

Из истории техники
From the History of Technology

DOI: 10.31857/S020596060009438-3

**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Б. С. ЯКОБИ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ТЕЛЕГРАФИИ: РЕЗУЛЬТАТЫ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ИХ НОВИЗНЫ**

*БОРИСОВА Нина Александровна – Центральный музей связи имени А. С. Попова;
Россия, 190121, Санкт-Петербург, Почтамтский пер., д. 4;
E-mail: borisova@rustelecom-museum.ru*

© Н. А. Борисова

Труды в области электрических машин, гальванопластики, метрологии, металлургии платины принесли Б. С. Якоби мировую известность, но его практические работы по электрической телеграфии (конструирование телеграфных аппаратов, строительство телеграфных линий) не получили такого же признания. Они были засекречены императором Николаем I по причине схожести многих использовавшихся в них технических решений с таковыми в области электроминирования, применявшегося в русской армии. В данной статье дается научно обоснованная оценка степени новизны работ Якоби в области электрической телеграфии и анализируются факторы, повлиявшие на их результативность. В качестве параметра при сравнении работ Якоби с зарубежными аналогами взята дата патентования либо дата оповещения научного сообщества о соответствующем новшестве. В качестве объектов для сравнения выбраны восемь общих для Якоби и зарубежных конструкторов изобретений и технологий: пишущий электромагнитный, электрохимический, буквопечатающий и стрелочный синхронно-фазовый телеграфы, подземный способ прокладки телеграфных проводников, использование земли в качестве обратного телеграфного провода, принцип ретрансляции на длинных линиях, контрбатарея. В результате было установлено, что Якоби имел мировой приоритет в развитии шести из восьми этих изобретений и технологий, но только на этапе практического внедрения. Самостоятельно изобретая аппараты и решая проблемы телеграфных линий в России, Якоби не был первым в мире на этапах их изобретения, массового производства и распространения. Несмотря на цензурные ограничения, теоретические выводы Якоби (в отличие от его практических результатов), стали известны зарубежным ученым и способствовали решению проблем телеграфного строительства в разных странах.

Ключевые слова: Б. С. Якоби, С. Морзе, электрическая телеграфия, история телеграфии, практическое применение телеграфных аппаратов, Центральный музей связи имени А. С. Попова.

Статья поступила в редакцию 17 июня 2019 г.

B. S. JACOBI'S WORKS IN THE FIELD OF ELECTRIC TELEGRAPHY: RESULTS AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THEIR NOVELTY

BORISOVA Nina Aleksandrovna – *A. S. Popov Central Museum of Communications; Pochtamtsky per., 4, St. Petersburg, 190121, Russia;*
E-mail: borisova@rustelecom-museum.ru

© N. A. Borisova

Abstract: B. S. Jacobi's fundamental works in the field of electrical machines, electroplating, metrology, and platinum metallurgy made him known to the world; however, his applied works in the area of electric telegraphy (development of telegraphs, construction of telegraph lines) failed to win the same recognition. These works had been classified as secret by Emperor Nicholas I because of the similarity of technical solutions used in these devices and technologies to those used in electric minelaying, practiced by the Russian Army. This paper offers a scientifically grounded assessment of novelty of Jacobi's inventions, and analyzes the factors that impacted on their effectiveness. When comparing Jacobi's works with their international counterparts, the patenting date or the date of informing scientific community about a respective innovation was used as comparison parameter. Eight inventions and technologies, common for Jacobi and international engineers, were selected as objects for comparison: electromagnetic recording telegraph, electrochemical telegraph, type-printing telegraph, synchronous pointer telegraph, underground laying of telegraph conductors, the use of earth as return telegraph wire, the principle of retransmission on long-distance lines, and counter-battery. This study established Jacobi's global priority in the further development of six of these eight inventions and technologies although at the stage of their practical implementation only. Inventing devices by himself and tackling the problems with telegraph lines in Russia, Jacobi had not been the first globally at the stages of their invention, mass production, and spread. Despite censorial restrictions, Jacobi's theoretical inferences (as opposed to his practical results) became known to international scientists and helped to tackle the problems in telegraph construction internationally.

Keywords: B. S. Jacobi, S. Morse, electric telegraphy, history of telegraphy, practical application of telegraphic devices, A. S. Popov Central Museum of Communications.

For citation: Borisova, N. A. (2020) Deiatel'nost' B. S. Iakobi v oblasti elektricheskoi telegrafii: rezul'taty i sravnitel'nyi analiz ikh novizny [B. S. Jacobi's Works in the Field of Electric Telegraphy: Results and Comparative Analysis of Their Novelty], *Voprosy istorii estestvoznaniia i tekhniki*, vol. 41, no. 2, pp. 311–333, DOI: 10.31857/S020596060009438-3.

Введение

Борис Семенович Якоби (Мориц Герман Якоби, *Moritz Hermann von Jacobi*, 1801–1874) родился и вырос в Германии, там же получил высшее образование в области строительства и увлекся электротехникой. Основная часть его трудовой деятельности, с 1836 по 1873 г., проходила в России, которую он, по собственному признанию, «привык считать вторым отечеством, будучи связан с ней не только долгом подданства и тесными узами семьи, но личными чувствами гражданина»¹.

Известны теоретические и практические работы Якоби в области электрических машин, гальванопластики, электроминирования, метрологии, металлургии платины. Однако,

если не считать его трудов по минному делу, то ни одному виду своей деятельности он не уделял больше времени, сил и энергии, чем работам по телеграфии. В то же время никакие другие его занятия не принесли ему столько обид и огорчений².

Вдобавок запрет императора Николая I на распространение информации о телеграфах Якоби привел к забвению успехов ученого в этой области. В огромном научном наследии на разных языках³, посвященном Якоби, об электрической телеграфии написано немного. В дореволюционной России – это редкие публикации в преддверии юбилейных дат⁴, в советское время к работам Якоби по телеграфии обратились в 1939 г. на волне интереса к отечественным достижениям техники, навеянного индустриализацией страны⁵.

В 1945 г. на деятельность ученого обращает внимание президент Академии наук СССР С. И. Вавилов:

Имя академика Якоби, выдающегося физика, гениального электротехника и изобретателя, по праву должно быть поставлено наряду с другими славными именами академиков-физиков – Эйлера, Ломоносова, Петрова⁶.

¹ *Радовский М. И.* Академик Б. С. Якоби о своей научной и практической деятельности // *Успехи физических наук.* 1948. Т. 35. Вып. 4. С. 583.

² *Радовский М. И.* Борис Семенович Якоби. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1953. С. 185.

³ По состоянию на 1953 г. «лишь опубликованные работы насчитывали 176 книг, статей и речей. Еще грандиознее выглядела масса литературы о Б. С. Якоби – более 600 наименований» (*Яроцкий А. В.* Борис Семенович Якоби. М.: Наука, 1988. С. 9).

⁴ Изобретатель гальванопластики Борис Семенович Якоби // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1889. С. 211–216; Изобретатель телеграфных аппаратов разных систем, в том числе и буквопечатающего, а также гальванопластики – академик Борис Семенович Якоби // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1911. С. 288–292.

⁵ *Лыков А.* Первые русские изобретатели телеграфа // *Мастер связи.* 1939. № 1. С. 59–60; *Миллюгин А.* Борис Семенович Якоби (1801–1874) // *Мастер связи.* 1939. № 10. С. 48–50.

⁶ *Вавилов С. И.* Очерк развития физики в Академии наук СССР за 220 лет // *Вавилов С. И.* Собрание сочинений. М.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 3. С. 543.

Особо Вавилов отмечал практическую направленность работ ученого:

Якоби был одним из самых замечательных представителей той новой фазы в истории физики, когда ее результаты сразу в виде важнейшего фактора переходили в технику, электромагнетизм превращался в электротехнику ⁷.

Развернувшаяся кампания за русское первенство в науке и технике в конце 1940-х — начале 1950-х гг. была ознаменована переходом от почти полного забвения работ Якоби к их преувеличенному восхвалению ⁸. До наших дней дошли как отрицательные последствия этой кампании (в виде ироничного «Россия — родина слонов»), так и положительные в виде результатов научного исследования архивов, связанных с деятельностью отечественных ученых и изобретателей, в том числе Якоби ⁹. Было дано описание жизни и деятельности ученого ¹⁰, обобщены материалы по его электротехническим работам ¹¹, введены в научный оборот документы, характеризующие новаторский характер его исследований в электрической телеграфии. Однако советские историки, имея ограниченный доступ к зарубежным источникам, искренне полагали, что многие разработки Якоби были первыми в мире.

Мнение советских специалистов о приоритете ученого чуть ли не во всех направлениях электрической телеграфной связи не согласуется с оценкой самого Якоби, считавшего, что в числе созданных им телеграфных аппаратов «нет ни одного, который не был бы совершенно не зависим или не отличался бы существенно какой-либо особенностью от сделанных в других местах, особенно за границей» ¹². В то же время по новшествам, относившимся к линиям телеграфной связи, Якоби вступал с зарубежными изобретателями в приоритетные споры.

⁷ Там же. С. 542.

⁸ Выступления К. К. Баумгардта «Работа Э. Х. Ленца и Б. С. Якоби в области электромагнетизма», Д. П. Ефремова «Академик Б. С. Якоби — пионер электромашиностроения», Д. С. Пашенцева «Россия — родина электромагнитного телеграфа», М. А. Шателена «Из истории метрологии в России» на Общем собрании Академии наук в 1949 г. (Вопросы истории отечественной науки. Общее собрание АН СССР, посвященное истории отечественной науки. 5—11 января 1949 г. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949); Рассказы о русском первенстве / Ред. В. Орлов. М.: Молодая гвардия, 1950; *Вейтков Ф. Л.* Рассказ о творцах телеграфа, М.: Связьиздат, 1950.

⁹ *Новлянская М. Г.* Борис Семенович Якоби: библиографический указатель. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.

¹⁰ *Радовский М. И.* Борис Семенович Якоби. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1949; *Радовский.* Борис Семенович Якоби... 1953; *Елисеев А. А.* Б. С. Якоби. М.: Просвещение, 1978; *Яроцкий.* Борис Семенович Якоби...

¹¹ *Бочарова М. Д.* Электротехнические работы Б. С. Якоби. М.: Госэнергоиздат, 1959.

¹² *Якоби Б. С.* Доклад, представленный Императорской академии наук профессором Б. С. Якоби 9 октября 1857 г. по работам, произведенным им в области телеграфии // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1895. С. 358.

В связи с этим в данном исследовании сделана попытка дать научно обоснованную оценку работ Якоби в области электрической телеграфии с выявлением комплекса факторов, повлиявших на их результативность. Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи: выявить темы, над которыми работали и Якоби, и зарубежные ученые; исследовать вопросы первенства и приоритетные споры в рамках каждой из пересекающихся тем; выявить факторы, способствовавшие успехам Якоби в электрической телеграфии; определить обстоятельства, воспрепятствовавшие распространению его телеграфов. Такое комплексное исследование представляется актуальным как путь к поиску исторической правды в отношении вопросов отечественного приоритета и отечественного вклада в историю мировых телекоммуникаций. Россия нуждается в осмыслении истории развития техники, чтобы оптимизировать курс на инновационное развитие.

Основной метод исследования – компаративный: сравнение работ Якоби и зарубежных аналогов. Проблематика сравнительных оценок вообще и приоритета в частности заключается в обоснованном выборе критерия оценки и выявлении предметов сравнения, обладающих однородными свойствами.

Параметром для сравнительной оценки является дата. В годы жизни и деятельности Якоби именно дата патентования или оповещения общественности о новшестве определяла приоритет. Начиная с Д. Ф. Араго и согласно принятому Французской академией правилу, считалось, что право приоритета принадлежит тому, кто первый в ясной и доступной форме сообщит о новом открытии в печати, или в академии, или в научном обществе, которое публикует протоколы своего заседания¹³.

В рамках данного исследования осуществлялась двухэтапная процедура: сначала были определены однородные темы, которыми занимался и Якоби, и зарубежные специалисты, а затем в рамках каждой темы формировались научно обоснованные оценочные суждения отдельно для каждого из этапов. Использование инновационного подхода к выделению этапов в составе темы дало возможность детализировать предмет сравнения и, таким образом, повысить достоверность формулируемых оценок. Потребность в детализации вызвана тем, что во многих областях техники понятие приоритетности как первенства в изобретении подменяется первенством на других этапах инновационного процесса. Например, С. Морзе часто называют изобретателем телеграфа, так как его аппарат получил наибольшее распространение в мире.

¹³ Вишневецкий Л. М., Иванов Б. И., Левин Л. Г. Формула приоритета: возникновение и развитие авторского и патентного права. Л.: Наука, 1990.

Результаты исследования

Выявление общих тем

Перечень тем, над которыми работал Якоби, занимаясь электрической телеграфией, составлен на основе анализа коллекции созданных им телеграфных аппаратов, а также документов, хранящихся в фондах Центрального музея связи имени А. С. Попова (ЦМС)¹⁴. Во многом этот перечень совпадает со сведениями, которые содержатся в двух докладах, представленных Якоби на заседаниях Академии наук¹⁵ и введенных в научный оборот рядом советских исследователей — М. И. Радовским, Д. С. Пашенцевым, М. Д. Бочаровой и А. В. Яроцким.

Якоби выделял два основных направления своих работ: создание телеграфных аппаратов и исследование проблем, возникавших при строительстве линий связи. Практически все темы исследований, в которых преуспел Якоби, раньше или позже становились предметом не менее успешных исследований и экспериментов зарубежных ученых и изобретателей, отсюда множество приоритетных споров. Позднее их объяснением занялись философы, появились такие концепции, как модель «зрелого яблока»¹⁶, модель «неполноты», учитывающая, что «зародыш нового открытия проходит для целого ряда исследователей полузамеченным»¹⁷, а потом становится причиной судебных разбирательств.

В результате анализа начального этапа развития электрической телеграфии в разных странах и происходивших там приоритетных споров¹⁸

¹⁴ Центральный музей связи имени А. С. Попова — бывший Почтово-телеграфный музей Главного управления почт и телеграфов, созданный в 1872 г.

¹⁵ Доклады Якоби являются главными источниками информации о работах ученого по конструированию первых телеграфных аппаратов с электромагнитами в приемниках и подробностях прокладки первых телеграфных линий. Во-первых, это речь Якоби «Об электротелеграфии», предназначенная для произнесения на публичном заседании Академии наук 29 декабря 1843 г. Отпечатанная в очередном академическом сборнике документов на немецком языке, она была изъята на основании приказа Николая I не публиковать труды Б. С. Якоби по телеграфии. Только спустя полвека его сын Н. Б. Якоби перевел ее на русский язык со случайно сохранившегося в библиотеке Академии наук экземпляра и опубликовал в журнале. Во-вторых, это доклад, представленный Якоби Академии наук 9 (21) октября 1857 г., подводящий итог всем работам, произведенным им в области телеграфии. Несмотря на то что секретность с работ Якоби была уже снята, впервые полный текст доклада был опубликован только в 1895 г. в «Почтово-телеграфном журнале».

¹⁶ Новиков А. С. Научные открытия: повторные, своевременные, преждевременные, запоздалые. М.: Едиториал УРСС, 2003. С. 13–14.

¹⁷ Там же. С. 15–18.

¹⁸ *Shaffner, T.* The Telegraph Manual: A Complete History and Description of the Semaphoric, Electric and Magnetic Telegraphs of Europe, Asia, Africa, and America, Ancient and Modern. New York: Pudney & Russell, 1867; *Sabine, R.* The Electric Telegraph. London: Virtue Brothers & Company, 1867; *Harlow, A. F.* Old Wires and New Waves. New York; London: D. Appleton — Century Company, 1936; *Huurdeeman, A.* The Worldwide History of Telecommunications. New York: Wiley — Interscience, 2003.

выявлены области пересечения успешных разработок Якоби с аналогичными зарубежными достижениями: пишущий электромагнитный, электрохимический, буквопечатающий и стрелочный синхронно-фазовый телеграфы, подземный способ прокладки телеграфных проводов, использование земли в качестве обратного телеграфного провода, использование принципа ретрансляции, контрбатарея.

В приведенный выше перечень общих тем не вошли физиологический и акустический (звонковый) телеграфные аппараты Якоби¹⁹, а также его последняя разработка – корабельный телеграф²⁰ – ввиду того, что их зарубежные аналоги не обнаружены.

Пишущий электромагнитный телеграф

Якоби, прибывший в Петербургскую академию наук в 1837 г., должен был сразу начать сотрудничать с изобретателем электрического телеграфа Павлом Львовичем Шиллингом в рамках проекта по строительству телеграфной линии Санкт-Петербург – Кронштадт, но Шиллинг внезапно умер, и работы по электрической телеграфии были приостановлены. Только осенью 1841 г. Якоби «было повелено провести электрический телеграф между Зимним дворцом и Главным штабом»²¹. Соответственно самой ранней датой изобретения его первого телеграфного аппарата может быть осень 1841 г., но не 1839 г., как указывается практически во всех дореволюционных статьях в «Почтово-телеграфном журнале» и часто встречается в советской историографии.

Основная идея изобретения заключалась в переходе от визуального съема получаемой информации, как это делалось в мультипликаторных телеграфах Шиллинга (начало 1830-х гг.) и Кука – Уитстона (конец 1830-х гг.), к ее записи. Техническое решение было основано на переходе от стрелочных индикаторов на приеме к использованию так называемого местного электромагнита, управляющего записью кодовых символов посредством электромеханической энергии. Якоби не считал себя первым в этом вопросе. Докладывая в конце 1843 г. о работах по электрической телеграфии в Академии наук, он отмечал:

Насколько мне известно, профессор Морзе в Нью-Йорке первый обратил внимание на возможность применения электромагнитов в телеграфных целях и устроил модель такого телеграфа²².

¹⁹ «Эти аппараты, характеризующие этап теоретического научного поиска, завершились созданием опытных образцов, которые Якоби использовал во время научных исследований по электроминному делу. Акустический и звонковый телеграфы Якоби отражали попытку использовать звуковой сигнал для приема депеши. Возможно, что первый из этих телеграфов был предшественником телефона» (Бочарова. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 118).

²⁰ Телеграф, установленный на паровом фрегате «Полкан» в 1855 г., предназначался для связи между капитаном и машинистом парохода. Возможно, он был первым в мире (Яроцкий. Борис Семенович Якоби... С. 126).

²¹ Якоби. Доклад, представленный Императорской академии... С. 353.

²² Якоби Б. С. Об электротелеграфии // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1901. С. 10.

Действительно, американец Сэмюэл Морзе (*Samuel Morse*) получил патент на свое изобретение в 1840 г.; также имели место экспериментальные демонстрации его аппарата до того, как это осуществил Якоби. Не вдаваясь в подробности приоритетных споров внутри Америки, следует согласиться с мнением, высказанным еще в 1892 г. соотечественниками Морзе о том, что «честь применения электромагнита к телеграфным целям принадлежит, несомненно, Америке, но ее ошибочно приписывают Морзе»²³. Известно, что идея Морзе, возникшая в 1832 г. (эту дату Морзе удалось доказать в судебном порядке), смогла получить практическое воплощение благодаря интеллектуальной и производственной поддержке его компаньонов — профессора Леонарда Гейла (*Leonard Gale*) и конструктора Альфреда Вейла (*Alfred Vail*), а также консультациям со стороны американского ученого-физика Джозефа Генри (*Joseph Henry*) в отношении применения электромагнитов. Основные свои результаты Генри получил в конце 1820-х — начале 1830-х гг. и сделал их достоянием научной общественности во время своего посещения Европы в 1837 г.²⁴ С учетом всех перечисленных дат очевидно, что приоритет на стадиях изобретения и первых экспериментов принадлежит американцам независимо от того, ведет телеграф свое начало от Морзе или нет. Ошибочным следует признать мнение отечественных специалистов о том, что пишущий электромагнитный аппарат Якоби явился прототипом для Морзе²⁵.

Далеко не сразу аппарат Морзе получил мировое признание. В Европе

начиная с 1852 года, с почина фирмы «Сименс и Гальске», аппарат пишущего телеграфа продолжал совершенствоваться многими изобретателями в разных странах, и сохранение за ним имени Морзе стало условностью²⁶.

Вместе с тем использование в мировых масштабах изобретения Морзе как базовой модели является убедительным доводом к признанию приоритета Морзе на таких этапах инновационного процесса, как производство и распространение.

Продолжая сравнение работ Якоби и Морзе, необходимо отметить, что на одном из этапов инновационного процесса — этапе практического внедрения — русский ученый опережал Морзе, что, видимо, и дало основание отечественным специалистам считать, что «у Якоби не было предшественников»²⁷. Якоби, впервые познакомившись с телеграфом Морзе во время посещения Пруссии в 1851 г., написал:

²³ Изобретатели телеграфов и телефонов. Статья, прочитанная на торжестве столетнего существования Американского учреждения для выдачи привилегий // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1892. С. 7.

²⁴ Цверва Г. К. Джозеф Генри. Л.: Наука, 1983.

²⁵ Центральный музей связи. Документальный фонд (ЦМСДФ). Ф. 30. Оп. 1. Д. 534. Л. 7.

²⁶ ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 384. Л. 2.

²⁷ Яроцкий. Борис Семенович Якоби... С. 126.

Аппарат Морзе дает аналогичную запись сигналов, но менее отчетливую, чем та, которая получается в одном из телеграфов, который я устроил в России десять лет тому назад ²⁸.

Первая опытная телеграфная линия с электромагнитными пишущими телеграфами Морзе (между Вашингтоном и Балтимором) была сооружена только в 1844 г. К этому времени Якоби построил три телеграфные линии: 13 (25) сентября 1841 г. по распоряжению русского правительства он проложил подземную линию пишущего телеграфа для связи между Зимним дворцом и Главным штабом, 18 (30) марта 1842 г. — между Зимним дворцом и Главным управлением путей сообщения, а 14 (26) октября 1843 г. ввел в действие подземную линию пишущего телеграфа между Петербургом и Царским селом (25 км) ²⁹.

Кроме применения движущей силы электромагнита, в пишущем телеграфном аппарате было еще одно важное новшество, касавшееся способа записи кодовых символов. В этих вопросах приоритет не принадлежит Якоби. Первым в создании пишущего телеграфа, построенного на ином принципе — с использованием магнитного (индукционного) электричества, а не электромагнетизма, — Якоби называл немецкого физика Карла Штейнгейля (*Carl Steinheil*) ³⁰. Работы Штейнгейля выполнялись в конце 1830-х гг. Телеграфные знаки в его аппарате записывались за счет отклонения двух магнитных брусков, «каждый из которых нес на себе чашечку чернил, выступающих через капиллярную трубку против движущейся полоски бумаги» ³¹.

Электрохимический телеграф

Описанный метод записи Штейнгейля, а также те способы, которыми пользовались для фиксации информации Якоби (создание меток карандашом по стеклянной матовой доске) и Морзе (то же самое пишущим колесиком, опускаемым в ванночку с краской, позднее — выдавливание точек и тире на металлической ленте), сильно тормозили скорость обмена телеграфными сообщениями. Преодолеть эту проблему удалось после изобретения электрохимического способа воспроизведения переданных знаков на бумажной ленте. Аппарат, использовавший такой способ и получивший название «электрохимический телеграф» ³², присутствует в составе устройств, изобретенных Якоби, и даже сохранился до наших дней. Практического применения это

²⁸ Бочарова. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 125.

²⁹ ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 384. Л. 2.

³⁰ Якоби. Об электротелеграфии... С. 10.

³¹ ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 663. Л. 5.

³² Якоби использовал химические свойства раствора йодистого калия с крахмалом, разлагавшегося под действием электрического тока. Электрический ток, проходя через передающий сигналы платиновый штифт, мокрую бумагу и металлический валик, покрытый платиной, производил на бумаге знаки темно-коричневого цвета, образовавшиеся в результате электролиза в местах прикосновения штифта к бумаге (ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 528. Л. 2).

устройство не нашло. Ряд источников указывают на то, что это изобретение Якоби относится к началу 1850-х гг.³³ Эта дата подтверждается письмом Сименса, написанным Якоби в апреле 1852 г.:

Господин статский советник! Не будете ли Вы так добры показать мне Ваш новый электрохимический телеграф. Я нахожу в нем, что 1) Ваш метод окрашивать полоски бумаги посредством жидкости – очень полезен, 2) Ваш электролиз или ток, который Вы пропускаете через цепь, дает разные соотношения. Я гарантирую Вам мою полную конфиденциальность всего того, что Вы мне покажете и объясните³⁴.

Разработка Якоби электрохимического телеграфа связывается в советской историографии конца 1940-х гг. с более ранней датой путем бездоказательного перенесения информации об электрохимическом новшестве в историю об изобретении первого пишущего электромагнитного телеграфа, т. е. в более ранний временной период³⁵.

Электрохимический аппарат Якоби отличался оригинальностью технических решений, хотя и не был приоритетной пионерской разработкой. Существовал химический телеграф шотландского изобретателя Александра Бейна (*Alexander Bain*), запатентованный им 12 декабря 1846 г. в Англии и в июне 1848 г. в Америке³⁶. Телеграф Бейна испытывался на линии между Парижем и Лиллем (около 200 км) и продемонстрировал скорость 282 слова за 52 с, в то время как телеграф Морзе обеспечивал передачу 40 слов в минуту. Изобретение Бейна нашло применение и в Европе, и в Америке, но в ограниченных масштабах, так как наступали 1850-е гг. – время перехода к более удобным в эксплуатации буквопечатающим телеграфным аппаратам.

Буквопечатающий телеграфный аппарат

Впервые патент на буквопечатающий аппарат получил Роял Хаус (*Royal House*) в Америке в 1846 г.³⁷ Телеграф Хауса быстро нашел практическое применение, несмотря на множество приоритетных споров, в основном с Морзе. Хаусу удалось доказать, что его способ печати буквами вносит существенное изменение в конструкцию, запатентованную Морзе. Преодолев патентные ограничения, он наладил производство и распространил свой телеграф по всей территории Америки, составив конкуренцию более поздним телеграфам Дэвида Юза (*David Hughes*). Не только Хаус в Америке, но и Джон Бретт (*John Brett*)

³³ ЦМСДФ. Ф. 30. Оп. 1. Д. 528. Л. 2.

³⁴ ЦМСДФ. Ф. 30. Оп. 1. Д. 504. Л. 1.

³⁵ Например, профессор Д. С. Пашенцев в докладе Академии наук, посвященном истории отечественной науки, в 1949 г. говорил: «Метод химической записи телеграфных сигналов, впервые полученный Якоби в нач. 1840-х гг., был затем применен в аппаратах Морзе, а в 1850-х гг. – Казелли в аппарате для передачи изображений» (*Пашенцев Д. С. Россия – родина электрической телеграфии // Вопросы истории отечественной науки... С. 196–227*).

³⁶ *Harlow. Old Wires... P. 143.*

³⁷ *Ibid. P. 142.*

в Англии, и Уильям Фардели (*William Fardely*) в Германии раньше, чем Якоби (начало 1850-х гг.), предприняли попытки построить буквопечатающий аппарат ³⁸. С учетом этих сведений характерный для отечественной историографии тезис «о первом в мире буквопечатающем телеграфном аппарате Якоби» ³⁹ не подтверждается. Более поздние исследования отечественного историка телеграфии А. В. Яроцкого привели его к выводу о том, что

буквопечатающий телеграфный аппарат Якоби оригинален ⁴⁰ лишь в некоторых своих частях, но в целом следовал тому ошибочному направлению, по которому пошли затем и другие изобретатели ⁴¹.

Стрелочные телеграфные аппараты

Пишущий электромагнитный телеграф Якоби, созданный по заказу Николая I в 1841 г., и все его последующие модификации были непригодны для работы в полевых условиях. Альтернативой стала разработка стрелочных телеграфных аппаратов без документирования, но зато «удобопереносных и надежных» в условиях военных действий, способных фиксировать малейшие изменения гальванического тока ⁴². Такие аппараты в начале 1840-х гг. были приняты на вооружение, что вызвало организацию специальных гальванических команд в саперных войсках, занимавшихся применением электрических мин. В ноябре 1844 г. Якоби передал русскому правительству в безвозмездное пользование соединительные приборы к подводным и полевым минам и военные телеграфы ⁴³. После этого работы в военной области продолжились ⁴⁴.

³⁸ Яроцкий. Борис Семенович Якоби... С. 123.

³⁹ См., например: ЦМС. Ф. 30. Оп. 1. Д. 534. Л. 11; Радовский. Борис Семенович Якоби...1949. С. 95; Бочарова. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 121.

⁴⁰ Буквопечатающий телеграф Якоби, основанный на синхронно-фазовом принципе и пошаговой работе механизмов (две телеграфические машины с типографским шрифтом), практического применения не получил. Зарубежные специалисты, авторы подобных телеграфов, на основе недолгого опыта эксплуатации убедились в их неэффективности на дальних линиях связи вследствие медленной работы и относительно сложной передачи букв или цифр, требующей посылки большого числа импульсов. Перспективным для построения буквопечатающих телеграфных аппаратов оказался другой принцип построения, основанный на использовании импульсно-селекционного кода, который предложил в 1855 г. американский физик Д. Юз.

⁴¹ Яроцкий. Борис Семенович Якоби... С. 126.

⁴² Якоби. Об электротелеграфии... С. 15.

⁴³ Новлянская. Борис Семенович Якоби... С. 225.

⁴⁴ В частности, Якоби сообщал о применении разработанных им телеграфных аппаратов «в 1845 г. во время примерных военных маневров по осаде Нарвы» (Якоби. Доклад, представленный Императорской академии... С. 359).

Якоби разработал несколько видов стрелочных аппаратов ⁴⁵ гражданского назначения, нашедших практическое применение. Несмотря на внешнее отличие и различную реализацию элементов управления, все эти аппараты были построены на основе синхронно-синфазного принципа ⁴⁶, обеспечивавшего пошаговую работу механизмов. Якоби не был первым, у кого родилась идея использования в телеграфии этого принципа. Его предшественниками в этом направлении были англичане — изобретатель электростатического телеграфа Фрэнсис Рональдс (*Francis Ronalds*, 1816), а также Уильям Кук (*William Cooke*) и Чарльз Уитстон (*Charles Wheatstone*), которые в 1839—1840 гг. «пытались разработать стрелочный электромагнитный телеграф синхронно-синфазного действия, однако заметного практического успеха не добились» ⁴⁷.

Якоби стал первым, кому удалось реализовать на практике синхронно-синфазный принцип. Два таких аппарата были изобретены им в январе 1845 г. и «представлены физико-математическому классу в заседании 7 марта 1845 г.» ⁴⁸. Учитывая, что император Николай I запретил «распубликование описания телеграфных приборов» ⁴⁹, в протоколах Академии наук зафиксирован только факт демонстрации. В итоге стрелочный «телеграф с синхронным движением составил славу и богатство г. Сименса» ⁵⁰, который в 1846 г. подал заявку на патент ⁵¹ и, получив его, наладил производство новшества и распространил его по всему миру ⁵². Упоминание Якоби о том, что во время его пребывания в Пруссии летом 1845 г. Сименс мог видеть набросок схемы телеграфного аппарата, привело к появлению в отечественной историографии сентенций, указывающих «не только на заимствование, но и на плагиат» идей русского ученого за рубежом ⁵³. В противовес этому суждению можно указать, во-первых, на слова

⁴⁵ «Они отличались как системой привода (гиревой, пружинный, электромагнитный), так и расположением циферблата (вертикальные, горизонтальные), характером манипуляции при передаче (вставление штифта в гнездо, нажатие клавиши)» (*Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 119).

⁴⁶ Синфазность обеспечивалась тем, что перед началом работы с помощью специального приспособления нажатием кнопки стрелки устанавливались на условленном знаке. Оригинальное техническое решение с использованием часового механизма обеспечивало синхронность работы приемной и передающих частей телеграфа.

⁴⁷ *Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 116.

⁴⁸ *Якоби*. Доклад, представленный Императорской академии... С. 359.

⁴⁹ Там же.

⁵⁰ Там же.

⁵¹ *Сименс В.* Как я изобретал мир. СПб.: Питер, 2015. С. 156.

⁵² Стрелочный аппарат Сименса отличался от стрелочных аппаратов Якоби только тем, что «во время действия, при передаче букв, вращавшаяся по циферблату стрелка останавливалась не штепселем, вставлявшимся в отверстия под буквами, а нажатием соответствующих клавиш, расположенных по окружности циферблата» (ЦМСДФ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1118. Л. 117).

⁵³ *Радовский*. Борис Семенович Якоби...1953. С. 189.

самого Якоби «...я передаю лишь факт, не обвиняя никого в плагиате...»⁵⁴, во-вторых, на большую вероятность одновременных изобретений (вспомним теорию «зрелого яблока»), а в-третьих, на природу развития творческой мысли, источником которой мог стать случайный взгляд на схему со стороны прусского артиллерийского офицера Сименса. Насколько было известно Якоби, «Сименс в то время еще не занимался телеграфами и работал над устройством хроноскопа для измерения быстроты полета пушечных ядер»⁵⁵.

Подземный способ прокладки телеграфных проводников

По мнению Якоби,

все физики, которым приходилось заниматься устройством электрических телеграфов, согласны насчет того, что труднейшая часть этой задачи – установка гальванического провода⁵⁶.

Опыт в прокладке линий телеграфной связи к тому времени, когда этим пришлось заняться Якоби, был минимальный. Стран-пионеров в области телеграфной связи, кроме России, было немного: Англия, Германия и США. Штейнгейль в Германии, Уитстон и Кук в Англии, несколько позже Морзе в Америке – все начинали с подземных проводников, так как предубеждение против воздушных линий связи было всеобщим; но столкнувшись с тем, что изоляция пропускала влагу и линии выходили из строя, изобретатели переходили на использование воздушных линий.

Якоби как первому в мире строителю протяженных подземных линий связи самостоятельно пришлось решать множество теоретических и практических вопросов, выполняя работы, которые он отнес «к разряду скучнейших и отчаяннейших трудов, какие только встречались в области прикладной физики»⁵⁷. Он лично испытал около 50 км проводников.

В период 1842–1846 гг. Якоби разработал различные конструкции проводников, имевших многие черты современного кабеля⁵⁸. То обстоятельство, что Якоби не удалось создать подземный кабель удовлетворительного качества и он был вынужден отказаться от участия в строительстве подземной телеграфной линии между Санкт-Петербургом и Москвой, во многом объясняется отсутствием в 1840-х гг. электроизоляционных материалов, технологии прокладки кабеля,

⁵⁴ Якоби. Доклад, представленный Императорской академии... С. 360.

⁵⁵ Там же.

⁵⁶ Якоби. Об электротелеграфии... С. 16.

⁵⁷ Там же. С. 17.

⁵⁸ Черты современного кабеля – жилы (в том числе скрученные), изоляция, защитные покровы. Якоби экспериментально исследовал различные изоляционные материалы: резину, гуттаперчу, волокнистые пропитанные вещества, первым стал применять пропиточные составы (мастику) для повышения качества изоляции.

оборудования для производства кабеля и измерительных инструментов. Вопрос о необходимости всего этого был впервые поднят Якоби.

Использование земли в качестве второго телеграфного провода

Первые линии телеграфной связи были двухпроводными. Начиная с 1842 г. Якоби проводил исследования электропроводности земли и воды с целью выяснения возможности их использования в качестве обратного провода в телеграфии и электроминном деле. Решение этого вопроса могло бы существенно удешевить прокладку линий и их обслуживание.

В 1843 г. Якоби доложил Академии наук о том, что провел

измерительные опыты над царскосельским проводом, выяснившие на практике возможность совсем обойтись без целой половины проводной цепи, возложив бремя второй половины этой телеграфной службы на мать – сыру землю⁵⁹.

Бюллетень академии попал к Штейнгейлю в Баварию, что положило начало приоритетному спору между двумя учеными. В июне 1844 г. в баварской прессе появилась статья, отстаивающая первенство Штейнгейля в открытии электропроводности земли. В июле 1844 г. Якоби высказал свою позицию через петербургскую газету, издававшуюся на немецком языке, и придерживался ее, выступая с объяснениями на заседании Академии наук 9 (21) августа 1844 г. Доводы Якоби основывались на том, что факт электропроводности земли и воды был открыт еще в начале XIX в. Эрманом и Басе, а Штейнгейль в 1838 г. только высказался о возможности того, что «земля может служить половиной проводника», но «разрешение сложных вопросов практической телеграфии по однопроводной системе у Штейнгейля найти нельзя»⁶⁰. Поэтому Якоби утверждал, что при полном признании чужих заслуг он был вынужден делать самостоятельно все свои работы по проверке электропроводности воды и земли на большие расстояния в действительных условиях эксплуатации электрических линий, в то время как «сам Штейнгейль лишь повторил лабораторные опыты 30-летней давности других ученых»⁶¹.

Но эти объяснения не удовлетворили Штейнгейля, не знакомого с огромными по тем временам масштабами засекреченных работ русского ученого. С требованием признания своего приоритета Штейнгейль в декабре 1844 г. обратился к президенту Петербургской академии наук. 10 января 1845 г. на заседании физико-математического отделения академии рассмотрели письмо Штейнгейля и заслушали Якоби, который предъявил «исчерпывающие сведения, касавшиеся осуществленных им опытов, в виде выдержек из протоколов, писем,

⁵⁹ Якоби. Об электротелеграфии... С. 18.

⁶⁰ Бочарова. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 149.

⁶¹ Яроцкий. Борис Семенович Якоби... С. 144.

газетных и журнальных статей»⁶². Академики признали представленные документы «вполне доказательными»⁶³ и сочли, что приоритетный конфликт будет исчерпан, если, несмотря на режим секретности, эти документы опубликовать, что и было сделано.

Релейный метод работы телеграфов на протяженных линиях

В процессе строительства Царскосельской телеграфной линии (в 1843 г.) Якоби уверенно высказал мысль о том, что на телеграфных линиях большой протяженности не обойтись без промежуточных станций (трансляций), как и в оптическом телеграфе. С целью ретрансляции Якоби стал применять на промежуточных станциях дополнительную батарею и реле, исполненное в виде проволоки, опускаемой в сосуд с ртутью⁶⁴. Реле было изобретено им еще раньше (в 1842 г.), когда строилась линия Зимний дворец — Главное управление путей сообщения. Тогда Якоби посчитал «важным включение реле и на оконечных станциях, чтобы телеграфные аппараты приводились в действие местными электрическими батареями»⁶⁵. Как потом оказалось, по своей конструкции реле Якоби напоминало изобретение американца Эдварда Деви (*Edward Davy*), которое было запатентовано в 1838 г.⁶⁶, но, в отличие от устройства Якоби, не нашло практического применения.

Якоби пришел к необходимости использования релейного метода на протяженных линиях самостоятельно на основе теоретических знаний⁶⁷. С необходимостью решения подобных проблем столкнулся и Морзе — конкурент Якоби в изобретении пишущего электромагнитного телеграфа. Но приоритет в рождении идеи (получении механических эффектов, осуществляемых на расстоянии с помощью замыкания — размыкания длинной линии) принадлежал не Якоби или Морзе, а американскому ученому Генри, проводившему соответствующие опыты в начале 1830-х гг. Согласно заявлению профессора Гейла, помогавшего Морзе в эксперименте 1837 г. в Нью-Йорке, Морзе не смог с помощью обычной батареи, магнита и длинного провода осуществить механические перемещения, необходимые для записи телеграфных символов. Ему это удалось только после того, как он воспользовался изобретением Генри⁶⁸.

⁶² *Новлянская*. Борис Семенович Якоби... С. 225.

⁶³ Там же.

⁶⁴ «Покажется прямо невероятным, — писал Якоби, — что и при выполнении такой с виду простой задачи встретилось, тем не менее, множество непредвиденных обстоятельств и весьма существенных затруднений» (*Якоби*. Об электротелеграфии... С. 13).

⁶⁵ ЦМСДФ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 118. Л. 81.

⁶⁶ *Harlow*. *Old Wires*... P. 55.

⁶⁷ Его уверенность базировалась на «законах гальванизма, согласно которым передаточная сила тока в значительной степени слабеет на больших расстояниях не только вследствие длины провода, но и по другим причинам» (*Якоби*. Об электротелеграфии... С. 12).

⁶⁸ ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 663. Л. 10.

Таким образом, как и в случае с пишущим телеграфом, Якоби принадлежит приоритет только в деле практического внедрения — он самостоятельно придумал, а также первым в мире испытал и ввел в эксплуатацию телеграфные линии с промежуточными трансляциями.

Контрбатарея

В результате исследования эксплуатационных проблем на первых подземных линиях связи Якоби обнаружил, что вследствие наличия в почве растворов кислот и солей при неидеальной изоляции проводников возникает их поляризация. Это приводило при отключении батареи от линии к появлению тока обратного направления (поляризованного) и далее — возникновению остаточного магнетизма. Негативное влияние этих процессов приводило к тому, что становилось невозможно «применять ту слабую силу тока и ту быстроту передачи, которую допускала конструкция телеграфного аппарата»⁶⁹. Якоби разработал способ уменьшения действия поляризации путем включения в цепь контрбатареи с платиновыми электродами. Изобретение контрбатареи сыграло важную роль для поддержания в рабочем состоянии первых отечественных телеграфных линий, построенных Якоби, в частности, позволило продлить работоспособность Царскосельской подземной линии до 1847 г.⁷⁰ Позднее, проводя опыты на участке длиной в 300 км, входящем в подземную линию Петербург — Москва, Якоби обнаружил, что использование контрбатареи увеличивает чувствительность при приеме слабых сигналов не только в случае плохих проводников, но и при совершенной их изоляции.

О своем изобретении Якоби докладывал дважды: о первоначальной схеме 5 (17) ноября 1847 г. в Петербургской академии наук⁷¹ и об ее усовершенствованной версии 30 октября (11 ноября) 1859 г. в Парижской академии наук⁷². Якоби считал, что эти два опубликованных доклада

устанавливают его приоритет относительно изобретения важного принципа, примененного только с небольшими видоизменениями, но с большим успехом к атлантическому телеграфу⁷³.

Первый телеграфный кабель между Европой и Америкой был проложен в 1858 г., но он быстро вышел из строя⁷⁴. В фондах ЦМС

⁶⁹ Бочарова. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 165.

⁷⁰ Якоби. Доклад, представленный Императорской академии... С. 356.

⁷¹ Новлянская. Борис Семенович Якоби... С. 74.

⁷² Там же. С. 85.

⁷³ ЦМСДФ. Ф. 30. Оп. 1. Д. 532. С. 50. Л. 3.

⁷⁴ Якоби был знаком с проблемами прокладки подводного кабеля; основываясь как на личном, так и на зарубежном опыте, он обсуждал эти вопросы в научном сообществе. Во время командировки в 1851 г. во Францию и Англию он присутствовал при прокладке подводного телеграфного кабеля между портовыми городами Кале (Франция) и Дувром (Англия) через пролив Ла-Манш, наблюдая за этой операцией с начала до конца с парохода (ЦМСДФ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1118. Л. 121).

хранится дубликат письма от 6 (18) сентября 1858 г., адресованного Атлантической телеграфной компании в Лондоне. В нем Якоби пишет:

Прочитав в газетах, что были случаи, когда трансатлантические сигналы не появлялись очень четко, я взял на себя смелость предложить Вам употребление метода, который я применял сам с большим успехом более одиннадцати лет тому назад при передаче телеграфных сообщений через подземный провод, изоляция которого была очень несовершенна...⁷⁵

Далее в письме приводится скелетная схема с контрбатареей и ее описание. В музее имеется также ответ на письмо от 7 (19) октября 1858 г., в котором компания выражает Якоби благодарность за живое участие в их большом деле. О том, что идея контрбатареи Якоби была использована при прокладке телеграфного кабеля между Европой и Америкой, есть упоминания и в других источниках⁷⁶. Известно также, что Сименс, возможно, знавший о работах Якоби, в 1850-х гг. использовал аналогичный подход при прокладке кабельной линии через Красное море и Индийский океан⁷⁷.

Факторы, способствовавшие успехам Якоби в электрической телеграфии

Благодаря практической направленности и актуальности работ, с которыми пришлось столкнуться Якоби в начале своей деятельности в России, его инициативы быстро находили организационную и материальную поддержку. Они были доброжелательно встречены не только Шиллингом, но и министром просвещения С. С. Уваровым⁷⁸. Якоби был изумлен условиями, которые предложили ему для работы в Петербурге. Были отпущены средства не только на проведение испытаний электродвигателя, но и для оплаты его труда⁷⁹. Якоби на удивление легко получил от министра финансов разрешение на использование дорогой платины в опытах с гальванической батареей⁸⁰. Не имевший права как академик на материальную составляющую Демидовской премии, Якоби получил одобрение на свое предложение использовать «премиальное вознаграждение на стимулирование теоретических и практических исследований по электромагнетизму»⁸¹.

Успех был бы невозможен без той научной поддержки, которую Якоби нашел в Петербургской академии наук. Его работа протекала в большом коллективе выдающихся ученых физиков, математиков, механиков. Наиболее плодотворные научно-технические и дружеские

⁷⁵ ЦМСДФ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1118. Л. 129–130.

⁷⁶ *Новлянская*. Борис Семенович Якоби... С. 85.

⁷⁷ *Сименс*. Как я изобретал мир... С. 232–236.

⁷⁸ *Радовский*. Борис Семенович Якоби...1953. С. 58–59.

⁷⁹ Как профессор Дерптского университета он получал 2500 руб. в год. В Петербурге ему был установлен оклад 12 000 руб. в год.

⁸⁰ *Радовский*. Борис Семенович Якоби...1953. С. 58.

⁸¹ *Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 72.

связи сложились у Якоби с академиком Э. Х. Ленцем. Творческой активности способствовали информационные контакты с зарубежными коллегами, которые поддерживала академия, публикуя доклады, обмениваясь с зарубежными академиями печатными изданиями, отправляя своих членов в научные командировки.

Актуальность и разнообразие тематики, в гущу которой оказался погружен приехавший в Россию из Германии молодой ученый, постоянно подпитывали его творческую энергию. Тематика работ Якоби в Академии наук была намного обширней⁸², чем то, ради чего его изначально пригласили. В России начинавшийся промышленный переворот сопровождался изобретательской активностью, и эта тенденция затронула деятельность ученого. Библиографы подсчитали, что только с 1838 по 1840 г. в периодической печати были опубликованы около 70 сообщений о самых разных изобретениях и новшествах Якоби⁸³.

Личные качества Якоби, такие как выдающиеся изобретательские способности, подкрепленные основательной физико-математической подготовкой и талантом, способствовали проникновению вглубь изучаемых явлений⁸⁴. Добиваться поставленных целей помогало трудолюбие и упорство: «Наверное, не было дня, когда этот “упорный потсдамец” не трудился бы как галерный раб, не заботясь ни о здоровье, ни о времени»⁸⁵. «Единственный секрет, — писал сам Якоби впоследствии, — который является моим достоянием, это глубокое изучение и усидчивый труд»⁸⁶. Якоби отличался практичностью и материалистическим отношением к науке:

Я черпал из науки только то, что ведет или обещает повести к практическим результатам. Я поставил себе задачу примирить науку и технику, стереть неоправданные различия, которые установили между теорией и практикой⁸⁷.

Обстоятельства, воспрепятствовавшие распространению электрических телеграфов Якоби

Пионерские работы Якоби, связанные с электрической телеграфией, закончились для самого ученого и для России отнюдь не победными реляциями: строительство телеграфных линий практически полностью перешло к иностранцам. Здесь, безусловно, сказалось отрицательное влияние режима секретности, препятствовавшего распространению

⁸² Только на протяжении 1841–1842 гг. академия поручила Якоби дать более десятка заключений по разнообразным предложениям, поступавшим в ее адрес: о новом виде книгопечатания, о преобразовании аэростатов, об устройстве новой прядильной машины, о типометрии, об артезианских колодцах, о методах строительства железных дорог, о булатах, о приводах, о машинах для глухонемых и заикающихся и т. п. (*Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 87).

⁸³ *Новлянская*. Борис Семенович Якоби... С. 107–118.

⁸⁴ *Радовский*. Борис Семенович Якоби...1953. С. 11.

⁸⁵ *Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 5.

⁸⁶ *Радовский*. Борис Семенович Якоби...1953. С. 53.

⁸⁷ *Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 21.

изобретений Якоби и отнявшего у него международную славу пионера электрической телеграфии. Именно на это в основном обращают внимание советские историографы, добавляя еще сентенции о косности и бюрократизме царских чиновников. С другой стороны, надо понимать, что преференции, сопутствующие режиму секретности (увеличенное финансирование, организация производственных мастерских⁸⁸, поддержка со стороны чиновников высокого ранга), помогли изобретениям Якоби состояться, на бумаге они не остались.

Режим секретности был вызван не столько потребностью императора Николая I иметь тайное средство связи, на что ссылаются отечественные и зарубежные историографы, сколько следствием близости технических решений электрической телеграфии и электроминирования, т. е. применением новшеств Якоби в войсках и на флоте. Ученому пришлось стать последователем Шиллинга не только в электрической телеграфии, но в первую очередь в электроминировании. 5 (17) октября 1839 г. был создан «Комитет о подводных опытах», в котором основная нагрузка на проектирование, изготовление принадлежностей для опытов по электроминному вооружению, а также организация и руководство опытами легли на Якоби. Участие остальных членов комитета сводилось к роли консультантов и экспертов⁸⁹.

Эффективность работ Якоби в области электрической телеграфии могла быть намного выше, если бы его усилия не расплылись между множеством задач, решаемых одновременно для Академии наук и русской армии. Кроме производственных задач, ему приходилось заниматься обучением «гальванеров»⁹⁰ и лиц, назначаемых для проведения опытов и эксплуатации телеграфов, как в армии, так и в гражданских целях. Задача не из легких — ученый просил не присылать для этих целей неграмотных солдат; телеграфный язык в виде закодированных посылок отличался от разговорного и вызывал затруднения даже у образованных людей. Отсюда разочарование Якоби в эффективности своей работы, постигшее его при строительстве линии Зимний дворец — Царское село:

Мои лучшие меры предосторожности, самые благоразумные комбинации постоянно разбивались о крайнюю непонятливость, о невероятную неловкость при манипуляции, безграничное упрямство, непоследовательность и невыносимую неровность расположения духа со стороны лиц, с которыми приходилось работать⁹¹.

⁸⁸ Производство телеграфных аппаратов в количествах, необходимых для испытаний и эксплуатации, удалось наладить только благодаря мастерским для производства систем электроминирования, которые создавал и работой которых руководил Якоби.

⁸⁹ *Яроцкий*. Борис Семенович Якоби... С. 133.

⁹⁰ Там же. С. 141.

⁹¹ *Якоби*. Доклад, представленный Императорской академии... С. 356.

Столь эмоционально высказанное недовольство ученого кадрами прокомментировал современный историк телеграфии М. С. Высоков:

Это искреннее сожаление мешало Якоби понимать тех реальных живых людей, которым приходилось иметь дело с его изобретениями в области телеграфии. Он искренно полагал, что многие его идеи легко могут быть претворены в жизнь. Если же реализация его задумок встречает препятствие, то это только по причине дурных качеств персонала ⁹².

По мнению Высокова, беда Якоби состояла в том, что, создавая принципиально новое средство связи, он не понимал, что телеграф в новую эпоху предназначен для массового использования и поэтому должен быть прост в эксплуатации ⁹³. В качестве главных причин того, что ни один из приборов Якоби так и не был запущен в серию и не получил применение на телеграфных линиях России, Высоков назвал «как их недоработанность с точки зрения потребителя, так и высокую цену, намного превосходящую цены зарубежных аналогов» ⁹⁴. Аргумент о недоработанности с точки зрения потребителя не подтверждается сравнительным анализом телеграфных аппаратов Якоби, которые хранятся в ЦМС, и описаниями телеграфных аппаратов зарубежных конкурентов *того же* временного периода ⁹⁵. Зарубежные аналоги телеграфных аппаратов стали лучше и дешевле позднее, когда Якоби, по его собственному выражению, «сложил оружие» ⁹⁶. После его формального отказа заниматься далее подземными проводами,

устройство такой линии вдоль Николаевской железной дороги в Москву было вверено иностранцу [...] линия не прослужила даже двух лет и была заменена воздушной линией ⁹⁷.

Именно тогда на долгие годы было положено начало допуску иностранцев (в частности Сименса) к казенным подрядам на строительство телеграфных линий.

Подводя к концу жизни итоги своей деятельности в электрической телеграфии, Якоби остановился «с сожалением на грустной мысли, что во многих важных случаях обстоятельства предоставляли только возможность инициативы» ⁹⁸. Подъем интереса к его работам, с которым он был встречен в России, постепенно стал иссякать и сменяться на бесчисленные обсуждения и проволочки, что, впрочем, характерно

⁹² *Высоков М. С.* История электросвязи Российской империи. М.: РетнНет, 2010. С. 144.

⁹³ Там же.

⁹⁴ Там же.

⁹⁵ *Shaffner.* The Telegraph Manual... Р. 157–178, 269–313, 402–422.

⁹⁶ *Якоби.* Доклад, представленный Императорской академии... С. 358.

⁹⁷ Там же.

⁹⁸ *Радовский.* Академик Б. С. Якоби... С. 586.

для практического внедрения новшеств за государственный счет во многих странах ⁹⁹.

Заключение

В результате исследования установлено, что декларирование советскими историографами приоритета Якоби чуть ли не во всех направлениях электрической телеграфной связи ошибочно, если в качестве приоритета рассматривать дату патентования изобретения или обнаружения новшества в доступном информационном пространстве.

Учитывая, что понятие «приоритет» в технике (в качестве первенства в открытии) на практике часто подменяется узнаваемостью (первенством в распространении), все восемь общих тем были исследованы с учетом отдельных этапов инновационного процесса. В итоге можно констатировать приоритет Якоби на этапе практического внедрения в следующих шести темах: пишущий электромагнитный телеграф, стрелочный синхронно-синфазный телеграф, подземный способ прокладки телеграфных проводников, использование земли в качестве второго провода, релейный метод работы телеграфов на протяженных линиях, контрбатарея.

Якоби не был первым в мире на этапе изобретения, однако почти все свои работы был вынужден начинать с нуля, о предшественниках — авторах идей он узнавал иногда спустя годы. Поэтому «по новости электротелеграфного дела ему нельзя было ожидать действительной помощи и содействия от иностранных ученых» ¹⁰⁰.

В процессе исследования выявлены следующие факторы, способствовавшие успехам Якоби в электрической телеграфии: актуальность тематики, всемерная поддержка работ (организационная, производственная, материальная, научная), личные качества ученого (изобретательские способности, хорошее физико-математическое образование, уверенность в необходимости соединения теории с практикой).

Успех деятельности Якоби в области электрической телеграфии носит ограниченный характер — только на этапе практического внедрения. Значимость факторов, воспрепятствовавших переходу к следующему этапу инновационного процесса — распространению, трактуются советскими и современными российскими историками по-разному. Советские историки указывают прежде всего на режим секретности и несовершенство царской власти, тяготеющей к иностранным закупкам, а российские — на ментальные особенности Якоби, не учитывавшего

⁹⁹ С аналогичной ситуацией столкнулся Морзе в Америке, когда около пяти лет ждал от Конгресса выделения средств на строительство первой опытной телеграфной линии. Материальная поддержка проектов Якоби уже не была такой щедрой, как в первые годы практического внедрения телеграфных линий; в последующем Якоби приходилось вкладывать в эксперименты и в оборудование личные средства.

¹⁰⁰ *Бочарова*. Электротехнические работы Б. С. Якоби... С. 129.

сложность претворения идей в реальную жизнь, и на недоработанность телеграфных аппаратов с точки зрения потребителя. Последний аргумент, как показало проведенное исследование, некорректен по отношению к аппаратам Якоби.

Замечательные успехи Якоби в электрической телеграфии не смогли стать началом технологического прорыва в электрической связи в России, подразумевавшего, среди прочего, организацию отечественного производства телеграфных аппаратов и кабелей, а также строительство телеграфных линий без привлечения иностранцев.

О практической направленности работ Якоби в электрической телеграфии за рубежом вследствие цензурных ограничений, запрет на которые был снят только в конце 1858 г.¹⁰¹, не знали, но теоретические исследования русского ученого-физика в электротехнике публиковались и были известны. Якоби щедро делился своими знаниями. Об этом свидетельствуют его обширные международные связи¹⁰². Результаты научных исследований Якоби стали питательной средой для решения проблемных вопросов телеграфного строительства в разных странах. «Я очень хочу поместить Вас впереди на Ваше настоящее место в телеграфии. В английской литературе Вас никогда не знали, и я буду счастлив воздать Вам справедливость»¹⁰³, — такие слова прозвучали в письме, которое получил Якоби в конце 1858 г. от американского специалиста в области телеграфии, собиравшего материал для книги о рождении электрического телеграфа.

References

- Bocharova, M. D. (1959) *Elektrotekhnicheskie raboty B. S. Iakobi [Electrical Works by B. S. Jacobi]*. Moskva: Gosenergoizdat.
- Eliseev, A. A. (1978) *B. S. Iakobi [B. S. Jacobi]*. Moskva: Prosveshchenie.
- Harlow, A. F. (1936) *Old Wires and New Waves*. New York and London: D. Appleton — Century Company.
- Huurdeman, A. (2003) *The Worldwide History of Telecommunications*. New York: Wiley — Interscience.
- Iarotskii, A. V. (1988) *Boris Semenovich Iakobi [Boris Semyonovich Jacobi]*. Moskva: Nauka.
- Lykov, A. (1939) Pervye russkie izobretateli telegrafa [The First Russian Inventors of Telegraph], *Master sviazi*, no. 1, pp. 59–60.
- Miliugin, A. (1939) Boris Semenovich Iakobi (1801–1874) [Boris Semyonovich Jacobi (1801–1874)], *Master sviazi*, no. 10, pp. 48–50.
- Novikov, A. S. (2003) *Nauchnye otkrytiia: povtornye, svoevremennye, prezhdnevremennye, zapozdalye [Scientific Discoveries: Repeated, Timely, Premature, Belated]*. Moskva: Editorial URSS.
- Novlianskaia, M. G. (1953) *Boris Semenovich Iakobi: Bibliograficheskii ukazatel' [Boris Semyonovich Jacobi: A Bibliographic Index]*. Moskva and Leningrad: Izdatel'stvo AN SSSR.

¹⁰¹ ЦМСДФ. Ф. 44. Оп. 1. Д. 46–48. Л. 1.

¹⁰² ЦМСДФ. Ф. 2. Оп. 1. Д. 1118. Л. 119–135.

¹⁰³ Там же. Л. 129.

- Orlov, V. (1950) *Rasskazy o russkom pervenstve [Stories about Russian Priority]*. Moskva: Molodaia gvardiia.
- Pashentsev, D. S. (1949) Rossiia – rodina elektricheskoi telegrafii [Russia, the Birthplace of Electric Telegraphy], in: *Voprosy istorii otechestvennoi nauki. Obshchee sobranie AN SSSR, posviashchennoe istorii otechestvennoi nauki. 5–11 ianvaria 1949 g. [Issues in the History of National Science. General Meeting of the USSR Academy of Science, Devoted to the History of National Science, January 5–11, 1949]*. Moskva and Leningrad: Izdatel'stvo AN SSSR, pp. 196–227.
- Radovskii, M. I. (1948) Akademik B. S. Iakobi o svoei nauchnoi i prakticheskoi deiatel'nosti [Academician B. S. Jacobi on His Scientific and Practical Work], *Uspehi fizicheskikh nauk*, vol. 35, no. 4, pp. 580–588.
- Radovskii, M. I. (1949) *Boris Semenovich Iakobi [Boris Semyonovich Jacobi]*. Moskva and Leningrad: Gosenergoizdat.
- Radovskii, M. I. (1953) *Boris Semenovich Iakobi [Boris Semyonovich Jacobi]*. Moskva and Leningrad: Gosenergoizdat.
- Sabine, R. (1867) *The Electric Telegraph*. London: Virtue Brothers & Company.
- Shaffner, T. (1859) *The Telegraph Manual: A Complete History and Description of the Semaphoric, Electric and Magnetic Telegraphs of Europe, Asia, Africa, and America, Ancient and Modern*. New York: Pudney & Russell.
- Simens, V. (Siemens, W., von) (2015) *Kak ia izobretal mir [How I Invented the World]*. Sank-Peterburg: Piter.
- Tsverava, G. K. (1983) *Dzhozef Genri [Joseph Henry]*. Leningrad: Nauka.
- Vavilov, S. I. (1956) Ocherk razvitiia fiziki v Akademii nauk SSSR za 220 let [An Essay on the Development of Physics in the USSR Academy of Sciences over 220 Years], in: Vavilov, S. I. *Sobranie sochinenii [Collected Works]*. Moskva: Izdatel'stvo AN SSSR, vol. 3, pp. 530–552.
- Veitkov, F. L. (1950) *Rasskaz o tvortsakh telegrafa [A Narration about the Creators of Telegraph]*. Moscow: Sviaz'izdat.
- Vishnevetskii, L. M., Ivanov B. I., and Levin L. G. (1990) *Formula prioriteta: vozniknovenie i razvitie avtorskogo i patentnogo prava [Priority Formula: Emergence and Development of Copyright and Patent Law]*. Leningrad: Nauka.
- Vysokov, M. S. (2010) *Istoriia elektrosviazi Rossiiskoi imperii [History of Telecommunications in the Russian Empire]*. Moskva: RetnNet.

Received: June 17, 2019.