

21 сентября - 225 лет со дня рождения Бориса Семеновича Якоби, выдающегося физика и изобретателя в области электротехники

Якоби Борис Семенович (Мориц Герман) (21 сентября 1801 год, Потсдам – 27 февраля (11 марта) 1874 год, Санкт-Петербург), российский физик и изобретатель в области электротехники, академик Петербургской академии наук (1847). Старший брат Карла Якоби (Карл Густав Якоб, 10 декабря 1804 г., Потсдам – 18 февраля 1851 г.), немецкого математика, члена Берлинской академии наук (1836 год), почетного члена Петербургской академии наук (1833 г.), внесшего существенный вклад в теорию чисел, вариационное исчисление, линейную алгебру, теорию дифференциальных уравнений.

Из-за отсутствия в Потсдаме гимназии, готовившей к поступлению в университет, обучался дома. С 1 апреля 1819 года по 29 февраля 1820 года отбывал воинскую повинность как вольноопределяющийся.

В январе 1821 года Якоби Борис Семенович сдал вступительные испытания и учился в Берлинском и Гёттингенском университетах: сначала по решению родителей поступил на строительный факультет Берлинского университета, затем перешел в Гёттингенский университет. В 1823 году стал членом Бранденбургского экономического общества, созданного в Потсдаме.

Получив диплом архитектора в 1829 году в Гёттингене, работал по специальности. В 1834 год переехал в Кенигсберг, где в университете преподавал его младший брат Карл Якоби. Увлечения физикой способствовали тому, что он начал заниматься электротехникой: изучал электромагнетизм, сконструировал в мае 1834 года электродвигатель с коммутатором оригинальной конструкции. Электродвигатель был с вращающимся рабочим валом и построен на принципе притяжения и отталкивания между электромагнитами. Двигатель состоял из двух групп магнитов: четыре неподвижных были установлены на раме, а остальные – на вращающемся роторе. Для попеременного изменения полярности служил придуманный ученым коммутатор, принцип устройства которого используется до настоящего времени в тяговых коллекторных электродвигателях, например на железнодорожных локомотивах.

Двигатель работал от гальванических батарей и был на тот момент самым усовершенствованным электротехническим устройством. Двигатель поднимал груз 4-5 кг на высоту 30 см в секунду. Мощность двигателя была 15 Вт, а частота вращения 80-120 оборотов в минуту. До изобретения Якоби Б.С. существовали электротехнические устройства с возвратно-поступательным или качательным движениям якоря, но их нельзя было применять для решения реальных задач, а только в физических кабинетах. Целью Якоби Б.С. было создание более мощного электродвигателя с возможностью его практического применения.

Якоби Б.С. в этом же году направил рукопись с описанием своей работы в Парижскую академию наук, которая практически сразу публикуется, а о созданном электродвигателе стало широко известно уже в декабре 1834 года.

В 1835 году он опубликовал «Мемуар о применении электромагнетизма для движения машин», вызвавший большой интерес в академических кругах. Ра-

боты Якоби Б.С. были высоко оценены и он был приглашен в 1835 году в Дерптский университет, где в 1835-1837 гг. был профессором на кафедре гражданской архитектуры.

В 1836 году Якоби Б.С. открыл способ получения копии с оригинала методом, позднее названным гальваническим.

В 1837 году по рекомендации нескольких членов Петербургской академии наук Якоби Б.С. написал докладную записку с предложением о практическом применении своего электродвигателя для приведения в действие лодок, локомотивов, мельниц, и подал ее Министру народного просвещения и президенту Петербургской академии наук графу С.С. Уварову, которая была доведена до императора Николая I, который создал «Комиссию для производства опытов относительно приспособления электромагнитной силы к движению машин по способу профессора Якоби». В комиссию, которую было поручено возглавить адмиралу И.Ф. Крузенштерну, вошли академики Э.Х. Ленц, П.Л. Шиллинг и другие известные ученые. На проведение работ было выделено 50 тыс. рублей - огромная по тем временам сумма. Якоби Б.С. принял российское подданство и до конца жизни считал Россию своей второй родиной.

В 1837 году, приняв российское подданство, Якоби Б.С. переехал в Санкт-Петербург. Его научно-техническое творчество было разноплановым, а он был необычайно многосторонним ученым, откликающимся на важнейшие научные и технические вопросы своего времени, стремящимся их всесторонне исследовать и найти им практическое применение.

Якоби Б.С. продолжил работать в области практического применения электричества, главным образом в военном деле и на транспорте, и все свои изобретения по применению электричества в военном деле безвозмездно предал военному ведомству. Активно занимался разработкой гальванических батарей и вошел в российскую военную историю, как один из ведущих изобретателей гальванических батарей и морских противокорабельных мин, а также созданием новых образцов минного оружия, в том числе самовоспламеняющихся (гальваноударных) и с запалом от индукционного аппарата; был инициатором формирования гальванических команд в саперных частях русской армии.

Б.С. Якоби сконструировал несколько электродвигателей, один из которых, работавший от гальванической батареи, был установлен на судне, совершившем в 1838 году плавание по р. Нева. Совместно с Э.Х. Ленцем занимался исследованиями электромагнитов, предложил методику их расчета (1838-1844 гг.). 13 сентября 1838 года на Неве им были проведены испытания первого в мире электрохода - шлюпки, движимой электрической силой. Двигатель ученого был питаем от тока батареи, состоявшей из 320 гальванических элементов. На учениях лодка плавала по реке вверх и вниз, покрыв за 7 часов расстояние в 14 км и показав среднюю скорость 2 км/час.

Якоби Б.С. продолжил заниматься гальваническим методом, исследовал процессы гальванотехники, о которых доложил на заседании Петербургской академии наук в 1838 году. Открытие им гальванопластики (1837-1838 гг.) положило начало целому направлению прикладной электрохимии.

В 1839 году построил лодку с электромагнитным двигателем мощностью в одну лошадиную силу, который двигал лодку с 14 пассажирами по Неве против течения. Это было первое применение электромагнетизма к передвижению в больших размерах.

С 1839 года состоял членом «Комитета о морских минах», на который были возложены задачи создания и усовершенствования подводных мин, подводных лодок и др., работая в котором достиг больших успехов: к началу Крымской войны в русском флоте было на вооружении несколько тысяч мин, которые были выставлены на минных заграждениях на подступу к Кронштадту и другим крепостям. В 1839 году за свои заслуги Б.С. Якоби был утвержден в звании адъюнкта Императорской академии наук.

За изобретение гальванопластики Б.С. Якоби в 1840 году был удостоен Демидовской премии в размере 5000 руб. На основе ранее проведенных исследований Б.С. Якоби создал теорию электромагнитных машин и в 1840 году сделал доклад на заседании «Британской ассоциации для содействия науки» в Глазго - законы электромагнитных двигателей были им изложены в статьях, опубликованных в 1840-1850 гг.

Б.С. Якоби принадлежат также работы в области телеграфии - он сконструировал около 10 типов телеграфных аппаратов и руководил в 1841-1843 гг. прокладкой первых подземных телеграфных кабельных линий в Санкт-Петербурге и между Санкт-Петербургом и Царским Селом протяженностью 25 км, что заставило провести исследования в области изоляционных материалов:

в 1841 году линии пишущего телеграфа соединили кабинет императора Николая I с кабинетом военного министра в здании Главного штаба;

в 1842 году - с Главным управлением путей сообщения;

в 1843 году на 25-км подземной телеграфной линии был применен принцип трансляции сигналов при помощи электромагнитных реле.

Работы Б.С. Якоби в области электрической телеграфии были засекречены по распоряжению императора Николая I, что, в дальнейшем, привело к утрате российского приоритета в этой области и обусловило многолетнюю практику закупок русской армией иностранного, а не отечественного радиотелеграфного оборудования.

В 1842 году за свои заслуги Б.С. Якоби стал экстраординарным академиком Императорской академии наук.

В 1845 году Б.С. Якоби сконструировал телеграфный аппарат синхронного действия с непосредственной (без расшифровки) индикацией в приемнике передаваемых букв и цифр.

В 1846 году за свои заслуги Б.С. Якоби был награжден орденом Св. Анны 2-й степени, а в 1847 году Б.С. Якоби стал ординарным академиком Императорской академии наук. С ноября 1847 года - член Императорского Русского географического общества.

В 1850 году Б.С. Якоби сконструировал первый в мире буквопечатающий телеграф, в котором впервые был применен принцип согласованной (синхронной) работы передатчика и приемника. В этом же году опубликовал статью «О

теории электромагнитных машин», в которой впервые сделал попытку научного анализа работы электродвигателя.

20 декабря 1852 года был произведен в чин действительного статского советника.

В 1853-1856 гг. Б.С. Якоби, работая в «Комитете о морских минах», продолжил заниматься минным делом, и на этот период приходится дальнейшее развитие работ по этому направлению: он лично руководил применением своего метода - использование электричества во взрывном деле и воспламенения минного запала, для чего разработал несколько новых типов электрических машин и приборов, а при обороне Кронштадта в период Крымской войны и по специально разработанному им проекту были установлены минные заграждения у Балтийского побережья. Будучи впервые употреблены на войне при обороне Кронштадта, мины представляли серьезное препятствие нападению со стороны англо-французского флота. Подрыв на них четырех британских пароходов 8 (20) июля 1855 года сорвал план англо-французской эскадры по нападению на Кронштадт.

Б.С. Якоби предложил также особое приспособление, благодаря которому мины, причиняя большой вред неприятельским судам, были безопасны для своих судов. Это значительно расширяло возможности применения минных заграждений. Его работы опередили многих современников. Деятельность в этой области положила начало военного электротехнического образования в России. Для проведения опытов им было создано Техническое гальваническое отделение, а при нем гальваническая команда, которую он обучал сам по разработанной лично программе. Это была первая в России электротехническая школа. По его инициативе курс электротехники был введен и в Главном инженерном училище. До настоящего времени в армии и флоте существуют специальные электротехнические учебные заведения или факультеты.

В 1856 году Б.С. Якоби был награжден орденом Св. Станислава 1-й степени. После Крымской войны вместе с другими учеными занимался введением в России новой системы мер и весов, основанной на десятичном принципе деления, и был назначен членом академической комиссии по ее введению.

В 1861 году Б.С. Якоби был награжден орденом Св. Анны 1-й степени.

В 1864 году Б.С. Якоби получил потомственное дворянство и в этом же году он был назначен представителем России на международную выставку, где ему было поручено ознакомиться с достижениями мировой техники, и демонстрировались его труды по гальванопластике, принесшие громадный успех. При выставке был создан специальный орган - «Комитет, учрежденный при Парижской всемирной выставке 1864 г., о единообразии мер и весов». Комитет подразделялся на три комиссии: меры весов, монет и ареометрии (измерение плотности жидкостей). Председателем первой, самой важной комиссии был избран Б.С. Якоби, который свою деятельность начал с доклада комитету, в котором обосновал важное значение метрической системы в экономической жизни страны, особенно во внешней торговле, и указывал, что эта система значительно облегчит взаимоотношения ученых разных стран.

Б.С. Якоби предлагал для быстреего перехода к метрической системе ввести ее в качестве обязательного предмета преподавания в школах и использования учеными в своих сочинениях. Соответствующий доклад он сделал и в Петербургской академии наук, и ему принадлежит инициатива создания международной комиссии, которая должна была принять общую для всех стран систему единиц, установить образец метра и наблюдать за изготовлением копий с него.

С 1865 года, после смерти председателя Комитета академика А.Я. Купфера, работу в этой области возглавил Б.С. Якоби, деятельность которого завершилась заключением международной метрической конвенции, по которой в Севре, близ Парижа, было создано Международное бюро мер и весов. Б.С. Якоби не дожил до принятия международной конвенции об определении метра. Переход на метрическую систему в России был осуществлен декретом Совнаркома от 14 сентября 1918 года в исторически кратчайшие сроки.

В 1867 году Б.С. Якоби был награжден Большой золотой медалью на Всемирной выставке в Париже, где представлял Россию в международной комиссии для выработки общих единиц мер, весов и монет, отстаивая преимущества метрической системы.

Б.С. Якоби также пытался разработать международную систему электрических единиц и отстаивал необходимость создания такой международной общепринятой системы. В области электрических измерений Б.С. Якоби предложил ряд оригинальных конструкций реостатов, вольтметр и другие электроизмерительные приборы; разработал, совместно с Э.Х. Ленцем, баллистический метод электроизмерений, позволяющий определять физические величины посредством измерения пропорционального им количества электричества (при кратковременном импульсе тока). Его труды ускорили решение множества проблем метрологии: установление метрической системы измерений, разработку эталонов, выбор единиц измерений и др. Эти работы завершились введением в 1948 году новой международной абсолютно практической системы электрических и магнитных единиц.

Последние годы жизни он заведовал Физическим кабинетом Петербургской академии наук и продолжительное время нес обязанности члена мануфактурного совета при Министерстве финансов.

С 1829-1844 гг. и до конца жизни деятельность Б.С. Якоби в основном была связана с Петербургской академией наук, а труды его сыграли важную роль в развитии электротехнического образования в России.

Умер Якоби Борис Семенович 27 февраля (11 марта) 1874 года в Санкт-Петербурге от сердечного приступа и похоронен на Смоленском лютеранском кладбище. На фасаде Дома академиков в Санкт-Петербурге установлена мемориальная доска с текстом: «Здесь жил академик Борис Семенович Якоби 1801-1874. Выдающийся физик и электротехник. Изобретатель гальванопластики, электрического телеграфа, электрических моторных лодок, электрических мин».

Седнев В.А.,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности»

Финансового университета при Правительстве Российской Федерации
Масалева М.В.,

*кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»*

Финансового университета при Правительстве Российской Федерации
Сергеенкова Н.А.,

*кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»*

Финансового университета при Правительстве Российской Федерации