

Богиня Электричества¹

БОРОДИН Д.А., БОРОДИН В.Д.

История электротехники, несмотря на многочисленность публикаций по этой теме, до сих пор имеет ряд практически неисследованных областей. Одной из них является феномен аллегорического изображения Электричества в искусстве и технической иллюстрации. Известны сотни подобных образов, созданных выдающимися художниками, графиками, скульпторами и запечатленных на плакатах международных выставок, обложках электротехнических журналов и книг, ценных бумагах, логотипах, рекламных щитах и пр. Это явление по своему масштабу не имеет аналогов ни в какой другой отрасли науки и техники. Многие изображения стали неотъемлемой частью знаменательных событий и несут в себе ценную информацию. Исследования в этом направлении позволяют глубже понять историю электротехники, соотнести ее с моральными и этическими принципами, ощутить дух этой науки. В статье впервые сделана попытка систематизировать и описать это явление в хронологическом порядке. Показано формирование и изменение аллегорического образа Электричества в процессе становления и развития электротехники, начиная с 80-х годов XIX в. до нашего времени. В работе также затронута тема технической иллюстрации в электротехнике второй половины XIX в., которая еще практически не изучена и ждет отдельного исследования.

Ключевые слова: история электротехники, образ Электричества, искусство, графика, скульптура, техническая иллюстрация

В 1889 г. в Париже прошла Всемирная выставка, приуроченная к 100-летию Французской революции. Это была уже четвертая по счету всемирная выставка, проводимая Францией. Но последнее мероприятие затмило все предыдущие. Основная экспозиция находилась на Марсовом поле. Трехсотметровая металлическая башня, построенная инженером Гюставом Эйфелем специально для выставки, служила парадным входом. За ней, соревнуясь в грандиозности и величии, располагались основные павильоны. Здания поражали посетителей своими формами и размерами. Но только «Дворец машин» («Palais des machines») был достойным соперником Эйфелевой башни. Это было настоящее чудо инженерной техники. Самое крупное крытое помещение в мире на тот момент. Длина здания, собранного из металлических конструкций, составляла 420 м при ширине пролетов арок 115 м. Внутри павильона находились тысячи экспонатов. Большая часть помещения была отведена «Отделу электричества». Чувствовалось, что за несколько лет, прошедших с Первой Всемирной электротехнической выставки 1881 г. отрасль сделала большой рывок вперед. Особый интерес вызвала экспозиция Томаса Эдисона. Электрические машины, лампы накаливания, системы распределения постоянного тока соседствовали со слаботочной техникой — телефоном, телеграфом и фонографом. Ежедневно электрическую экспозицию посещало более 30000 чел. В ночное время выставка представляла собой феерическое зрелище

— 48 фонтанов высоко выбрасывали свои струи, подсвеченные разноцветными электрическими лампами и прожекторами. Тысячи светильников в цветочных клумбах, на газонах и стенах павильонов создавали ощущение праздника. Маяк на вершине Эйфелевой башни тремя мощными лучами цветов французского флага пробивал тьму ночи на десятки километров [33–34].

Вход во «Дворец машин» обрамляли два монумента, символизирующих Пар и Электричество. Скульптурная группа «L'Electricité» («Электричество») Луи-Эрнеста Барриа была весьма внушительных размеров и поднималась в высоту почти на 9 м (рис. 16). Заказ этой аллегорической скульптуры обошелся организаторам выставки в круглую по тому времени сумму — 25000 франков. Результат получился неоднозначным, мнения разделились. Одни восторгались отточенным мастерством автора, сложностью реализации этой композиции. Другим не нравилось изображение двух обнаженных женщин в таком публичном месте. Третьим эта аллегория казалась несколько запутанной и нелепой [35]. Вот один из таких отзывов: «... Аллегория не совсем понятна ... «Электричество» демонстрирует дилемму академических художников в попытке справиться с современной технологией в традиционном, устаревшем слове визуальных символов» [36]. Но это отзыв искусствоведов, электротехнику же как раз в этом изображении все было понятно. Сидящая в облаках «Небесная женщина» посылает молнию на землю. До молнии слегка дотрагивается «Земная женщина», прижавшаяся к нашей планете.

¹ Окончание. Начало — в № 7, 2016.



Рис. 16. Луи-Эрнест Барри. «Электричество», 1889 г.

Женщины держат друг друга за руки, образуя как бы замкнутую электрическую цепь. На расположенные внизу композиции рукотворные источники электрического тока смотрит и указывает пальцем «Земная женщина», обозначая, что человечество уже овладело тайными силами природы и может использовать их без помощи небес.

Скульптурная группа Луи-Эрнеста Барри стала неотъемлемой частью Всемирной выставки в Париже 1889 г. Ее увидели миллионы посетителей, ее изображение печаталось во многих журналах и каталогах [37–38]. В настоящее время копию монумента можно увидеть в художественном музее Копенгагена («Ny Carlsberg Glyptotek»).

Не все изображения Электричества несли в себе положительный смысл. На общем фоне оптимистических аллегорий выделяется рисунок Альбера Робида, известного французского художника, писателя, редактора и издателя популярного журнала «La Caricature» (1880–1904). В 1890 г. Робида издает свою футурологическую книгу «Двадцатое столетие. Электрическая жизнь», являясь одновременно автором текста и иллюстраций. Книга очень быстро стала популярной во всем мире и переиздавалась на разных языках, в том числе и на русском.

Книга начинается с фантастической техногенной катастрофы будущего 1955 г. Из-за «рассеянности» дежурного электрика колоссальная электрическая энергия «вырвалась на свободу и произвела

страшную катастрофу». Робида предостерегает человечество следующими словами:

«Окончательное подчинение себе электричества, этого таинственного двигателя миров, позволило человеку изменить казавшееся неизменным, преобразовать порядок вещей, существовавший с незапамятных времен, усовершенствовать созданное и переделать то, что, по-видимому, должно было остаться для людей навсегда недостижимым. Поработив электричество, человек приобрел себе в нем могущественного слугу. ... электричество было уловлено, заковано в цепи и приручено. Оно выполняет теперь приказания человека, когда-то с ужасом взиравшего на проявления непонятного ему стихийного могущества. Оно смиренно и покорно идет туда, куда ему предписывают, работает и трудится для людей. ... Раб, которого мы принудили доставлять нам так много разнообразных услуг, оказывается, однако, еще не вполне прирученным. Цепи, в которые он закован, недостаточно прочны для того, чтобы устранить всякую возможность неповиновения и бунта. За электричеством необходим строжайший неусыпный надзор, так как малейшее упущение, ничтожнейший недосмотр или невнимательность, могут доставить ему случай к неожиданному яростному нападению на беспечного своего властелина или даже к грозному пробуждению свирепой энергии, способной вызвать стихийную катастрофу» [39].



Рис. 17. А. Робида. «Могучая, но не вполне еще прирученная рабыня», 1890 г.

Рисунок Робида, иллюстрирующий его слова, не менее красноречив (рис. 17). Это пародия на предыдущие аллегории Электричества. Сатира, гротеск, черный юмор пронизывают это изображение. «Могучая, но не вполне еще прирученная рабыня» в оковах раскручивает маховик неведомой «силы». Вид у нее недобрый и непокорный. Повсюду снуют маленькие демоны, создавая хаос. Одни путаются в телеграфных проводах — волосах Электричества, похожих одновременно и на лучи-иглы, беспощадно пронзающие пространство. Другие демоны переносят таинственные послания, держась за зигзаги молний. Третьи с ожесточением разгоняют барабан, напоминающий колесо фортуны. Рядом с «рабыней» зловещее существо держит на вытянутой руке горящую электрическую лампу. Точно так же держали ее «Богини Электричества» других художников, однако в данном случае свет от лампы не созидает, а несет беду, не освещает, а подчеркивает тьму. Всем своим содержанием эта иллюстрация олицетворяет хаос, вырвавшийся на свободу.

Альбер Робида как талантливый фантаст обладал даром предвидения. Значительная часть его предсказаний со временем стала сбываться. И, к сожалению, это были не только позитивные прогнозы. Он описал в своих работах мировые войны, химическое, бактериологическое и ядерное оружие, экологические катастрофы, многочисленные человеческие жертвы как «результат прогресса» [40–41].

Нарушая хронологический порядок изложения, рядом с рисунком Робида следует представить плакат-предупреждение нашего современника Игоря Майстровского, который удивительным образом созвучен с «Могучей рабыней». Эта работа создана к 20-летию катастрофы на Чернобыльской атомной электростанции. Исходящие из «черного квадрата» лучи — это лучи смерти (рис. 18).

В конце книги А. Робида можно найти еще одну весьма интересную иллюстрацию (рис. 19). Показан маленький островок старого мира, чудес-

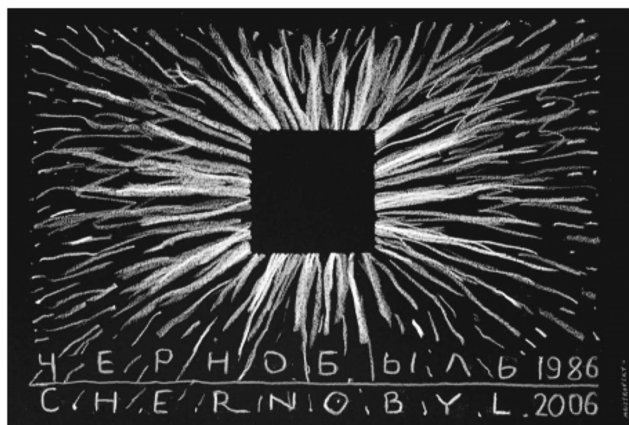


Рис. 18. И. Майстровский. Чернобыль, 2006 г.

ным образом сохранившийся между коптящими трубами многочисленных заводов. Пара рабочих разрушает динамитом старинный замок с парком. Красивая женщина, символизирующая прошлое, из последних сил держится за древние стены. На свалку вывозятся книги «История» и «Традиция». Еще один рабочий ломает статую «Идеал». Рядом стоит группа довольных нуворишей, подсчитывающих свои барыши. Над всем этим ужасом нависает образ «Технической революции», состоящий из символов механики, химии и электротехники. Только символы эти больше напоминают оружие и доспехи воина. На теле этой аллегории написано слово «Касса», которое можно трактовать по-французски и как «Ловушка». Подпись под рисунком гласила: «Расчистка старого мира». В русском переводе книги это звучало более жестко: «Старый мир обречен на слом». С легкой руки А. Робида этот лозунг взяли на вооружение большевики [42].

И здесь пророческий дар писателя-художника был на высоте. Картина Робида показывает, к чему может привести технический прогресс не имея нравственной основы. Техническая революция не является причиной экологических катастроф, уничтожения культуры и традиций. Корень зла кроется в страсти к наживе и власти любой це-



Рис. 19. А. Робида. «Старый мир обречен на слом», 1890 г.

ной. Без оглядки на прошлое и будущее. Ценность вышеописанных работ А. Робида состоит в том, что он предупреждает нас об опасности бездумного использования многократно возросших возможностей человека. Уместно привести слова академика Андрея Дмитриевича Сахарова: «Научно-технический прогресс не принесет счастья, если не будет дополняться чрезвычайно глубокими изменениями социальной, нравственной и культурной жизни человечества. Внутреннюю духовную жизнь людей, внутренние импульсы их активности трудней всего прогнозировать, но именно от этого зависят в конечном итоге и гибель, и спасение цивилизации» [43].

К концу 80-х годов XIX в. в электромеханике наметилось новое направление — машины переменного тока. Сама жизнь поставила эту задачу. Дальнейший прогресс в электротехнике тормозился техническими сложностями передачи постоянного тока на большие расстояния (сотни и тысячи километров). Системы переменного тока, практически не развивавшиеся со времен П.Н. Яблочкова, вновь стали вызывать интерес у электротехников после создания трансформаторов. Первый трансформатор с замкнутым сердечником был разработан в 1884 г. братьями Джоном и Эдуардом Гопкинсонами. Спустя год венгерские электротехники Микша Дери, Отто Блати и Карой Циперновский наладили промышленное производство нескольких модификаций однофазных трансформаторов. Стало появляться все больше работ, посвященных переменному току. Но отсутствие надежного, простого электродвигателя переменного тока, сильно тормозило развитие этого направления.

В разработку машин переменного тока внесли свою лепту такие выдающиеся ученые, как Доминик Араго, Марсель Депре, Галилео Феррарис, Никола Тесла и др. С 1888 г. начинают появляться первые патенты Теслы, касающиеся машин и систем переменного тока. В электротехническом обществе эти работы были оценены как революционные. За короткий срок налаживается производство двухфазных асинхронных двигателей американской компанией «Вестингаус».

Развернулась бескомпромиссная борьба между сторонниками систем постоянного и переменного тока, вошедшая в историю под названием «трансформаторных войн». В прессе прокатилась волна острейших дискуссий на эту тему. За спорами стояли интересы крупнейших компаний. Основным оппонентом переменному току выступал Эдисон, предприятия которого в то время утопали в заказах на низковольтные системы постоянного тока. Именно ему принадлежала инициатива проведения жесткой и часто дурно пахнущей пи-

ар-компаний. В основном использовался тот факт, что при передаче переменного тока на большие расстояния напряжение измерялось тысячами вольт. Опыт эксплуатации таких линий отсутствовал. Несколько несчастных случаев со смертельным исходом только укрепляли позицию Эдисона. Он писал, что прокладка кабелей переменного тока высокого напряжения подобна закладке под мостовую динамита [44].

Появились десятки статей с характерными названиями: «Электрические убийства», «Новое тело на проводах». Агенты Эдисона колесили по Америке, убеждая общественность в безопасности постоянного тока по сравнению с переменным. Для большей убедительности проводились показательные убийства животных переменным током. Апофеозом этой «войны» стала казнь человека с помощью переменного тока. Электротехника приобрела страшный символ в виде электрического стула.

Статьи Эдисона об опасностях токов высокого напряжения вызвали в европейской прессе шквал ответных публикаций об относительных достоинствах и недостатках постоянных и переменных токов. В ряде номеров журнала «Электричество» за 1890 г. помещены выдержки из статей известных электротехников, участвующих в дискуссии: С. Ферранти, Д. Вестингаус, Д. Гопкинсон, У. Томсон и др. приводили массу примеров и аргументов, доказывающих тенденциозность суждений Эдисона [45–48]. «Эдисон поэтому стоит за постоянные токи, что его системы электрического освещения основаны на употреблении постоянного тока...» — вот главный вывод редакции журнала «Электричество» [49].

Параллельно с этими событиями русский электротехник Михаил Осипович Доливо-Добровольский, работающий в компании «AEG», в 1888 г. создает трехфазный асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором в виде «беличьей клетки». Дальнейшие работы Доливо-Добровольского привели к разработке трехфазной системы переменного тока, которая обладала значительными преимуществами перед двухфазной. В развитии трехфазных токов принимал активное участие главный инженер компании «Эрликон» («Maschinen fabrik Oerlikon») Чарльз Браун. Впервые возможности новой системы были продемонстрированы широкой публике на Международной электротехнической выставке во Франкфурте-на-Майне в 1891 г. С помощью трехфазных токов мощность в 100 л. с. была передана на расстояние 170 км из местечка Лауфена во Франкфурт, на территорию выставки.

Организатором выставки был и выдающийся немецкий инженер Оскар фон Миллер. Его авторитет и фантастическая энергия позволили преодо-

леть ряд организационных и финансовых трудностей по реализации этого весьма смелого проекта. Максимальный КПД электропередачи составил 75,2%. День передачи электроэнергии считается датой рождения трехфазных токов.

Российский журнал «Электричество» в первом номере за 1892 г., анализируя успехи мировой электротехники предыдущего года, писал: «Минувший год навсегда останется памятным в истории электротехники; с ним всегда будет связано воспоминание о Франкфуртской выставке и о грандиозном опыте передачи силы Лауфена с применением разновидности переменных токов, которым, может быть, суждено заменить во многих случаях токи постоянные и токи переменные» [50].

Одной из основных идей выставки было то, что применение электричества должно стать обычным повседневным явлением. Миллер старался привлечь как можно больше народа, чтобы в итоге создать спрос на электротехнические изделия. Выставку посетили более миллиона человек [51]. Весьма удачно в общий замысел вписался официальный плакат выставки известного немецкого живописца и иллюстратора Франка Кирхбаха (рис. 20). Художник обыгрывает тему Прометея, прикованного к скале в наказание за то, что он по-



Рис. 20. Ф. Кирхбах. Официальный плакат Международной электротехнической выставки во Франкфурте-на-Майне, 1891 г.

хитил огонь у богов. Аллегорическая женская фигура Электричества разрывает оковы Прометея и передает ему сноп молний. От головы женщины исходят два луча, показывающие ее божественную миссию. Прометей должен обучить человечество владению электричеством, как он до этого научил людей пользоваться огнем. «Богиня Электричества» несет в темный мир свет, исходящий из большой электрической лампы. Свет освещает мир в миниатюре — территорию выставки со всеми основными ее павильонами, выполненными в готическом и ренессансном стиле [52]. Этот плакат можно по праву считать одним из лучших. Выдержанный в безупречном стиле, он несет в себе большой аллегорический смысл, заключающийся в том, что основное назначение электротехники — в улучшении жизни людей.

Изображение Электричества на деньгах распространено во всем мире. Существуют тысячи примеров, когда по тем или иным причинам государства и компании размещали «электротехнические сюжеты» на своих монетах, банкнотах и ценных бумагах. Визуализация великих ученых и инженеров, выдающихся технических проектов вызывает у людей чувство гордости, способствует объединению нации. Известны, например, портреты на деньгах Алессандро Вольты, Майкла Фарадея, Вернера фон Сименса. На российской 10-рублевой купюре 1997 г. показана плотина Красноярской ГЭС, являющейся образцом одного из великих свершений отечественной энергетики.

Самым большим потенциалом в демонстрации государственных ценностей являются аллегорические изображения тех или иных событий, национальных идей. Электротехника не стала исключением. Наоборот, образ Электричества весьма часто появлялся на денежных знаках. В его разработке участвовали лучшие художники стран. Каких только вариантов не было придумано: скандинавский бог Тор с молотом, извергающим молнии; всевозможные «Богини Электричества» с лампами и без на фоне электрических машин, электростанций, освещенных улиц, трамваев и облаков; женщин, зажигающих дуговые лампы, держащих молнии, опутывающих проводами земной шар, летящих в облаках и пр. По одним только этим изображениям можно составить целый каталог. Но мы расскажем только об одном, на наш взгляд, заслуживающем особого внимания.

В 1886 г. в США выходит так называемая «Образовательная серия» серебряных сертификатов номиналом 1, 2 и 5 долл., которые можно было обменять в банке на серебряные долларовые монеты. Центральное аллегорическое изображение на третьей купюре непосредственно касалось электро-

техники (рис. 21). Автором рисунка был известный американский художник шотландского происхождения Уолтер Ширлоу. Гравер — Джордже Фредерик Камминг Смайли. Аллегория называлась: «Электричество как господствующая сила в мире» («Electricity as the Dominant Force in the World»). Видимо, автор попробовал обобщить опыт предыдущих художников. В результате получилась весьма эффектная, но несколько перегруженная символами картина. Заметка в «The New York Times», опубликованная 15 августа 1896 г., описывает изображение также довольно витиевато: «Крылатая фигура женщины «Америка», стоит на земном шаре. Ее ноги касаются карты Северной Америки. В одной руке она держит над головой электрическую лампу, которая питается от изящно изгибающегося провода, выходящего из разразившейся грозовой тучи. Дополнительными аллегорическими фигурами являются Юпитер, несущийся на резвых конях и представляющий силы природы, богиня Слава, провозглашающая о национальном прогрессе через длинную трубу, и Мир со своим голубем» [53]. От себя добавим, что в этой аллегории присутствуют и другие символы: молнии в руках Юпитера, лучи, исходящие от лампы и освещающие мир, белоголовый орлан — символ США, купол Капитолия в Вашингтоне. Нашлось место даже железнодорожному колесу.

Изображение женщин на банкноте в «свободных одеждах» вызвало волну критики со стороны консервативной публики США. Некоторые банкиры отказывались принимать эти денежные знаки. Существовал даже проект ретуширования «проблемных» мест. Но, к счастью, он так и не был реализован. Тем не менее эта аллегория украсила 5-долларовую купюру, которая считается одной из самых красивых, когда-либо выпущенных в США

[54]. И, конечно, с изображением Электричества познакомились многие и многие американцы, что способствовало популяризации этой отрасли науки и техники.

Стоит, пожалуй, указать на еще одну причину, по которой аллегории Электричества чаще всего имели женское лицо. Это коммерция. Красота всегда является двигателем торговли. И изображение привлекательной женщины на рекламных щитах, плакатах, буклетах, ценных бумагах, логотипах, фирменных бланках, каталогах и пр. вызывало интерес потенциальных покупателей и инвесторов, увеличивало число сторонников новой отрасли.

Плакат Франциско Таманьо 1900 г. «Фея Электричества» («La Fée Electricité») очень показателен в этом плане (рис. 22). Красивая женщина в красном платье с грациозно поднятыми руками сразу привлекает внимание. Детали проясняются чуть позже. Женщина держит дуговую лампу, питаемую от электрического генератора. На заднем плане видна только что построенная гидроэлектростанция «Кюссе» (Cusset) на северной окраине Лиона. В нижней части плаката показаны всевозможные применения электрической энергии: лампы, станки, швейная машина, вентилятор, электрическая плита и др.

Но в то же время заметим, что ни в одной другой отрасли не встречалось так много женских образов, как в электротехнике. И это явление по настоящему уникально в истории культуры и техники.

Электричество с каждым годом играло все более значимую роль. Итоги развития электротехники XIX в. подвел Энгельберт Арнольд в 1899 г.: «Центральные электростанции городов, которые ранее работали почти исключительно на нужды освещения, все чаще вырастают в промышленные районы и увеличиваются до размера больших промышлен-



Рис. 21. У. Ширлоу. Аллегорическое изображение электричества на 5-долларовой купюре США, 1886 г.



Рис. 22. Франциско Таманьо. «Фея электричества», 1900 г.

ных электростанций. С расцветом городов получил повсеместное распространение электрический трамвайный транспорт. ...В последние годы электрометаллургия и электрохимия стали применять электрический ток в больших масштабах для получения меди, алюминия, золота, цинка, никеля и других металлов, а также для изготовления натриевого щелока, известкового раствора, оксидов металлов, силицидов, карбидов и для проведения реакций восстановления и окисления. Это многостороннее применение электрического тока привело к развитию мощной электрической промышленности; она оживила всю металлообрабатывающую промышленность и в особенности отрасли, занимающиеся производством паровых машин и турбин. ... Сегодня в электрической промышленности царит инженерное дело. Создание машин мощностью в тысячи лошадиных сил и строительство огромных электростанций вывело инженера на должный уровень, начав со скромных достижений, он достиг великой цели» [6].

В этом же году выдающийся русский ученый-инженер Н.П. Петров на Первом Всероссийском электротехническом съезде также подвел ито-

ги XIX в.: «...говоря об электротехнике, нельзя ограничиться напоминанием, что она составляет некоторую отрасль техники, одну из многих ее ветвей. Говорить так нельзя потому, что теперь нет такой отрасли техники, которая не нуждалась бы в применении к ней электричества. Электротехника проникает всюду; она связывается со всеми отраслями техники, везде открывая новые пути действия, часто столько же полезные, сколько неожиданные. Применения электричества к достижению самых разнообразных целей практической жизни видимы всем. ...Стоит раз попользоваться применениями электричества, чтобы самому оценить их удобство и даже трудность обходиться без них» [55].

В первом десятилетии XX в. электрификация выходит на глобальный уровень. Строятся энергетические системы на многие десятки мегаватт. Электротехника становится одной из ведущих и доходных отраслей. Создаются фундаментальные труды в различных отраслях электротехники: Михаила Осиповича Доливо-Добровольского, Чарлза Протеуса Штейнмеца, Энгельберта Арнольда, Сильванус-Филлиппа Томпсона, Гисберта Каппа и др.

Прекрасной иллюстрацией этой эпохи является плакат Пауля Ноя (рис. 23). В отличие от «могучей, но не вполне еще прирученной рабыни» Альбера Робида, о которой писалось выше, это изображе-



Рис. 23. П. Ной. Рекламный плакат Мюнхенской электротехнической выставки, 1911 г.

ние демонстрирует совсем другое Электричество. Покорность обеспечена фундаментальными знаниями специалистов, передовыми технологиями, масштабностью электротехнической индустрии, стабильностью прогресса. Неожиданности исключены.

Но неожиданно началась Первая мировая война. Насилие вышло на первый план. В угоду политическим и финансовым амбициям творилось зло. Электротехника испытала глубочайший кризис. Были практически прерваны все контакты между учеными, инженерами, предпринимателями противоборствующих сторон. Еще вчера эти люди вместе создавали новую индустрию, участвовали в совместных международных проектах, активно обменивались идеями и жарко спорили. Теперь же они были разделены враждебными линиями окопов и назойливо выстроенными стенами пропаганды. Конечно, в эти годы электротехническая жизнь в той или иной мере существовала: проводились исследования, электрифицировались новые объекты, организовывались выставки. Но не было главной цели — служения идеям прогресса и созидания.

2 октября 1916 г. один из основателей «Brown, Boveri & Cie» Вальтер Бовери, тяжело переживавший происходящие события, произнес такие слова: «Хотя мы можем с гордостью оглядываться на годы успешного и даже блистательного развития, к сожалению, я не могу сказать того же о будущем. Конечно, будущее человека вообще сокрыто во мраке; но в обычные времена все же можно говорить о каких-то вероятностях и на базе прошлого опыта делать какие-то заключения в отношении будущего. Однако сейчас обстоятельства настолько сложны, что никто уже не знает, чего следует ожидать в ближайшие годы...» [56].

Эти настроения хорошо отражает официальный плакат Электротехнической выставки во Франкфурте-на-Майне 1914 г. Автором его является известный немецкий художник, дизайнер-график Людвиг Хольвайн (рис. 24). Комментарий здесь излишни. Аллегория говорит сама за себя. Между этим изображением и плакатом Франкфуртской выставки 1891 г. лежит пропасть.

Россия вышла из первой мировой и гражданской войн с колоссальными людскими потерями и разрушенной экономикой. Для того чтобы идти вперед, требовалась радикальная программа восстановления и модернизации экономики. В 1920 г. принимается первый единый государственный план развития народного хозяйства на основе электрификации страны — ГОЭЛРО (Государственная комиссия по электрификации России) [57]. Энергетика должна была стать локомотивом экономики. В комиссии по разработке плана участвовало свы-



Рис. 24. Л. Хольвайн. Официальный плакат Электротехнической выставки во Франкфурте-на-Майне, 1914 г.

ше 200 ученых и инженеров, среди них И.Г. Александров, Г.О. Графтио, А.Г. Коган, К.А. Круг, М.Я. Лапиров-Скобло, Б.И. Угримов, М.А. Шателен и др. Возглавлял комиссию Г.М. Кржижановский. План ГОЭЛРО был рассчитан на 10–15 лет и, кроме восстановления и реконструкции довоенной энергетической системы России, предусматривал строительство 30 электрических станций и электрификацию ряда железных дорог. Сроки реализации этого проекта при его масштабности были более чем смелые.

Примерно в это же время в России побывал английский писатель Герберт Уэллс. Удручающее состояние экономики страны он описал такими словами: «Основное наше впечатление от положения в России — это картина колоссального неоправимого краха. Громадная монархия, которую я видел в 1914 г., с ее административной, социальной, финансовой и экономической системами рухнула и разбилась вдребезги под тяжким бременем шести лет непрерывных войн. История не знала еще такой грандиозной катастрофы» [58]. У Уэллса состоялась встреча с председателем Совета Народных Комиссаров РСФСР В.И. Лениным, инициатором разработки программы ГОЭЛРО. Беседа с

вождем революции произвела на Г. Уэллса весьма странное впечатление: «Дело в том, что Ленин, который как подлинный марксист отвергает всех «утопистов», в конце концов, сам впал в утопию, утопию электрификации. Он делает все, от него зависящее, чтобы создать в России крупные электростанции, которые будут давать целым губерниям энергию для освещения, транспорта и промышленности. ... Можно ли представить себе более дерзновенный проект в этой огромной равнинной, покрытой лесами стране, населенной неграмотными крестьянами, лишенной источников водной энергии, не имеющей технически грамотных людей, в которой почти угасла торговля и промышленность? Такие проекты электрификации осуществляются сейчас в Голландии, они обсуждаются в Англии, и можно легко представить себе, что в этих густонаселенных странах с высокоразвитой промышленностью электрификация окажется успешной, рентабельной и вообще благотворной. Но осуществление таких проектов в России можно представить себе только с помощью сверхфантазии. В какое бы волшебное зеркало я ни глядел, я не могу увидеть эту Россию будущего...» [58].

На реализацию плана ГОЭЛРО были брошены колоссальные человеческие и материальные ресурсы. Одними из источников финансирования были реквизируемые сокровища и зерно. Централизованное государственное управление, энтузиазм



Рис. 25. А. Самохвалов. «Советы и электрификация есть основа нового мира», 1924 г.

масс, трудовые подвиги, система принуждения позволили добиться серьезных успехов. В горниле этого процесса выковывался профессионализм советских ученых, инженеров и рабочих, рождалось отечественное энергомашиностроение. Параллельно с выполнением ГОЭЛРО в стране развернулась широкая агитация о важности энергетических преобразований [59]. Плакат 1924 г. известного советского художника Александра Самохвалова «Советы и электрификация есть основа нового мира» одновременно является свидетелем и участником тех бурных событий. На фоне генераторов, заводов, перекрещивающихся лучей, идущих с красными транспарантами рабочих стоит с поднятой рукой «Вождь электричества» (рис. 25). «Новому миру» прежние «электрические боги и богини» стали не нужны.

План ГОЭЛРО к 1935 г. удалось значительно перевыполнить. Вместо 30 новых электростанций было построено 40. Причем их суммарная мощность превысила запланированную в два с половиной раза. Энергетика Страны Советов стала третьей в мире после США и Германии.

Рассказ об аллегорических изображениях в электротехнике был бы неполным без упоминания панно знаменитого французского художника Рауля Дюфи «Фея Электричества» («La Fée Électricité»). Картина была заказана к Всемирной Парижской выставке 1937 г. [60]. Грандиозные размеры этой работы (60×10 м) позволили автору объединить в одном произведении огромную информацию об истории электричества, которая является неотъемлемой частью более общей истории — истории человечества. Но главная идея художника состояла в том, что электричество — это одна из составляющих прогресса, поступательного движения вперед, прогресса техники и искусства.

Попробуем очень кратко описать картину. Из-за ее больших размеров на рис. 26 показан лишь один фрагмент с «Феей Электричества». По замыслу автора это Ирида — «Богиня Радуги», вестница Зевса и дочь «Богини Электры». «Фея Электричества» быстрее ветра летит над великими творениями человечества: Эйфелевой башней, собором Василия Блаженного, Биг-Беном, собором Святого Петра. Внизу играет симфонический оркестр, вверху светят звезды. Позади «Феи» стоят выдающиеся ученые, инженеры, предприниматели, философы, усилиями которых создавалась современная электротехника. В центре композиции боги Олимпа, соединенные молнией Зевса с генераторами электростанции. На панно сменяются исторические эпохи от древних греков до наших дней. Сельские пейзажи переходят в промышленные темы: электростанции, линии электропередач, до-

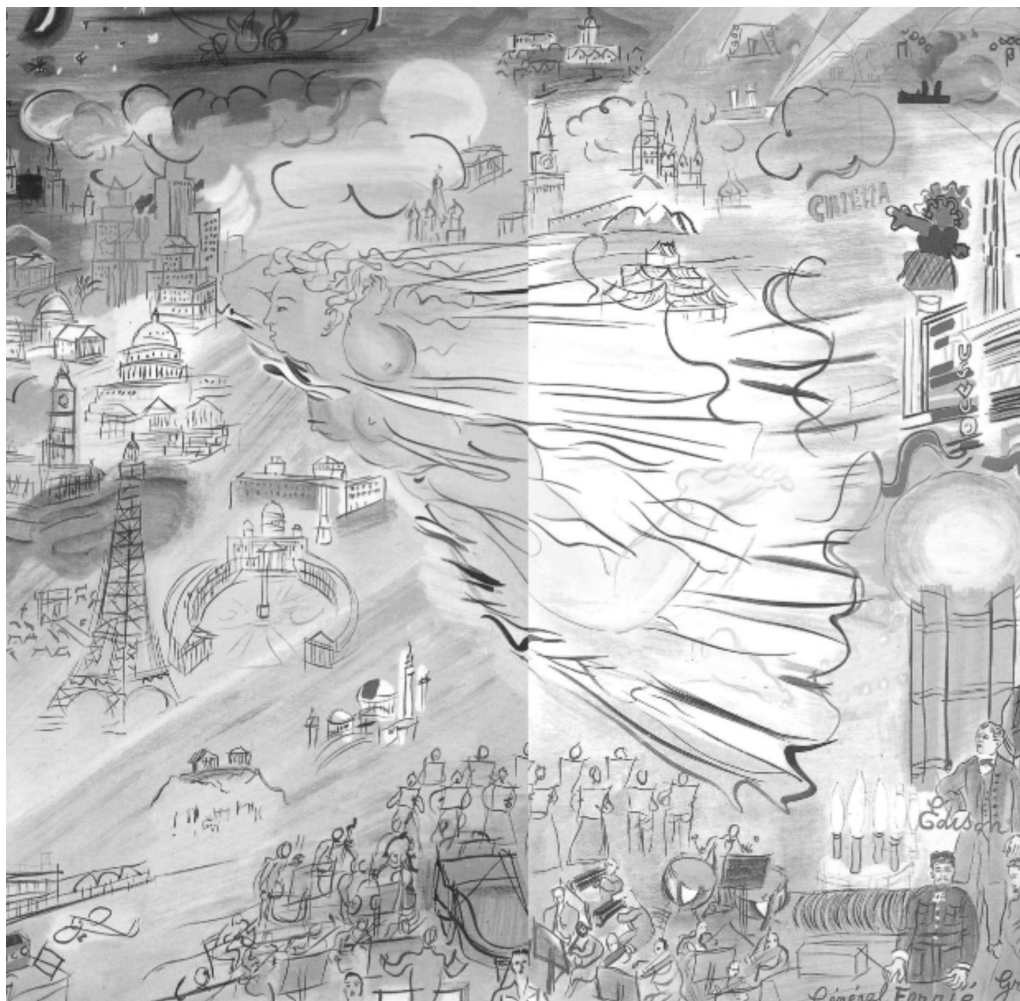


Рис. 26. Р. Дюфи. «Фея Электричества». Всемирная Парижская выставка 1937 г.

менные печи. На картине в хронологическом порядке представлены выдающиеся электротехнические устройства, ставшие памятниками инженерной мысли: Вольтов столб, катушка Фарадея, батарея Планте, машина Грамма, лампа Эдисона и др. Показана электрическая иллюминация ночных зданий, лучи прожекторов, рекламные огни кинотеатра — электричество позволяет людям жить лучше. Пожалуй, панно «Фея Электричества» — это последнее художественно значимое произведение в цепочке подобных аллегорий. Сейчас картина находится в Парижском музее современного искусства (Musée d'Art moderne de la Ville de Paris).

Вторая мировая война была еще страшнее и разрушительнее. Можно было бы привести длинный список имен электротехников, погибших или пострадавших во время этой ужасной войны.

Среди них ученые и предприниматели, широко известные в мире, как, например, пионер электротехники, основатель компании ЧКД Э. Колбен, погибший вместе с 25 членами семьи во время Холокоста, или великий электротехник И. Гергес, успевший вырваться из пылающего Дрездена; при бомбардировке был уничтожен подготовленный к

печати V том «Электрических машин» выдающегося электротехника Р. Рихтера [61].

В этот список, непременно, вошли бы имена воевавших и погибших советских электротехников и энергетиков.

Но и здесь в этой мясорубке находилось место надежде. В январе 1943 г., когда еще шли бои за Сталинград, в журнале «Наука и жизнь» вышла статья, посвященная знаменитым электропередам прошлого — Мирсбах—Мюнхенской и Лауфен—Франкфуртской, осуществленным в XIX в. в Германии, стране, с которой в этот момент воевал Советский Союз. В статье говорилось о международном значении этого эксперимента и о той роли, которую сыграет в будущем транспортировка электроэнергии на большие расстояния [62].

Едва отгремели в Европе последние выстрелы, в первом послевоенном выпуске журнала «Электричество» публикуется речь президента Академии наук СССР академика В.Л. Комарова, которую он закончил следующими словами: «Взаимные связи между учеными всего мира являются обязательным условием прогресса всей науки в целом. ...На разных языках, разными методами, но влияясь в еди-

ное русло и осуществляя единую высокую цель человечества — прогресс, передовые ученые всего мира творят свою великую миссию» [63]. Все возвращалось на круги своя.

Послевоенная электротехника — особая, весьма обширная тема. Развиваясь во все более ускоряющемся темпе, эта область человеческой деятельности достигла больших высот. Всего 140 лет прошло с того момента, как загорелись первые дуговые свечи П.Н. Яблочкова, и мир понял, что электричество не только красиво, но и выгодно. Жан Дюма объявил в 1881 г. XIX в. «веком электричества» и не ошибся. Более того, роль электричества в XX в. продолжала быть лидирующей. Проф. И.П. Копылов писал: «Двадцатый век был веком выдающихся достижений в науке и технике. За сто лет в повседневную жизнь вошли радио и телевидение, автомобиль и авиация, вычислительная техника и атомная энергия и многие другие достижения, без которых уже нельзя представить жизнь современного цивилизованного общества. Как бы не называли XX в., но это век электричества, которое совершило техническую революцию в промышленности, дало толчок к грандиозным социальным и экономическим изменениям» [64].

Романтика первых свершений сменилась прагматизмом. С уходом поколения «пионеров электричества» некоторые славные традиции старой электротехники стали забываться. Аллегорическое



Рис. 27. В. Каленский, И. Каленская. Плакат «Электрификация — светоч коммунизма», 1961 г.

изображение Электричества становилось все более редким явлением. А молния, прежде демонстрирующая «созидательную силу» богов, стала атрибутом предупреждающего плаката «Не влезай! Убьет». Тем не менее, существует еще одна интересная работа — плакат советских художников Владимира и Ирины Каленских 1961 г. (рис. 27). Надпись под плакатом провозглашает: «Электрификация — светоч коммунизма». Это аллегория, и она выдержана в классическом стиле. Правда, здесь присутствует слово «коммунизм» и «Богиню Электричества» сменил специалист-электротехник. Это дань той эпохе и идеологии. В остальном же исторические традиции соблюдены. На фоне электростанции рабочий поднимает над головой электрическую лампу. Каждый ее луч символизирует новое достижение в энергетике страны. В русском языке слово «светоч», кроме значения «источник света», имеет и другой, переносный смысл. «Светоч» — это источник всего самого лучшего и передового. Источник просвещения, свободы, высоких идей [65]. Мы говорим «светоч науки», «светоч гуманизма», «светоч ума». Электротехника позволяет многократно увеличить возможности человека, дает ему инструмент собственного совершенствования.

Наш XXI в. только начинается. Как его назовут потомки? Но не нужно быть прорицателем, чтобы понять: электричество продолжит свой триумфальный путь. Несмотря на наши современные знания, мы стоим лишь в самом начале процесса постижения этой науки. Она принесет еще множество удивительных открытий и распахнет новые двери перед человечеством. Главный вопрос в том, как мы сможем удержать и направить эти феноменальные силы природы на свое благо. И здесь на первый план выходят нравственные категории. Кто и с какой целью будет служить «Богине Электричества», такой она и будет: доброй, мудрой и щедрой или страшной и разрушительной. Вот, собственно, главная мысль этой статьи.



Рис. 28. Женщина и ребенок смотрят на электрический свет

Мы начинали свой рассказ с рисунка, на котором изображен младенец Электричество, со временем изменивший наш мир. Позволим себе завершить эту работу также аллегорией с младенцем (рис. 28). Мать показывает своему ребенку дуговую электрическую лампу, на которую он зачарованно смотрит широко открытыми счастливыми глазами. Ему интересно, для него это прекрасное чудо. Малыш вырастет и, возможно, зажжет уже свой свет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

33. *Les merveilles de l'exposition de 1889*. — Paris: Librairie illustrée, 1889, vol. 1, 1083 p.
34. *Bulletin officiel de l'exposition universelle de 1889*. — Paris: Champ de mars, 1889, vol. 1–2, № 1–172 (6 mai 1889 – 7 novembre 1889).
35. *Caterina Y. P., Barrias L. E.*, Modern Allegories of Technology. — Nineteenth-Century Art World wide, vol. 11, No. 2 (Summer 2012).
36. *Busco M., Fusco P.*, «Louis-Ernest Barrias,» The Romantics to Rodin. — Los Angeles. — New York, 1980, Los Angeles County Museum of Art/George Baziller, p. 115.
37. *L'oeuvre de Ernest Barrias*. Avec une notice de Georges Lafenestre. — Paris: Typographie Philippe Renouard, 1908, 115 p.
38. *Munk J. P., Reenberg H., Fonsmark A. B., Héran E., Sunddergaard S. M.* French Sculpture Catalogue II, «Ny Carlsberg Glyptotek». — Copenhagen: Ny Carlsberg Glyptotek, 1999, 339 p.
39. *Робида А.* Двадцатое столетие. Электрическая жизнь. — С.-Пб.: Тип. бр. Пантелеевых, 1894, 320 с.
40. *Hendrick R.* Albert Robida's imperfect future. — History Today. July 1998, vol. 48, iss. 7, pp. 27–32.
41. *Willems P. A.* Stereoscopic Vision of the Future: Albert Robida's Twentieth Century. — Science Fiction Studies, vol. 26, No. 3 (Nov. 1999), pp. 354–378.
42. *Дружников Ю.* Опасные шутки Альбера Робида. — Литературная газета, 11 января 1995.
43. *Сахаров А. Д.* Мир через полвека. — Вопросы философии, 1989, № 1.
44. *Эдисон Т.* Об опасностях электрического освещения. — Электричество, 1890, № 2.
45. *Дюбурк.* Относительные достоинства постоянных и переменных токов. — Электричество, 1890, № 2, 3, 4.
46. *Ферранти С. Ц. И. Инс.* Об опасности электрического освещения. — Электричество, 1890, № 3.
47. *Вестингаус Д.* Об опасности электрического освещения. — Электричество, 1890, № 4.
48. *Мортон Г.* Английские авторитеты о подземных линиях высокого напряжения. — Электричество, 1890, № 9–10.
49. *От Редакции.* — Электричество, 1890, № 1.
50. *Успехи электричества и его применения в 1891 году.* — Электричество, 1892, № 1.
51. *Бородин Д. А., Бородин В. Д.* Чарльз Браун. У истоков электроэнергетики. — М.: Издательство «ЦИТ», 2013, 152 с.
52. *Füßl, Wilhelm:* Oskar von Miller: 1855–1934, Eine Biographie. München: Beck, 2005. 452 S., Originalleinen mit Schutzumschlag.
53. *New Silver Certificate Issued; Five-Dollar Bills Reproducing Shirlaw's Painting «America».* — The New York Times, 1896, Aug. 15.
54. *Friedberg L., Friedberg I. S., Bowers Q. D.* A Guide Book of United States Paper Money: Complete Source for History, Grading, and Prices. — Whitman Publishing, 2005, 432 p.
55. *Приветственная речь Председателя Съезда ген.-лейт. Н. П. Петрова при открытии Съезда 27 декабря 1899 года.* — Электричество, 1900, № 1–2.
56. *Lang N., Charles E. L.* Brown (1863–1924), Walter Bowery (1865–1924). Gründereines Weltunternehmens. Verein für wirtschaftshistorische Studien Melien, 2000, 95 p.
57. *Энергетика России (1920–2020 гг.). Т. 1.* План ГОЭЛРО. — М.: ИД «Энергия», 2006, 1067 с.
58. *Уэллс Г.* Россия во мгле/Пер. И. Веккера, В. Пастоева. Т. 15. — М.: Правда, 1964.
59. *Шклярчук А. Ф.* Энергетика России в плакате: альбом/Сост. А. Е. Снопков, П. А. Снопков, А. Ф. Шклярчук. — М.: Издательство «КОНТАКТ-КУЛЬТУРА», 2012, 112 с.
60. *Костеневич А. Г.* Рауль Дюфи. — Л.: Искусство, 1977, 192 с.
61. *Рихтер Р.* Электрические машины. Т. V. Коллекторные машины однофазного и многофазного переменного тока. Регулировочные агрегаты/Пер. с нем. В. В. Прусс-Жуковского, И. Н. Прусс-Жуковской под общей ред. М. П. Костенко. — М.; Л.: Госэнергоиздат, 1961, 632 с.
62. *Радовский М. И.* Первые опыты передачи электрической энергии. — Наука и жизнь, 1943, № 1–2.
63. *Комаров В. Л.* 220 лет Академии наук СССР. — Электричество, 1945, № 6, с. 2–4.
64. *Копылов И. П.* Электромеханика планеты Земля. — М.: Изд-во МЭИ, 1997, 112 с.
65. *Виноградов В. В.* История слов. — М.: Ин-т русского языка им. В. В. Виноградова, 1999, 1138 с.

Именной указатель

- Александров, Иван Гаврилович (1875–1936)*
Араго, Доминик Франсуа Жан (Arago, Dominique Francois Jean; 1786–1853)
Арнольд, Энгельберт (Arnold, Engelbert; 1856–1911)
Барриа, Луи-Эрнест (Barrias, Louis-Ernest; 1841–1905)
Бартольди, Фредерик Огюст (Bartholdi, Frédéric Auguste; 1834–1904)
Белл, Александр Грейам (Bell, Alexander Graham; 1847–1922)
Блати, Отто Титус (Blathy, Otto Titusz; 1860–1939)
Бовери, Вальтер (Boveri, Walter; 1865–1924)
Боттичелли, Сандро (Botticelli, Sandro; 1445–1510)
Браун, Чарльз Юджин Ланселот (Brown, Charles Eugene Lancelot; 1863–1924)
Вердерманн, Ризард Сигизмунд Карл (Werdermann, Richard Sigismund Karl; 1828–1883)
Вольта, Алессандро Джузеппе Антонио Анастасио Джероламо Умберто (Volta, Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Gerolamo Umberto; 1745–1827)
Гергес, Иоганн Фредерик Генрих (Görges, Hans (Johannes) Friedrich Heinrich; 1859–1946)
Графтио, Генрих Осипович (1869–1949)
Грамм, Зеноб Теофил (Gramme, Zénobe-Théophile; 1826–1901)
Гопкинсон, Джон (Hopkinson, John; 1849–1898)
Гопкинсон, Эдуард (Hopkinson, Edward; 1859–1922)
Греви, Жюль (Grévy, François-Paul-Jules; 1807–1891)
Депре, Марсель (Deprez, Marcel; 1843–1918)
Дери, Микша (Deri, 1854–1938)
Доливо-Добровольский, Михаил Осипович (1861–1919)
Дюма, Жан-Батист Андре (Dumas, Jean-Baptiste Andre; 1800–1884)
Дюфи, Рауль (Dufy, Raoul; 1877–1953)
Жамен, Жюль (Jamin, Jules Célestin; 1818–1886)
Каленский, Владимир Дионисович (1920–2012)
Каленская, Ирина Викторовна
Кандлер, Людвиг (Kandler, Ludwig; 1856–1927)

- Kapp, Гисберт (Kapp, Gisbert John Edward; 1852–1922)
 Кирхбах, Франк (Kirchbach, Frank; 1859–1912)
 Коган, Александр Григорьевич (1865–1929)
 Колбен, Эмиль (Kolben, Emil; 1862–1943)
 Комаров, Владимир Леонтьевич (1869–1945)
 Копылов, Игорь Петрович (1924–2013)
 Кошери, Адольф (Cochery, Adolphe Louis; 1819–1900)
 Кржижановский, Глеб Максимилианович (1872–1959)
 Круг, Карл Адольфович (1873–1952)
 Лапиров-Скобло, Михаил Яковлевич (1889–1947)
 Ленин, Владимир Ильич (Ульянов) (1870–1924)
 Лефевр, Жюль Жозеф (Lefebvre, Jules Joseph; 1836–1911)
 Лефевр, Эдуар Рене де Лабулэ (Lefebvre, Édouard René de Laboulaye; 1811–1883)
 Майстровский, Игорь Маркович
 Максим, Хайрем Стивенс (Maxim, Hiram Stevens; 1840–1916)
 Мари, Александр Леон (Marie, Alexandre Léon)
 Монсель, Теодордю (Moncel, Théodore Achille Louis du; 1821–1884)
 Навелье, Нарцисс (Navellier, Narcisse)
 Ной, Пауль (Neu, Paul; 1881–1940)
 Петров, Николай Павлович (1836–1920)
 Планте, Гастон (Plante, Gaston; 1834–1889)
 Пойе, Луи (Poyet, Louis; 1846–1913)
 Робиде Альбер (Robida, Albert; 1848–1926)
 Роз, Лоран Виктор (Rose, Laurent Victor)
 Роти, Луи Оскар (Roty, Louis Oscar; 1845–1911)
 Самохвалов, Александр Николаевич (1894–1971)
 Сахаров, Андрей Дмитриевич (1921–1989)
 Сван (Суон), Джозеф Уилсон (Swan, Joseph Wilson; 1828–1914)
 Сименс, Вернер фон (Siemens, Werner von; 1816–1892)
 Smillie, G. F. C.
 Столетов, Александр Григорьевич (1839–1896)
 Таманьо, Франциско (Tamagno, Francisco Nicolas; 1851–1933)
 Тенниел, Джон (Tenniel, John; 1820–1914)
 Тесла, Николо (Tesla, Nikola; 1856–1943)
 Тиссандье, Альбер (Tissandier, Albert; 1839–1906)
 Томпсон, Сильванус-Филипп (Thompson, Silvanus Phillips; 1851–1916)
 Турнуа, Е. (Tournois, E.)
 Тюри, Рене (Thury, Rene; 1860–1938).
 Угримов, Борис Иванович (1872–1941)
 Уэллс, Герберт Джордж (Wells, Herbert George; 1866–1946)
 Фарадей, Майкл (Faraday, Michael; 1791–1867)
 Фера, Жюль-Декарт (Férat, Jules-Descartes; 1819–1889)
 Ферранти, Себастиан Цуани (Ferranti, Sebastian Ziani de; 1864–1930)
 Феррарис, Галилео (Ferraris, Galileo; 1847–1897),
 Хольвайн, Людвиг (Hohlwein, Ludwig; 1874–1949)
 Циперновский, Карой (Zipernovsky, Karoly; 1859–1932)
 Чиколев, Владимир Николаевич (1845–1898)
 Шателен, Михаил Андреевич (1866–1957)
 Шере, Жюль (Chéret, Jules; 1836–1932)
 Ширлоу, Уолтер (Shirlaw, Walter; 1838–1909)
 Шмидт, Луи (Schmidt, Ludwig (Louis); 1816–1906)
 Штейнмец, Чарлз Промейс (Steinmetz, Charles Proteus; 1865–1923)
 Эдисон, Томас Альва (Edison, Thomas Alva; 1847–1931)
 Эйфель, Гюстав (Eiffel, Gustave; 1832–1923)
 Яблочков, Павел Николаевич (1847–1894)

[04.04.2016]

Elektrichestvo (Electricity), 2016, No. 8, pp. 4–17.

The Electricity Goddess

BORODIN Dmitrii Anatol'yevich («Ostrov Complete», Czech Republic) – Senior Specialist, Cand. Sci. (Eng.)
BORODIN Viktor Dmitriyevich (Prague University of Finances and Management) – Student

Despite numerous publications on the history of electrical engineering, this topic still has a number of little studied areas. The phenomenon of allegorically depicting Electricity in the art and in technical illustrations is one of such areas. Hundreds of such images created by outstanding painters, graphics, and sculptors are known, which are also fixed on the posters of international exhibitions, on the cover sheets of electrotechnical journals and books, securities, logos, advertisement hoardings, etc. In its scale, this phenomenon does not have analogs in any other field of science and technology. Many images have become an integral part of remarkable events and bear information in themselves. Investigations in this field make it possible to get better insight in the history of electrical engineering, to correlate it with moral and ethical principles, and to feel the spirit of this science. An attempt is made for the first time in the article to put this phenomenon in a systematic order and to describe it in a chronological sequence. It is shown how the allegorical image of Electricity was formed and changed as the electrical engineering was in the making and development starting from the 1880s and till nowadays. The article also touches the topic of technical illustration in the electrical engineering in the second half of the 19th century, which has been still little studied and waits for a separate investigation.

Key words: history of electrical engineering, Electricity image, art, graphics, sculpture, technical illustration

REFERENCES

33. **Les merveilles** de l'exposition de 1889. — Paris: Librairie illustrée, 1889, vol. 1, 1083 p.
34. **Bulletin** officiel de l'exposition universelle de 1889. — Paris: Champ de mars, 1889, vol. 1–2, № 1–172 (6 mai 1889 — 7 novembre 1889).
35. **Caterina Y. P., Barrias L.E.**, Modern Allegories of Technology. — Nineteenth-Century Art World wide, vol. 11, No. 2 (Summer 2012).
36. **Busco M., Fusco P.**, «Louis-Ernest Barrias,» The Romantics to Rodin. — Los Angeles. — New York, 1980, Los Angeles County Museum of Art/George Baziller, p. 115.
37. **L'oeuvre** Ernest Barrias. Avec une notice de Georges Lafenestre. — Paris: Typographie Philippe Renouard, 1908, 115 p.
38. **Munk J.P., Reenberg H., Fonsmark A.B., Héran E., Sundergaard S.M.** French Sculpture Catalogue II, «Ny Carlsberg Glyptotek». — Copenhagen: Ny Carlsberg Glyptotek, 1999, 339 p.
39. **Robida A.** *Dvadsatoye stoletiy. Elektricheskaya zhizn'* (The twentieth century. Electrical life). St. Petersburg, Brothers Panteleyev Printing house. 1894, 320 p.
40. **Hendrick R.** Albert Robida's imperfect future. — History Today. July 1998, vol. 48, iss. 7, pp. 27–32.
41. **Willems P.A.** Stereoscopic Vision of the Future: Albert Robida's Twentieth Century. — Science Fiction Studies, vol. 26, No. 3 (Nov. 1999), pp. 354–378.
42. **Druzhnikov Yu.** *Opasnye shutki Al'bera Robida* (Al'bert Robida's hazardous jokes). Literaturnaya gazeta — in Russ. (Literary Gazette), 11 January 1995.
43. **Sakharov A.D.** *Voprosy filosofii* — in Russ. (Problems of Philosophy), 1989, No. 2.
44. **Edison T.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 2.
45. **Dyuburk.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 2, 3, 4.
46. **Ferranti S. Ts., I. Ins.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 3.
47. **Westinghous D.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 4.
48. **Morton G.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 9–10.
49. **Ot redaktsii** (From the Editor). *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1890, No. 1.
50. **Uspekhi elektrichestva i ego primeneniya v 1891 g.** (The successes of electricity and its application in 1891). *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1892, No. 1.
51. **Borodin D.A., Borodin V.D.** Charl'z Braun. U istokov elektroenergetiki (Charles Brown. At the source of electroenergetics). Moscow, Publ. «TsIT», 2013, 152 p.
52. **Füßl, Wilhelm:** Oskar von Miller: 1855–1934, Eine Biographie. München: Beck, 2005. 452 S., Originalleinen mit Schutzumschlag.
53. **New Silver** Certificate Issued; Five-Dollar Bills Reproducing Shirlaw's Painting «America». — The New York Times, 1896, Aug. 15.
54. **Friedberg L., Friedberg I. S., Bowers Q.D.** A Guide Book of United States Paper Money: Complete Source for History, Grading, and Prices. — Whitman Publishing, 2005, 432 p.
55. **Privetstvennaya rech' Predsedatelya S'yezda gen.-leit. N.P. Petrova pri otkrytii S'yezda 27 dekabrya 1899 goda** (Welcome speech by Lieutenant-General N.P. Petrov Congress Chairman at the opening of the Congress of December 27, 1899). *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1900, No. 1–2.
56. **Lang N., Charles E.L.** Brown (1863–1924), Walter Bowery (1865–1924). Gründereines Weltunternehmens. Verein für wirtschaftshistorische Studien Melien, 2000, 95 p.
57. **Energetika Rossii (1920–2020). T.1. Plan GOELRO** (Russian energetics (1920–2020). Vol. 1. Electrification plan). Moscow, Publ. House «Energiya», 2006, 1067 p.
58. **Uells G.** *Rossiya vo mgle. T. 15/Per. s nemets. I. Vikkera, V. Pastoyeva* (Russia in the shadows. Vol. 15/Transl. from German. I. Vikker, V. Pastoyev). Moscow, Publ. «Pravda», 1964.
59. **Shklyaruk A.F.** *Energetika Rossii v plakate: al'bom* (Russian energetics in poster: album. Compilers A.E. Snopkov, P.A. Snopkov, A.F. Shklyaruk). Moscow, Publ. «KONTAKT-KUL'TURA», 2012, 112 p.
60. **Kostenevich A.G.** Raul' Dyufi. Leningrad, Publ. «Iskusstvo», 1977, 192 p.
61. **Rikhter R.** *Elektricheskiye mashiny. T.V. Kollektornye mashiny odnofaznogo i mnogofaznogo peremennogo toka. Regulirovochnye agregaty/Per. s nemets. V.V. Pruss-Zhukovskogo, T.V. Pruss-Zhukovskoi pod red. M.P. Kostenko* (Electrical machines. Vol. 5. Monophase and multiphase AC Commutator machines. Regulating units/Trans. from German V.V. Zhukovskii and T.V. Zhukovskaya. Edit. M.P. Kostenko). Moscow, Leningrad, Gosenergoizdat, 1961, 632 p.
62. **Rodovskii M.I.** *Nauka i zhizn'* — in Russ. (Science and Life), 1943, No. 1–2.
63. **Komarov V.L.** *Elektrichestvo* — in Russ. (Electricity), 1945, No. 6, pp. 2–4.
64. **Kopylov I.P.** *Elektromekhanika planety Zemlya* (Electromechanics planet Earth). Moscow, Publ. Moscow Power Engineering Institute, 1997, 112 p.
65. **Vinogradov V.V.** *Istoriya slov* (History of words). Moscow, Russian Language Institute named V.V. Vinogradov, 1999, 1138 p.