-

деление), Телеграфному департаменту, Экспедиции заготовления государственных бумаг, Императорскому русскому техническому обществу. Дипломом сотрудничества была награждена Физическая лаборатория Императорского Московского университета, созданная А.Г. Столетовым. Золотую медаль получил Альфонс Исидор Гравье, заведующий мастерскими «Кукша и Ко» в Варшаве, за систему распределения токов. Серебряные медали получили М.П. Авенариус (система распределения токов), А.В. Доброхотов-Майков (электрическая лампа с наклонными углями) и В.В. Лермантов (измерительные приборы). Бронзовыми медалями были награждены 11 российских участников выставки, среди которых упомянем И.И. Боргмана, Д.А. Лачинова и Н.К. Гейслера.

Выставку посетили 880 тыс. человек. В среднем каждый день Дворец промышленности принимал около восьми тысяч гостей. Каждый из посетителей унес с собой большой груз новых знаний и заряд уверенности в успехе электричества. Луи Фигье считал просветительскую сторону выставки главным достижением: «Эта выставка была намного важнее, чем просто блестящее зрелище, это был наиболее полный процесс обучения, самый понятный урок, какой только можно вообразить, и это не только для особых людей, но также, возможно, более всего для людей, чуждых наукам. Так, за время этой большой выставки названия, формы и назначения основных электрических устройств стали известны всем. Те, кто был на выставке, теперь знают, что такое телефон, динамо-электрическая машина и как она производит электричество! Все прохожие видели, как движется трамвай, и уже имеют представление о передаче силы электричеством. Все, кто вошел во Дворец промышленности, выиграли представление об электричестве, маленьком или большом. Это ближайший результат выставки!» [20].

Выставка закрылась в воскресенье 20 ноября, в одиннадцать часов вечера. Доходы от 16, 17 и 18 числа собирались в пользу бедных и обслуживающего персонала. Последние два дня вход для посетителей был бесплатным. С самого утра во Дворец промышленности выстраивалась громадная очередь самых простых людей, которые не могли себе позволить покупку билета. Очевидец этого события писал: «Когда двери открылись, зрелище было ошеломляющим. Внешний вид входящей толпы был отнюдь не тем, к которому мы привыкли в течение двух месяцев. Мужчины, женщины и дети шли вперед в изумлении и почти молча, говорили только вполголоса. Легко было понять, что для этой толпы дворец казался не залом безделушек, а храмом науки. Это впечатление было довольно недолгим, прошло не больше четверти часа, и все откровенно стали выражать свое восхищение» [21, 22].

В эти дни на стенде Швеции зажгли рождественскую елку. Каждая ветка дерева была украшена лампочкой Эдисона.

Электричество стало неотъемлемой частью жизни людей.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бородин Д.А.** К 140-летию Международной электрической выставки 1881 года в Париже. Ч. 1. Электрическая лихорадка. – Электричество, 2021, № 11, с. 56–70.
2. **Столетов А.Г.** Избранные сочинения. М.; Л.: Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1950, 660 с.
3. **Столетов А.Г.** Электрическая выставка и конгресс электриков в Париже. – Труды отделения физических наук Общества любителей естествознания, 1884, т. 2, вып. 2, с. 369–388.
4. **Лачинов Д.А.** Конгресс электриков. – Электричество, 1881, № 22, с. 330–332.
5. **Congrès International des Électriciens**, Paris, 1881. Comptes Rendus des Travaux. Ministère des postes et des télégraphes. Paris: G. Masson, 1882, 400 p.
6. **Лачинов Д.А.** Конгресс электриков. – Электричество, 1881, № 17, с. 258–261.
7. **Бутырин П.А., Гусева Е.Н.** Всемирные электротехнические конгрессы. – Электроэнергия. Передача и распределение, 2011, № 1, с. 140–144.
8. **L'Éclairage Électrique à l'Opéra**. – La Nature, 1881, No. 438, 22 Octobre, pp. 333–334.
9. **Электрическое** освещение здания Парижской оперы. – Электричество, 1881, № 20, с. 308.
10. **Soulaiges C.-C.** Les expériences d'éclairage électrique à l'Opéra. – La Lumière électrique, 1881, No. 60, 26 octobre, pp. 141–142.
11. **Электрическая** лампа Эдисона. – Электричество, 1880, № 3.
12. **La lampe** électrique d'Edison. – La Nature, 1880, No. 348, 31 Janvier, p. 144.
13. **Du Moncel T.** La nouvelle lampe de M. Edison. – La lumière électrique, 1880, No. 1, 1 Janvier, pp. 12–13.

14. **Чиколев В.Н.** Избранные труды по электротехнике, светотехнике и прожекторной технике с биографическим очерком и комментариями. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1949, 388 с.

15. **L'Exposition d'électricité**. – Le Temps, 1881, No. 7432, 28 août.

16. **Exposition internationale d'électricité** (l'exposition Edison). – L'illustration, 1881, No. 2014, 1 octobre, pp. 223–225.

17. **La Distribution des**. – La Revue Scientifique, 1881, 29 octobre.

18. **La Distribution des** Récompenses de l'Exposition. – La Lumière électrique, 1881, No. 60, 26 Octobre, pp. 142–148.

19. **McPartland D.S.** Almost Edison: How William Sawyer and Others Lost the Race to Electrification, ProQuest, 2006, 325 p.

20. **Figuier L.** Les Nouvelles Conquêtes de la science. L'Électricité. Paris: Librairie illustrée, 1884, 644 p.

21. **Clôture** de l'exposition. Nouvelles de la semaine. – Bulletin d'histoire de l'électricité, 1983, No. 2, p. 84.

22. **L'Exposition d'Électricité**. La cloture. – La Nature, 1881, No. 443, 26 Novembre, p. 402.

[15.09.2021]



Автор: **Бородин Дмитрий Анатольевич** – кандидат техн. наук, ведущий инженер-конструктор ООО «Инжиниринговый центр «Русэлпром».

## On the 140<sup>th</sup> Anniversary of the International Exhibition of Electricity, Paris, 1881. Part 2: The Most Understandable Lesson

**BORODIN Dmitry A.** (LLC «Engineering Center «Ruselprom») – Leading Design Engineer, Cand. Sci. (Eng.).

*This exhibition, which was dedicated solely to electricity, pursued primarily scientific, technical and educational goals. The commercial component was in the second place. Under the banner of the new science, thousands of scientists, engineers, inventors, entrepreneurs, and enthusiasts from different countries and continents succeeded to unite for the first time and clearly show the whole world the prospects for development in the near future. The First International Congress of Electricians, held within the framework of the exhibition, overcame scientific and state differences and developed a unified approach to electrical units. The International Electrical Exhibition was a kind of the electrical engineering community crystallization point, a platform for its consolidation, the unity of which the time was unable to destroy. The first part of the article [1] shows the great efforts done by the organizing committee on preparing the electrical exhibition. Special attention is paid to the exhibition expositions, its main halls and pavilions. Testimonials of eyewitnesses of those events are given. The second part is devoted to the 1st International Congress of Electricians, its main objectives and results. It tells about Thomas Edison's lighting system, which became the central event of the exhibition. The final event of the exhibition on awarding participants is described.*

**Key words:** International Exhibition of Electricity in Paris, 1881, the First International Congress of Electricians, Yablochkov's lighting system, Edison's lighting system



## REFERENCES

1. **Borodin D.A.** *Elektrichestvo – in Russ. (Electricity)*, 2021, No. 11, pp. 56–70.
2. **Stoletov A.G.** *Izbrannye sochineniya* (Selected writings). M.; L.: Gos. izd-vo tekhn.-teoret. lit., 1950, 660 p.
3. **Stoletov A.G.** *Trudy otdeleniya fizicheskikh nauk Obshchestva lyubiteley estestvoznaniya – in Russ. (Proceedings of the Physical Sciences Department of the Natural Science Lovers Society)*, 1884, vol. 2, iss. 2, pp. 369–388.
4. **Lachinov D.A.** *Elektrichestvo – in Russ. (Electricity)*, 1881, No. 22, pp. 330–332.
5. **Congrès International des Électriciens**, Paris, 1881. Comptes Rendus des Travaux. Ministère des postes et des télégraphes. Paris: G. Masson, 1882, 400 p.
6. **Lachinov D.A.** *Elektrichestvo – in Russ. (Electricity)*, 1881, No. 17, pp. 258–261.
7. **Butyrin P.A., Guseva E.N.** *Elektroenergiya. Peredacha i raspredelenie – in Russ. (Electricity. Transmission and distribution)*, 2011, No. 1, pp. 140–144.
8. **L'Éclairage Électrique à l'Opéra**. – *La Nature*, 1881, No. 438, 22 Octobre, pp. 333–334.
9. *Elektrichestvo – in Russ. (Electricity)*, 1881, No. 20, p. 308.
10. **Soulages C.-C.** Les expériences d'éclairage électrique à l'Opéra. – *La Lumière électrique*, 1881, No. 60, 26 octobre, pp. 141–142.
11. *Elektrichestvo – in Russ. (Electricity)*, 1880, No. 3.
12. **La lampe électrique d'Edison**. – *La Nature*, 1880, No. 348, 31 Janvier, p. 144.
13. **Du Moncel T.** La nouvelle lampe de M. Edison. – *La lumière électrique*, 1880, No. 1, 1 Janvier, pp. 12–13.
14. **Chikolev V.N.** *Izbrannye trudy po elektrotekhnike, svetotekhnike i prozhektornoy tekhnike s biograficheskimi ocherkami i kommentariyami* (Selected works on electrical engineering, lighting and searchlight technology with a biographical sketch and comments). M.; L.: Gosenergoizdat, 1949, 388 p.
15. **L'Exposition d'électricité**. – *Le Temps*, 1881, No. 7432, 28 août.
16. **Exposition internationale d'électricité (l'exposition Edison)**. – *L'Illustration*, 1881, No. 2014, 1 octobre, pp. 223–225.
17. **La Distribution des**. – *La Revue Scientifique*, 1881, 29 octobre.
18. **La Distribution des Récompenses de l'Exposition**. – *La Lumière électrique*, 1881, No. 60, 26 Octobre, pp. 142–148.
19. **McPartland D.S.** Almost Edison: How William Sawyer and Others Lost the Race to Electrification, ProQuest, 2006, 325 p.
20. **Figuier L.** Les Nouvelles Conquêtes de la science. *L'Électricité*. Paris: Librairie illustrée, 1884, 644 p.
21. **Clôture de l'exposition**. Nouvelles de la semaine. – *Bulletin d'histoire de l'électricité*, 1983, No. 2, p. 84.
22. **L'Exposition d'électricité**. La clôture. – *La Nature*, 1881, No. 443, 26 Novembre, p. 402.

[15.09.2021]