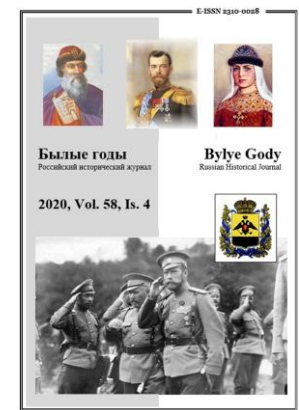


Copyright © 2020 by International Network Center for Fundamental and Applied Research  
Copyright © 2020 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the USA  
Co-published in the Slovak Republic  
Bylye Gody  
Has been issued since 2006.

E-ISSN: 2310-0028  
Vol. 58. Is. 4. pp. 2729-2741. 2020  
DOI: 10.13187/bg.2020.4.2729  
Journal homepage: <http://ejournal52.com>



## Electrotechnical Education in Russia at the Turn of the XXth Century: Imagination about Technological Future and Creation of Engineers as New Cultural Heroes

Natalia V. Nikiforova <sup>a,\*</sup>, Ilya V. Sidorchuk <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Poletayev Institute for Theoretical and Historical Studies in the Humanities, National Research University Higher School of Economics, Russian Federation

<sup>b</sup> Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russian Federation

### Abstract

The article is dedicated to temporal ideas of Russian engineering community in the nineteenth century, their ideas about the future of electrical technology and its ability to transform the country and society. The article also covers the ways in which engineers treated time and worked with it within electrotechnical engineering education. The discussions among the engineering community covered concrete technical questions, and at the same time involved broader issues of social meanings of technology and had an apparent temporal perspective. The electrotechnical education, that was under transformation at the turn of the XXth century, conveyed to students the ideas about the status and perspectives of electrification. Laboratory became the new space of technical education where students elaborated various skills important for the new engineering profession – precision measurement, work with different devices, as well as practical corporeal skills. In the lab students also learned to work with time – to distribute, plan and control, these skills can be considered a prehistory of contemporary project management. Electrical engineer was becoming a new cultural hero who knew how to make a working machine, but besides this challenged himself to coordinate the development of technology with social development.

**Keywords:** cultural history of technology, sociotechnical imaginaries, electrotechnical education, temporality, electrification.

### 1. Введение

В XIX в. западноевропейский мир стал озабочен временем – его ускорением, необходимостью поспеть за темпом жизни и прогресса. Универсальное механическое время постепенно вымещало традиционные и природные циклы. Сложился набор темпоральных представлений – озабоченность будущим как результатом нынешних и прошлых действий, открытие истории, линейности времени, фиксация эволюционных процессов. Установление новых темпоральных режимов во многом связано с технологическими нововведениями – транспортом, технологиями связи, созданием крупных технологических систем. В центре процессов технических преобразований находились инженеры – они стали новым типом ученого-практика и новыми культурными героями, чья миссия заключалась не только в создании технических артефактов, но и в преобразовании общества. Инженеры были ключевыми акторами, задававшими повестку обсуждения существующих и будущих технологий. Особая роль при этом отводилась электричеству – главному символу технологического новаторства, которое внедряли в производство, быт и городское пространство.

В дискуссиях инженерного сообщества обсуждалась проблематика будущего, участия электрификации в будущем и роли инженеров в трансформации настоящего. Новые принципы организации инженерно-технического образования, основанные на практике, связи науки и

\* Corresponding author

E-mail addresses: [nvnikiforova@hse.ru](mailto:nvnikiforova@hse.ru) (N.V. Nikiforova), [i.sidorchuk@spbu.ru](mailto:i.sidorchuk@spbu.ru) (I.V. Sidorchuk)

промышленности, навыках проектирования и целесообразного использования времени формировали инженера как нового профессионала – агента технологических изменений и культурных трансформаций, носителя представлений о социотехническом будущем. На рубеже XIX и XX вв. формировалось представление о необходимости перестраивать подходы к среднему и высшему образованию в соответствии с идеями прогресса, создавать условия для развития гражданских воззрений (Сидорчук, Мосенц, 2019). Представления о сути инженерной практики и ее социокультурной составляющей закладывались в рамках электротехнического образования, которое в конце XIX в. трансформировалось, адаптируясь к новым вызовам промышленности и современного мышления.

Статья посвящена темпоральным представлениям, функционировавшим в сообществе российских электротехников XIX в.: их идеям о будущем электротехники и ее возможностях для преобразования общества и государства, а также принципам восприятия времени и работы с ним в рамках инженерно-технического образования.

## 2. Материалы и методы

Материалами для анализа стали труды электротехнических съездов, публикации в профессиональных журналах по электротехнике, а также материалы и публикации, связанные с электротехническим образованием, – истории учебных заведений, педагогическая публицистика, описания лабораторий.

Исследование опирается на подходы культурной истории технологий, ориентированной на поиск взаимодействий и взаимовлияний культурных, ценностных, политических установок и технологической среды. Технологические системы и решения – это не только набор артефактов, технических узлов и приемов, но и воплощение общественных ожиданий и представлений. Продуктивный методологический подход, применяемый в данной статье, – выявление «социотехнических воображаемых» (Jasanoff, 2009). Данный концепт обозначает коллективные представления о желаемом будущем, которые можно воплотить в технических системах или с их помощью. Выбранный подход позволяет объединить рассмотрение социальных установок с исследованием техники.

## 3. Обсуждение

История инженерно-технического образования в дореволюционной России становилась предметом исследования с точки зрения связи промышленности и образования, а также изменения программ и принципов преподавания в связи с развитием науки (Бутырин, 2009; Иванов, 1991; Сапрыкин, 2012; Balzer, 1996; Rieber, 1990). Деятельность российских дореволюционных электротехнических обществ по консолидации инженерного сообщества и по просвещению масс затронута в работах российских и зарубежных историков (Симонов, 2016; Coopersmith, 1992). Также рассмотрена история формирования российского инженерного сообщества как социальной группы со специфическими профессиональными ценностями (Бутырин, 2016; Крыштановская, 1989), проанализированы этические и ценностные аспекты инженерной деятельности (Домбинская, 2000; Шаповалов, 1984). Специфика культурных ценностей в контексте профессионализации электротехники затронута на материале американской профессиональной периодики (Marvin, 1988). Темпоральные ценности инженерной культуры (устремленность в будущее, утопический заряд) выявлены на материале западных стран (Van der Vleuten et al., 2017).

Существуют исследования, рассматривающие концептуальные сдвиги в подходах к организации инженерного и электротехнического образования в XIX в. на примере Великобритании. Во второй половине XIX века многие естественные науки были в значительной степени преобразованы и сосредоточились на способах определения точнейших значений. Исследователи обращают внимание на повышение значимости практик точных измерений для инженерного дела и технического образования (Gooday, 1990). Утвердилось представление, что все основные законы природы открыты и теперь перед науками стоит задача консолидации и детализации, что воплотилось в высоком интересе к стандартизации и унификации технических единиц (Morus, 2005; By Whose Standards, 2008). Работа по унификации электрических единиц активно обсуждалась в разных странах с 1880-х. Это считалось необходимым для развития международной связи, а также сигнализировало о консолидации электротехники как полноценной и целостной науки.

Историки характеризуют появление лабораторий в высших технических учебных заведениях XIX в. как рождение нового пространства производства знания и тренировки дисциплинарных и практических навыков (Gooday, 1990). Именно в формате «практикумов» студенты-инженеры изучали способы измерений и экспериментальных работ, а также учились корректно интерпретировать измерения. Г. Гудэй пишет о том, что в Великобритании инженеры-электрики воспринимали замеры как особый и значимый процесс, требующий специальных навыков и сноровки, даже ассоциирующийся с культурой джентльменства (Gooday, 2004).

Университетская лаборатория, которая сегодня представляется обязательным подразделением, не всегда была приемлемым пространством. Экспериментальные практики, которые стали постепенно вводить в научную деятельность в XVIII–XIX вв., будучи практическими и зрелищными,

воспринимались как находящиеся где-то между respectable пространством академии и обманчивой театральной сценой. Также публичные демонстрации постепенно показали, что производство знания требует практических, ручных, ремесленных операций, не подпадающих университетским профессорам. Экспериментальное пространство нужно было облагородить и легитимировать. Д. Ливингстоун иллюстрирует формирование университетской электротехнической лаборатории в XIX в. фигурой Джеймса Максвелла, который мобилизовал целый набор метафизических и научных аргументов, чтобы «одомашнить» и адаптировать лабораторию к университетскому этису (Livingstone, 2003: 24).

Среди ценностей формирующегося сообщества инженеров-электротехников значимым был набор представлений о времени как о линейной сущности и исчислимом ресурсе, а также представления о прогрессе и устремленности в будущее. Эти идеи формировались на фоне общекультурных современных темпоральных воззрений, среди которых современные историки отмечают продуктивность «индустриального времени» (Adam, 1990), сокращение или даже уничтожение времени и пространства благодаря технологиям (Morus, 1998: 194-198). Идея скорости и движения также была одним из доминирующих представлений о времени и мире, а одним из ярких символов скорости было электричество, стремительно несущееся по проводам (Kern, 2003: 114).

Значимой стала ориентация на будущее, идея планирования, самодисциплины и калькуляции рисков. Одновременно с открытием и осознанием будущего как пространства рефлексии модерн стремился историзировать явления и процессы. А. Ассман пишет о темпоральной динамике модерна, в которой все подвержено переменам и все имеет генеалогию и исторический исток (Ассман, 2017). Связь прошлого и будущего рельефно реализовывалась в эволюционистских концепциях – мир претерпевал непрерывные продуктивные изменения, и само время превращалось в трансформативную преобразующую силу (Bock von Wülfingen et al., 2015).

Данная статья анализирует темпоральные представления в среде российских инженеров-электротехников и способы формирования и формулирования этих идей в рамках инженерного образования и деятельности инженерных обществ. Представления о будущем, о быстротекущем времени и нарастающем темпе науки, производства, потребления и самой жизни наполняли дискуссии о сути инженерной деятельности и принципах электротехнического образования. Электроэнергия и связанные с электричеством технологии были точкой концентрации размышлений о будущем страны, общества и прогресса.

## 4. Результаты

### 1. Электричество как будущее

В Российской империи электричество внедрялось достаточно активно, хотя темпы распространения были ниже, чем в Западной Европе и США. Историк Н.С. Симонов показывает, опираясь на «энергетические переписи» Министерства финансов 1906–1915 гг., что по этому показателю Россия была на четвертом месте в мире (Симонов, 2016). С начала XIX в. основной сферой применения электрических технологий была военная (телеграфия, телефония, электроподрыв мин). Помимо этого, развивалось и гражданское применение электричества – освещение, электроэнергия в промышленности и сельском хозяйстве, телеграфия и телефония. Электроэнергию считали многообещающей и перспективной, но непредсказуемой отраслью. Инженерное сообщество было озабочено тем, как поддержать молодую и неоформившуюся отрасль электротехники, помочь ей развиваться, определить, каким может быть ее будущее и роль в судьбе общества и страны.

Инженеры-электрики объединялись в сообщества (Общество инженеров-электриков, Общество русских электротехников). Самым крупным и активным было VI отделение Императорского русского технического общества (И.Р.Т.О.), основной целью которого объявлялось содействие развитию техники и технической промышленности в России (Иванов, 2006: 7). Среди средств к ее достижению была организация электротехнических съездов и выставок, содействие к расширению технического образования, посредничество между техниками и теми, кто мог нуждаться в их услугах. Для распространения теоретических и практических сведений началось издание журнала «Электричество», активно публиковались научно-популярные работы членов общества. Его повестка выработывалась в рамках электротехнических съездов, которые стали проводить с 1899 г. Специфические технические темы (решения для стыковок электрических железных дорог, конструкция двигателя, применение электричества в различных видах промышленности) затрагивали более широкие вопросы социального значения технологий для общества и государства и имели выраженную темпоральную перспективу. Инженеры концептуализировали электричество как компонент желательного благополучного социального будущего государства, выстраивали линейную перспективу истории человечества как истории потребления энергии, выдвигали предположения о том, каким станет будущее электротехники и будущее с электротехникой.

Участники съездов подчеркивали, что электрические технологии не только смогут обеспечить эффективность и ускорение производства, но также будут способны решать общественные задачи (например, стерилизация воды позволит преодолеть гигиенические проблемы в условиях «скученности» города (Эфрон, 1902–1903); электричество преобразует сельское хозяйство через

введение электрокультур, растущих быстрее (Пилсудский, 1903–1904); специальные приспособления позволят слепым читать (Тюрин, 1902–1903).

Важной темой, которая поднималась от съезда к съезду, была популяризация электричества, убеждение широкой публики в необходимости и пользе электрификации. Миссия инженера – не просто создать работающий объект или систему, но также позаботиться о создании рынка и формировании доверия – внушить обществу представление о том, что будущее связано с электрификацией и этот технологический сценарий желателен и неизбежен.

#### 4.2. Электротехническое образование в России

До последней трети XIX в. электротехника изучалась в рамках военного дела. В 1840 г. Б. Якоби (изобретатель телеграфа) организовал при Главном военном инженерном училище электротехническую школу по подготовке военных специалистов-гальванеров по использованию подводных мин. В 1856 г. гальваническая команда была преобразована в Техническое гальваническое заведение, состоявшее при корпусе военных инженеров. В 1874 г. Морское ведомство создало в Кронштадте Минный офицерский класс для подготовки флотских специалистов по электроминному делу. Это было первое учебное заведение в Российской империи, в котором электротехника стала предметом изучения и практического применения. Выпускники занимались основными работами, связанными с электричеством в стране, включая установку электрического освещения в Кронштадте, освещение Зимнего и Гатчинского дворцов, электрическую иллюминацию московского Кремля во время коронации Александра III (Симонов, 2016: 214).

Электротехнику стали включать в программы технических университетов только в конце XIX – начале XX вв., например, в технологических (Санкт-Петербургском, Харьковском, Томском) и политехнических (Рижском, Киевском, Санкт-Петербургском) институтах, а также в Горном институте, в Институте инженеров путей сообщения.

Санкт-Петербургский электротехнический институт – специальное заведение, посвященное изучению электричества и электротехники, – появился в 1891 г. в результате преобразования Технического училища Почтово-телеграфного ведомства. Инженеры, представители промышленности и государства отмечали недостаток русских электротехников: расчет, строительство и управление предприятиями в основном осуществлялись иностранцами, этим объяснялась необходимость нового высшего учебного заведения (Курбанов, 1900). Потребность в специальном электротехническом институте объяснялась также тем, что из-под контроля иностранных фирм российская телеграфная сеть перешла к государству. Выпускники Электротехнического института в основном служили по почтово-телеграфному ведомству Министерства внутренних дел. Они руководили электрификацией фабрик, заводов, являлись экспертами по электричеству и телефонно-телеграфной связи при городских управлениях (Иванов, 1991: 70-72). Как отметил историк Н.С. Симонов, инженеры-электрики обладали политехнической подготовкой и имели представление о закономерностях функционирования различных видов технических объектов, что позволяло им адаптироваться к любой производственной и профессиональной среде. Диплом института открывал карьерные перспективы: при поступлении на государственную службу выпускникам был гарантирован 12-й или 10-й чин (Симонов, 2016: 217).

В начале XX в. инженеры и эксперты отмечали недостаток средних электротехнических учебных заведений и нехватку квалифицированных рабочих (Кульчицкий, 1898). Эти соображения высказывались на страницах журнала «Техническое и коммерческое образование», в публицистике, на электротехнических съездах (Одесское среднее электротехническое училище, 1912). Эта проблема стимулировала создание училищ, например, Одесского среднего электротехнического училища и Московского Императорского технического училища. Осенью 1910 г. были открыты Московские высшие электротехнические курсы. Предложение об их организации было высказано на Пятом электротехническом съезде. Созданы они были наподобие Электротехнической школы в Париже и принимали всех слушателей, имеющих соответствующее образование (Высшие электротехнические курсы, 1914).

Специфика электротехнического, как и инженерного образования, заключалась в том, что инженерное знание находится на стыке науки и практики, теории и промышленности, то есть позиция инженера предполагала специфичную роль связующего звена между предприятиями, государственными службами, пользователями, технологическими нововведениями. В рамках образовательного курса будущие инженеры должны были не только познакомиться с физическими законами и принципами электрических явлений, но и узнать, какие существуют и используются на предприятиях машины, научиться на них работать. В качестве финального этапа студентам предлагалось создать проекты фабрик, освещения домов и предприятий. В связи с практической направленностью инженерной деятельности в начале XX в. обсуждалась необходимость трансформировать подходы к образованию и уделять больше внимания практическим навыкам и тому, как электричество существует в промышленности (Труды высочайше утвержденной Комиссии, 1903).

Задача инженеров-электриков – приблизить «электрическое будущее», простимулировать развитие рынка и доверие потребителя, внести вклад в демократизацию электроэнергетики.



В высказываниях электротехников ощущается столкновение ускорения и замедления. В своем обращении к выпускникам Электротехнического института инженер-электрик, профессор Электротехнического института В.В. Дмитриев сетовал на недостаточную скорость развития электротехники в России: «медленное развитие станций отразилось на медленном развитии электромеханических предприятий». Один из способов создания рынка и стимулирования производства, по его мнению, – разработка комфортных тарифов: «при введении более низких тарифов... стоимость электрического освещения сравняется с керосиновыми лампами и даст прилив абонентов, которые, в конце концов, составят ядро потребителей электрической энергии и дадут возможность дальнейшего понижения стоимости энергии» (Доклад 2-му съезду..., 1910: 3). Кроме того, сооружение центральных станций тормозилось из-за недостатка свободных средств у городских управлений, а широкие круги населения не были включены в процесс принятия решений. Он предлагал новаторский способ – организацию паевых товариществ. Безусловно, сами по себе такие товарищества возникнуть не могли: мешали низкий уровень культуры городских поселений, недостаток инициативы и боязнь новшеств при малом знакомстве с электротехникой. Была необходима инициатива «культурных специалистов» – инженеров, способных разъяснить и вдохновить (Доклад 2-му съезду..., 1910: 4). В.В. Дмитриев также отметил, что инженеры-электрики не должны безучастно взирать на «ненормально поставленную отрасль техники, призванную тесно войти в жизнь каждого гражданина и без которой скоро весьма трудно будет представить жизнь культурного города» (Доклад 2-му съезду..., 1910: 8).

Из этих комментариев об электротехническом образовании на стыке теории и практики вырисовывается представление об инженере как о новом культурном герое, который должен быть способен мобилизовать общество, придумать механизмы внедрения технологии, позволить технике преобразовать жизнь человека. Осознание этой особой роли, вероятно, объясняет размышления об этическом измерении техники как сферы, где соприкасаются добро и польза (Энгельмейер, 1898: 48-49), и разработку вариантов этических кодексов инженеров (Кодекс профессиональной этики, 1908–1909).

#### 4.3. Темпоральные режимы электротехнического образования

Ощущение ускорения времени было общим местом для культуры XIX в. Тем не менее разные сообщества фиксировали разные темпоральные ценности и скорости. В приветственных речах электротехнических съездов отмечалось, что наука и техника различаются: наука – вечная, монументальная, удаленная от практики; техника – то, что создает будущее здесь и сейчас. Наука может долго работать над вечными истинами, технике нужна формула, которую можно быстро приложить к практике (Смирнов, 1900). Науку создают в тиши кабинетов и лабораторий незаметно для масс, а успехи техники быстро становятся народным достоянием и поражают неподготовленные умы, то есть связь науки и техники неразрывна, но они существуют в разных темпоральных режимах (Смирнов, 1900). Именно техника – быстрая, полезная, заметная для масс – маркировала современность, принадлежала к области интересов нового поколения. Председатель Второго электротехнического съезда кн. В.М. Голицын (он инициировал на рубеже XIX и XX вв. модернизацию инфраструктуры Москвы, включая строительство электростанций, телефонной сети, замену конок трамвая) во вступительной речи отметил:

«Прошло уже то время, когда знание почиталось уделом ученого, посвящающего ему свои труды и свое время в невозмутимой тишине своего кабинета, или предметом преподавания со школьной кафедры тем, кто в свою очередь готовится служить знанию на одном из этих двух поприщ. Эта замкнутость исключала... возможность широких, всем доступных приложений знания, которые лишь при счастливых случайностях могли сделаться общим достоянием. <...> Моему поколению еще преподавалось, что электричество есть сила природы, проявляющаяся в сокрушительной молнии и в притягательных свойствах сургуча или смолы и использованная только в телеграфе. Прошло немного времени, и эта таинственная сила, покоренная разумом человека, стала послушным орудием в его руках. <...> И с каждым днем открываются новые пути приложения этой силы, приложения исполинские, охватывающие собою потребность народов и государств, приложения минимальные, послушные воле отдельного человека, служащие потребностям его личной, домашней жизни, приложения меновые, облегчающие и усиливающие коллективный труд... Если есть в цикле человеческого знания отрасль, которую можно назвать современной в общепринятом смысле этого слова, то это, конечно, электротехника: каждый шаг ее делается достоянием общим, применение быстро следует за открытием, сливается с ним, и при том применение такое, которое приковывает к себе общее внимание, общий интерес» (Голицын, 1902–1903: 100).

Общее настроение, которое прочитывается в комментариях относительно электротехнического образования, связано не только с недостатком практики, но и с тем, что программа обучения постоянно не успевает за развитием электротехнической отрасли, беспрестанно уходящей вперед. В историческом очерке об Электротехническом институте (бывшем училище) сказано, что программу училища необходимо было переработать, расширив преподавание электротехники «для приведения их в уровень с расширяющимися требованиями, предъявлявшимися практической деятельностью бывших питомцев училища». То есть «требования практики» диктовали расширение образовательного плана, который уже не мог помещаться в трехгодичный, а затем и в

четырёхгодичный план, просуществовавший до 1899 г. За это время потребность в лицах со специальными электротехническими знаниями настолько возросла, а объём электротехнических знаний настолько расширился, что возникла необходимость преобразования института в высшее учебное заведение с пятилетним курсом ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 392](#)). Студенты проводили самостоятельные мероприятия, чтобы следить за новейшими открытиями: Студенческий технический кружок организовывал регулярные доклады с обзорами периодической технической печати ([Двадцатипятилетие Электротехнического института: 451](#)). М.А. Шателен, профессор электромеханического факультета Петербургского политехнического института, популяризатор и историк электротехники, отмечал, что практически половина студентов владела иностранными языками и многие регулярно читали иностранные научно-технические журналы ([Шателен, 1898](#)). Очевидно, это было необходимо, чтобы не отставать от новейших разработок и тенденций, которые не успевали быстро появляться в образовательных материалах.

Еще одно изменение, которое было внедрено в электротехническое образование – увеличение работы с точными измерениями и измерительными приборами. Предполагалось, что освоение навыков точных измерений необходимо для подготовки к самостоятельным исследованиям, для знакомства с измерительными приборами, которые встретятся студентам на производстве. Точные измерения также были залогом эффективного функционирования коммерческих сетей. В лаборатории Электротехнического института был установлен специальный тенкс – резервуар с водой и электрическими кабелями, который имитировал работу с подводными телеграфными сетями.

Представители академического сообщества отмечали, что высшие технические заведения должны активно взаимодействовать с промышленностью. Многие лаборатории исполняли заказы, полученные от коммерческих предприятий и городских управлений. Например, лаборатории Санкт-Петербургского электротехнического института производили исследования по поручениям государственных учреждений, городских и общественных управлений, коммерческих предприятий и частных лиц. Большинство исследований было связано с измерением освещения разных типов ламп, также проводилась настройка переносных фотометров, измерялась освещенность на улицах Петербурга ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 128](#)). Электротехническая лаборатория Института инженеров путей сообщения принимала заказы на электрические экспертизы, а в проекте петербургского метрополитена было указано, что электрические испытания материалов должны производиться в лаборатории института.

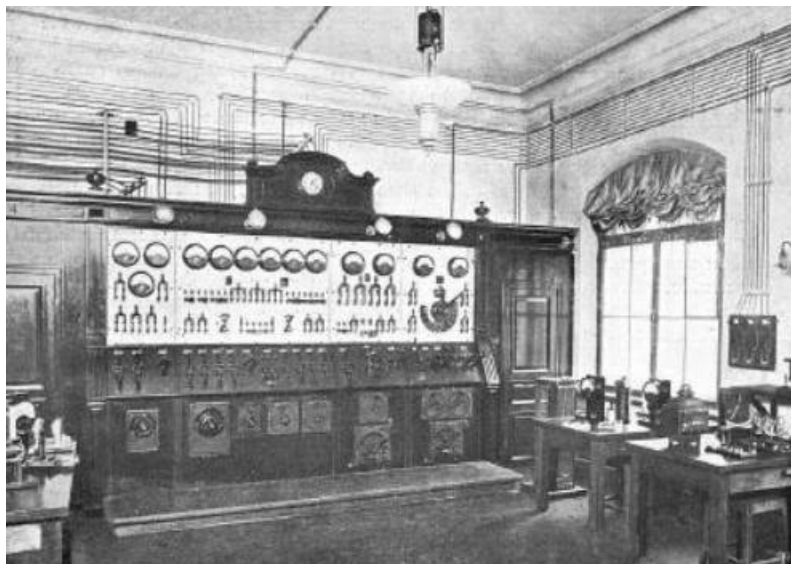
В последней трети XIX в. рождается новое академическое пространство – учебная лаборатория. Прежде ее значение в преподавании и практическом обучении было небольшим: она в основном могла быть нужна для занятий по химии, а для лекционных – использовались демонстрационные аппараты. Лабораторные занятия не были повсеместными для технического и естественно-научного обучения, что являлось препятствием к его развитию. Так, физик, исследователь электрических явлений А.Г. Столетов до основания им в 1872 г. первой в России учебно-исследовательской физической лаборатории вел уроки физики у себя на квартире ([Лазарев, 1927: 12](#)) и впоследствии сетовал на отставание России в этой работе от западных стран, где лаборатории получили значительно большее распространение ([Столетов, 1881](#)).

Инженеры и педагоги отмечали, что на рубеже XIX–XX вв. для российского технического образования электротехническая лаборатория – все еще нечто новое. Организаторы лабораторий в учебных заведениях публиковали заметки о своих опытах, чтобы коллеги могли их использовать. А. Эйхенвальд, преподаватель электротехники в Императорском московском инженерном училище ведомства путей сообщения, отмечал, что организация лаборатории была делом новым и далеко не выясненным, приходилось решать большое количество новых вопросов: нужны ли студентам практические занятия, мастерская, какие требуются приборы. Также он полагал, что практическое образование необходимо, поскольку позволяет инженеру иметь представление о быстро развивающейся отрасли электротехники и не быть обманутым недобросовестными производителями ([Эйхенвальд, 1902–1903](#)). В брошюре о новой электротехнической лаборатории Московского Императорского технического училища отмечено, что исключительно лекционная система уже отжила свой век и обветшала и что «современный русский техник должен знакомиться с техническими доктринами не только путем книг и формул, но и на конкретном явлении, на опыте и что такая система изучения техники есть в настоящее время наивыгоднейшая» ([Электротехническая лаборатория..., 1910: 6](#)). Перед организацией лаборатории сотрудники училища были командированы за границу, чтоб изучить, как там поставлено преподавание.

Реорганизация Электротехнического института в 1899 г. обозначила новый этап в его развитии. Срок обучения был увеличен до пяти лет, а отличительной чертой учебного заведения стала широкая организация в нем лабораторий и других учреждений для практического преподавания ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 112](#)).

Особое внимание уделялось организации пространства лабораторий: нужны были специальные материалы и особая конструкция помещений, чтобы разместить электротехнические приборы и источники тока так, чтобы они не испытывали влияния внешней среды и не воздействовали друг на друга. Аппараты должны были быть размещены так, чтобы с ними одновременно могло работать

несколько групп студентов. В описаниях лабораторий значимое место занимали комментарии относительно распределительной доски – щита для управления электроприборами. Судя по всему, распределительная доска была сердцем и мозгом лаборатории. Она была связана с несколькими источниками электроэнергии (это могли быть одновременно центральная станция, динамомашинка, батареи), с помощью переключателей разные виды тока подавались к столам для работы. Устройство доски предполагало возможность каждого рабочего места получать любую комбинацию токов независимо друг от друга так, чтобы студенты могли работать одновременно. На доске также были установлены измерительные приборы, позволяющие отслеживать, какой вид работ осуществляется на каждом рабочем месте и в каждом помещении. Так, распределительная доска была основным инструментом контроля, управления и регламентации лабораторных работ. Как правило, студентам прикасаться к распределительным доскам было нельзя. Исключение составляли специальные распределительные доски для практических занятий, с помощью которых учащиеся знакомились устройством этого приспособления на современных предприятиях ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 135](#)). В описании электротехнических лабораторий Электротехнического института отмечено, что оборудование (измерительные приборы, реостаты, выключатели и т.д.) было спроектировано так, что каждое рабочее место получало свой комплект приборов, совершенно независимый от остальных работ. Это позволяло вести занятия в течение всего учебного времени одновременно во всех отделениях лаборатории и этим достигнуть наиболее «целесообразного использования времени» как руководителями работ, так и работающими в лаборатории студентами ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 118](#)).



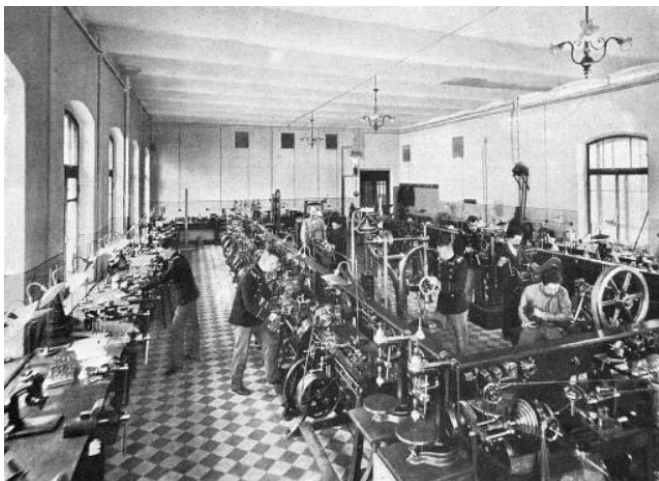
**Рис. 1.** Распределительная доска в лаборатории Электротехнического института императора Александра III

В лаборатории Императорского московского инженерного училища ведомства путей сообщения были установлены часы. Причем в центре лаборатории стояли большие часы с секундным маятником и минутный электрический контакт, приводившие в действие симпатические часы, поставленные в электротехнической лаборатории и в аудитории ([Эйхенвальд, 1902–1903: 185](#)). Можно предположить, что для организации процесса практических и лекционных занятий важно было знать точное время, соблюдать график работ, регламентировать длительность разных видов деятельности и согласовывать их между собой.

То, чему учились студенты в лаборатории, – это не просто умение обращаться с аппаратами. Инженеры должны были обрести целый набор телесных навыков: ловкость, наблюдение, быструю графическую фиксацию наблюдений, нужно было выработать глазомер, умение сообразовать точность наблюдения и вычисления с заданной работой ([Эйхенвальд, 1902–1903: 175](#)). Студенты Электротехнического института должны были также научиться скрутке воздушного телефонного провода, разным видам спайки, накладывать гуттаперчу на спайки ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 135](#)). Учебно-ремонтная мастерская института знакомила студентов с ручными и машинными способами обработки металлов и дерева, резкой металла, работой напильником и т.д. В первом полугодии каждый студент должен был изготовить отвертку и сверло для ознакомления с ковкой, отжиганием, закаливанием и отпусканием стали; спайку железа медью; создать латунный прибор для замыкания тока ([Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 321](#)). Подготовка инженера предполагала не только теоретические сведения, но и



ремесленные навыки, специфическую телесную дисциплину, в том числе обеспечивающую точность и корректность измерений.



**Рис. 2.** Ремесленная мастерская Электротехнического института императора Александра III

Чтобы быть допущенными к занятиям в лаборатории, как правило, студенты должны были ознакомиться с теоретическими сведениями и принципами работы конкретных приборов заранее (*Порядок занятий...*, 1910). Для этого назначались специальные часы (*Эйхенвальд, 1902–1903*). Часто на подготовку уходило больше времени, чем на саму лабораторную практику. Например, работы на учебно-генераторной станции Электротехнического института, как указано в описании, требовали сильного напряжения от руководителей лаборатории, преподавателей и служебного персонала. Испытания машин могли длиться по 5–7 часов. В течение этого времени нужно было поддерживать одни и те же условия, непрерывно следить и делать указания студентам. По окончании испытаний студенты составляли отчеты и подготавливали вычисления. Затем они вместе с преподавателями приступали к обсуждению, которое также могло длиться 5–6 часов (*Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914: 248*). Будущие инженеры должны были научиться работать со временем: планировать подготовку, представлять, какие типы работ (телесные, интеллектуальные) требуют особого напряжения, выполнять свои работы в соответствии с планом. При работе над финальными дипломными проектами студенты должны были спланировать процесс работы на реальном предприятии или в реальном помещении. Освоение таких навыков и распределения времени можно считать предшествующими современным принципам проектной работы и проектного управления.

## 5. Заключение

Электротехническое образование в XIX в. осваивало самую передовую на тот момент технологию, потому с ним были связаны такие представления, как направленность в будущее, современность, столкновение тенденций ускорения и отставания (отставание учебных программ от достижений отрасли, отставание российского образования от иностранного). Темпоральные режимы инженерного и классического университетского образования отличались: «быстрое время» и нацеленность на стремительную связь теории и практики у инженеров и «медленное время» фундаментальной науки, ищущей вечные истины.

Новым пространством технического образования и местом отработки профессиональных навыков стала учебная лаборатория. Важно было научить студентов проводить точные электромагнитные измерения, работать с конкретными аппаратами и установками, присутствующими на реальных фабриках. Практическое обучение было также связано с целым набором телесных, технических умений, а также способностью рационально использовать время. Организация лабораторного пространства, формы контроля работ, отслеживание времени со стороны преподавателей и самих студентов, синхронизация – все это составляло приемы управления временем, которые уже в советское время получили широкое развитие и стали объектом исследования в рамках научной организации труда.

## 6. Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-39-20006 «Российская наука в эпоху системных трансформаций, 1914–1934 гг.».



**Литература**

- Ассман, 2017** – Ассман А. Распалась связь времен?: взлет и падение темпорального режима Модерна / Пер. Б. Хлебников. М.: Новое литературное обозрение, 2017.
- Бутырин, 2009** – Бутырин П.А. Развитие высшего электротехнического образования России // *Электричество*. 2009. № 1. С. 6-11.
- Бутырин, 2016** – Бутырин П.А. Электротехника как среда социального проектирования // *Вестник Московского энергетического института*. 2016. № 2. С. 41-47.
- Высшие электротехнические курсы, 1914** – Высшие электротехнические курсы. Издание Кружка технологов Московского района. М.: Типолиитография Н.И. Гросмана и Г.А. Вендельштейна, 1914.
- Голицын, 1902–1903** – Голицын В.М. Речь председателя II Электротехнического съезда кн. В.М. Голицына // Труды Второго всероссийского электротехнического съезда 1901–1902 в Москве. Т. 1. СПб.: Постоян. ком. Всерос. электротехн. съездов, 1902–1903. С. 100-102.
- Двадцатипятилетие Электротехнического института, 1914** – Двадцатипятилетие Электротехнического института императора Александра III: 1886–1911. СПб.: Типолиитография Н.И. Евстифеева, 1914.
- Доклад 2-му съезду лиц..., 1910** – Доклад 2-му съезду лиц, окончивших Электротехнический институт императора Александра III-го. Соч. адъюнкта Эл.-техн. инст., инж.-электрика В.В. Дмитриева. СПб.: Тип. М.М. Стасюлевича, 1910.
- Домбинская, 2000** – Домбинская М.Г. Идеалы и нормы инженерной деятельности. М.: Диалог-МГУ, 2000.
- Иванов, 1991** – Иванов А.Е. Высшая школа России в конце XIX – начале XX века. М.: Б. и., 1991.
- Иванов, 2006** – Иванов Б.И. Структура и основные направления деятельности Императорского русского технического общества // *Морской вестник*. 2006. № 2 (18). С. 7-9.
- Кодекс профессиональной этики, 1909–1910** – Кодекс профессиональной этики электротехника (проект) // Труды Пятого всероссийского электротехнического съезда 1908–1909 гг. в Москве. Вып. 1. СПб.: Постоян. ком. Всерос. электротехн. съездов, 1909–1910. С. 64-66.
- Крыштановская, 1989** – Крыштановская О.В. Инженеры. Становление и развитие профессиональной группы. М.: Наука, 1989.
- Кульчицкий, 1898** – Кульчицкий М.Я. О подготовке электротехников различных категорий // Второй съезд русских деятелей по техническому и профессиональному образованию. 1895–1896. М.: [Б.и.], 1898. С. 148-155.
- Курбанов, 1900** – Курбанов М. О школе рабочих электротехников при Императорском русском техническом обществе // *Техническое образование*. 1900. № 11. С. 1-11.
- Лазарев, 1927** – Лазарев П.П. А.Г. Столетов, Н.А. Умов, П.Н. Лебедев, Б.Б. Голицын. Л.: Науч. химико-технич. изд-во, 1927.
- Нестеров и др., 1982** – Нестеров В.Г., Иткин И.Б., Соколова Н.П. Инженерная этика: о профессиональной этике. М.: Знание, 1982.
- Одесское среднее электротехническое училище, 1912** – Одесское среднее электротехническое училище прив.-доц. Императорского Новорос. университета В.П. Гадяцкого. Одесса: Типография торгового дома Г.М. Левинсон, 1912.
- Осадчий, 1911** – Осадчий П.С. К вопросу о принципах профессиональной этики инженеров. СПб.: Тип. А. Бенке, 1911.
- Пилсудский, 1904–1906** – Пилсудский Е.М. К вопросу о применении электричества в агрикультуре // Труды Третьего всероссийского электротехнического съезда 1903–1904 г. в С.-Петербурге. Т. 3. СПб., 1904–1906. С. 309-312.
- Порядок занятий..., 1910** – Порядок занятий в Электротехнической лаборатории Харьковского технологического института. Харьков, 1910. 14 с.
- Сапрыкин, 2012** – Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы // *Высшее образование в России*. 2012. № 1. С. 125-137.
- Сидорчук, Мосенц, 2019** – Сидорчук И.В., Мосенц М.С. Инновационное образование глазами научно-технической элиты начала XX в.: Петербургское восьмиклассное коммерческое училище в Лесном // *Перспективы науки и образования*. 2019. № 4 (40). С. 393-404.
- Симонов, 2016** – Симонов Н.С. Развитие электроэнергетики Российской империи: предыстория ГОЭЛРО. М.: Русский фонд содействия образованию и науке, 2016.
- Смирнов, 1900** – Смирнов А.И. Успехи электротехники. Речь председателя съезда А.И. Смирнова на открытии съезда // *Электричество*. 1900. № 1–2. С. 12-18.
- Столетов, 1881** – Столетов А.Г. Физические лаборатории у нас и за границей // *Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии*. 1881. Т. 41. Вып. 2. Труды Отделения физических наук. Т. II. С. 32-36.
- Труды высочайше утвержденной Комиссии, 1903** – Труды высочайше утвержденной Комиссии по преобразованию высших учебных заведений. Вып. 5: Доклады, относящиеся к высшим техническим учебным заведениям. СПб.: Тип. В. Безобразова и К°, 1903.

[Тюрин, 1902–1903](#) – Тюрин В.А. О приборах, позволяющих слепым читать обыкновенную печать и рукописи // *Труды Второго всероссийского электротехнического съезда 1901–1902 в Москве*. Т. 3. СПб., 1902–1903. С. 64–80.

[Шаповалов, 1984](#) – Шаповалов Е.А. Общество и инженер. Философско-социологические проблемы инженерной деятельности. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984.

[Шателен, 1898](#) – Шателен М.А. Преподавание электротехники в высших учебных заведениях в России и за границей // *Электричество*. 1898. № 2. С. 17–20.

[Эйхенвальд, 1902–1903](#) – Эйхенвальд А. Постановка преподавания электротехники в Императорском московском инженерном училище ведомства путей сообщения // *Труды Второго электротехнического съезда*. СПб., 1902–1903. Т. 2. С. 175–205.

[Энгельмейер, 1898](#) – Энгельмейер П.К. Критика научных и художественных учений гр. Л.Н. Толстого. М.: Тип. Г. Лиснера и А. Гешеля, 1898.

[Электротехническая лаборатория..., 1910](#) – Электротехническая лаборатория Института инженеров путей сообщения Императора Александра I. СПб.: Т-во Р. Голике и А. Вильборг, 1910.

[Эфрон, 1902–1903](#) – Эфрон Б.А. Стерилизация воды озоном по системе Сименс и Гальске // *Труды Второго всероссийского электротехнического съезда*. Т. 3. СПб., 1902–1903. С. 81–110.

[Adam, 1990](#) – Adam B. *Time and Social Theory*. Cambridge, Polity Press, 1990.

[Balzer, 1996](#) – Balzer H. *The Engineering Profession in Tsarist Russia* // Balzer H., ed. *Russia's Missing Middle Class: The Professions in Russian History* Armonk, NY, M.E. Sharpe, 1996. Pp. 55–88.

[Bock von Wülfingen et al., 2015](#) – Bock von Wülfingen, B., Brandt, C., Lettow, S. et al. Temporalities of reproduction: practices and concepts from the eighteenth to the early twenty-first century // *History and Philosophy of the Life Sciences*. 2015, Vol.37, Is. 1, pp. 1–16.

[By Whose Standards, 2008](#) – By Whose Standards? Standardization, Stability and Uniformity in the History of Information and Electrical Technologies. *History of Technology*. Vol. 28. Ed. by I. Inkster. London, New York: Continuum, 2008.

[Coopersmith, 1992](#) – Coopersmith J. *The Electrification of Russia, 1880–1926*. Ithaca, Cornell University Press, 1992.

[Gooday, 2004](#) – Gooday G. *The Morals of Measurement: Accuracy, Irony and Trust in Late Victorian Electrical Practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 285 p.

[Gooday, 1990](#) – Gooday G. Precision Measurement and the Genesis of Physics Teaching Laboratories in Victorian Britain // *The British Journal for the History of Science*. 1990. Vol. 23. No. 1. Pp. 25–51.

[Jasanoff, Kim, 2009](#) – Jasanoff S., Kim S.-H. Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea // *Minerva*. 2009. Vol. 47. P.119–146.

[Kern, 2003](#) – Kern S. *The Culture of Time and Space, 1880–1918: With a New Preface*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 2003.

[Livingstone, 2003](#) – Livingstone D. *Putting Science in Its Place: Geographies of Scientific Knowledge*. Chicago, University of Chicago Press, 2003.

[Marvin, 1988](#) – Marvin, C. *When Old Technologies Were New: Thinking about Communications in the Late Nineteenth Century*. Oxford, Oxford University Press, 1988.

[Morus, 1998](#) – Morus I.R. *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition, and Experiment in Early-Nineteenth-Century London*. Princeton: Princeton University Press, 1998.

[Morus, 2005](#) – Morus I.R. *When Physics Became King*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

[Rieber, 1990](#) – Rieber A.J. The rise of engineers in Russia // *Cahiers du monde russe et soviétique*. 1990. Vol. 31. No. 4. P. 539–568.

[Van der Vleuten et al., 2017](#) – Van der Vleuten E., Oldenziel R., Davids D. *Engineering the Future, Understanding the Past A Social History of Technology*, Amsterdam University Press, 2017.

## References

[Adam, 1990](#) – Adam, B. (1990). *Time and Social Theory*. Cambridge, Polity Press.

[Assman, 2017](#) – Assman, A. (2017). Raspalas' svyaz' vremen?: vzlet i padenie temporal'nogo rezhima Moderna. [Has the connection of times broken down?: Rise and fall of the temporal regime of Modernity]. Tr. B. Khlebnikov. M., Novoe literaturnoe obozrenie. [in Russian]

[Balzer, 1996](#) – Balzer, H. (1996). *The Engineering Profession in Tsarist Russia*. Balzer H., ed. *Russia's Missing Middle Class: The Professions in Russian History*. Armonk, NY, M.E. Sharpe, pp. 55–88.

[Bock von Wülfingen et al., 2015](#) – Bock von Wülfingen, B., Brandt, C., Lettow, S. et al. (2015). Temporalities of reproduction: practices and concepts from the eighteenth to the early twenty-first century. *History and Philosophy of the Life Sciences*. 37(1): 1–16.

[Butyrin, 2016](#) – Butyrin, P. (2016) Elektrotehnika kak sreda sotsial'nogo proektirovaniya. [Electrical engineering as a social design environment]. *Vestnik Moskovskogo energeticheskogo institute*. 2: 41–47. [in Russian]

[Butyrin, 2009](#) – Butyrin, P. (2009) Razvitie vysshego elektrotekhnicheskogo obrazovaniya Rossii [Development of higher electrical engineering education in Russia]. *Elektrichestvo*. 1: 6–11. [in Russian]

**By Whose Standards, 2008** – By Whose Standards? Standardization, Stability and Uniformity in the History of Information and Electrical Technologies. History of Technology, vol. 28. Ed. by I. Inkster. London, New York, Continuum.

**Coopersmith, 1992** – *Coopersmith, J.* (1992). The Electrification of Russia, 1880-1926. Ithaca, Cornell University Press.

**Doklad 2-mu s'ezdu, 1910** – Doklad 2-mu s'ezdu lic, okonchivshih Elektrotekhnicheskij institut imperatora Aleksandra III-go. [Report to the second congress of the alumni of the Electrotechnical Institute of Emperor Alexander III]. Soch. ad'yunkta El.-tekhn. inst., inzh.-elektrika V.V. Dmitrieva. SPb.: Tip. M.M. Stasyulevicha, 1910. [in Russian]

**Dombinskaya, 2000** – *Dombinskaya, M.G.* (2000). Idealy i normy inzhenernoi deyatelnosti [Ideals and norms of engineering activity]. M.: Dialog-MGU. [in Russian]

**Dvadcatipyatiletie Elektrotekhnicheskogo instituta, 1914** – Dvadcatipyatiletie Elektrotekhnicheskogo instituta imperatora Aleksandra III: 1886-1911. [Twenty-fifth anniversary of the Electrotechnical Institute of Emperor Alexander III: 1886-1911]. SPb.: Tipolitografiya N.I. Evstifeeva, 1914. [in Russian]

**Eichenwald, 1902-1903** – *Eichenwald, A.* (1902-1903). Postanovka prepodavaniya elektrotekhniki v Imperatorskom moskovskom inzhenernom uchilishche vedomstva putej soobshcheniya [Organization of teaching of electrical engineering at the Moscow Imperial Engineering College of the Ministry of Railways]. Trudy Vtorogo elektrotekhnicheskogo s"ezda. SPb., 1902-1903. T. 2. Pp. 175-205. [in Russian]

**Engelmeyer, 1898** – *Engelmeyer, P.* (1898). Kritika nauchnyh i hudozhestvennyh uchenij gr. L.N. Tolstogo [Criticism of Scientific and Artistic Views of Count Leo Tolstoy]. M.: Tip. G. Lissnera i A. Geshelya. [in Russian]

**Elektrotekhnicheskaya laboratoriya..., 1910** – Elektrotekhnicheskaya laboratoriya Instituta inzhenerov putei soobshcheniya Imperatora Aleksandra I [Electrotechnical laboratory of the Emperor Alexander I Institute of Transport Engineers]. SPb.: T-vo R. Golike i A. Vil'borg, 1910. [in Russian]

**Efron, 1902-1903** – *Efron, B.* (1902-1903). Sterilizaciya vody ozonom po sisteme Simens i Gal'ske. [Siemens and Halske system for water sterilization]. Trudy Vtorogo vserossiiskogo elektrotekhnicheskogo s"ezda. T. 3. SPb. Pp. 81-110. [in Russian]

**Golicyn, 1902-1903** – *Golicyn, V.M.* (1902-1903). Rech' predsedatelya II Elektrotekhnicheskogo s'ezda kn. V.M. Golicyna [Speech of the count V. Golitsyn, the head of the II Electrotechnical congress]. Trudy Vtorogo vserossiiskogo elektrotekhnicheskogo s"ezda 1901-1902 v Moskve. T. 1. SPb.: Postoyan. kom. Vseros. elektrotekhn. s"ezdov, 1902-1903. Pp. 100-102. [in Russian]

**Gooday, 2004** – *Gooday, G.* (2004). The Morals of Measurement: Accuracy, Irony and Trust in Late Victorian Electrical Practice. Cambridge, Cambridge University Press.

**Gooday, 1990** – *Gooday, G.* (1990). Precision Measurement and the Genesis of Physics Teaching Laboratories in Victorian Britain. *The British Journal for the History of Science*. 23(1): 25-51.

**Ivanov, 1991** – *Ivanov, A.* (1991). Vysshaya shkola Rossii v konce XIX – nachale XX veka. [Higher education in Russia at the end of the XIX – beginning of the XX century]. M.: [B.i.]. [in Russian]

**Ivanov, 2006** – *Ivanov, B.* (2006). Struktura i osnovnye napravleniya dejatel'nosti Imperatorskogo russkogo tehničeskogo obshhestva [Structure and main activities of the Imperial Russian technical society]. *Morskoy vestnik*. 2(18): 7-9. [in Russian]

**Jasanoff, Kim, 2009** – *Jasanoff, S., Kim, S.-H.* (2009). Containing the Atom: Sociotechnical Imaginaries and Nuclear Power in the United States and South Korea. *Minerva*. 47: 119-146.

**Kern, 2003** – Kern, S. (2003). The Culture of Time and Space, 1880-1918: With a New Preface. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

**Kodeks professional'noj etiki, 1909-1910** – Kodeks professional'noj etiki elektrotekhnika (proekt). [Code of professional ethics of electrical engineers (project)]. Trudy Pyatogo vserossiiskogo elektrotekhnicheskogo s"ezda 1908-1909 gg. v Moskve. Vyp. 1. SPb.: Postoyan. kom. Vseros. elektrotekhn. s"ezdov, 1909-1910. Pp. 64-66. [in Russian]

**Kryshtanovskaya, 1989** – *Kryshtanovskaya, O.V.* (1989). Inzhenery. Stanovlenie i razvitie professional'noi gruppy [Engineers. Formation and development of a professional group]. M.: Nauka. [in Russian]

**Kul'chitskii, 1898** – *Kul'chitskii, M.Ya.* (1898). O podgotovke elektrotekhnikov razlichnykh kategorii [On training of electricians of different categories]. Vtoroi s"ezd russkikh deyatel'ei po tehničeskomu i professional'nomu obrazovaniyu. 1895-1896. M.: [B.i.]. Pp. 148-155. [in Russian]

**Kurbanov, 1900** – *Kurbanov, M.* (1900). O shkole rabochih elektrotekhnikov pri Imperatorskom russkom tehničeskome obshchestve [About the school of electrical workers at the Imperial Russian Technological Society]. *Tekhnicheskoe obrazovanie*. 11: 1-11. [in Russian]

**Lazarev, 1927** – *Lazarev, P.* (1927). A.G. Stoletov, N.A. Umov, P.N. Lebedev, B.B. Golitsyn. L.: Nauch. khimiko-tekhnich. izd-vo. [in Russian]

**Livingstone, 2003** – *Livingstone, D.* (2003). Putting Science in its Place: Geographies of Scientific Knowledge. Chicago, University of Chicago Press. 234 p.

**Marvin, 1988** – *Marvin, C.* (1988). When Old Technologies Were New: Thinking about Communications in the Late Nineteenth Century. Oxford, Oxford University Press.



- Morus, 1998** – *Morus, I.R.* (1998). *Frankenstein's Children: Electricity, Exhibition, and Experiment in Early-Nineteenth-Century London*. Princeton, Princeton University Press.
- Morus, 2005** – *Morus, I.R.* (2005). *When Physics Became King*. Chicago, University of Chicago Press.
- Nesterov et al., 1982** – *Nesterov, V.G., Itkin, I.B., Sokolova, N.P.* (1982). *Inzhenernaya etika: o professional'noi etike* [Engineering ethics: about professional ethics]. M.: Znanie. [in Russian]
- Odesskoe Srednee elektrotekhnicheskoe uchilishche, 1912** – *Odesskoe Srednee elektrotekhnicheskoe uchilishche* Priv.-doc. Imperatorskogo Novoros. Universiteta V.P. Gadyackogo. [Odessa electrotechnical college of the Associate Professor of the Novorossiysk Imperial University]. Odessa: Tipografiya torgovogo doma G.M. Levinson, 1912. [in Russian]
- Osadchiy, 1911** – *Osadchiy, P.* (1911). *K voprosu o principah professional'noj etiki inzhenerov* [To the issue of the principles of professional ethics of engineers]. SPb.: Tip. A. Benke. [in Russian]
- Pilsudsky, 1904-1906** – *Pilsudsky, E.* (1904-1906). *K voprosu o primenenii elektrichestva v agrikulture* [To the issue of applying electricity in agriculture]. *Trudy Tret'ego vserossiiskogo elektrotekhnicheskogo s'ezda 1903–1904 g. v S.-Peterburge*. T. 3. SPb., 1904–1906. Pp. 309-312. [in Russian]
- Poryadok zanyatii..., 1910** – *Poryadok zanyatii v Elektrotekhnicheskoi laboratorii Khar'kovskogo tekhnologicheskogo institute* [The order of studies at the electrotechnical laboratory of the Kharkiv technology institute]. Khar'kov, 1910. 14 p. [in Russian]
- Rieber, 1990** – *Rieber, A.J.* (1990). The rise of engineers in Russia. *Cahiers du monde russe et soviétique*. 31(4): 539-568.
- Saprykin, 2012** – *Saprykin, D.L.* (2012). *Inzhenernoe obrazovanie v Rossii: istoriya, kontseptsiya, perspektivy* [Engineering education in Russia: history, concept, perspectives]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* 1: 125-137. [in Russian]
- Shapovalov, 1984** – *Shapovalov, E.A.* (1984). *Obshchestvo i inzhener. Filosofsko-sotsiologicheskie problemy inzhenernoi deyatel'nosti* [Society and engineer. Philosophical and sociological problems of engineering activities]. Leningrad, LGU. [in Russian]
- Shatelen, 1898** – *Shatelen, M.A.* (1898). *Prepodavanie elektrotekhniki v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh v Rossii i za granitsej* [Teaching of electrical engineering in higher education institutions in Russia and abroad]. *Elektrichestvo*. 2: 17-20. [in Russian]
- Sidorchuk, Mosents, 2019** – *Sidorchuk, I., Mosents, M.* (2019). *Innovacionnoe obrazovanie glazami nauchno-tekhnicheskoyelity nachala XX v.: Peterburgskoe vos'miklassnoe kommercheskoe uchilishche v Lesnom*. [Innovative education in the eyes of science and technology elite of the beginning of the XX century: Saint-Petersburg Commercial College in Lesnoe]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. 4(40): 393-404. [in Russian]
- Simonov, 2016** – *Simonov, N.* (2016). *Razvitie elektroenergetiki Rossijskoj imperii: predystoriya GOELRO* [The development of electrical energy industry in the Russian Empire: prehistory of GOELRO]. M.: Russkii fond sodeistviya obrazovaniyu i nauke. [in Russian]
- Stoletov, 1881** – *Stoletov, A.* (1881). *Fizicheskie laboratorii u nas i za granicej*. [Physical laboratories here and abroad]. *Izvestiya Obshchestva lyubitelei estestvoznaniya, antropologii i etnografii*. T. 41. Vyp. 2. *Trudy Otdeleniya fizicheskikh nauk*. T. II. Pp. 32-36. [in Russian]
- Trudy vysochajshe utverzhdennoj Komissii, 1903** – *Trudy vysochajshe utverzhdennoj Komissii po preobrazovaniyu vysshih uchebnykh zavedenij*. Vyp. 5: *Doklady, otnosyashchiesya k vysshim tekhnicheskim uchebnym zavedeniyam* [Works of the Committee approved by the Emperor on the transformation of higher educational institutions. Vol. 5. Papers dedicated to higher technical educational institutions]. SPb.: Tip. V. Bezobrazova i K<sup>o</sup>, 1903. [in Russian]
- Tyurin, 1902–1903** – *Tyurin, V.* (1902–1903). *O priborah, pozvolyayushchih slepym chitat' obyknovennuyu pechat' i rukopisi*. [On the devices that allow blind people to read printed and written texts]. *Trudy Vtorogo vserossiiskogo elektrotekhnicheskogo s'ezda 1901–1902 v Moskve*. T. 3. SPb., 1902–1903. Pp. 64-80. [in Russian]
- Smirnov, 1900** – *Smirnov* (1900). *Uspekhi elektrotekhniki. Rech' predsedatelya s'ezda A.I. Smirnova na otkrytii s'ezda*. [Advances of electrical technology. Opening speech of the head of the congress A. Smirnov]. *Elektrichestvo*. 1-2: 12-18. [in Russian]
- Van der Vleuten et al., 2017** – *Van der Vleuten, E., Oldenziel, R., Davids, D.* (2017). *Engineering the Future, Understanding the Past A Social History of Technology*, Amsterdam University Press.
- Vysshie elektrotekhnicheskije kursy, 1914** – *Vysshie elektrotekhnicheskije kursy*. *Izдание Kruzhka tekhnologov moskovskogo rajona* (1914). [Higher electrotechnical courses. Published by Technologists' courses of the Moscow district]. M.: Tipolitografiya N.I. Grosmana i G.A. Vendel'shteina, 1914. [in Russian]



## **Электротехническое образование в России на рубеже XIX–XX вв.: воображение о технологическом будущем и формирование инженера как нового культурного героя**

Наталья Владимировна Никифорова <sup>a,\*</sup>, Илья Викторович Сидорчук <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Институт гуманитарных историко-теоретических исследований имени А.В. Полетаева (ИГИТИ), Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), Москва, Российская Федерация

<sup>b</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация

**Аннотация.** Статья посвящена темпоральным представлениям сообщества российских электротехников XIX в. – их идеям о будущем электротехники и ее возможностях для преобразования общества и государства, а также принципам восприятия времени и работы с ним в рамках инженерно-технического образования. Исследование опирается на подходы культурной истории технологий, ориентированной на поиск взаимовлияний культурных, ценностных, политических установок и технологической среды. Применен концепт «социотехнических воображаемых» (Ш. Ясановф), обозначающий коллективные представления о желаемом будущем, которые можно воплотить в технических системах или с их помощью. Дискуссии в инженерных сообществах, затрагивая конкретные технические решения, охватывали широкие вопросы социального значения технологий и имели выраженную темпоральную перспективу. Инженеры концептуализировали электричество как компонент желательного будущего, выстраивали линейную перспективу истории человечества как истории потребления энергии. Социотехническое воображение инженерного сообщества о будущем трактовало электрификацию как необходимый и неизбежный процесс, способствующий демократизации, повышению культуры и развитию разных регионов и слоев общества большой империи. Электротехническое образование, которое стали перестраивать в конце XIX в., транслировало студентам представления о перспективах электрификации. Новым пространством технического образования стала учебная лаборатория, в которой отрабатывались навыки, актуальные для новой инженерной профессии. В лаборатории студенты учились работать со временем, что можно считать предысторией современного проектного управления. Инженер-электротехник становился новым культурным героем, способным сделать работающее устройство, но также ставящим перед собой задачу увязать технику с развитием общества.

**Ключевые слова:** культурная история технологий, социотехническое воображаемое, электротехническое образование, темпоральность, электрификация.

---

\* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: [nvnikiforova@hse.ru](mailto:nvnikiforova@hse.ru) (Н.В. Никифорова), [i.sidorchuk@spbu.ru](mailto:i.sidorchuk@spbu.ru) (И.В. Сидорчук)