

Е. Л. Немировский

ИЗОБРЕТЕНИЕ

И О Г А Н Н А

Г У Т Е Н Б Е Р Г А

Из истории книгопечатания
Технические аспекты

*К 600-летию со дня рождения
Иоганна Гутенберга*

Под редакцией
доктора филологических наук профессора
В.И. ВАСИЛЬЕВА



Scan AAW

Немировский Е.Л.

Изобретение Иоганна Гутенберга. Из истории книгопечатания. Технические аспекты. — М.: Наука, 2000. — 659 с.

ISBN 5-02-002489-9

В книге впервые воедино в максимально полном объеме собраны многочисленные содержащиеся в разных иностранных и русских изданиях сведения из технической истории книгопечатания. Монография охватывает период с древнейших времен до середины XX века.

Е.Л. Немировский подробно и увлекательно знакомит читателя с проблемой репродуцирования информации, повествует о предтечах Иоганна Гутенберга, о самом великом изобретателе, нашедшем оптимальные технические формы множественного полиграфического репродуцирования, и о судьбах его изобретения.

Автор рассказывает о том, как совершенствовался типографский станок на протяжении трех с лишним столетий в тесных рамках типографской мануфактуры, о способах иллюстрационной печати, возникших на рубеже XVIII и XIX веков, о развитии полиграфического производства в XIX и первой половине XX века.

В монографии перед читателями разворачивается интереснейшая панорама, представляющая техническую историю книгопечатания в лицах, подробных описаниях книгопечатных станков и процессов, перипетиях судеб изобретателей и их изобретений.

Издание богато иллюстрировано. Более 800 черно-белых и цветных иллюстраций наглядно представляют техническую историю книгопечатания в ее эволюции.

Для специалистов, библиофилов, студентов полиграфических учебных заведений, широкого круга читателей, интересующихся историей и современным состоянием книгопечатания.

ТП-2000-II-183

ISBN 5-02-002489-9

© Издательство "Наука", 2000

© В.Ю. Яковлев, художественное оформление, 2000

БОРИС СЕМЕНОВИЧ ЯКОБИ И ИЗОБРЕТЕНИЕ ГАЛЬВАНОТЕХНИКИ

Клише из гальванической меди уже оказали большие услуги книгопечатному делу. По праву можно утверждать, что не будь этих клише, не появились бы те иллюстрированные издания, которые разошлись по всем странам в количестве сотен тысяч экземпляров, будучи доступны даже классам народа скромными средствами и являясь таким образом могучим фактором просвещения и распространения полезных знаний.

Б.С. Якоби

Гальванотехника — это отрасль прикладной электрохимии, смысл которой состоит в получении электролитическим путем металлических копий каких-либо предметов (*гальванопластика*) или же в нанесении этим же способом металлических покрытий на какие-либо поверхности (*гальваностегия*). Способ этот в свое время широко использовался в полиграфической промышленности и в определенных случаях применяется и сейчас.

У истоков гальванотехники лежит комплекс изобретений, созданных академиком Борисом Семеновичем Якоби⁸⁶. Был он по рождению немецким евреем и появился на свет 21 сентября 1801 г. в Потсдаме. Его на-

стоящее имя — Мориц Германн. Знаменитый немецкий математик, первооткрыватель эллиптических функций Карл Густав Якоб Якоби (1804—1851) — его младший брат, всю жизнь прожил в Германии, был профессором Кенигсбергского университета. В отличие от него Мориц Германн связал свою жизнь с Россией, куда он приехал в 1835 г. и где прожил почти 40 лет — до самого последнего своего дня.

Образование будущий русский академик получил в Берлинском и Геттингенском университетах.

Первые годы в России

Труды и дни Якоби в Российской империи начались 8 июня 1835 г., когда он был избран экстраординарным профессором Дерптского университета по кафедре гражданской архитектуры. По словам одного из старейших русских технических журналов — “Электричество”, — “Б.С. Якоби стал считать Россию своим вторым отечеством и всегда гордился принадлежностью к ее обширной семье. Такие примеры среди наших ученых иностранного происхождения редки”⁸⁷. Дерпт (ныне Тарту в Эстонии) в ту пору был важным центром российской университетской науки. Занятия Якоби здесь, вроде бы, не предвещали его будущих гениальных исследований и открытий, связанных с практической физикой, а точнее — с только что нарождавшейся электротехникой.

Вскоре, однако, эта область знаний стала особенно занимать сравнительно молодого ученого. Примерно с весны 1834 г. Якоби начинает работать над созданием электродвигателя. Сообщение о его первом “магнитном двигателе” 1 декабря 1834 г. было доложено Парижской Академии наук и два дня спустя



Борис Семенович Якоби в молодые годы. 1836 г.

опубликовано. Имя ученого стало известным. Одним из результатов стало приглашение Б.С. Якоби в Санкт-Петербург, куда он вскоре и переехал. Здесь он первое время работал над “электроходом” — ботиком с установленным на нем электродвигателем. Такое судно было построено и успешно испытано. Однако успех ждал ученого в другой области.

Начало гальванотехники

Открытие гальванопластики уходит корнями в опыты Б.С. Якоби с гальваническими элементами, которые он проводил еще в Дерпте. Впоследствии, уже в 1846 г., он так рассказывал об этом в письме к французскому физику Антуану Сезару Беккерелю (1788—1878):

“Будучи профессором Дерптского университета, я занялся изучением элемента Даниеля, устроенного по способу Мюллиуса, но так как он меня не удовлетворил, я его изменил и устроил новый тип, описанный в письме к Ленцу от 3 февраля 1837 года, причем тогда же указал, что новое открытие находится в известной связи с перегородчатыми элементами. Через несколько дней, при чистке этого элемента, я заметил значительное количество медных зерен, которые легко отделялись от медного цилиндра, а под ними более плотный слой меди, которого отделить я не мог. До сих пор я не могу понять, каким образом, смотря на этот слой меди, я мог сомневаться в его происхождении и допускал, что он образовался от дурного плющения меди или, что рабочий, не имея достаточно толстых листов, умышленно сдвоил их. Повинуясь первому влечению чувства, я призвал его и стал упрекать за дурное исполнение поручения, но энергичные возражения с его стороны навели меня на мысль, что спор можно разрешить, тщательно сравнив соприкасающиеся поверхности. Начав это исследование, я заметил почти микроскопические оттиски малейших шероховатостей и царапин, причем выпуклостям на одном диске соответствовали углубления на другом”. “Результатом тщательного исследования, — резюмировал Якоби, — и явилась гальванопластика”⁸⁸.

Исследовательские поиски были продолжены в Санкт-Петербурге. 28 марта 1837 г. Якоби записал в своем дневнике:

“Занимаясь опытами проверки законов Фарадея относительно эквивалентности металлов и определенных действий тока, я употребил вместо простой медной пластинки гравированную дощечку от своей визитной карточки; через 21 1/3 дня на ней образовался плотный осадок в 291 гранов; цинка же израсходовалось 305 гранов, что представляло только 3 % потери сравнительно с теоретическими выводами”⁸⁹.

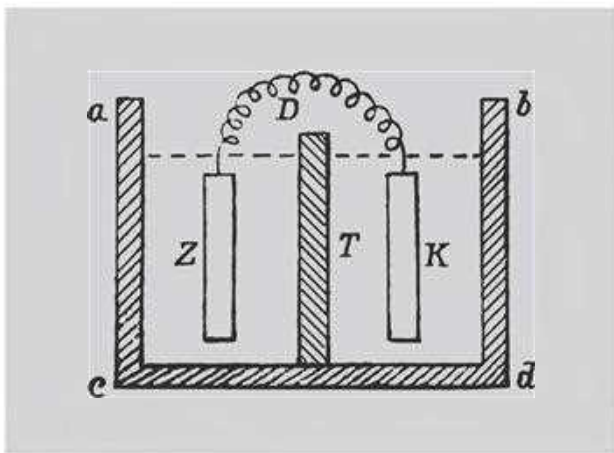
В один из следующих дней Якоби изготовил гальванопластическим путем точную копию двухкопеечной монеты, которую, впрочем, по совету друзей, уничтожил, чтобы его не посчитали фальшивомонетчиком.

Все это свидетельствует о том, что Б.С. Якоби изобрел гальванопластику еще весной 1837 г., хотя официальной датой рождения нового способа считается 5 октября 1838 г. В этот день на заседании Петербургской Академии наук было зачитано письмо ученого на имя неперемennого секретаря Академии известного математика Николая Ивановича Фусса (1755—1825)⁹⁰. В этом письме сообщалось о сделанном Б.С. Якоби открытии:

“Ваше превосходительство. Позволю себе передать при сем искусственное гальваническое произведение с покорнейшей просьбой соблагovolить представить его Академии как доказательство, что гальванизм не только в состоянии приводить в движение машины, но имеет также свою эстетическую или, вернее, художественную сторону. Что не удалось многократным стараниям медно-гравюрного искусства — производить рельефно вырезанные металлические доски, то сумело совершить тихое творчество природы”.

Далее шла речь об истории открытия:

“При чистке гальванических приборов мне не случалось замечать, что осадившаяся на медном полюсе медь могла быть снимаема в совершенно связных пластинках, в роде того образчика, который я позволил себе при сем приложить. В то же время я замечал и то обстоятельство, что на этих осаденных медных пластинках воспроизводились в обратном виде все случайные шероховатости, следы молотка, напилка и т.п. Это было действительно любопытно, так как свидетельствовало о большом спокойствии и постоянстве означенного молекулярного действия. Засим уже, понятно, должно было явиться, так сказать, само собою, желание испытать, что станется с гравированной медной пластинкой, если ввести таковую в voltaическую комбинацию вместо обыкновенной пластинки. Результат оказался, как можно было ожидать, благоприятным в отношении резкости и точности воспроизведенных линий, но неблагоприятным в том отношении, что не удалось в целости отделить нарощенный осадок от гравированной медной пластинки. Можно было получить только отдельные обломки, причем портилась и гравированная медная пластинка. Таковую испорченную медную пластинку я позволил себе тоже приложить, так как весьма возможно, что подобная пластинка, пожалуй, представит еще более научного интереса, чем другая, вполне удавшаяся и вделанная в красивую рамку художественная пластинка. У первой именно нарощенный осадок так плотно соединился с оригинальной медной пластинкою, что невозможно разъединить их, и они оказываются в такой полной связи, какая могла бы иметь место только при сплавке”.



Чертеж, приложенный к письму Б.С. Якоби
Н.И. Фуссу

К, обращенная своею гравюрной стороною к цинку. Обе пластинки связаны между собою более или менее длинную соединительную проволокою *D*, в которую, по желанию, может быть введен мультипликатор. В отделение *Z* вливается вода с небольшою примесью серной кислоты или нашатыря, в другое *K* — раствор медного купороса, постоянно поддерживаемый в насыщенном виде. Затем все это представляется собственной самодеятельности; через несколько дней можно снять с пластинки *K* готовую (нарощенную) пластинку”⁹¹.

Примечательно, что уже в этом своем первом сообщении об открытии Б.С. Якоби говорил о возможности использования его в полиграфическом производстве:

“Я не сомневаюсь, что, если бы заняться этим делом, было бы возможно производить по этому способу рельефные медные доски для тиснения, подобно тому, как печатают гравюры на дереве; тут была бы еще и та выгода, что самые штемпельные доски возможно воспроизводить в неограниченном количестве, для чего потребовалась бы только одна гравированная модель”.

Первое сообщение об изобретении гальванопластики, предназначенное для широкой публики, было опубликовано на первой полосе газеты “Санкт-Петербургские ведомости” 24 декабря 1838 г. Статью эту, называвшуюся “О новом открытии, сделанном профессором Якоби”, перепечатали многие зарубежные газеты.

В 1839 г. ученый продолжал работать над совершенствованием гальванопластики. Очередное сообщение о его успехах было сделано в Академии наук 12 апреля 1839 г. известным астрономом Василием Яковлевичем Струве (1793—1864). В печати сообщалось, что Струве “показал конференции медную доску, сделанную с полтипажа по способу г-на Якоби, и оттиск с этой доски, который относительно тщательной отделки не оставляет ничего более желать”. Конференция “поручила г-ну Струве изъяснить г. Якоби благодарность за это сообщение и пригласить его к продолжению сих любопытных опытов, обещающих столь полезные и практические результаты”⁹². Якоби, как видим, интересовался прежде всего практическим применением открытия к нуждам полиграфического производства. Полтипажи, которые он копировал, это металлические, обычно литые формы высокой печати, которые употреблялись для репродуцирования орнаментальных украшений.

Важным усовершенствованием изобретения стала открытая Якоби возможность нара-



Сообщение об открытии Б.С. Якоби
в газете “Санкт-Петербургские ведомости”

Открытие ученого поясняла приложенная к письму схема, которую Б.С. Якоби толковал так:

“Способ, которым производятся эти пластинки, следующий: *abcd* деревянный, не пропускающий воды ящик, разделенный пополам перегородкою из слабо обожженной глины или пленчатою перегородкою. В одном из этих отделений помещается цинковая пластинка *Z*, в другом — гравированная медная пластинка

щивать металлический слой на диэлектрические, например, гипсовые или восковые слепки предметов. При этом оригинальные металлические гравюры и политипажи, которые ранее в процессе гальванопластики уничтожались, оставались нетронутыми. Речь, по сути дела, шла об открытии гальваностегии. О новых опытах в Академии наук рассказал академик Эмилий Христофорович Ленц (1804—1865), который “предъявил несколько выпуклых медных медалей, сделанных по гальваническому способу, изобретенному г. Якоби”. Отмечалось, что “существенное усовершенствование, вновь придуманное изобретателем, состоит в том, что ныне ему достаточно только воскового слепка с выпуклого изображения, которое он намерен снять, и этот слепок служит ему образцовою доскою, на которой медь осаждается с такою же чистотою, как на металлической доске. Образцы, предъявленные г. Ленцем, возбудили удивление Академии”⁹³. Сам Якоби сущность своего нового изобретения описал следующим образом: “Если неметаллическое вещество, обладающее свойством не растворяться в жидкости, покрыть тонким слоем металла или графитом и целесообразно соединить с проводами..., то этим веществом возможно будет воспользоваться как катодом для отложения на его поверхности меди и для получения с предметов неметаллических медных воспроизведений. Таким образом возможно пользоваться гипсом, воском, деревом и проч., как моделями, если их предварительно покрыть тонким листовым металлом, фольгою или мелким металлическим, графитным, либо угольным порошком”⁹⁴.

О своем изобретении Б.С. Якоби решил рассказать великому английскому физику Майклу Фарадею (1791—1867), с которым периодически переписывался. Сущность гальванопластики была изложена в письме от 21 июня 1839 г., к которому была приложена полученная гальванотехническим путем пластинка с надписью на английском языке “Фарадею от Якоби с приветом”. Письмо показалось английскому ученому настолько важным, что он опубликовал его в ведущем научном журнале — “Philosophical Magazine”⁹⁵. Публикация этого письма сделала гальванопластику известной за границей.

Уже в ту пору многие новаторы, как в России, так и за рубежом, отталкиваясь от коротких сообщений в прессе, старались по-

ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА

III

СПОСОБЪ,

ПО ДАННЫМЪ ОБРАЗЦАМЪ ПРОИЗВОДИТЬ МѢДНЫЯ ИЗДѢЛІЯ ИЗЪ МѢДНЫХЪ РАСТВОРОВЪ, ПОМОЩІЮ ГАЛЬВАНИЗМА

М. Г. Якоби.

Доктора Философiи, Надсюринга Сельтскихъ и члена ИМПЕРАТОРСКОЙ Академіи Наукъ.

СЪ ОДНИМЪ ЧЕРТЕЖЕМЪ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ,

въ типографіи Н. Глазунова в К^о.

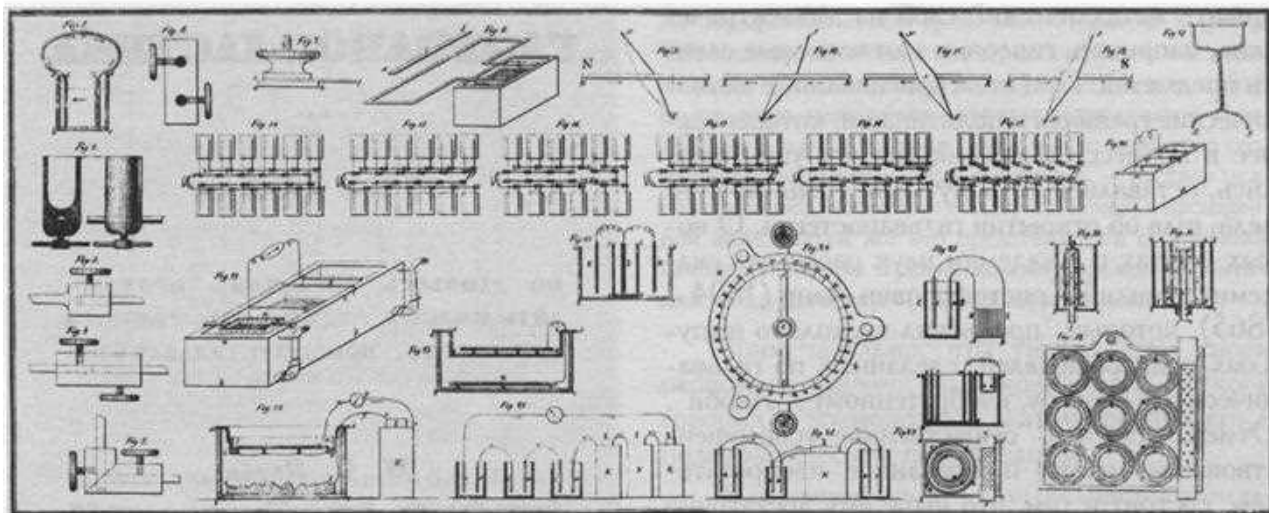
1840.

Б.С. Якоби. “Гальванопластика, или Способ по данным образцам производить медные изделия из медных растворов помощью гальванизма”.
СПб., 1840. Титульный лист

вторить опыты Якоби. 21 июня 1839 г. в заседании Академии наук было зачитано письмо “г. Кнорре из Николаева”, “излагающее разные наблюдения над снимками с меди гравированных досок по методе г. Якоби, сделанные ветеринарным врачом г-ном Одине”⁹⁶.

“Знаменитое открытие нашего соотечественника г-на Якоби, — писал в 1840 г. петербургский журнал “Сын отечества”, — сделало во Франции такие успехи, что теперь там отливают этим способом все, даже слонов... Цветы, ветви, гирлянды, листья, плоды можно отливать с природы, не говоря уже об игрушках, мебели, инструментах музыкальных (трубах, рогах и проч.) и многом другом — все это делается из одного куска скоро, дешево и хорошо”.

Надо сказать, что уже в 1839 г., как в России, так и за рубежом, нашлись люди, которые стали претендовать на изобретение гальванопластики. Одним из них был помощ-



Чертежи, приложенные к книге Б.С. Якоби

ник Якоби И. Гамбургер, который на первых порах, тайно от изобретателя, делал гальванопластические копии медалей известного художника и скульптора Федора Петровича Толстого (1783—1873), демонстрировал их, а затем и вообще объявил себя изобретателем. Его на удивление поддержал литератор Осип Иванович Сенковский (1800—1858), который в издаваемом им журнале “Библиотека для чтения” опубликовал направленную против Якоби статью⁹⁷.

В Англии на изобретение гальванопластики долго претендовал некий Спенсер.

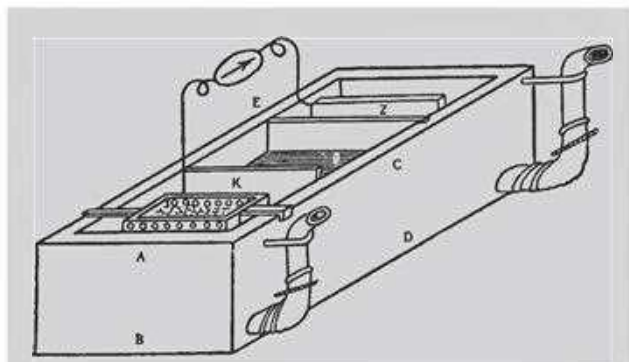
Гальванопластика

Борис Семенович Якоби решил защитить свое изобретение. 14 февраля 1840 г. он подал в Мануфактурный совет, который в ту пору ведал вопросами защиты изобретений, просьбу о выдаче ему десятилетней привилегии на гальванопластику. Совет признал права ученого. Но министр финансов граф Егор Францевич Канкрин (1774—1845), по

предварительному соглашению с изобретателем, направил императору Николаю I прошение, в котором говорил о целесообразности “выдать ему (т.е. Якоби) в вознаграждение за оказанную наукам, художествам и вообще отечественной промышленности услуги 25000 рублей серебром с тем, чтобы подробное описание его открытия с нужными для пояснения чертежами напечатать во всеобщее известие, дабы всякий мог оным пользоваться”⁹⁸. Император согласился. И вскоре в № 4 “Журнала мануфактур и торговли” Якоби напечатал подробное описание своего способа. Статья его тогда же была издана отдельной книгой под названием “Гальванопластика, или Способ по данным образцам производить медные изделия из медных растворов помощью гальванизма”. Это было обстоятельное практическое руководство, снабженное чертежами. В книге была описана и гальванованна, которую применял ученый.

Это был деревянный ящик *ABCD*, покрытый изнутри асфальтовым цементом. Тонкой фарфоровой пластинкой *E* ящик был разделен на два отделения. В первом из них был помещен цинковый электрод *Z*, погруженный в слабый раствор серной кислоты (или в раствор нашатыря, поваренной соли, глауберовой соли и т.п.). Во втором отделении был установлен медный электрод *K*, погруженный в раствор медного купороса. Концентрация раствора поддерживалась постоянной. Для этого в ванну был погружен небольшой деревянный ящичек с медным купоросом. В стенах и дне ящичка были проделаны небольшие отверстия.

Легко заметить, что прибор для генерации электрического тока и для освобождения меди был первоначально объединен



Гальванованна. Чертеж из книги Б.С. Якоби

Якоби в одно целое. Однако впоследствии ученый заметил:

“отделив... от батареи снаряд, в котором происходит образование медных пластинок, самое дело чрезвычайно упрощается и получается необыкновенная точность и ясность металлических копий в отношении к их оригиналам. Время, в которое производится операция, может быть также значительно сокращено, ибо в день можно получить слой меди толщиной в $1/6$ линии или $1/16$ дюйма...”

Книгу свою, изданную также на немецком языке, Б.С. Якоби послал крупнейшим западноевропейским ученым и получил от них восторженные отклики, с которыми можно познакомиться в Архиве Российской Академии наук. Вот что писал русскому академику прославленный немецкий естествоиспытатель Александр Гумбольдт (1769–1859):

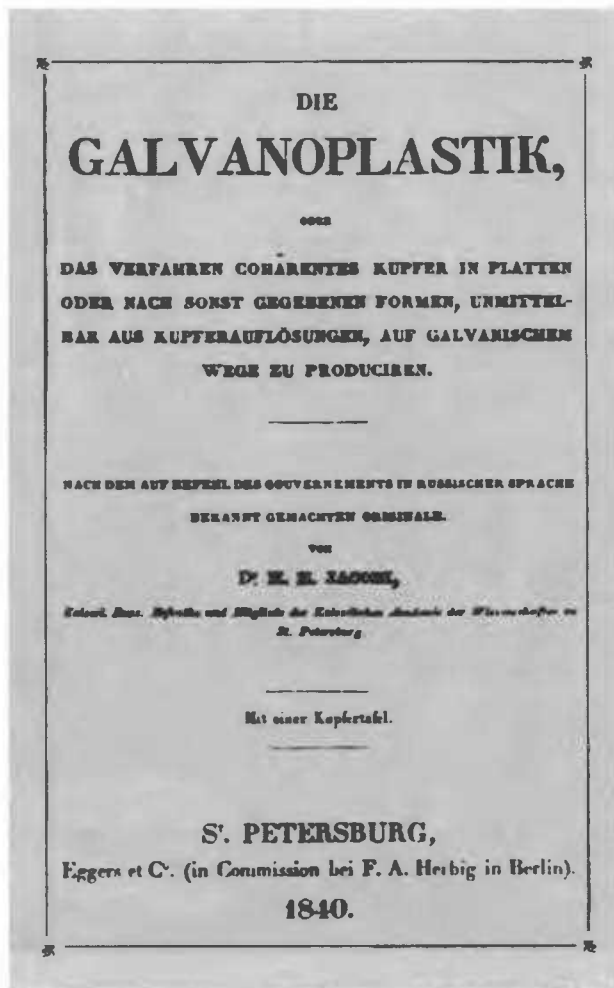
«Для меня большая радость, глубокоуважаемый коллега, выразить вам, хотя бы лишь в нескольких, при внешней помехе написанных строках мою искреннюю благодарность за ваше любезное письмо и ваш великолепный подарок “Описание гальванопластики”. Это сочинение обладает достоинством полнейшей ясности и благороднейшей простоты изложения. Круг технических применений вашего прекрасного, разумно осмысленного открытия расширился в громадной степени. Даже те, которые, по-видимому, сомневались в его общепрактическом применении, осознали свое заблуждение и отдают полную справедливость гальванопластическому процессу».

В 1840 г. Академия наук присудила Б.С. Якоби за открытие гальванопластики очень престижную Демидовскую премию. Решение это было мотивировано желанием “заявить перед публикой и ученым светом всю цену, которую (Академия) приписывает этому изобретению”. Ученый отказался принять денежную премию размером в 5000 рублей, пожелав, “чтобы присужденная сумма была употреблена на дальнейшие исследования по части электромагнетизма и гальванизма и на усовершенствование сих загадочных сил природы”.

В 1842 г. Борис Семенович Якоби был избран экстраординарным, а в 1847 г. — ординарным действительным членом Академии наук.

Внедрение в практику

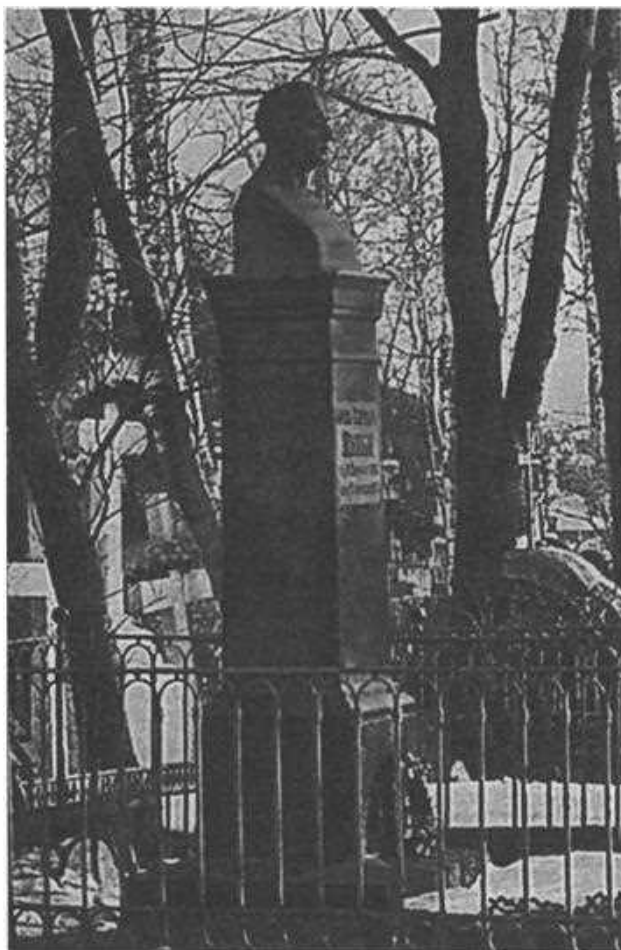
Практическое использование гальванотехники началось вскоре же после ее открытия. Уже в начале 1840-х годов в Петербурге на Васильевском острове в здании Министерства финансов при работавшей там Рисовальной школе был устроен гальванопластический



Титульный лист немецкого издания книги Б.С. Якоби

класс, в котором каждый желающий мог на практике усвоить сущность изобретения. Руководил этим классом друг Якоби Федор (или Фердинанд) Карлович Вернер (1797–1847), с которым он вместе занимался входившей тогда в моду дагерротипией — первообразом фотографии.

27 марта 1842 г. министр финансов Егор Францевич Канкрин утвердил “Положение о гальванопластическом отделении при Санкт-Петербургской рисовальной школе для вольноприходящих”⁹⁹. В одном из пунктов положения сказано: “В сем отделении преподаются правила формовки моделей, практическое устройство гальванических аппаратов, употребление оно для фигур, барельефов, украшений, снятия эстампов, на меди вырезанных, и другие предметы, и по удобства, приемы золочения посредством гальванической струи”. В положении было оговорено, что в гальванопластическое отделение “принимаются по билетам начальства... художники, мастера, подмастерья, ремесленники и некото-



Памятник Б.С. Якоби на Смоленском кладбище в Санкт-Петербурге



Удостоверение Б.С. Якоби как эксперта Всероссийской мануфактурной выставки 1870 г.

рые из лучших воспитанников Рисовальной школы, вообще из людей известных и добродетельных”.

Открыт был гальванопластический класс 12 августа 1842 г. Курс обучения продолжался до пяти недель. Занятия проводились по средам и субботам с 6 до 8 часов вечера. Б.С. Якоби прочитал в этой школе 12 лекций, завершив свой курс 2 апреля 1843 г. Вообще

говоря, количество учеников в школе было небольшим — не более 10. Но на лекции Якоби собирался чуть ли не весь Петербург. Побывало на них 1698 человек.

Кроме Якоби в школе преподавали ее руководитель Ф.К. Вернер, Василий Газенбергер и известный впоследствии скульптор Петр Карлович Клодт (1805—1867), автор прославленных конных групп на Аничковом мосту и памятника И.А. Крылова в Санкт-Петербурге.

Гальванопластика и гальваностегия нашли применение в различных областях промышленности. Но, пожалуй, наиболее активно они использовались в полиграфии. На эту область использования открытия, как мы уже говорили, указал сам изобретатель. В числе его первых гальванопластических произведений был комплект типографского шрифта, изготовленный им в сентябре 1839 г. Якоби указал также пути к применению гальванотехники в репродукционных процессах, изготовив гальванопластическую копию дагерротипа “Берега Невы”.

За границей страстным пропагандистом использования гальванопластики в полиграфии стал немецкий новатор Франц фон Кобель, который уже в 1840 г. издал в Мюнхене книгу “Гальванопластика, или Способ размножать в печати гальваническими пластинами рисунки, сделанные тушью”¹⁰⁰. Повторное издание этого труда понадобилось уже шесть лет спустя.

Об использовании гальванотехники в полиграфии подробно будет рассказано ниже. Пока же скажем о том, что жизнь и деятельность Бориса Семеновича Якоби ознаменована и многими другими выдающимися открытиями. В 1840-х годах он много времени и сил уделил использованию электричества в военном деле. Мины с электрическими запалами, сконструированные ученым, использовались в годы Крымской войны. Якоби вместе с Павлом Львовичем Шиллингом, о котором мы рассказывали в главе о начале литографии в России, стал и изобретателем электромагнитного телеграфа. Активно занимался он и вопросами метрологии, будучи решительным сторонником введения метрической системы мер в России. Эти работы имели отношение и к полиграфии. Они, по словам В.И. Штейна, “сослужили пользу и печатному делу, доставив научную основу для работ Германа Бертольда по преобразованию Дидотовской системы типографских пунктов”¹⁰¹.

Еще в 1839 г. в квартире Б.С. Якоби на Васильевском острове побывал корреспондент газеты “Северная пчела”. “Это точно жилище волшебника, — восклицал он. — Везде стоят машины и аппараты... По прикосновению его волшебного жезла вдруг все машины движутся, мечут искры, плавят металлы! В средние века фанатики сожгли бы г. Якоби, а поэты и сказочники выдумали об нем легенду, как о Фаусте”.

Научные заслуги Б.С. Якоби были отмечены и за рубежом. Так, в 1867 г. он был избран иностранным членом Королевской Бельгийской Академии наук и корреспондентом Общества наук в Роттердаме. Был он также почетным членом Политехнического общества в Лейпциге, Британского общества для поощрения полезных искусств, Королевской Туринской академии и многих других научных учреждений.

Б.С. Якоби активно участвовал в научно-общественной жизни своего времени, рецензировал статьи, проводил экспертизу изобретений, был членом жюри всевозможных конкурсов и выставок.

Умер Борис Семенович Якоби в ночь с 9 на 10 марта 1874 г. Похоронен он на Смоленском кладбище в Санкт-Петербурге.

В 1949 г. на фасаде дома на 7-й линии Васильевского острова была установлена мемориальная доска с надписью: “Здесь жил академик Борис Семенович Якоби. 1801—1874. Выдающийся физик и электротехник. Изобретатель гальванопластики, электрического телеграфа, электрических моторных лодок, электрических мин”. Выступая на открытии этого памятного знака, президент Академии наук Сергей Иванович Вавилов (1891—1951) сказал: “Имя академика Якоби, выдающегося физика, гениального электротехника и изобретателя по праву должно быть поставлено наряду с другими славными именами академиком-физиков — Ломоносова, Эйлера, Эпинуса, Петрова; оно навек останется в истории в связи с изобретенной им гальванопластикой, получившей широчайшее применение в технике”.

Работы Алексея Федоровича Грекова

Гальванопластику с самого момента ее появления улучшали и совершенствовали ученые и практики как в России, так и за рубежом. В нашей стране в этой области очень



А.Ф. Греков. Полное изложение гальванопластики. СПб., 1844. Обложка

много сделал Алексей Федорович Греков¹⁰². Об этом человеке мы уже говорили в главе, посвященной истории литографии. А.Ф. Греков родился в обедневшей дворянской семье из Костромской губернии. Образование он получил во 2-м кадетском корпусе в Санкт-Петербурге, который окончил в 1822 г.¹⁰³ К военной карьере у него призвания не было. Греков вышел в отставку, служил землемером, а затем работал в Университетской типографии в Москве. Он был талантливым гравером и литографом, зачинателем фотографии в России. В 1832 г. Греков изобрел способ *выпуклого литографирования*, который год спустя был с успехом применен при издании прекрасно оформленной книги Владимира Федоровича Одоевского (1804—1869) “Пестрые сказки”. В конце 1830-х годов Греков организовал в Москве производство фотографических аппаратов и принадлежностей, работал над усовершенствованием технологии, разработанной изобретателями фотографии Луи Манде Дагером и Нисефором Ньепсом.

В начале 1840-х годов Греков заинтересовался гальванотехникой и начал тщательно изучать ее. Первые результаты его опытов в этой области изложены в статье, которая в 1843 г. была опубликована в журнале “Отечественные записки”¹⁰⁴. А затем появились книги “Теоретическое и практическое руководство к золочению, серебрению, платинированию, лужению” (М., 1842) и “Полное изложение гальванопластики, гальванической позолоты и серебрения” (СПб., 1844). Имени автора мы в этих трудах не найдем; Греков вообще почему-то не подписывал свои работы или же ставил на них весьма причудливые псевдонимы. Названные нами книги подписаны инициалами: первая — А.Г.-въ, а вторая — А.Г.

Особенный интерес представляет вторая книга, о которой немало писали в ту пору. Обстоятельная статья о ней была опубликована в журнале “Отечественные записки”¹⁰⁵. Виссарион Григорьевич Белинский упомянул о книге А.Ф. Грекова в статье “Русская литература в 1844 году”.

Во вступлении к своей второй книге Греков рассказывает о работах итальянских физиков Луиджи Гальвани (1737—1798) и Алессандро Вольта (1745—1827), которым человечество обязано созданием химических источников тока. Имя Гальвани, который был одним из основоположников учения об электричестве, вошло в состав многих терминов, которые употребляются и сегодня. Имя это мы можем найти и в наименовании процесса, которому посвящена эта глава.

Во введении Греков дает представление и о различных гальванических элементах и батареях.

Первая глава книги называется “Отливание медалей, барельефов и пр.” Несмотря на этот заголовок, о литейных процессах здесь не сказано ни полслова. Термин *отливание* Греков, как это было принято в то время, переносит на гальванотехнический процесс. В главе идет речь о подготовке моделей-форм, которые можно делать из алебаstra, воска и стеарина. Для этой цели применим и сплав свинца, олова и висмута, т.е. один из вариантов типографского сплава. При использовании форм, изготовленных из диэлектрика, их поверхность, как говорит Греков, нужно “сделать хорошим проводником электричества”. С этой целью он использовал графит, а также какой-либо металлический порошок, например бронзовый или серебряный. Описаны в

первой главе и гальванованный различной конструкции.

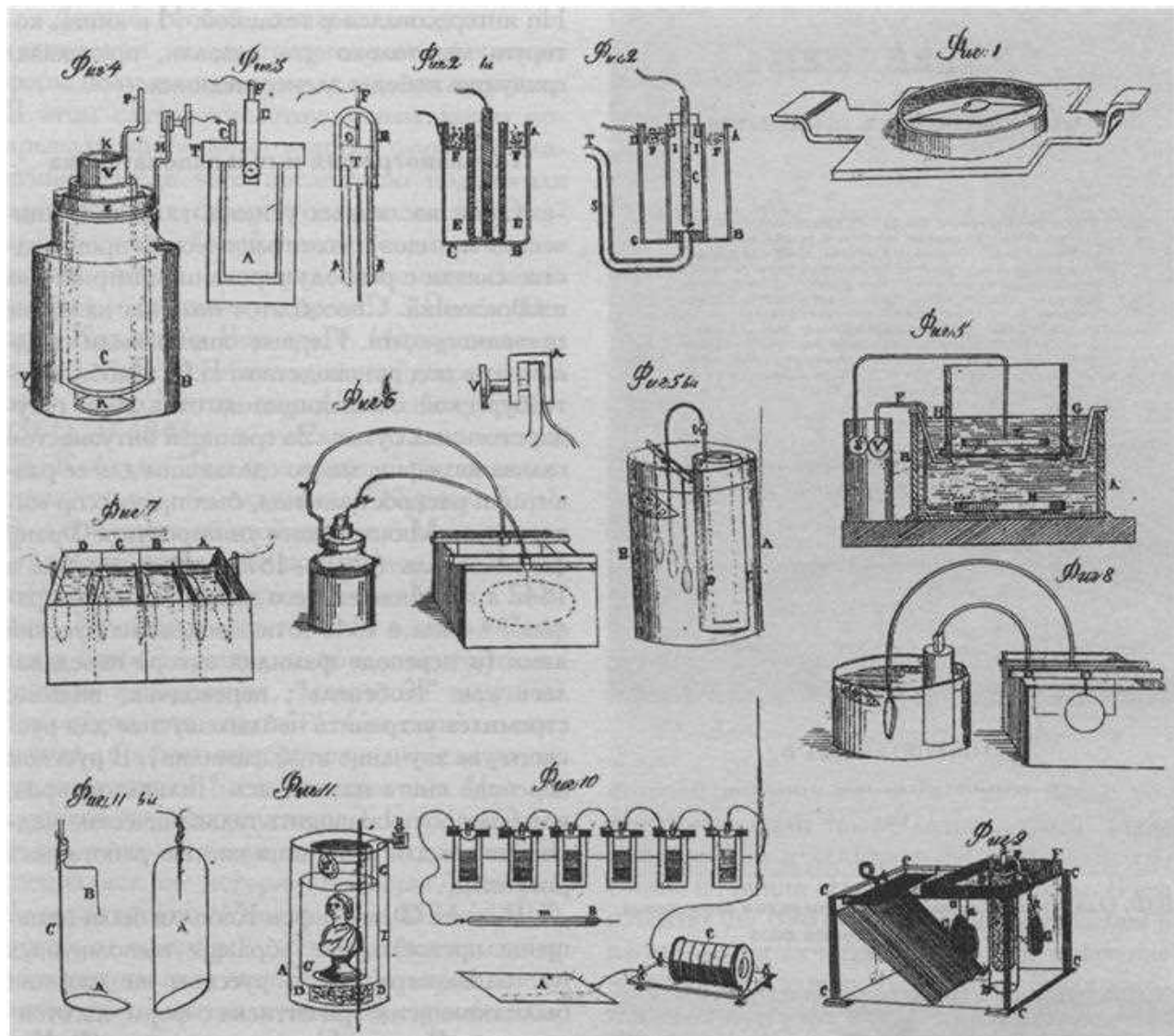
Вторая глава книги А.Ф. Грекова называется “Гальванография”. Здесь идет речь о гальванотехническом изготовлении различных печатных форм. Суть первого из таких процессов изложена так:

“На серебряной дощечке рисуют что-нибудь кистью; в тених же тем толще накладывают краску, чем они сильнее, и потом на эту дощечку осаждают слой меди достаточной толстоты для того, чтобы он мог выдержать силу пресса. Этот слой меди будет не что иное, как выгравированная доска: набив ее печатальной краской и оттиснув на бумаге, вы получите оттиск совершенно сходный с оригиналом, нарисованным на серебряной дощечке”¹⁰⁶.

Далее во второй главе идет речь о гальванотехническом репродуцировании дагерротипов. Следующий параграф, названный “Об отливании политипажей”, посвящен широко использовавшимся в ту пору в полиграфии металлическим формам высокой печати для воспроизведения орнаментальных украшений. Изготавливали их обычно с гравюры на дереве, которая служила моделью для отливной формы. С изобретением гальванотехники появилась возможность изготавливать политипажу и этим способом, хотя, как отмечает Греков, никаких особых преимуществ в сравнении со старым процессом он не имеет.

Параграф “Отливание гравированных досок” Греков начинает следующие фразами: “[Господин] Якоби первый начал отливать чрез гальванизм гравированные доски. Отлитая таким образом доска находилась в первых образцах гальванических слепков, представленных им в С. Петербургскую Академию наук”¹⁰⁷. Далее подробно рассказывается о технологических особенностях этого процесса. В следующем параграфе второй главы идет речь об изготовлении гальванотехническим путем медных форм глубокой печати.

Третья глава книги А.Ф. Грекова — “Золочение, серебрение и платинирование” к полиграфии прямого отношения не имеет. Этого нельзя сказать о четвертой главе, которая называется “Гальваногравирование”. Здесь, говоря словами автора, идет речь о “произведении гальваническим путем гравюр, заменяющих рисунки, гравированные крепкой водкой”. Предлагается своего рода гальванотехнический офорт, в котором можно обходиться без серной и соляной кислот. Металлическую пластину готовят так же, как для офорта, за-



Чертежи, приложенные к книге А.Ф. Грекова

крывая пробельные участки будущей формы диэлектрическим лаком. Затем пластину помещают в гальванованну.

Остается добавить, что все советы и рекомендации А.Ф. Грекова пояснены чертежами, которые вынесены в конец книги.

Чтобы оценить практические результаты, полученные А.Ф. Грековым в интересующей нас области, приведем цитату из статьи, опубликованной 4 декабря 1840 г. в «газете промышленности, хозяйства и реальных наук» «Посредник»:

«В Парижской Академии наук было читано, что г. Греков, занимающийся в Москве резьбой, достиг способа делать неизгладимыми дагерротипные или светописные рисунки. Он успел получить такие изображения на медных или латунных дощечках, и что ему удалось также дойти до способа переводить гравированный рисунок на медь, и потом на меди делать его или рельефным (выпуклым) или выслым (en steux)».

Книга Алексея Федоровича Грекова не была единственным практическим руководством, посвященным гальванопластике. В том же 1844 г., когда она появилась на прилавках книжных магазинов, в Санкт-Петербурге вышла в свет книга «Практический курс гальванопластики». Автор ее скрыл свою фамилию под инициалами «Ф.З.». И еще одна книга появилась в 1844 г. Называлась она «Гальванизм в техническом применении или...». Далее были перечислены многие способы и устройства. Среди них «искусство... делать медные доски для гравирования». Вместо имени автора на титульном листе стояли инициалы «К.О.». Расшифровывается это как «Князь Одоевский». Владимир Федорович Одоевский был в свое время известным писателем, философом, музыковедом. Служил директором Румянцевского музея.

ГАЛЬВАНИЗМЪ

ВЪ ТЕХНИЧЕСКОМЪ ПРИМѢНЕНИИ,

или

Искусство гальваническихъ путейъ производить типы, покрывать илью жизненные принасы и разныя вещи, для сохраненія ихъ : также дѣлать ильныя доски для гравированія ; изготовлять гравюры ; травить посредствомъ гальванизма ; золотить, серебрить, платиновать, ильнять, бронзировать ; осажать цинкъ, броду, олово, свинецъ и проч., шокрять и гальваническими способомъ ; освѣщать посредствомъ гальванизма ; изрывать скалы тѣмъ же способомъ ; составлять электро-магнитныя телеграфы, электро-магнитныя машины и проч. ; съ объясненіемъ необходимыхъ предварительныхъ поватій о химіи и физикѣ, и съ 89 чертежами въ текстѣ.

Для

Любителей природы и искусства и для технического употребленія

составилъ

изъ опытовъ разныхъ ученыхъ и своихъ собственныхъ

К. О.....

ЧАСТЬ I.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГЪ,

въ типографіи: JOURNAL DE ST. PETERSBOURG.

1844.

В.Ф. Одоевский. Гальванизм в техническом применении. СПб., 1844. Титульный лист



Гальванография Ф. Кобелля

Но интересовался и техникой. И в книге, которую мы только что назвали, предсказал грядущие победы электротехники.

Гальванография и гальванокаустика

Один из первых успехов гальванотехнических методов в полиграфическом производстве связан с репродуцированием штриховых изображений. Способ этот получил название *гальванографии*. Первые опыты были приняты под руководством Б.С. Якоби в петербургской Экспедиции заготовления государственных бумаг. За границей энтузиастом гальванографии, много сделавшим для ее развития и распространения, был профессор минералогии Мюнхенского университета Франц фон Кобель (1803–1875). Выпущенная в 1842 г. в Мюнхене его книга “Гальванография”¹⁰⁸ была в 1843 г. переведена на русский язык (в переводе фамилия автора передавалась как “Кобенель”; переводчик, видимо, стремился устранить неблагозвучное для русского уха звучание этой фамилии). В русском переводе книга называлась “Гальванография, или Способ производить гальванические медные доски для печатания кистью работанных рисунков”.

В книге Франца фон Кобелля были помещены превосходные образцы выполненных им гальванографий. В русском же издании были помещены три оттиска с форм, изготовленных в России. Переводчик книги Ф. Кобелля в издании не назван. По мнению И.Г. Спасского, им был Алексей Федорович Греков¹⁰⁹. Русский язык перевода весьма далек от совершенства, о чем говорили многие рецензенты. Мы склоняемся к тому, что переводчиком был Ф. Вернер, для которого наш язык не был родным.

Сущность гальванографии заключалась в том, что на поверхность металлической пластины с помощью какого-либо не проводящего электрический ток вещества (в литературе называются дамарова смола и английский лак) наносили штриховой рисунок. Пластины подвешивали в гальванованну и соединяли с отрицательным полюсом источника постоянного электрического тока. Металл, осажаясь на участках, свободных от диэлектрика, формировал некий рельеф. Полученное таким образом клише могло быть использовано как форма глубокой печати или же как матрица для получения типографской формы.

БОРИС СЕМЕНОВИЧ ЯКОБИ И ИЗОБРЕТЕНИЕ ГАЛЬВАНОТЕХНИКИ

Кли
книг
этих
кото
экс
соск
факт

Гальванотехника — это отрасль прикладной электрохимии, смысл которой состоит в получении электролитическим путем металлических копий каких-либо предметов (или же в нанесении этим же способом металлических покрытий на какие-либо поверхности (анодостегия). Способ этот в свое время широко использовался в полиграфической промышленности и в определенных случаях применяется и сейчас.

У истоков гальванотехники лежит комплекс изобретений, созданных академиком Борисом Семеновичем Якоби⁸⁶. Был он по рождению немецким евреем и появился на свет 21 сентября 1801 г. в Потсдаме. Его на-



где прожил почти 40 лет — до самого последнего своего дня.

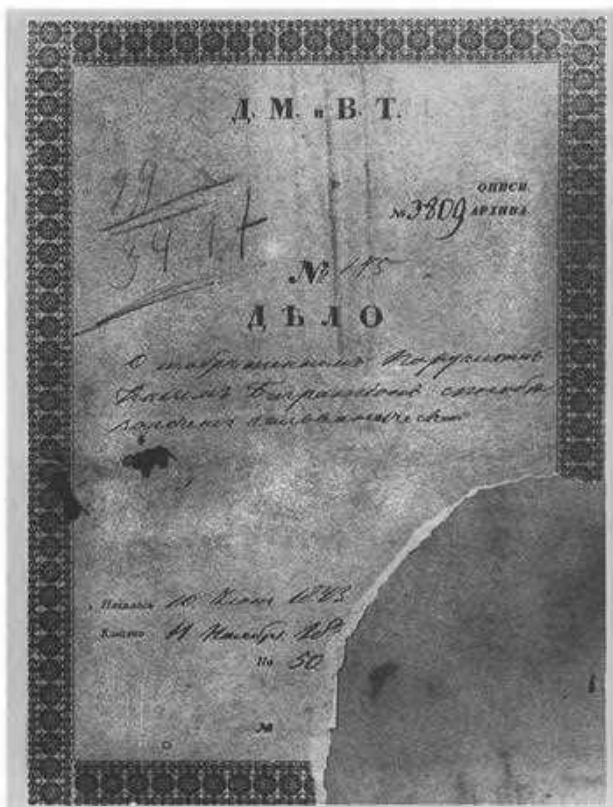
Образование будущий русский академик получил в Берлинском и Геттингенском университетах.

Первые годы в России

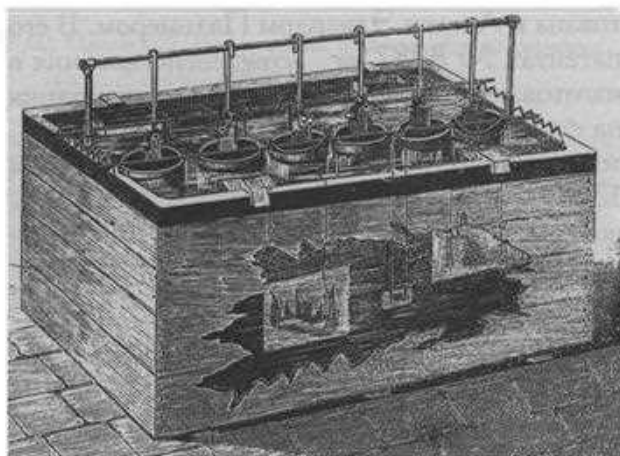
Труды и дни Якоби в Российской империи начались 8 июня 1835 г., когда он был избран экстраординарным профессором Дерптского университета по кафедре гражданской архитектуры. По словам одного из старейших русских технических журналов — “Электричество”, — “Б.С. Якоби стал считать Россию своим вторым отечеством и всегда гордился принадлежностью к ее обширной семье. Такие примеры среди наших ученых иностранного происхождения редки”⁸⁷. Дерпт (ныне Тарту в Эстонии) в ту пору был важным центром российской университетской науки. Занятия Якоби здесь, вроде бы, не предвещали его будущих гениальных исследований и открытий, связанных с практической физикой, а точнее — с только что нарождавшейся электротехникой.

Вскоре, однако, эта область знаний стала особенно занимать сравнительно молодого ученого. Примерно с весны 1834 г. Якоби начинает работать над созданием электродвигателя. Сообщение о его первом “магнитном двигателе” 1 декабря 1834 г. было доложено Парижской Академии наук и два дня спустя

Борис Семенович Якоби в молодые годы. 1836 г.



Изобретательская заявка П.Р. Багратиона на электролитический способ золочения



Гальванованна второй половины XIX столетия

употребляемыми в гальванопластических работах”¹¹⁶.

В 1845 г. в Петербурге за Нарвской заставой на базе мастерских М. Лейхтенбергского открылось первое промышленное гальванопластическое предприятие, оборудованное при участии самого изобретателя. Называлось предприятие “Санкт-Петербургским гальванопластическим и художественной бронзы заведением”. Условия для этого предприятия были созданы самые благоприятные.

Оно было полностью освобождено от уплаты налогов¹¹⁷. Специализировалось предприятие в области т.н. художественной гальванопластики — изготовлении барельефов и статуй. Здесь делалось художественное убранство и для Исаакиевского собора. Здесь же была исполнена бронзовая дверь для здания Главного штаба на углу Невского проспекта. Впоследствии Б.С. Якоби представил Академии наук изготовленные в этом заведении статуэтку Наполеона и богато орнаментированный бронзовый стол, верхняя доска которого имела в диаметре 76 см. В дальнейшем в заведении гальванотехническим методом покрывали золотом медные листы для куполов храма Христа Спасителя в Москве.

Газета “Северная пчела” в номере от 4 декабря 1845 г. сообщала, что в книжном магазине П.А. Ротькова в Петербурге появились в продаже изготовленные гальванотехническим путем бюсты М.В. Ломоносова, Г.Р. Державина, И.А. Крылова и В.А. Жуковского. Стоили эти бюсты в три раза дешевле, чем изготовленные отливкой.

Кроме мастерской герцога Лейхтенбергского в России в ту пору были и другие гальванопластические предприятия. В августе 1843 г. такую фабрику открыл в Петербурге губернский секретарь Санковский. Но предприятию этому, однако, не было разрешено производить электролитическое золочение и серебрение. В Центральном государственном историческом архиве в Санкт-Петербурге сохранилась “Дело по просьбе иностранца Маляра о предоставлении льготы по устройству фабрики гальванического золочения и серебрения и выписке для онаго из-за границы нужных материалов”¹¹⁸. Начато это дело было 24 июня 1845 г., но никаких сведений о том, получил ли Маляр разрешение или нет, в нем не сохранилось.

Успешные опыты электролитического золочения в 1840-х годах проводил Петр Романович Багратион (1818—1876), племянник известного героя Отечественной войны 1812 г. Имя его связано также с открытием т.н. *цианистого процесса* и созданием практичных сухих гальванических батарей. 29 сентября 1843 г. Б.С. Якоби прочитал в Академии наук записку “О батарее постоянного тока действия князя П. Багратиона”, в которой очень высоко оценил это изобретение.

Гальванопластическая мастерская Экспедиции заготовления государственных бумаг

Первой типографией в мире, применившей гальванопластику в полиграфии, была петербургская Экспедиция заготовления государственных бумаг (ЭЗГБ). Типографские гальвано были впервые употреблены здесь в 1839 г. В 1860 г. гальванопластическую мастерскую ЭЗГБ капитально переоборудовали. К концу XIX в. она стала самой крупной в Европе. В 1895 г. здесь имелось 27 ванн для медной гальванопластики, 12 ванн — для железной и, кроме того, специальные ванны для никелирования, золочения, серебрения и т.п. По объему производства (3300 кг меди в год) гальванопластическая мастерская ЭЗГБ значительно превосходила зарубежные мастерские. Здесь были установлены самые крупные по тому времени ванны (92×53×107 см; 32×25×163 см)¹¹⁹.

До 1890 г. питание гальванопластических установок Экспедиции производилось гальваническими батареями. В указанном году в мастерской установили два шунтовых генератора мощностью в 900 ватт каждый. Впоследствии здесь появилась динамомашинка мощностью в 3900 ватт, с помощью которой заряжали питавшие ванны аккумуляторы.

Работы Георгия Николаевича Скамони

В Экспедиции заготовления государственных бумаг появился ряд непосредственно связанных с гальванотехникой изобретений. Назовем, например, способ получения гальванопластических копий, служивших печатными формами, с хроможелатинного рельефа, сделанного электропроводным путем припудривания графита. О фотомеханических способах получения такого рельефа мы расскажем ниже. Пока же отметим, что гальванотехнический способ, названный *гелиографией*, был изобретен Георгием Николаевичем Скамони (1835—1907)¹²⁰. Этот выдающийся специалист родился в Вюрцбурге. В молодости он был литографом и добился в этой области значительных успехов. В 1852—1853 гг. его работы были удостоены серебряных медалей и почетных дипломов Вюрцбургского поли-



Б.С. Якоби.
Гелиография Г.Н. Скамони с фотографии 1872 г.

технического института. В 1863 г. Скамони переехал в Санкт-Петербург, определился литографом в Экспедицию заготовления государственных бумаг, принял русское подданство и с тех пор постоянно жил в России. Именно здесь он заинтересовался гальванотехникой и фотомеханикой и начал исследовательские поиски в этих областях. Его наставником был Борис Семенович Якоби, а постоянным консультантом — Дмитрий Иванович Менделеев.

Первые опыты гелиографии, как уже говорилось, были предприняты в гальванопластической мастерской ЭЗГБ. Скамони заметил, что обыкновенный фотографический негатив, будучи обработан однохлористой ртутью и раствором какой-либо сернокислой соли, образует нежный, слегка возвышенный рельеф. Усиливая этот рельеф с помощью различных химических манипуляций, Георгий Николаевич в дальнейшем наращивал на него металлический слой. Так получалась печатная форма. “Уже зимою 1866 г., — рассказывал впоследствии Скамони, — я мог поднести академику Якоби рядом с несколькими различными гелиографическими оттисками и безукоризненное медное клише”. Выполнил Скамони и гелио-

БОРИС СЕМЕНОВИЧ ЯКОБИ ГАЛЬВАНОТЕХНИКИ



чаях применяется и сейчас.

У истоков гальванотехники лежит комплекс изобретений, созданных академиком Борисом Семеновичем Якоби⁸⁶. Был он по рождению немецким евреем и появился на свет 21 сентября 1801 г. в Потсдаме. Его на-

Клише из гальванической меди уже оказали большие услуги книгопечатному делу. По праву можно утверждать, что не будь этих клише, не появились бы те иллюстрированные издания, которые разошлись по всем странам в количестве сотен тысяч экземпляров, будучи доступны даже классам народа скромными средствами и являясь таким образом могучим фактором просвещения и распространения полезных знаний.

Б.С. Якоби

стоящее имя — Мориц Германн. Знаменитый немецкий математик, первооткрыватель эллиптических функций Карл Густав Якоб Якоби (1804—1851) — его младший брат, всю жизнь прожил в Германии, был профессором Кенигсбергского университета. В отличие от него Мориц Германн связал свою жизнь с Россией, куда он приехал в 1835 г. и где прожил почти 40 лет — до самого последнего своего дня.

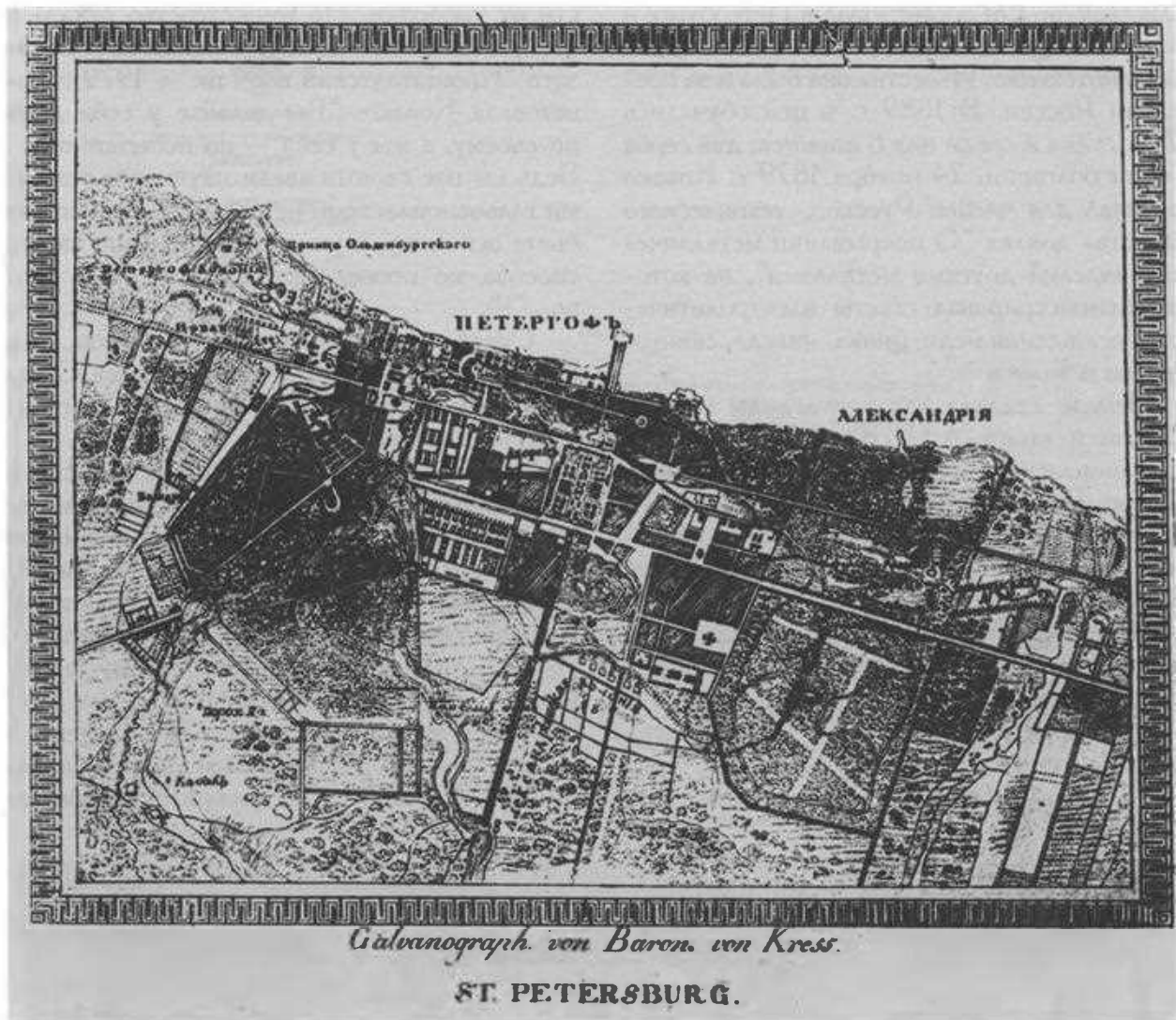
Образование будущий русский академик получил в Берлинском и Геттингенском университетах.

Первые годы в России

Труды и дни Якоби в Российской империи начались 8 июня 1835 г., когда он был избран экстраординарным профессором Дерптского университета по кафедре гражданской архитектуры. По словам одного из старейших русских технических журналов — “Электричество”, — “Б.С. Якоби стал считать Россию своим вторым отечеством и всегда гордился принадлежностью к ее обширной семье. Такие примеры среди наших ученых иностранного происхождения редки”⁸⁷. Дерпт (ныне Тарту в Эстонии) в ту пору был важным центром российской университетской науки. Занятия Якоби здесь, вроде бы, не предвещали его будущих гениальных исследований и открытий, связанных с практической физикой, а точнее — с только что нарождавшейся электротехникой.

Вскоре, однако, эта область знаний стала особенно занимать сравнительно молодого ученого. Примерно с весны 1834 г. Якоби начинает работать над созданием электродвигателя. Сообщение о его первом “магнитном двигателе” 1 декабря 1834 г. было доложено Парижской Академии наук и два дня спустя

Борис Семенович Якоби в молодые годы. 1836 г.



Географическая карта, воспроизведенная способом гальванографии

ное искусство” статьи по истории гравюры. А в 1906 г. издал небольшую книгу “Изобретения и усовершенствования в области графических искусств”.

Изобретательский талант Г.Н. Скамони проявился и в специфической области, связанной с основной задачей Экспедиции заготовления государственных бумаг. В июне 1871 г. он запатентовал в России “Прибор для распознавания ценных бумаг” (русская привилегия № 1390).

Приложением гальванотехники к процессам получения печатных форм занимались и другие специалисты Экспедиции заготовления государственных бумаг. Л. Геллерт в 1871 г. разработал здесь гальванотехнический способ перевода углубленного штрихового рисунка на меди или стали в возвышенный, используемый в качестве формы высокой печати. Способ этот, на-

званный электротрансформатипией, экспонировался на Международной выставке в Лондоне в 1872 г.

Работы второй половины XIX в.

Во второй половине XIX в. в России активно работали и другие промышленные предприятия, которые специализировались в области гальванотехники. Среди них, например, петербургское “Словолитное, гальвано-пластическое, стереотипное заведение Исидора Гольдберга”. На этом предприятии впервые в России начали изготавливать плоскочечатные машины, а также стереотипное оборудование.

С именем изобретателя А.Н. Ковако (1822–1900)¹²⁴ связаны работы по изготовлению гальванопластическим способом барельефов и статуй, а также работы в области

гелиографии. Он организовал в Петербурге и пользовавшуюся популярностью школу по гальванотехнике. Известна она была и за пределами России. В 1889 г. в ней обучались 92 человека и среди них 6 японцев, два серба и один болгарин. 24 ноября 1879 г. Ковако прочитал для членов Русского технического общества доклад “О покрывании металлических изделий другими металлами”, на котором демонстрировал опыты электролитического осаждения меди, цинка, никеля, свинца, серебра и золота.

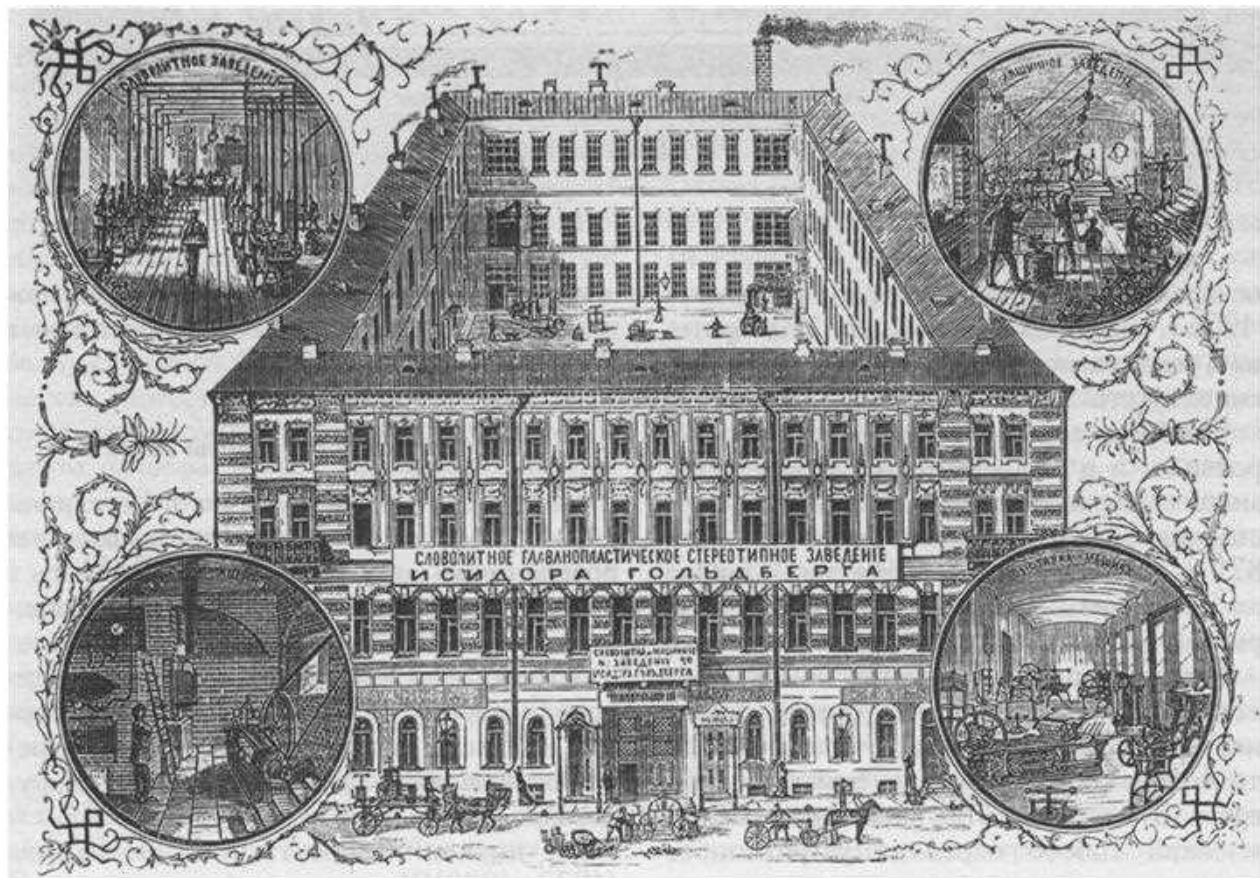
Немало сделала для пропаганды гальванотехники книга А.Н. Ковако “Новейшая гальванопластика и гелиография”, изданная в Санкт-Петербурге в 1896 г. На обложке ее был помещен портрет автора в парадной военной форме и с грудью, увенчанной многими орденами.

Будучи офицером, Ковако пытался поставить гальванотехнику на службу насущным нуждам Военного ведомства. Еще в 1870-х годах он предложил Морскому министерству электролитический способ цинкования, призванный защитить металлические поверхно-

сти от коррозии. Но министерство отказало изобретателю. Близкая к морским кругам газета “Кронштадтский вестник” в 1879 г. советовала Ковако: “Вы делайте у себя дома по-своему, а мы у себя — по-испытанному... Ведь вы нас своими квази-научными статьями гальванопластиками не сделаете, только набьете оскомину, а уж тогда и подавно своего способа не проведете. Помяните мое слово...”¹²⁵.

Судьба изобретательских задумок, как всегда, была трудной. Работы Бориса Семеновича Якоби в этом смысле были счастливым исключением.

В 1889 г. 50-летие со дня изобретения гальванопластики было торжественно отмечено в России. Русское техническое общество подготовило к знаменательной дате Юбилейную выставку гальванопластики, изобретение которой, по словам устроителей выставки, “должно быть приравнено по своему значению к открытию книгопечатания, а для России открытие это имеет еще и другую цену — оно сделано в России русским ученым академиком Б.С. Якоби”. Так говорилось в пригла-



Словолитное гальванопластическое стереотипное заведение И. Гольдберга в Санкт-Петербурге. С гравюры на дереве

ИМПЕРАТОРСКОЕ
РУССКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБЩЕСТВО.

Юбилейная выставка
г. С.-ПЕТЕРБУРГА

№ 116
11 февраля 1889 года
С.-ПЕТЕРБУРГ

Печательство, 2.

М. Т.

Многослетия тому назад было сделано одно из важнейших открытий в области прикладных наук, оказавшее громадное влияние на развитие и распространение науки и искусства. Открытие это — гальванопластика. В истории образования открытия гальванопластики должно быть приравнено по своему значению к открытию кинофотографии, а для России открытие это имеет еще и другую цену — оно сделано в России, русскими учеными, академиком Б. С. Якоби.

Императорское Русское Техническое Общество, желая почтить пятидесятилетие столь важного изобретения, постановило устроить в марте 1889 г. юбилейную выставку гальванопластики, и составило Организационную Выставочную Комиссию, поручило ей пригласить к участию на этой выставке всех выдающихся деятелей по гальванопластике и приложить к ней всевозможные сведения по гальванопластике и приложению ее к технике, науке и искусству.

Во исполнение такого постановления Совета Императорского Русского Технического Общества Организационная Комиссия, препровождая при сем положение и правила о выставке, имеет честь покорнейше просить Вас М. Т. не отказать во Вашем содействии и участии в этой юбилейной выставке.

Председатель Комиссии М. Деметев.

Посредник В. Христенко.

Приглашение Русского технического общества к участию
в Юбилейной выставке гальванопластики 1889 г.

шении к участию в выставке, репродукцию которого можно видеть в нашей книге.

Железнение и никелирование печатных форм

Уже в XX столетии в полиграфической промышленности получили широкое распространение т.н. *гальвано*, под которыми обычно подразумевают или изготовленную гальванотехническим способом форму, залитую снизу стереотипным сплавом, или стереотип, покрытый сверху тиражеустойчивым металлом. Одно время широко использовались железные

медные гальвано, цинковые клише и гартовые стереотипы. Оно и понятно, ибо тиражеустойчивость железного медного гальвано составляла 600—1000 тыс. оттисков, а железного гальвано — 700—1000 тыс. оттисков. В то же самое время цинковые клише глубокого травления не выдерживали более 8—10 тыс. оттисков.

В основе процесса железнения печатных форм лежит электролитический процесс, одно время называвшийся *железной гальванопластикой*. Разработан он был в 1867 г. сотрудником Экспедиции заготовления государственных бумаг Евгением Ивановичем Клейном¹²⁶.



Б.С. Якоби в последние годы жизни. С фотографии



А.Н. Ковако. Новейшая гальванопластика и гелиография. СПб., 1896.
Обложка с портретом автора

Человек этот родился в 1842 г. в Санкт-Петербурге в семье химика Ивана Осиповича Клейна, который служил в ЭЗГБ и был другом и учеником академика Бориса Семеновича Якоби. Евгений Иванович в 1859 г. окончил Институт корпуса горных инженеров и был направлен на работу на Монетный двор. Здесь он трудился не более года, затем занимался преподавательской деятельностью в Горном институте и, наконец, поступил на службу в Экспедицию заготовления государственных бумаг. Здесь-то он и занялся железной гальванопластикой.

До Клейна задачу железнения печатных форм пытались решить немецкий химик Рудольф Беттгер и француз Фекье. Полученные последним образцы гальванопластического железа в 1867 г. экспонировались на Всемирной Парижской выставке. Здесь с ними познакомился Борис Семенович Якоби; он-то и посоветовал Клейну заняться железной гальванопластикой, технологию которой Фекье держал в глубокой тайне.

“Как известно, — писал впоследствии Е.И. Клейн академику Б.С. Якоби, — неоднократно были произведены опыты произвести гальванические железные осадки, но никто не мог сделать пластинки так, чтобы они были довольно тверды и достаточной толщины. Однако, увидав различные образцы, я пришел к выводу, что задачу эту можно будет решить, и зная, что вы посоветуете мне, если понадобится, я принялся производить опыты в Петербурге в октябре 1867 года”¹²⁷.

Письмо Клейна к Якоби было опубликовано в “Типографическом журнале”, первом в России периодическом издании, которое специализировалось в области полиграфической техники.

Все технологи, пытавшиеся решить проблему железной гальванопластики, по словам Клейна, сталкивались с тем, “что при попытке утолстить железный осадок через более продолжительное действие электролиза, осадок постепенно теряет металлический вид и превращается в темный рыжий порошок; или же осадок растрескивается на мелкие, неправильного вида блески, не достигая даже толщины обыкновенной писчей бумаги”.

Первоначально Е.И. Клейн испробовал уже известную в гальванотехнике ванну $\text{FeCl}_2 \text{NH}_4\text{Cl}_2$. Хлористый аммоний был прибавлен для повышения электропроводности. Но здесь изобретателя ждала неуда-

Производство железных осадков посредством гальванизма.

(Статья эта была прочтена г. Клейна, на заседании С.-Петербургской Академии Наук).

При этом предлагал Австрийский инженер образцы гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

В Мюнхенской статье этой конструкции. Из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Уже в гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

статья была прочтена, что Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Вероятно можно полагать, что гальванически полученные осадки не только для производства железа, но и для производства осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Процессури Фаррентрауль в Брауншвейге недавно напечатал статью, в которой он описывает свой способ и химический состав осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Добриваемость железных осадков зависит от химического состава осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Новый способ получения железных осадков.

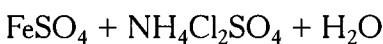
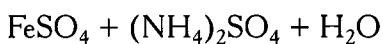
По моему мнению на последней выставке в 1867 году, Вы были так любезны обратить мое внимание на гальванически полученные осадки г-на Фейера, находившиеся на выставке. Давно Вы мне печатали различные образцы полученных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков. Клейн из Клеина из гальванически полученных осадков железных осадков.

Образцы, которые в свое время я представил сегодня, состоят из трех частей: 1) железный осадок полученный в 180 миллиграммах, 2) осадок полученный в 150 миллиграммах, 3) осадок полученный в 100 миллиграммах.

Статья Е.И. Клейна "Производство железных осадков посредством гальванизма"

ча. "Поверхность очень тонкого и блестящего железного слоя, — рассказывал Клейн, — как скоро его хотели сделать толще, становилась щелистой, и затем осадок отставал от катода чрезвычайно хрупкими чешуйками".

Убедившись в неудаче, Клейн решил изменить состав ванны. Новые опыты были предприняты с электролитами

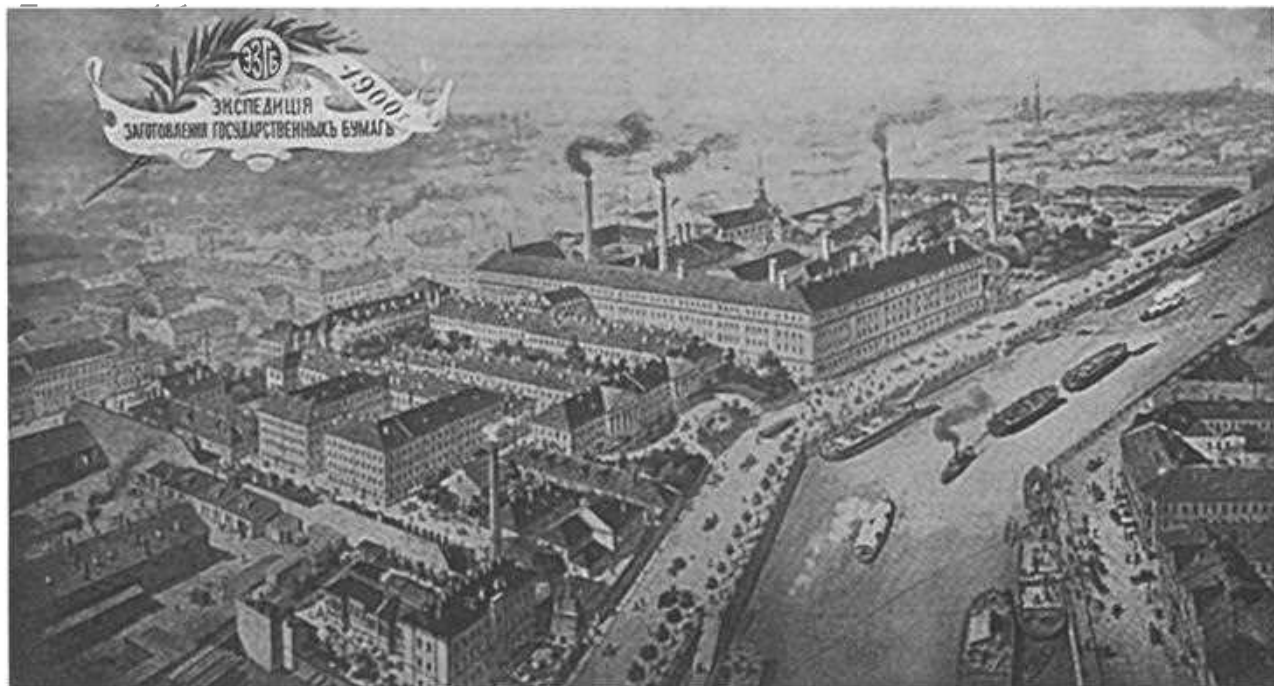


Однако и здесь, как рассказывал Клейн, "по истечении суток образовались осадки морщинистые и щелистые, рассыпающиеся на

мельчайшие частички даже при осторожном снимании".

В практике гальванотехники нередко бывает, что качество осадка, полученного из ванны с медным купоросом CuSO_4 со временем возрастает. Не распространяется ли это правило и на железный купорос? Е.И. Клейн попробовал работать с одной и той же ванной в течение длительного времени, но качество осадка оставалось прежним.

Производя электролиз почти нейтрального раствора, содержащего железный купорос FeSO_4 в соединении с сернокислыми солями щелочных металлов, Клейн заметил "появление на катоде весьма мелких пузырьков водорода, которые не замедлили покрыва-



лических покрытий на какие-либо поверхности (*аностегия*). Способ этот в свое время широко использовался в полиграфической промышленности и в определенных случаях применяется и сейчас.

У истоков гальванотехники лежит комплекс изобретений, созданных академиком Борисом Семеновичем Якоби⁸⁶. Был он по рождению немецким евреем и появился на свет 21 сентября 1801 г. в Потсдаме. Его на-

личие от него Мориц Германн связал свою жизнь с Россией, куда он приехал в 1835 г. и где прожил почти 40 лет — до самого последнего своего дня.

Образование будущий русский академик получил в Берлинском и Геттингенском университетах.

Первые годы в России

Труды и дни Якоби в Российской империи начались 8 июня 1835 г., когда он был избран экстраординарным профессором Дерптского университета по кафедре гражданской архитектуры. По словам одного из старейших русских технических журналов — “Электричество”, — “Б.С. Якоби стал считать Россию своим вторым отечеством и всегда гордился принадлежностью к ее обширной семье. Такие примеры среди наших ученых иностранного происхождения редки”⁸⁷. Дерпт (ныне Тарту в Эстонии) в ту пору был важным центром российской университетской науки. Занятия Якоби здесь, вроде бы, не предвещали его будущих гениальных исследований и открытий, связанных с практической физикой, а точнее — с только что нарождавшейся электротехникой.

Вскоре, однако, эта область знаний стала особенно занимать сравнительно молодого ученого. Примерно с весны 1834 г. Якоби начинает работать над созданием электродвигателя. Сообщение о его первом “магнитном двигателе” 1 декабря 1834 г. было доложено Парижской Академии наук и два дня спустя

Борис Семенович Якоби в молодые годы. 1836 г.

щивали тонкий слой никеля. Чтобы изготовить стереотип по способу Луферова нужно было не более семи дней. А на изготовление цельножелезного стереотипа вследствие малой плотности тока нужно было затратить 30 и более дней.

В конце XIX столетия проблемой ускорения процесса электролитического осаждения железа много занимался инженер Экспедиции заготовления государственных бумаг Сергей Олимпиевич Максимович (1876—?). Ему удалось подметить, что катодная поляризация уменьшается с повышением температуры. Такое повышение позволяло без ущерба для качества отложения повысить плотность тока, а следовательно и выход металла. Максимович стал подогревать электролит. Так появились первые “горячие” ванны¹²⁹.

Свойства электролитического железа впервые исследовал профессор Роберт Эмильевич Ленц (1833—1903), который в 1889 г. был назначен управляющим Экспедицией заготовления государственных бумаг. Он установил, что осажденное по способу Е.И. Клейна железо обладает очень большой твердостью. Удельный вес непрокаленного электролитического железа составлял 7,675, а прокаленного — 7,811, т.е. несколько меньше удельного веса литой стали¹³⁰. Химическое исследование электролитического железа было предпринято М.М. Тихвинским в 1893 г.

Работы Е.И. Клейна, Н.П. Луферова, С.О. Максимовича позволили значительно повысить тиражеустойчивость печатных форм. На Чикагской выставке 1899 г. Экспедиция заготовления государственных бумаг экспонировала гальванопластический железный стереотип, выдержавший 4,5 миллиона оттисков. Утверждалось, что в отдельных случаях тиражеустойчивость может быть поднята до 7 миллионов оттисков.

В области электролитического осаждения железа Россия во второй половине XIX в. лидировала. По словам заведующего гальванопластической мастерской ЭЗГБ Н.А. Рейхеля, Экспедиция вплоть до начала XX столетия регулярно получала заказы на электролитическое железо от крупной химической фирмы “Мерк” в Дармштадте¹³¹.

Важным преимуществом железных стереотипов было то, что с них можно было печатать любыми красками и, в том числе, киноварью, которая разъедала медь.

Были и отрицательные моменты и, прежде всего, тот факт, что железо быстро ржавеет. Для предохранения от коррозии железные формные пластины покрывали асфальтовым лаком или же слоем жира. Это создавало дополнительные неудобства.

Одним из решений проблемы стало никелирование печатной формы. По тиражеустойчивости никелированные стереотипы и клише не уступали железным. И в то же время они не были подвержены коррозии. Никелирование печатных форм вошло в практику полиграфии в конце XIX столетия. Нередко утверждают, что первые опыты электролитического никелирования были проведены американцем И. Адамсоном в Бостоне в 1869 г. Между тем еще в 1864 г. немецкая фирма “Simens and Galske” подала прошение в российский Департамент мануфактур и внутренней торговли о выдаче пятилетней привилегии на “Способ очищения раствора никеля и употребление оного для гальванопластики”. Рецензировал эту заявку академик Б.С. Якоби, отзыв которого сохранился в Архиве Российской Академии наук. Ученый предложил отказать зарубежной фирме в выдаче привилегии на том основании, что “в Экспедиции заготовления государственных бумаг употребляют почти два года этот способ никелирования вместо осталивания гравированных досок”.

Вопросами электролитического никелирования много занимался известный в свое время специалист в области гальванотехники П.Ф. Симоненко. “Везде, где может служить железо, — писал он в 1892 г., — всегда с большим успехом его можно заменить никелем, так как он не дает шероховатости на гладко полированной пластинке, что весьма важно, в особенности для литографических досок”¹³².

Никелирование печатных форм с успехом применялось на практике. Лишь благодаря этому способу при печатании многотиражного журнала “Нива” в типографии А.Ф. Маркса с одного стереотипа получали в 1896 г. до 255 тыс. оттисков. Продолжительность процесса никелирования составляла здесь не более часа¹³³.

Впоследствии, с повышением тиражей, в практику полиграфии вошло электролитическое хромирование, ибо сопротивление хрома истиранию выше, чем у железа или никеля.

Способ Ивана Михайловича Федоровского

В заключение расскажем об изобретении, которое, на первый взгляд, не имеет отношения к полиграфическому производству. Речь идет об электролитическом изготовлении медных труб. В 1891 г. английский журнал "Electrical Review" писал, что "изготовление медных труб путем электролиза, запатентованное в Англии Эльмором и наделавшее так много шума за последнее время, было изобретено в 1867 г. в России". Журнал "Электричество", перепечатавший эту заметку, называет имя изобретателя — лейтенант Федоровский, не приводя, однако, никаких подробностей¹³⁴.

Иван Михайлович Федоровский родился 17 января 1834 г. в Свеаборге в семье потомственного русского моряка¹³⁵. Образование будущий изобретатель получил в Морском кадетском корпусе. Вопросами гальванотехники он заинтересовался в 1864 г. в связи с актуальной в судостроении проблемой антикоррозионных покрытий. Идея использовать для этой цели электролитический процесс принадлежала граверу А.П. Сапожникову. Еще в 1841 г. он предложил покрывать электролитическим способом железные корпуса морских судов каким-либо менее подверженным коррозии металлом. Впоследствии эту проблему разрабатывали и в России и за границей. В 1844 г. газета "Мануфактурные и горнозаводские известия" опубликовала подробную обзорную статью "О гальваническом покрывании железа цинком, как о средстве, предохраняющем его от ржавчины".

Развивая идеи А.П. Сапожникова, И.М. Федоровский вынес вопрос об антикоррозионных покрытиях из лаборатории в производство. По его инициативе летом 1865 г. Департамент кораблестроения провел опыты электролитического цинкования проволочного такелажа и крепежных изделий. Рассматривая результаты этих опытов, Морской комитет постановил "согласиться с заключением комиссии, что способ покрывания железа г. Федоровского лучше способа, употребляемого до сего времени" и предложил Департаменту кораблестроения "при оцинковании железа на будущее время применять способ г. Федоровского"¹³⁶.

24 июня 1865 г. И.М. Федоровский был назначен мастером Кронштадтского пароход-

ного завода "по части цинкования и гальванопластики". Созданная здесь его трудами гальванопластическая мастерская была одной из лучших в России. В 1866 г. ее ежесуточная производительность составляла 10 пудов меди.

Именно в этой мастерской и был создан электролитический способ изготовления бесшовных медных труб, имевших весьма высокие механические качества. "Трубы моей выделки, — сообщал изобретатель Борису Семеновичу Якоби, — были испытаны на Ижорских заводах членом Морского технического комитета корпуса инженер-механиков подполковником Этапаром и особо назначенной комиссией... Трубы выдержали давление 400 фунтов на квадратный дюйм без всякого повреждения, тогда как латунные одинаковых размеров при давлении 200 фунтов лопнули и сделались к употреблению негодными"¹³⁷. Впоследствии Федоровский изготавливал трубы с еще более высокой прочностью. На Всемирной Парижской выставке это изобретение было награждено серебряной медалью.

Свой опыт в области электролитического осаждения металлов И.М. Федоровский подытожил и обобщил в книге "Записки практического курса гальванопластики", изданной в Санкт-Петербурге в 1867 г.

Умер Иван Михайлович Федоровский 21 января 1897 г.

Способ изготовления бесшовных труб, изобретенный Федоровским, был с успехом использован в полиграфической технике. Поначалу его применяли в тканепечатании. Так, в протоколе Физико-математического отделения Академии наук от 8 сентября 1868 г. находим следующую запись: "Александр Кувалдин, крестьянин села Васильевского Шуйского уезда Владимирской губернии сообщил на суд Академии свои мысли о применении гальванопластики к изготовлению цилиндров для печатания рисунков на ситцах".

Особенно широкое применение этот способ нашел уже в XX столетии в процессе изготовления цилиндрических форм ракельной глубокой печати. В начале 1910 г. в этой области успешные опыты проводил генерал-лейтенант И.И. Иванов.

Резюмируя, скажем, что изобретенные Борисом Семеновичем Якоби электролитические методы осаждения металлов в свое время сыграли значительную роль в полиграфической технике, во многом революционизировав технологию формных процессов.