

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

*Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, Б. М. Кедров,
Б. Г. Кузнецов, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,
Б. В. Левшин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин,
З. К. Соколовская (ученый секретарь), В. Н. Сокольский,
Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя),
И. А. Федосеев (зам. председателя),
Н. А. Фигуровский (зам. председателя),
А. А. Чеканов, А. П. Юшкевич,
А. Л. Яншин (председатель), М. Г. Ярошевский*

Г. К. Цверава

**Джозеф
ГЕНРИ**

1797—1878



**ЛЕНИНГРАД
«НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1983**

УДК 92 Джозеф Генри: «19»

Джозеф Генри. Цверева Г. К. Л., «Наука», 1983, 184 с.

Книга посвящена жизни и деятельности выдающегося американского физика XIX в., крупного организатора науки в США, первого директора Смитсоновского института. Излагается история открытия Дж. Генри независимо от М. Фарадея индуктированных токов, показан его вклад в развитие электромагнетизма, а также метеорологии. Деятельность Генри отображена на фоне научной жизни США XIX в. Книга предназначена для физиков, электриков и для всех интересующихся историей естествознания и техники.

Ответственный редактор

В. М. РОДИОНОВ

Рецензенты:

И. В. БРЕНЕВ, В. П. КАРЦЕВ

О Джозефе Генри в нашей стране написано немного. В XIX в. он был известен лишь узкому кругу отечественных ученых главным образом в качестве секретаря Смитсоновского института и президента Национальной Академии наук США, в силу своего положения имевшего связи с Петербургской Академией наук. После того, как в 1893 г. на Электротехническом конгрессе в Чикаго единица индуктивности была названа «генри», в России появилась журнальная статья о достижениях американского физика.¹ В 30-х годах в Советском Союзе были опубликованы две научные работы Дж. Генри² и популярная статья о нем.³ После войны были напечатаны статья и переводный очерк.⁴ Словарные статьи о Генри можно найти в русских и советских энциклопедиях.

В Соединенных Штатах Америки после смерти ученого вышел в свет мемориальный выпуск «Смитсоновского сборника», в котором были изданы материалы, посвященные памяти ученого, а также библиография его трудов, насчитывающая 156 названий.⁵ В этом выпуске помещен первый научно-биографический очерк о Генри,

¹ *Шателен М.* Жозеф Генри. — Почтово-телеграфный журнал, отдел неоф., 1894, № 2, с. 292—294.

² *Генри Дж.* О получении электрических токов и искр из магнетизма. — В кн.: *Радовский М.* Фарадей. М., 1936, с. 166—174 (в дальнейшем: *Генри*); *Генри Дж.* О возвратно-поступательном движении, производимом магнитным притяжением и отталкиванием. — В кн.: *Электродвигатель в его историческом развитии.* М.—Л., 1936, с. 81—84 (в дальнейшем: *Электродвигатель*).

³ *Александровский И. А.* Изобретатель электромагнита. — *Наука и жизнь*, 1939, № 3, с. 53—56.

⁴ *Лебедев В. И.* Изобретение Джозефа Генри. — *Вестник связи*, вып. Электросвязь, 1946, № 8, с. 25—27; *Уилсон М.* Джозеф Генри. — В кн.: *Американские ученые и изобретатели.* М., 1964, с. 38—45 (в дальнейшем: *Уилсон*).

⁵ *Memorial of Joseph Henry.* Smithsonian Miscellaneous Collections, XXI. Washington, 1881 (в дальнейшем: *Memorial*).

принадлежащий перу его сотрудника Вильяма Тейлора, а также воспоминания и некрологи. Затем в очередном томе «Сборника» были опубликованы в хронологическом порядке ранее появившиеся в печати научные работы Генри,⁶ которые больше не переиздавались.

За истекшее после смерти ученого столетие в США было выпущено около 50 работ о нем. Вышли в свет две биографии Генри, из которых заслуживает внимание книга Томаса Коулсона,⁷ метко заметившего, что Генри — ключ к пониманию всей американской науки XIX в.

В 1964 г. Смитсоновским институтом была начата подготовка к изданию 15-томного свода документов, имеющих отношение к жизни и деятельности Генри. Предполагалось ввести в научный оборот свыше 60 000 бумаг, в основном рукописей из многих архивов и хранилищ США и других стран. Они содержат неизданные научные труды Генри, его эпистолярное наследие, дневники, рабочие записи и конспекты ученого, протоколы различных заседаний, отчеты и другое. Уже вышли в свет три тома «Бумаг Джозефа Генри».⁸

При всем том недалеко от истины автор предисловия к «Бумагам», который с горечью пишет: «Хотя тысячи людей каждый погожий день на Молл-сквере в Вашингтоне задерживаются перед памятником Джозефу Генри, установленным перед старым зданием Смитсоновского института, ... может показаться неправдоподобным, но это именно так, что лишь немногие из них твердо знают, кто он и что он сделал. Мы намерены избавить его от такой неизвестности».

Настоящая книга не была бы написана, если бы не любезное содействие, оказанное Н. Рейнгольдом, прославившим мне изданные тома «Бумаг Джозефа Генри» и другие публикации, за что я искренне признателен ему.

Считаю своим приятным долгом выразить глубокую благодарность И. В. Бреневу, В. П. Карцеву, В. М. Родионову, которые, прочитав книгу в рукописи, внесли поправки и сделали существенные замечания по ряду вопросов.

⁶ *Henry J. Scientific Writings*. Smithsonian Miscellaneous Collections, XXX, 1; Washington, 1886 (в дальнейшем: *Writings*).

⁷ *Coulson Th. Joseph Henry*. His life and work. Princeton, 1950 (в дальнейшем: *Coulson*).

⁸ *The Papers of Joseph Henry*. Ed. Nathan Reingold. Washington, 1, 1972; 2, 1975, 3, 1979 (в дальнейшем: *Papers*).

Введение

Колыбелью интеллектуальной жизни Соединенных Штатов Америки принято считать Новую Англию, исторически сложившуюся область на северо-восточном побережье страны. Правильнее было бы назвать три из шести штатов Новой Англии — Массачусетс, Коннектикут и Род-Айленд. Старейший в Америке Гарвардский колледж (впоследствии университет) был основан в 1636 г. в Кембридже, штат Массачусетс. Другой старинный и не менее известный научный центр — Йельский университет — открыл свои двери в 1701 г. в Нью-Хейвене, штат Коннектикут. Позже, в 1764 г., в главном городе Род-Айленда Провиденсе был основан университет Брауна. На протяжении ряда десятилетий важнейшей целью этих высших учебных заведений была подготовка священнослужителей пуританско-кальвинистского толка и правоведов. Как ни парадоксально, задача эта облегчалась «принятием в Соединенных Штатах католической системы обучения, отчего старая схоластика оказалась в известном смысле возрожденной».¹

В 1613 г. в Кембридже заработал самый первый в стране печатный станок, напечатавший первым делом «Книгу псалмов Массачусетса». Еще до конца столетия возникла типография в Бостоне. К 1763 г. печатное производство распространилось во всех 13 колониях. В том же Бостоне в 1690 г. вышла первая североамериканская газета, просуществовавшая всего четыре дня. С 1704 г. начала регулярно выходить «Boston News Letter», а к 1735 г. только в Бостоне издавалось пять газет.²

¹ Литературная история Соединенных Штатов Америки. Под ред. Р. Спиллера и др. Т. 1. М., 1977, с. 40 (в дальнейшем: Литературная история).

² Там же, с. 55.

Для развития математических и естественных наук более благоприятной средой, чем колледжи, были различного рода дискуссионные клубы, а затем и ученые содружества. Их устроителями и членами были любители наук (краеведы, фенологи, метеонаблюдатели, собиратели естественнонаучных коллекций) и люди, в повседневной деятельности так или иначе причастные к науке (врачи, изыскатели, педагоги, механики). Первых некоторые американские историки называют «культиваторами», вторых — «практикующими».³ Профессиональных ученых-исследователей в ту эпоху еще не было. Материальную и иную поддержку этим вольным корпорациям оказывали богатые «джентльмены от науки».

В первые сто с лишним лет существования Лондонского королевского общества его влияние в североамериканских владениях британской короны было, вероятно, не меньшим, чем, скажем, в провинциальной Англии. Американские члены Королевского общества, а их перед Войной за независимость было 53, с середины 20-х годов XVIII в. проживали большей частью в Филадельфии. Связь с учеными метрополии надежно осуществлялась через посредство лондонского ботаника и кушца, члена Королевского общества Питера Коллинсона, который вошел в историю науки главным образом в связи с тем, что «открыл» для нее Бенджамина Франклина. Научные связи с лондонскими учеными поддерживали не только филадельфийцы. Деятельными членами и корреспондентами Общества были, например, врач Джон Лайнинг⁴ из Чарлстона, Южная Каролина, вице-губернатор Нью-Йорка историк и натуралист Кэдуолледер Колден, профессор математики Гарвардского колледжа Джон Уинтроп.

Конечно, американцы, в первую очередь поселенцы Новой Англии, чувствуя себя более независимыми от метрополии, пытались основать свои научные общества. Первая попытка была сделана в Бостоне, где в 1683 г. моралист и историк Коттон Мэзер основал «Куриоза Американа», являвшуюся также философским обществом. По-

³ The pursuit of knowledge in early American Republic. Ed. A. Oleson, S. C. Brown. Baltimore, 1977, p. 38 (в дальнейшем: *Oleson*).

⁴ Лайнинг, изучавший атмосферное электричество, первым в Америке откликнулся на трагическую гибель российского физика Г. В. Рихмана в 1753 г., послав запрос в Королевское общество.

грязнув в душеспасительных словопрениях и политических дрязгах, бостонцы бросили это содружество на произвол судьбы, и оно вскоре прекратило свое существование. Понадобилось почти столетие, чтобы в 1780 г. было положено начало Американской академии искусств и наук.⁵ Инициатива здесь принадлежала Джону Адамсу, впоследствии второму президенту США, который в 1778—1779 гг. посетил Францию, ознакомился с деятельностью Парижской Академии наук, проникся идеями физиократов.

Когда речь заходит о первых ростках естественно-научной мысли на американской земле, нужно иметь в виду, что их семена были европейского происхождения, завезенные главным образом из метрополии. В коллективной работе американских авторов можно прочитать: «С академической точки зрения американская литература была просто обнадеживающим ответвлением великой литературы англо-язычных народов... Родоначальники нашей литературы относятся к европейскому, преимущественно англосаксонскому прошлому... Животворящая английская литература имеет фамильное сходство с нашей, и ее фамильное влияние на американское художественное сознание несравнимо ни с каким другим влиянием за пределами нашей страны».⁶ Сказанное без больших натяжек можно отнести и к науке с уточнением, что на становлении естествознания в США отразилось как английское, так и французское влияние.

По ряду причин, из которых не последнее место занимали господствующие в Новой Англии элитаризм и теократическая идеология, благодатным полем для развития научных методов и приращения естественных наук оказались среднеатлантические штаты: Нью-Йорк, Нью-Джерси и особенно Пенсильвания. Они отличались «языковым и культурным многообразием, относительно демократичными социальными и политическими институтами и материальным процветанием».⁷ Средоточием этой умственной деятельности была столица Пенсильвании Филадельфия, которую студенты колледжа Нью-Джерси, будущие поэты Филип Френо и Хью Брэкенридж, в поэме

⁵ Недавно в США отмечалось 200-летие этого научного учреждения.

⁶ Литературная история, с. 24.

⁷ Там же, с. 125.

«Растущая слава Америки» воспевали как «владычицу земли, наук, искусств и славы цитадель».⁸

Эти строки были написаны в 1774 г. — за пять лет до того, как в Городе Братской Любви была принята Декларация независимости. В историко-научном плане временная столица молодой республики у многих ассоциируется с именем Франклина и его окружением. Уроженец Бостона, Франклин именно в Филадельфии проявил себя крупным общественным деятелем и выдающимся естествоиспытателем, создавшим унитарную теорию электричества. В 1727 г. им была основана «Джунта» — клуб для самообразования, объединивший молодых ремесленников, в 1733 г. — Библиотечный кружок.

Со школьной скамьи всем нам знаком несколько апологетический, освященный двухвековой традицией образ знаменитого филадельфийца, человека, которого благодарные соотечественники одним из первых причислили к сонму «отцов-основателей». Однако интересна нестереотипная характеристика, данная Франклину современным американским исследователем: «Франклина изображают как самого культурного американца, каких только дали колонии. В начале он, как и большинство других американцев, соглашался с предписаниями английских имперских властей. В Филадельфии Франклин достиг высокого положения в качестве преуспевающего издателя и владельца типографии. Работая, он нашел время изучить четыре иностранных языка и помог основать Филадельфийскую библиотеку и Американское философское общество. С помощью своего издательского и типографского дела Франклин сколотил значительное состояние. „Альманах бедного Ричарда“, издававшийся в течение 30 лет, принес Франклину больше дохода, чем его типографское предприятие. . . Он воплощал в себе все достоинства средней прослойки зарождающейся цивилизации бизнеса. . . Франклин рано удалился от дел, чтобы заняться дилетантскими научными исследованиями, политикой и спекуляцией земельными участками».⁹

Американское философское общество, роль которого в истории науки США трудно переоценить, возникло

⁸ Там же, с. 140.

⁹ Селигмен Б. Сильные мира сего: бизнес и бизнесмены в американской истории. М., 1976, с. 44.

в Филадельфии в 1743 г. Оно было создано по совету упоминавшегося выше Коллинсона, близко принимавшего к сердцу чаяния и нужды филадельфийских «культураторов». Небезынтересно, что Коллинсон рекомендовал своим американским друзьям при организации общества придерживаться целей и структуры уже прославившей себя Петербургской Академии наук, где с 1733 г. профессором ботаники был его приятель Иоганн Амман. Это предложение Коллинсона осталось втуне. Американское философское общество предпочло идти по пути Королевского общества, что было более приемлемо для неправительственного научного учреждения. В 1771 г. вышел первый номер «Трудов» филадельфийского общества, в редакционной статье которого, в частности, говорится: «От знания мало пользы, когда оно ограничено одними лишь размышлениями. Однако же, когда отвлеченные истины прилагают к практике, когда основанные на опытах теории применяются для общественных потребностей, ... только тогда научные познания становятся действительно полезными».¹⁰ В полном согласии с такой точкой зрения первым печатным трудом Американского философского общества было изданное в 1744 г. «Описание» изобретенных Франклином экономичных каминов.

С 1750 г. возобновил просветительскую деятельность франклиновский клуб под названием «Молодой Джунты», которая в 1766 г. была преобразована в Американское общество для развития и распространения полезных знаний. Последнее вместе с уже существовавшим Медицинским обществом в 1769 г. слилось с Философским обществом, для которого в 1789 г. построили отдельное здание. В конце XVIII в. в Филадельфии возникли Сельскохозяйственное научное общество и Химическое общество, безуспешно пропагандировавшее воззрения Лавуазье.

Своеобразным катализатором технического прогресса в США служил учрежденный в той же Филадельфии в 1824 г. «Франклиновский институт штата Пенсильвания для развития механических искусств», который, в отличие от других ученых корпораций, основное внимание уделял техническим вопросам. Издающийся с 1828 г. печатный орган института систематически публиковал американские, британские и французские патенты на технические изобретения. Первым крупным достижением

¹⁰ Oleson, с. 3.

Франклиновского института были выполнены в 1832—1837 гг. под руководством А. Бейча исследования причин высокой аварийности паровых котлов. Работы эти имели настолько серьезное значение, что субсидировались федеральным правительством. Бейчу принадлежит заслуга разработки самых ранних правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов и сосудов, работающих под давлением.

Имя Бейча, близкого друга Генри, будет часто встречаться в дальнейшем, поэтому нелишне сказать о нем еще несколько слов. Правнук Франклина Александер Даллас Бейч, человек с разносторонними научными интересами, был одним из выдающихся представителей американской науки поры ее возмужания. По окончании Военной академии в Уэст-Пойнте Бейч многие годы отдал преподаванию в Пенсильванском университете в Филадельфии. Он занимал ответственные посты в Франклиновском институте. В 1843 г. Бейч был назначен управляющим основанной в 1807 г. и развернувшей свою деятельность в 1817 г. службы береговой съемки США. В этой должности он произвел многочисленные и тщательные геофизические наблюдения по атлантическому побережью страны, которые «оказались особенно ценными для метеорологии, земного магнетизма и физической географии моря»,¹¹ как об этом писали русские ученые О. В. Струве, В. Я. Буныковский и П. Л. Чебышев, выдвинувшие в 1861 г. Бейча в иностранные члены Петербургской Академии наук, куда он был избран в том же году. Бейч некоторое время руководил также Палатой мер и весов в США, избирался президентом Американского философского общества и других научных ассоциаций. Он был первым президентом основанной в 1863 г. Национальной Академии наук США.

Каково же было состояние естествознания и техники в США в период, предшествовавший появлению Генри на поприще науки? Если исключить из рассмотрения труды по электричеству Франклина, которые вписываются в рамки британской культуры,¹² то взгляду историка науки не на чем остановиться. То, чем занимались американские ученые, будь то геологи или ботаники,

¹¹ Радовский М. И. На заре научного сотрудничества России и США. — Природа, 1963, № 2, с. 93.

¹² Ноте R. W. Aepinus and the British electricians. — Isis, 1972, N 217, p. 193.

астрономы или физики, метеорологи или химики — все это было давно пройденной ступенью для ученых Европы. Другими словами, наука в тогдашней Америке если и светила, то отраженным светом.

Можно, конечно, назвать имена двух-трех естествоиспытателей, работы которых в какой-то мере сопоставимы с исследованиями их европейских коллег. Так, филаделфийский астроном Дэвид Риттенхауз, построивший в 1768 г. первую американскую обсерваторию, в 1769 г. при наблюдении прохождения Венеры по солнечному диску довольно точно определил значение суточного параллакса Солнца. Он же в 1785 г. ранее других сконструировал дифракционную решетку и изучил ее действие. Названный выше Уинтроп в 1740 г. наблюдал прохождение Меркурия, а с 1742 по 1763 г. — проводил регулярные метеорологические наблюдения в Кембридже. Следует упомянуть и профессора Пенсильванского университета Роберта Гейра, который в 1819 г. создал сернокислотный гальванический элемент с незначительным внутренним сопротивлением, названный им калоримотором, Элемент Гейра получил распространение в Европе. Им пользовались Фарадей, венгерский физик Аньош Йедлик и другие ученые. Одним из крупных физиков XVIII в. был несомненно Бенджамин Томпсон, родом из Уоберна, штат Массачусетс, будущий граф Румфорд, основатель Королевского института в Лондоне. Томпсон был тори. После поражения англичан в Войне за независимость он в 1783 г. эмигрировал в Европу, где занялся плодотворными физическими исследованиями. Поэтому вряд ли Румфорда можно считать американским ученым.

В целом же деятельность американских естествоиспытателей в рассматриваемое время носила по преимуществу краеведческий характер. Их задача сводилась к разведке естественных производительных сил, посильной помощи в освоении девственной природы, приспособлении европейской агротехники к условиям Нового Света.

Несмотря на препятствия, чинимые британским правительством, в колониях привились и развивались некоторые отрасли промышленности: металлургическая, лесобрабатывающая, текстильная. С первых же лет существования США федеральные власти придавали большое значение вопросам технического прогресса и изобретательства. В 1787 г. конгресс обязался «содействовать прогрессу науки и полезных ремесел, обеспечивая на опре-

деленное время авторам и изобретателям исключительное право на их описания и открытия». В 1790 г. был принят Патентный акт, и в том же году американский патент № 1 был выдан некоему Сэмюэлю Гопкинсу на усовершенствование метода получения поташа.¹³

Едва ли не самых крупных успехов американцы достигли в области кораблестроения и мореходства. Без торгового и каперского флотов они не смогли бы противостоять метрополии и отделиться от нее. Они спускали на воду ежегодно около трехсот шлюпов и шхун. В 1802 г. вышла в свет выдержавшая 10 переизданий книга Натаниеля Боудича «Новое американское руководство по навигации», которую называли «Библией моряков». Отважным мореплавателем был Натаниель Броун Пальмер, открывший в 1821 г. Южные Шетландские острова в Антарктике. У этих островов произошла встреча Пальмера с русской экспедицией Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева. Американские шкиперы поняли, что это предприятие русских может служить примером образцового уровня морских походов и что «американский закоренелый индивидуализм был опровергнут более высокой и организованной формой соревнования».¹⁴

В области судостроения первое десятилетие XIX в. ознаменовалось конкурентной борьбой в классическом стиле янки между первыми строителями пароходов, а точнее сказать, между их богатыми покровителями. И на этот раз ареной событий была не Новая Англия, а соседние промышленные штаты — Нью-Йорк и Нью-Джерси. Как известно, в этом соперничестве победу одержал талантливый пенсильванец Роберт Фултон, получивший образование и инженерную практику в Англии и Франции, где он зарекомендовал себя плодовитым изобретателем. Однако в Европе Фултон как создатель парохода не имел того успеха, которого он добился дома, в США. В 1807 г. его речной двухколесный пароход «Клермонт» совершил первый рейс вверх по Гудзону от Нью-Йорка до Олбани за 32 ч со средней скоростью 7,5 км/ч. Судно длиной 40,5 м, шириной 5,5 м и водоизмещением 180 т, крупное по тому времени, приводилось в движение паровой машиной мощностью 20 л. с.¹⁵ Фул-

¹³ *Стройк Д. Дж.* Становление науки в США. М., 1966, с. 175 (в дальнейшем: *Стройк*).

¹⁴ Там же, с. 129.

¹⁵ *Нойкирхен Г.* Мореплавание вчера и сегодня. Л., 1977, с. 110.

топ вспоминал: «Когда я строил в Нью-Йорке свой первый пароход, люди отнеслись к моему замыслу презрительно, как к фантастической затее. Друзья... слушали меня внимательно, но недоверчиво. Мне ежедневно приходилось по нескольку раз в день ходить на верфь, и я частенько присоединялся к толпе не знавших меня в лицо зевак и слышал, как они громко смеялись надо мной, плоско острили и глубокомысленно подсчитывали убытки и расходы... Наконец, наступил день испытаний. Я пригласил на пароход множество друзей, дабы они могли стать свидетелями первой успешной поездки. Я знал, что было немало оснований сомневаться в моем успехе. Машины... были новы и плохо сделаны... Был дан сигнал и пароход двинулся, но, пройдя немного, остановился... Спустившись вниз, я обнаружил, что причиной была пустяшная неисправность в машине. Вскоре пароход двинулся дальше. Нью-Йорк остался позади; мимо проплыли романтические гористые, непрерывно меняющиеся пейзажи; мы узрели теснящиеся друг к другу дома Олбани и наконец причалили к берегу».¹⁶ Я умышленно задержался на этом эпизоде из истории техники, так как город Олбани занимает важное место в настоящем повествовании.

Что касается массового производства, или «американского способа производства», то оно связано с именем выпускника Йеля, неудавшегося теолога и учителя Эли Уитни. В 1793 г. он изобрел хлопкоочистительную машину, в последующем сконструировал фрезерный станок. Эти и другие технические новшества того времени создали предпосылки технического переворота в США.

Положение американцев в ряду естественнонаучных и технических достижений к началу XIX в. достигло европейского уровня, в частности, в изготовлении инструментария — навигационных и астрономических приборов, геодезических и мерительных инструментов.¹⁷ И в этом деле и в других направлениях научно-технической мысли изобретательность янки, достигших в XIX в. больших успехов в технике, основывалась в значительной мере на фундаментальных открытиях европейских ученых.¹⁸

¹⁶ Уилсон, с. 26, 27.

¹⁷ Подробнее о пионерах инструментального дела в США см.: *Bedini S. A. Thinkers and Tinkers. New York, 1975.*

¹⁸ *Layton E. T. American ideology of science and engineering. — Technology and Culture, 1976, 17, N 4, p. 689.*

Глава первая

У истоков

16 июня 1775 г. в нью-йоркском порту пришвартовалась шхуна с партией переселенцев шотландских пресвитериан. Среди них находилась семья Вильяма Гендри с сыновьями Вильямом и Джеймсом и семейство Хью Александра с детьми-близнецами Джоном и Энн и их младшими братьями Александером, Джеймсом и Томасом. Александеры были уроженцами Айршира и находились в дальнем родстве с графами Стирлингами.

Нью-Йорк со своими двадцатью тысячами жителей, кирпичными домами и дюжиной церквей не вызвал особого восторга у пришельцев, привыкших к сельской тишине в родной Шотландии. Гендри обосновались в графстве Делавэр и стали фермерами. Несмотря на свой консерватизм, глава семьи, подчинившись неписаным законам ассимиляции, слегка изменил свою фамилию на более звучную для новых мест — Генри. Более обеспеченный Хью Александр, выбравший для жилья графство Саратога, держал при ферме мельницу, а потом солеварню. Судьбе угодно было соединить обе шотландские семьи на земле штата Нью-Йорк. В 90-х годах Энн Александр стала женой Вильяма Генри младшего. Молодые супруги переехали в Олбани и наняли квартиру в доме по Саус Пирл-стрит.

Английский мореплаватель Генри Гудзон, перешедший к концу жизни на голландскую службу, в 1609 г. в поисках северо-западного прохода поднялся по реке Мохагана, с тех пор носящей его имя, и достиг местности, где находится теперь город Олбани. Первыми поселенцами в крае были голландцы, основавшие в 1613 г. колонию Новые Нидерланды. В 1624 г. они возвели укрепление, названное в честь принцев Оранского дома Форт-Оранж. В те же годы у устья Гудзона возникло еще одно поселение — Новый Амстердам. В 1664 г. Новые Нидер-

ланды захватили англичане. Форт-Оранж они переименовали в Форт-Олбани (название восходит к герцогам Йорк-Олбани), а Новый Амстердам — в Нью-Йорк. Олбанцы гордятся тем, что в 1754 г. в их городе был созван конгресс представителей английских колоний, на котором обсуждался, правда, безрезультатно, проект объединения колоний под единым управлением. С 1797 г. по сей день Олбани — главный город штата Нью-Йорк.

После прихода англичан обосновавшиеся в округе Олбани голландцы не покинули насиженных мест. Некоторые из них сражались против королевских войск во время революции, затем занимали видные должности в администрации штата и федеральных учреждениях, избирались в конгресс США. В Олбани длительное время сохранялось экономическое и духовное влияние выходцев из Нидерландов — крупных землевладельцев ван Ренсселеров, де Виттов, ван Ветхенов. Семейство Ренсселеров, например, захватило вдоль Гудзона 280 тыс. га земли.¹

Иначе был настроен Дидрих Никербокер, озорной герой популярной в свое время «Истории Нью-Йорка от сотворения мира до конца голландской династии» Вашингтона Ирвинга, вышедшей в 1809 г. Путешествуя по родному штату, любознательный Никербокер «остановился на несколько дней в Олбани — в городе, к которому он, как известно, питал большое пристрастие. . . Он нашел там, однако, большие перемены и был очень опечален новшествами и улучшениями, вводимыми янки, и связанным с этим постепенным исчезновением добрых старых голландских обычаев».² Он сетовал, в частности, на то, что разрушался Вандерхейденский дворец, что снесена голландская кирка постройки 1642 г.

Для биографа Генри представляет интерес, однако, другой олбанский храм — первая пресвитерианская церковь на Бивер-стрит. Запись в этой церковной книге гласит о том, что здесь 21 января 1798 г. был крещен «Джозеф, сын Вильяма Генри и Энн Александер, родившийся 17 декабря 1797 г.».³ До обнаружения этой записи опи-

¹ Война за независимость и образование США. Под ред. Г. Н. Севостьянова. М., 1976, с. 48. Здесь и далее, за небольшим исключением, английские меры переведены в единицы международной системы СИ.

² *Ирвинг В.* История Нью-Йорка. М., 1968, с. 279 (в дальнейшем: *Ирвинг*).

³ Papers, 1, p. 3.



*Энн Генри, мать ученого.
С миниатюры Э. Эймса. 1829*

бочно считалось, что ученый родился в 1799 г. До Джозефа появилась на свет его сестра Нэнси, а в 1803 г. родился брат Джеймс. О нем известно, что до смерти матери в 1835 г. он жил вместе с нею, а с 1837 г. держал книжную лавку в Олбани.

Весьма скудны сведения о Вильяме Генри. Он умер 20 октября 1811 г. в возрасте 47 лет. Сохранилась официальная бумага от 6 июня 1814 г. за подписью олбанского судьи, извещавшая вдову Генри о вступлении в наследственные права. Из этого документа следует, что покойный был возчиком, так что вряд ли вдова унаследовала что-нибудь существенное. Человек такой профессии как В. Генри, казалось, не должен был бы проявлять интереса к серьезному чтению. Однако недавно обнаруженная и принадлежавшая ему книга говорит о другом. Книга эта — эдинбургское издание 1775 г. «Размышлений о причинах величия и падения Римской империи» Шарля Монтескье.⁴

⁴ Там же, с. 14.

Мать Джозефа, судя по портретной миниатюре работы Эзры Эймса, хранящейся в Смитсоновском институте, была женщиной крутого нрава с суровыми чертами лица. Пуританка до мозга костей, она, наподобие миссис Даджен из «Ученика Дьявола» Бернарда Шоу, видимо, «ни разу не преступила седьмой заповеди и не пропустила ни одной воскресной службы в пресвитерианской церкви».⁵

Еще совсем ребенком Джозеф вместе с сестрой был отправлен жить к бабушке Александер в Голуэй в 60 км от Олбани. Там Джозеф поступил в сельскую школу. Его учителем был некий Израэль Фелпс. Начальные школы того времени мало чем отличались от школ колониального периода. Те же невзрачные деревянные хибары, подчас даже домишки, сложенные из дерна. Преподавали в них случайные люди за мизерное жалованье. Уцелело написанное каракулями и не в ладах с грамматикой письмо десятилетнего Джозефа родителям в Олбани. Он сообщал, что «находится в добром здравии, так же как и бабушка и другие родственники, ... старается хорошо учиться, хотя вначале учение показалось скучным и трудным».⁶ Не в обычае миссис Александер было допустить, чтобы ее внук ел хлеб даром. Джозеф ходил в школу и работал посыльным у местного торговца. Постоянное общение с природой не могло не отразиться благотворно на подростке. На ферме Джозеф пристрастился к чтению, раздобыв кем-то забытые книги. После смерти отца он вернулся в Олбани, где овдовевшая мать открыла пансион, чтобы как-то прокормить семью.

Годы 1811—1819 были решающими в выборе жизненного пути юным Генри. Хотя первое время по возвращении домой он был пристроен матерью учеником к часовщику и серебряных дел мастеру, его совсем не прельщала карьера ремесленника. Молодого человека тянуло к культуре, просвещению. Учился ли Генри в течение этих восьми лет в какой-нибудь городской школе, и если учился, то как долго, никто теперь не сможет сказать точно. Показательно письмо Генри от 28 июня 1832 г. вице-президенту Принстонского колледжа Джону Маклину, в котором упоминал, что он, Генри, был «главным образом самоучкой».⁷

⁵ Шоу Б. Избранные произведения в двух томах. Т. 1. М., 1956, с. 320 (в дальнейшем: Шоу).

⁶ Papers, 1, p. 4.

⁷ Там же, с. 436.

Посмотрим, насколько благоприятствовали устремлениям Генри тогдашние условия в его родном городе. Первая четверть XIX в. в США была начальным этапом промышленного переворота, периодом восхождения капиталистической экономики. Этот процесс в сочетании с небезуспешным для заокеанской республики исходом войны с Англией в 1812—1814 гг. способствовал культивированию националистических и экспансионистских тенденций, получивших наиболее яркое выражение в претенциозной доктрине Монро, провозглашенной в декабре 1823 г. Американцы осознали, что они уже не просто население бывшей колонии, а новая национальная общность, говорящая на одном языке и объединенная общим социальным укладом, создающая свои институты и духовные ценности. Помня об этом, легче будет вообразить атмосферу культурной и научной жизни Олбани, в которой жил многие годы Джозеф Генри.

Разумеется, Олбани было далеко до таких научных центров, как Филадельфия, Кембридж или Нью-Хейвен, которые, правда, в те времена сами являлись провинцией европейской науки. И все же Олбани начала XIX в. нельзя считать отсталой окраиной, как это может показаться с первого взгляда. По тем временам это был довольно богатый и процветающий город, раскинувшийся на правом берегу Гудзона и по числу жителей занимавший в 1820 г. девятое место в стране. Верхушка олбанского общества — местные и штатные политики, банкиры, судьи, землевладельцы и купцы из старинных голландских фамилий или пришельцы из Новой Англии — активно участвовала в развитии города. В Олбани выходило несколько газет. Они печатали сообщения о тех или иных культурных событиях — публичных лекциях, выставках, новых книгах. Популярностью пользовались оба городских музея — штата Нью-Йорк и Тробриджа, хотя художественный и научный уровень их экспозиций оставлял желать лучшего.

В предисловии к «Бумагам Джозефа Генри» можно прочитать: «В Олбани имелись библиотеки, читальни, книжные лавки, устраивались книжные аукционы. Штатная библиотека, основанная в 1818 г., сегодня одно из главных национальных книгохранилищ, в годы возмужания Генри облагодавала внушительным собранием, включая значительные научные труды. Общедоступной была библиотека Джона Кука, который в феврале 1810 г. объяв-

лял о „1200 томах полезных и увеселительных книг“⁸. В 1820 г. богатые горожане открыли юношескую библиотеку — предшественницу Олбанской публичной библиотеки». ⁸ А вот что еще рассказал Ирвинг о жизни своего героя в Олбани: «...наряду с уже упомянутыми почестями и любезностями мистер Никербокер встретил весьма ласковый прием со стороны олбанских ученых, в частности мистера Джона Кука, который очень радушно принимал его у себя в библиотеке-читальне, где они попивали минеральную воду и беседовали о древних писателях. Мистер Кук пришелся ему по душе, так как занимался серьезными научными разысканиями и был неутомимым собирателем книг». ⁹ Забегая вперед, следует сказать, что увлеченным библиофилом стал и Генри. В одном из кабинетов Смитсоновского института хранятся 2400 томов его личной библиотеки.

Олбанские просветители, ядро которых составляли врачи и краеведы-любители, собирались, конечно, не только у Кука. Предметом их особой привязанности были Институт и Академия, о которой будет сказано ниже. В 1791 г. в Нью-Йорке зародилось Общество для поощрения сельского хозяйства, ремесел и мануфактур. Через семь лет его правление переехало в Олбани, и в 1804 г. Общество было преобразовано в Общество для поощрения полезных ремесел. Президентом этой корпорации был избран Роберт Ливингстон, политик и дипломат, член «комиссии пяти», которой в 1776 г. поручалось составить проект Декларации независимости. Он снискал широкую популярность и тем, что финансировал работы изобретателя парохода Фултона. Ливингстон возглавлял Общество до конца жизни (1813 г.). Его заместителем был участник Войны за независимость Симеон де Витт, руководивший некоторое время картографической службой американской армии, впоследствии землеустроитель штата Нью-Йорк.

Общество, как и полагалось ему, занималось просветительной и краеведческой деятельностью. Так, зимой 1810 г. местная газета уведомляла о цикле двухнедельных лекций по химии и ее практическим приложениям. Сам Ливингстон часто выступал с сообщениями о своих агрономических опытах. В феврале 1812 г. член Общества

⁸ Там же, с. XIX.

⁹ *Ирвинг*, с. 280.

The Papers of JOSEPH HENRY

Editor: NATHAN REINGOLD

Assistant Editors: Stuart Pierson and Arthur P. Moylella

*with the assistance of James M. Hobbins
and John R. Kerwood*

VOLUME I

December 1797 – October 1832

The Albany Years

SMITHSONIAN INSTITUTION PRESS
CITY OF WASHINGTON

1972

Титульный лист 1-го тома «Бумаг Джозефа Генри».

молодой врач Теодорик Ромейн Бек, который не раз будет упомянут в настоящей работе, писал своему коллеге в Нью-Йорк о политической и культурной жизни Олбани. О себе он сообщал, что, пользуясь трудами эдинбургских химиков Томаса Томсона и Джона Мэррея, составил 20 минералогических таблиц, которые «подарил Обществу

Для поощрения полезных ремесел с тем, чтобы их вывели в минералогическом кабинете».¹⁰ Летом 1820 г. Бек вместе с натуралистом Эмосом Итоном осуществил первое и успешное геологическое обследование графства Олбани.

В 1821 г. молодыми энтузиастами Олбани был основан Лицей натуральной истории, деятельность которого была довольно активной. К концу 1823 г. состоялось 31 заседание, а число членов достигло восьмидесяти.¹¹ Во избежание параллелизма в работе Общества и Лицея отцы города решили объединить оба учреждения. Вследствие их слияния в мае 1824 г. образовалось более солидное научное общество под названием Олбанский институт, который иногда величали олбанской академией наук. Институт состоял из отделения физико-математических наук и техники с библиотекой (около 700 томов), на которое возлагались функции упраздненного Общества для поощрения полезных ремесел, и отделения природоведения с музеем (более 1800 экспонатов) как преемника Лицея. Предполагалось еще открытие отделения истории и литературы. Члены Института собирались дважды в месяц. На заседаниях они должны были выступать с докладом о своих изысканиях. В апреле 1828 г. окончательно решился вопрос об издании «Трудов Института», первый том которых вышел в свет в 1830 г. Редактировали журнал С. де Витт и Т. Бек.

Президентом, фактически пожизненным патроном Института был избран видный общественный деятель и меценат Стивен ван Ренсселер, находившийся на этом посту в течение 15 лет. На его средства и по инициативе Э. Итона в г. Трой, неподалеку от Олбани, был основан Политехнический институт — старейший в США технический вуз. Ренсселер был человеком передовых взглядов, и его влияние ощущалось во всех сферах умственной и деловой жизни Олбани. Он хорошо понимал социальное значение науки, видел, какие она может принести материальные блага, а таких людей в то время в США было очень немного.

Институт не имел своего здания. Заседания происходили в разных местах, чаще всего в одном из помещений олбанской академии. В Соединенных Штатах того периода академиями назывались средние учебные заведения

¹⁰ Papers, 1, p. 5.

¹¹ Oleson, p. 128.

повышенного типа, образцом для которых служили академические гимназии, существовавшие с XVIII в. в ряде стран Европы. В России учебным заведением такого рода была гимназия, основанная в 1775 г. в Митаве (ныне Елгава, Латвийской ССР) — петровская академия.¹²

Олбанская академия была детищем регентского совета университета штата Нью-Йорк. Основанный в 1784 г. университет, не являясь ни учебным, ни научным учреждением, выполнял функции некоего ведомства народного образования. На него возлагалось руководство и надзор над средним и высшим образованием в штате. Решение об устройстве академии в Олбани регентский совет вынес 1 февраля 1813 г., а 4 марта состоялось первое заседание попечительства академии, в котором были представлены самые влиятельные горожане во главе с тем же С. ван Ренсселером, которого не надо было убеждать в необходимости улучшения народного образования. В течение последующих лет были разработаны структура и уставы учебного заведения, определены источники финансирования. Устав 1829 г. предусматривал создание общеобразовательного и естественнонаучного факультетов с 5-летним сроком обучения и факультета классической филологии с 8-летним курсом, а также подготовительного отделения. Педагоги подразделялись на профессоров с окладом 1250 долларов в год и преподавателей с жалованьем 500 долларов. Первым директором (принципалом) академии стал профессор математики Бенджамин Аллен, питомец университета Брауна. После него с 1817 по 1848 г. эту должность занимал Т. Бек.

Занятия в академии начались 11 сентября 1815 г. Возможно, что некоторое время они происходили в здании бывшей городской тюрьмы на Стейт-стрит, которое с прилегающим участком было выделено академии. Незадолго до этого, в июле 1815 г., при большом стечении публики состоялась церемония закладки здания академии в самом центре города, вблизи Капитолия. «Краеугольный камень» заложил мэр города банкир Филип ван Ренсселер, родной брат Стивена. Двухэтажный с полуподвалом, увенчанный красивой башенкой дом возводился по проекту Филипа Хукера, построившего еще несколько об-

¹² Страдынь Я. П. Петровская академия (Митавская академическая гимназия) и научная деятельность ее профессоров. — В кн.: Из истории естествознания и техники Прибалтики. Т. 5. Рига, 1976, с. 185.

щественных зданий в городе. В 1819—1832 гг. он занимал должность городского межевого инженера и много сделал для придания Олбани схожести с архитектурным обликом уважаемых городов Новой Англии. Двери нового здания академии, хотя оно полностью не было завершено, открылись осенью 1817 г. В 1823 г. часть здания была предоставлена Лицею натуральной истории, затем Олбанскому институту. Сооружение Хукера стоит и по сей день; до 1931 г. в нем размещался Олбанский институт истории и искусств, возникший в 1900 г. в результате слияния «старого» Института с Олбанским историческим обществом.

Кроме библиотек, Института и академии, в Олбани был еще один очаг культуры, который также имеет прямое отношение к жизнеописанию Генри. Олбани, жители которого в целом не слишком обременяли себя ревностным соблюдением пуританской морали, чем отличались их соседи в Новой Англии, еще в начале прошлого века снискал репутацию театрального города, одного из немногих тогда в США, где не считали, что театр угрожает общественной морали. О том, насколько устойчивы были театральные традиции в Олбани, говорит такой факт. «Ученик Дьявола» Б. Шоу в первый раз был поставлен именно в Олбани в 1897 г., что, видимо, вполне устраивало знаменитого драматурга.¹³

По воспоминаниям друга юности Джозефа Генри Т. Уида, во время и сразу после окончания англо-американской войны 1812—1814 г.: «Театр на Грин-стрит с сильной труппой, которую осыпали своими щедротами офицеры стоявшего поблизости полка, возбуждал такой энтузиазм среди юных джентльменов Олбани, что некоторые из них даже создали любительский драматический кружок. Они выступали в зале на углу улиц Норс-Пирл и Пейтрон, называвшемся Теспиан-Отель. Их спектакли пользовались успехом у публики».¹⁴ Завятым театралом становится и юный Генри. Трудно объяснить, каким образом юноша из бедной и строгой пуританской семьи мог посещать богопротивные зрелища. И на какие деньги? Ведь билеты в театр стоили дорого! Вероятнее всего, что Джо не был слишком послушным сыном, а право посещать спектакли на первых порах приобрел как рабочий сцены.

¹³ Шоу, с. 725.

¹⁴ Papers, 1, p. XXI.

Выше говорилось, что Генри считал себя самоучкой, и в этом, собственно, не было ничего удивительного для ученых той эпохи. Этим путем начинали и такие великие испытатели природы, как Ампер и Фарадей, не получив высшего образования Дальтон. Перечень этот занял бы слишком много места. Известно, однако, что Генри в 1819 г. был принят в олбанскую академию, вернее, допущен посещать занятия как вольнослушатель. Но могло бы получиться совсем иначе. Продолжая свой рассказ о самодеятельных артистах, в кружок которых, называвшийся «Рострум», входил и Генри, Уид писал: «Джозеф Генри становится „яркой звездой“. В его юном исполнении многие серьезные роли, даже Гамлет, выглядели как сыгранные опытным и популярным артистом. Друзья, очарованные его талантом и дарованием, советовали ему посвятить себя профессиональной сцене, что было очень по душе Джозефу... Вскоре директор театра на Грин-стрит предложил ему постоянный ангажемент с приличным жалованьем... Однако принципал академии Т. Ромейн Бек посчитал, что у этого молодого человека есть другой, более многообещающий путь, чем театр. Посоветовавшись с почитателями, д-р Бек пригласил юного Генри бесплатно ходить на занятия и завершить курс академии. Взволнованный этим предложением, Генри обратился за советом к трем ближайшим товарищам: студенту-юристу Джеймсу Декстеру, художнику Джеймсу Хантеру и ко мне. Хантер и я стояли за артистическую карьеру, сулящую славу и богатство, а Декстер, менее оптимистичный, предпочитал ученые почести успехам на поприще „комедии и трагедии“. Он убеждал спокойно и основательно, что если бы безоговорочно выбрана была бы профессия актера, то и в этом случае академическое образование только увеличило бы шансы нашего друга на продолжительный успех, что и после завершения наук он будет еще достаточно молод, чтобы стать актером. Этот аргумент... оказался решающим. На следующий день наш Джо Генри отказался от предложения директора театра и занял свое место в олбанской академии».¹⁵ Следует добавить, что Генри не только играл на сцене, но и писал пьески для «Рострума», которые, к сожалению, не сохранились.

Из сказанного напрашивается вывод, что Генри был

¹⁵ Там же, с. XXII.

своим человеком как в кругу олбанской богемы, так и среди ученых корпорантов города, иначе он бы не был замечен Бекон. Нет сомнения, что Генри посещал библиотеки-читальни и собрания Общества для поощрения полезных ремесел, где проявил себя любознательным молодым человеком. Не приходится сомневаться в том, что он много читал, причем не только классиков английской литературы. В Национальном музее истории и техники можно увидеть книгу «Лекции по экспериментальной физике, астрономии и химии» английского натурфилософа Джорджа Грегори, изданную в 1808 г. в Лондоне и принадлежавшую в свое время Джозефу Генри. Эту популярную книгу, оставленную ему на память одним из пансионеров миссис Энн, Генри прочитал подростком, и она, видимо, произвела на него сильное впечатление. В 1837 г., будучи уже признанным ученым, он дарит ее своему пятилетнему сыну с надписью: «Провидению угодно было, чтобы это неглубокое сочинение оказало удивительное влияние на мою жизнь. Оно попало в мои руки, когда мне было около 16 лет, и было самой первой из книг, прочитанной мною с большим вниманием. Она открыла новый мир для меня, мир мыслей и духовного наслаждения, наделила огромной привлекательностью вещи, почти не замечаемые прежде, направившие мой ум на изучение природы, что и явилось причиной того, что, еще читая эту книгу, я решил безотлагательно посвятить себя обретению знаний».¹⁶ Это несколько велеречивое, но ценное для биографа признание показывает, что для Генри «комедия и трагедия» явились не более, чем романтическим увлечением.

В личной библиотеке Генри накопилось много более серьезных книг, чем сочинение Грегори. Из них большое воздействие на формирование будущего ученого оказал вышедший в свет в 1807 г. в Лондоне «Курс лекций по физике и механике» Томаса Юнга, одного из основателей волновой теории света. Генри настолько проникся содержанием этих «Лекций», что на форзаце книги написал, имея в виду Юнга, и, очевидно, себе в назидание реплику Прорицателя из «Антония и Клеопатры»:

Порой в великой книге тайн природы
Мне удается кое-что прочесть.¹⁷

¹⁶ Там же.

¹⁷ Шекспир У. Полн. соб. соч. Т. 7. М., 1960, с. 106; см. также: Memorial, p. 508.

Как увидим ниже, «всеведущим», как считали Прорицателя персонажи пьесы Шекспира, Генри не стал, но «кое-что прочесть» он смог.

Итак, в виде исключения Генри уже переростком был принят в академию, причем по бедности его освободили от платы за учение. Как раз в 1819 г. попечители утвердили новый устав, из которого яснее стало видно, что академия занимала промежуточное положение между обычной средней школой и колледжем и, в отличие от последнего, не имела права присуждать ученую степень. Стараниями Бека в учебном заведении начали больше внимания уделять преподаванию естественнонаучных дисциплин. Более двух лет академия ходатайствовала перед властями об учреждении «кафедры» химии, как науки, расходы на которую окупались быстро и с лихвой. Это обстоятельство оказалось решающим, и с декабря 1819 г. химия заняла надлежащее место в программе обучения. Профессором нового предмета был назначен все тот же Т. Р. Бек. Учебником было утверждено пью-йоркское издание 1816 г. «Катехизиса химии» Сэмюеля Паркса, английского химика-практика. О направленности книги можно судить по заглавию предисловия: «Опыт использования химии в ремеслах и мануфактурах». Новый устав способствовал тому, что академия стала пополняться такими наглядными пособиями и инструментарием, как большой глобус, воздушный насос, электростатическая машина, метеорологические приборы — однако довольно скромный набор для начала XIX в. Была оборудована химическая лаборатория, при этом первоначальные расходы на приобретение аппаратуры и реактивов взял на себя Бек. Постепенно увеличивалось поступление научной литературы, в частности появились книги по электричеству Нолле и Кавалло. Вызывает удивление, что в библиотечном каталоге 20-х годов не значилось трудов Франклина.

Генри учился в академии в 1819—1822 гг. с перерывами, когда он подрабатывал преподаванием в школе или в качестве домашнего учителя детей С. ван Ренсселера.

Сохранившиеся ученические тетради и конспекты Генри подтверждают, что уровень подготовки в олбанской академии не отличался от такового в аналогичных учебных заведениях Европы, в частности от преподавания во французских лицеях прошлого века. Представляют интерес две тетради, датированные 1 сентября и 22 ноября

1821 г.¹⁸ Они исписаны формулами и решениями задач из прямолинейной и сферической тригонометрии с привлечением вопросов по навигации со ссылками на упоминавшееся выше руководство по мореходству Н. Боудича и на «Справочник навигации» американца Эндрю Маккэя. Тригонометрию в академии изучали по англо-американским учебникам, составленным на основе популярного в Европе курса видного французского геометра Сильвестра Франсуа Лакруа. Американские историки науки признают, что до середины XIX в. в США не издавалось оригинальных трудов по математике, зато не было недостатка в переводах европейских авторов и компиляциях.

Судя по содержанию упомянутых рукописей и других ученических записей, Генри успешно овладевал математическими знаниями и знал им настоящую цену. В июньской тетради за 1822 г., в которой между другими алгебраическими задачами решены и диофантовы уравнения, им отмечено: «Ясно, что из всех наук, которые призваны будить и поддерживать дух пытливости и предприимчивости, нет более действенной, чем математика».¹⁹ Не приходится сомневаться, что в таком восприятии точных наук сказалось влияние его педагога профессора математики Майкла О'Шэпнесси, который преподавал также натуральную философию, т. е. физику. Это был незаурядный учитель. Он вел раздел математики в журнале «American Monthly Magazine», а после отъезда из Олбани занимался редактированием математических изданий, опубликовал статью по аналитической геометрии. После девяти лет работы в академии в апреле 1826 г. его вынудили уволиться под предлогом недостойного поведения — олбанцы не жаловали недавних иммигрантов, тем более ирландцев-католиков.

Документов, подтверждающих окончание Генри олбанской академии, нет. В ноябре 1822 г. он выбыл из списка учащихся, и достоверно не известно, чем он занимался в последующие два-три года. Известно лишь, что в 1823—1825 гг. он иногда ассистировал Беку на его публичных лекциях по химии. Утверждают, что сценические данные молодого человека позволили ему «делать все опыты доходчивыми, убедительными и даже... театраль-

¹⁸ Papers, 1, p. 54.

¹⁹ Там же, 1, p. 60.

ными».²⁰ Завидная способность, которой, к сожалению, лишены многие педагоги. В эти же годы Генри давал домашние уроки Г. Джеймсу, в будущем отцу американского философа Вильяма Джеймса и писателя Генри Джеймса.

5 мая 1824 г. Генри²¹ присутствовал на учредительном собрании Олбанского института, что свидетельствует о том, что он был принят в среде самых образованных людей города. В числе 20 учредителей корпорации, кроме упоминавшихся Ренсселера и де Витта, следует назвать также натуралиста Джеймса Эйтса, которого считают пионером американских антарктических исследований. В 1829 г. он участвовал во 2-й экспедиции Пальмера и в «Трудах Института» опубликовал первое научное описание Южных Шетландских островов. Заметной фигурой был и Льюис Бек, младший брат Т. Р. Бека, профессор химии и минералогии в Олбани, автор учебника химии.

С самого начала Генри проявил себя деятельным членом олбанского ученого общества. В протоколе общего собрания Института от 30 октября 1824 г. было записано: «М-р Джозеф Генри сделал сообщение о химических и механических действиях пара с демонстрацией опытов. М-р Р. В. де Витт²² сделал сообщение из истории паровых машин и показал чертежи различных моделей. Была показана также действующая модель паровой машины, заимствованной у м-ра Бирбека из Нью-Йорка с пояснением работы ее частей».²³

Интерес олбанцев к паровой машине и вообще к технике не был праздным. Они принадлежали к тем американцам, которые в те годы могли воочию убедиться в практической и достаточно эффективной применимости паровой машины на транспорте. Ведь было уже организовано регулярное пароходное сообщение между Нью-Йорком и Олбани. В 1814 г. по Гудзону плавало не менее 7 паровых судов,²⁴ а к 1825 г. путешествия на пароходе стали обычным явлением, и уже мало кто помнил те времена, когда сама идея создания парохода была мишенью для насмешек».²⁵ Вскоре, в 1830 г., в США появились

²⁰ Уилсон, с. 40.

²¹ Papers, 1, p. 68.

²² Ричард В. де Витт, сын Симеона де Витта, впоследствии строитель железных дорог и конструктор паровых задвижек.

²³ Papers, 1, p. 77.

²⁴ Стройк, с. 166.

²⁵ Уилсон, с. 28.

паровозы. Вместе с тем врачи, натуралисты и юристы, из которых состояло подавляющее большинство членов Института, имели весьма приблизительное понятие о паровых машинах. Находились и скептики, эмоции которых подогревались частыми авариями, нередко с человеческими жертвами, случавшимися на пароходах. Характерны цифры за 1825—1831 гг. В эти годы взрывы паровых котлов произошли на 48 судах, курсирующих по внутренним водам США. При этом было убито 254, ранено 104 человека. За тот же период только на Гудзоне по той же причине вышло из строя 4 парохода, погибло 16 человек.²⁶

Лекцию Генри 30 октября можно рассматривать как самую раннюю его научную работу. Она не была издана при жизни ученого, хотя он и намеревался это сделать. Аннотация лекции под заглавием «Химические и механические действия пара» появилась в реферативном приложении к первому тому «Трудов Института» за 1830 г. и была перепечатана в 1886 г.²⁷ Полный текст лекции по сохранившейся рукописи опубликован в 1972 г.²⁸ По современным представлениям, заголовок лекции не вполне соответствует содержанию, однако в начале XIX в. физику газов не различали от пневматической химии. В своем докладе Генри, черпая сведения из классических трудов Блэка, Дальтона, Робисона, Дюлонга и Пти, которых называет знаменитыми химиками, очень доходчиво, но без упрощений изложил состояние учения о теплоте, уделив особое внимание фазовым переходам, вопросам генерирования водяного пара и его практического использования. Генри, вероятно, предварительно повторил большинство опытов, на которые ссылался в лекции. Как и другие экспериментаторы тех лет, он не разграничивал понятий температуры и количества теплоты; скрытые теплоты таяния и парообразования он соразмерял со скоростями фазовых переходов в градусах температурной шкалы в секунду.

В феврале 1825 г. Генри вместе с Л. К. Беком и Р. В. Виттом был избран куратором отделения природо-

²⁶ Эти данные приведены в рецензии на кн.: *Renwick J. Treatise on the Steam Engine*. New York, 1830, p. 328. — *Amer. J. Sci. Arts*, 1831, 20, N 2, p. 336.

²⁷ *Writings*, 1, p. 1.

²⁸ *Papers*, 1, p. 78—92.

ведения Института. Через месяц он прочитал доклад, примыкающий по тематике к предыдущему, в котором говорил о «Получении холода посредством разрежения воздуха», и продемонстрировал в действии лабораторную охлаждающую установку. Реферат этого доклада был опубликован в 1830 г. в «Трудах» и повторно в 1886 г.²⁹ Рукопись статьи не обнаружена. А 27 апреля 1825 г. он выступает уже больше как химик и сообщает собравшимся о результатах химического анализа сульфата бария, найденного в окрестностях города, и показывает открытую в 1823 г. Иоганном Дёберейнером каталитическую реакцию воспламенения платиновой губки струей водорода.

Как бы не было лестно выступать с докладами в Институте, Генри надо было искать постоянную оплачиваемую работу. В 20-х годах прошлого века в США началась великая полоса обследований — топографических, геологических, ботанических и разного рода транспортных изысканий. Начатые по инициативе президента Томаса Джефферсона и с нарастающим успехом продолжавшиеся в президентство Джона Куинси Адамса, эти обследования являлись органической составляющей всего того, о чем столь вдохновенно писал Уолт Уитмен в «Песне о себе»:

Ура позитивным наукам! Да здравствуют точные
опыты!
Этот — лингвист, тот — химик, тот создал грамматику
египетских древних письмен,
Эти — мореходы, провели свой корабль по неведомым
и грозным морям,
Этот — математик, тот — геолог, тот работает
скальпелем,
Джентльмены! Вам первый поклон и почет!³⁰

Хотя эти строки американского поэта были напечатаны в 1855 г., они несомненно навеяны наблюдениями предыдущих лет и, как нельзя лучше, отразили умонастроения и стремления, царившие в среде, окружавшей Генри в 20-х годах. Сам он исподволь готовился стать в ряды этих «джентльменов». Проявив себя деятельным членом Института, он заручился согласием влиятельных лиц на его участие в одном довольно крупном обследовании. Речь идет о нивелировании шоссе штата — которая должна была пересечь южные графства штата — от

²⁹ Writings, 1, p. 1, 2.

³⁰ Цитирую по кн.: Чуковский К. Мой Уитмен. М., 1969, с. 174.

г. Кингстона на Гудзоне до Портленда у озера Эри. Генри, еще учась в академии, приобрел определенные познания по геодезии и возглавил одну из шести изыскательских партий. Подчиненные величали Генри «инженером». На трассе он пробыл с 20 июля по 24 октября 1825 г. и еще около 6 месяцев занимался камеральной обработкой. За это время он заработал небывало большую для него сумму — более 1000 долларов.

Дорогу построили по другому направлению, однако работа Генри не пропала даром. Собранные им и другими изыскателями материалы он использовал в своей лекции «О топографии штата Нью-Йорк», прочитанной в Институте 28 октября 1829 г. Доклад был напечатан как вводная статья к «Атласу штата Нью-Йорк», изданному картографом Дэвидом Бэрром в том же году, а в 1830 г. был опубликован в «Трудах Института». Новоявленный изыскатель во всех отношениях был доволен. В письме от 19 декабря 1825 г. из Скенектади Генри сообщает своему двоюродному брату Стивену Александеру, в те годы учителю в г. Читенанго, штат Нью-Йорк: «Это лето было для меня исключительно интересным. Я много работал и приобрел большой опыт. Я старался заслужить одобрение начальства и не подвести моих друзей, возлагавших на меня некоторые надежды. Хотя я был очень занят служебными обязанностями, все же умудрился посетить нефтяные месторождения во Фредонии у озера Эри и в Аллегани».³¹ Кстати, Генри довольно часто навещался в Скенектади, неподалеку от Олбани, где жила его кузина Гарриет Александер, к которой он питал не только братские чувства.

У друзей и покровителей Генри создалось впечатление, что он действительно увлекся карьерой инженера-путейца. Были попытки определить его в Топографическое управление Корпуса военных инженеров американской армии. Т. Р. Бек, ходатайствуя об этом перед сенатором, впоследствии президентом США, Мартином ван Бюреном, охарактеризовал своего протеже так: «Я не сомневаюсь в его высокой компетентности, его природных способностях и приобретенных им знаниям, а его поведение и обхождение столь похвальны, что никто из тех, кто знает его, не может не быть расположенным к нему».³² О том же просили и другие, но безрезультатно.

³¹ Papers, 1, p. 116.

³² Там же, с. 117.

Мы видим, что 28-летний Генри все еще находился на положении человека без определенных занятий. Так могло бы продолжаться еще бог весть сколько времени, не уйди О'Шэннеси из академии, о чем говорилось выше. На заседании попечительского совета 28 апреля 1826 г. было решено освободившееся место преподавателя математики и физики предложить Джозефу Генри, хотя имелись и другие кандидатуры. Для него это было большой честью, и он, не задумываясь, принял предложение, с тем чтобы приступить к работе с 1 сентября. Теперь Генри вместе с группой преподавателей и студентов из г. Трой мог участвовать в одном познавательном-просветительском путешествии — в туре по Эри-каналу на пакетботе «Маркиз де Лафайет». Эри-канал длиной 540 км, построенный по проекту все того же Фултона и пущенный в эксплуатацию в 1825 г., составляет большую часть действующего и поныне водного пути Нью-Йорк-Стейт—Бардж-канала протяженностью 835 км, связывающего через реки Гудзон и Мохок Великие озера с Атлантическим океаном. Это был самый большой канал в мире и крупнейшее инженерное сооружение начала XIX в. Экскурсию по нему, длившуюся с 2 по 31 мая 1826 г., возглавлял упоминавшийся уже Итон. Он организовал ее как геологический практикум для своих питомцев, которые в пути не только обогащали свои знания, но и на многочисленных остановках читали популярные лекции местным жителям.

В своем путевом журнале, опубликованном в 1972 г. в «Бумагах Джозефа Генри», начинающий профессор скрупулезно описывал увиденные им картины геологических образований и выходы полезных ископаемых. Со слов Итона, Генри записал, что европейские ученые обязательно должны будут ездить в Америку, чтобы изучать здесь поражающие своей грандиозностью результаты геологических преобразований. Выдающийся английский натуралист Чарльз Лайель, конечно, не знал о словах Итона. Тем не менее в 1841—1852 гг. он совершил три исключительных по научным итогам путешествия по США, которые подтвердили правоту Итона.³³ В дневнике Генри встречаются и любопытные исторические сведения, полученные в результате посещения мест недавних боев войны 1812—1814 гг.

Обратно Генри возвращался дилижансом. По пути

³³ Равикович А. Н. Чарльз Лайель. М., 1976, с. 103.

задержался в Уэст-Пойнте, где осмотрел оружейный завод и, что для него было особенно важно, посетил Военную академию. Именно здесь он впервые увидел показанный одним из преподавателей опыт отклонения магнитной стрелки проводником, обтекаемым электрическим током. Курьеза ради упомянем, что в аудиториях Военной академии Генри тоже впервые узрел классные доски и поразился их целесообразности. Из его дневника мы узнаем, что в июне 1826 г. он побывал в Нью-Йорке, вероятно, впервые, где в мастерской Ричарда Пэттина ознакомился со способом изготовления подковообразных стальных магнитов, который, впрочем, оказался не нов для него.

Живя в Олбани, Генри приходилось сталкиваться и с неприглядными сторонами общественной жизни города. Политиканство, борьба за влияние и власть между отдельными партиями и группировками принимала там изощренные формы. Нравы в этом, в сущности провинциальном, городе были грубыми и не отличались терпимостью, обычными были публичные казни.

Педагог и исследователь

При вступлении в должность новоизбранному профессору математики и физики олбанской академии Джозефу Генри совет попечителей предложил выступить с вводной речью, в которой он должен был высказать свое кредо преподавателя точных наук. В более чем столетней истории этого учебного заведения такой чести не удостоивался ни один профессор. Речь была произнесена 11 сентября 1826 г. после того, как секретарь совета Гидеон Хоули представил Генри педагогическому коллективу и напомнил собравшимся о большой ответственности, которую берет на себя преподаватель математики и физики. В выдержках и с предисловием того же Хоули речь Генри была напечатана в «*Albany Argus and City Gazette*» от 18 сентября того же года, полностью обнародована по рукописи в 1972 г.¹

Эта речь Генри, являясь первым официальным событием в его карьере ученого и педагога, была вместе с тем одной из ранних, если не самой первой науковедческой работой в США. С неожиданной для слушателей осведомленностью, почерпнутой главным образом из общепризнанных в то время трудов Жана Монтьюкла, Тибериуса Кавалло, Питера Барлоу, Томаса Юнга,² оратор изложил историю математических знаний от античности и арабов до начала XIX в. При этом он утверждал, что математика подразделяется на математику «чистую» и «смешанную», включающую в себя астрономию, механику, оптику, как

¹ Papers, 1, p. 163—179.

² *Montucla J.* Histoire de mathematiques. 1—4. Paris, 1802; *Barlow P.* Dictionary of pure and mixed mathematics. London, 1814; *Cavallo T.* The elements of experimental philosophy. Philadelphia, 1819; *Young T.* A course of lectures on natural philosophy and the mechanical arts. London, 1807; *Young T.* Elementary illustrations of the celestial mechanics of Laplace. London, 1821. Последние четыре книги с пометами Генри есть в его библиотеке.

это сформулировал Монтиюкла в XVIII в.³ Небезынтересно заметить, что, вспоминая великих геометров прошлого, Генри первым после Ньютона назвал Эйлера.

Генри убеждал аудиторию в том, что прогресс того, что мы сейчас называем «техникой», был бы невозможен без опережающего развития точных наук. Имея в виду «грех» утилитаризма и голого техницизма своих слушателей, Генри разъяснял, что научные открытия становятся основой нового изобретения или усовершенствования в сфере промышленного производства. Он говорил: «Решительно ни в чем, однако, математические и физические принципы не проявляются с большей пользой, чем в приложении к механическим искусствам».⁴ Уточняя свою мысль, Генри обращается к паровой машине, которая, будучи «гигантским плодом математических и химических наук», породила «американское изобретение, осуществленное и впервые испытанное в нашем собственном штате».⁵ Он имел в виду, конечно, пароход Фултона.

Мы не знаем, читал ли Генри до своей лекции изданный в 1824 г. в Париже знаменитый мемуар Сади Карно, вероятнее всего, что нет, но во всяком случае мысли начинающего американского естествоиспытателя напоминают замечания французского ученого об огромном значении паровой машины. Карно, в частности, писал: «Надежное плавание паровых кораблей можно рассматривать как совершенно новое искусство, обязанное тепловой машине. Тепловая машина позволила установить регулярное и быстрое сообщение через морские проливы и по большим рекам Старого и Нового света».⁶

Философия естествознания и техники занимала Генри и в последующие годы, и чтобы не возвращаться к этому вопросу, забегаая вперед, обратимся к некоторым другим его работам. Характерна его вступительная лекция к курсу химии, которую он прочитал в начале 1832 г. Лекция была посвящена не столько химии и ее практическим применениям, сколько обоснованию первоуродства научного знания перед техникой, разъяснению роли ес-

³ Боголюбов А. Н., Жуковская В. Н. Монтиюкла и механика XVIII в. — В кн.: Механика и физика XVIII в. М., 1976, с. 202.

⁴ Papers, 1, p. 174.

⁵ Там же, с. 175.

⁶ Карно С. Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу. — В кн.: Жизнь науки. Антология вступлений к классике естествознания. М., 1973, с. 162.

тествоиспытателей в развитии человеческого общества, в котором «Шекспиры науки так же редки, как и в литературе». ⁷ С еще большей убежденностью в своей правоте, чем шесть лет назад, Генри утверждал, что без опоры на точные науки техника застряла бы на месте, а если прогрессировала бы, то крайне медленно. Он говорил, что «каждый вид механического искусства (отрасли техники, — Г. Ц.) основан на каком-нибудь законе природы, и чем ближе мы будем знакомиться с этими законами, тем с большим пониманием сможем продвигать и улучшать полезные искусства... Корабельный плотник, — продолжал Генри, — был бы очень удивлен, если ему сказали бы, что кривые, которые служат шаблоном для элементов обшивки судна и которые он с такой легкостью и ловкостью вычерчивает, исходят из сложнейших вычислений Эйлера». ⁸

Для подтверждения своих мыслей Генри ссылаясь на успехи техники в Англии, которые, по его словам, всецело обуславливались развитием естествознания и математики в этой стране. Он указывал, что оплодотворяющее воздействие на изобретение практиком Уаттом конденсатора парового двигателя произвело обнаружение ученым Блэком теплоты парообразования. ⁹ Он считал, что изобретение Гемфри Дэви безопасной рудничной лампы непосредственно вытекало из фундаментальных исследований английского химика. Генри напомнил также, что лишь благодаря теории, предложенной Франклином, удалось создать «устройство для защиты наших жилищ от ударов небесной молнии». ¹⁰

Спустя 20 лет, 19 марта 1853 г., выступая на закрытии выставки Института столичных механиков в Вашингтоне с речью «О совершенствовании механических искусств», Генри развил и обобщил изложенные выше взгляды. В качестве примера эффективного влияния науки на развитие техники он указал на изобретение телеграфа, явившегося прямым следствием открытого Эрстедом электромагнетизма. Вместе с тем он подчеркивал, что внедрение в жизнь любого изобретения обусловлено прежде всего подготовленностью, зрелостью общества, что преждевре-

⁷ Papers, 1, p. 391.

⁸ Там же, с. 383, 388.

⁹ Там же, с. 391 (подробнее об этом см.: Конфедератов И. Я. Джемс Уатт — изобретатель паровой машины. М., 1969, с. 107).

¹⁰ Там же, с. 396.

менные изобретения не могут найти полезного применения.¹¹

Иные рассуждения Генри в области философии естествознания, о связи между наукой и техникой могут показаться нам несколько прямолинейными, а его аргументация — неубедительной и однобокой. Но в целом воззрение Генри на роль фундаментальных наук перекликается с мыслями современных нам крупных ученых. П. Л. Капица утверждает, например: «Большая наука — это та наука, которая изучает основные явления, необходимые для более глубокого познания природы. Задача большой науки — дать необходимые знания, чтобы преобразовать природу так, чтобы она служила человеку в его культурном развитии». В другом месте он говорит, что советская металлургия своим высоким уровнем обязана «в первую очередь работам Чернова и всех его учеников и тем традициям научного подхода в металлургии, которые они создали в продолжении многих лет».¹²

Вернемся, однако, в Олбани. В 1826—1832 гг. Генри преподавал в академии геометрию, алгебру, тригонометрию, а с 1831 г. вел занятия по физической географии, астрономии, основам высшей математики. Он принимал участие в выработке устава 1829 г., возглавлял естественнонаучный факультет. Он, разумеется, участвовал в экзаменационных сессиях — полугодных и годовых, которые обставлялись пышной церемонией с шествием под музыку и вручением наград, обычно книг, отличившимся на испытаниях учащимся. Генри выезжал на экзамены и в соседние города, например в Политехнический институт в г. Трой. На него было возложено все библиотечное дело как в академии, так и в Институте. В последнем, как член корпорации, он читает публичные лекции. Благодаря настойчивости Генри попечители академии довольно часто вносили крупные суммы на приобретение физических приборов и наглядных пособий; образцом для него служила лучшая в США коллекция приборов Военной академии в Уэст-Пойнте. Сохранился перечень 32 аппаратов, купленных Генри в декабре 1830 г.¹³ В этой описи в числе прочего можно найти электростатическую машину с диаметром

¹¹ Henry J. The improvement of the mechanical arts. — Writings, 1, p. 318.

¹² Капица П. Л. Эксперимент, теория, практика. М., 1977, с. 105, 113.

¹³ Papers, 1, p. 303—312.

цилиндра 400 мм в комплекте с электрометром, гальваническую батарею, крутильные весы Кулона. Упомянутая машина была одной из крупнейших по размерам, однако аппараты с цилиндрическим натираемым телом к тому времени устарели и были вытеснены более действенными дисковыми машинами. В следующем году Генри обзаводится большой гальванической батареей, собранной из 150 медно-цинковых пар с размером пластин 75×175 мм и снабженной приспособлением для их подъема. Такая батарея была сконструирована в 1821 г. упоминавшимся во введении Гейром и названа «дефлагратором», так как она давала дугу, зажигающую горючие вещества. Для Европы большие батареи не были новостью. Еще в октябре 1801 г. петербургский механик И. Я. Меджер первым построил и продемонстрировал русским академикам батарею из 200 пластин.¹⁴ Спустя год профессор Медико-хирургической академии В. В. Петров соорудил самую мощную по тем временам батарею из 2100 элементов, с помощью которой ему удалось в том же году открыть вольтову дугу. Генри, которому как профессору академии вменялось в обязанность производить регулярные метеорологические наблюдения, приобрел новейшие для Америки приборы, например гигрометр Даниеля и дифференциальный термометр Лесли.

Несмотря на чрезмерную загруженность прямыми обязанностями педагога, Генри находил время и силы для научных исследований, которым предавался со страстью подлинного естествоиспытателя. Известно, что ряд выдающихся физиков XIX в. начинали свой созидательный труд с химии. Может быть, потому, что в тот период особенно обнадеживающими в приложениях к практике были успехи именно в химии, если не считать того, что она привлекала и возможность проникнуть, казалось бы, в самые глубины материи. Ампер, Эрстед, Фарадей — все они сперва были химиками. Этого удела не миновал и Генри.

Первая четверть прошлого столетия была периодом крупных открытий в химии, периодом установления первых количественных законов. Злободневной была проблема определения атомных весов и установление смысла самого термина. В 1808 г. основоположник химической

¹⁴ *Ченакал В. Л.* Иосиф Меджер — талантливый механик конца XVIII—первой четверти XIX в. — В кн.: Из истории естествознания и техники Прибалтики. Т. 5. Рига, 1976, с. 37—41.

атомистики Джон Дальтон в своей «Новой системе химической философии» писал: «Во всех химических исследованиях с полным основанием считается важной задачей определение относительного веса простых веществ, составляющих сложное».¹⁵ До того времени, как в 1858 г. Станислао Канниццаро предложил единственно правильный метод нахождения атомных масс, их выбор был произвольным. В 1813—1814 гг. английский ученый Вильям Хайд Волластон выступил с понятием «эквивалента» как массы данного химического элемента, приходящегося на определенную массу (по старому — весовое количество) другого элемента в данном соединении. За единицу сравнения при определении эквивалентов он принял 10 весовых частей кислорода; основываясь на этом, он составил таблицы эквивалентных весов, а также изготовил особую логарифмическую линейку, позволившую легко подыскивать нужную массу вещества, которое должно без остатка вступить в реакцию с заданным количеством другого вещества.¹⁶

Таблицы и линейка Волластона быстро вошли в обиход химических лабораторий по обе стороны Атлантики. Генри впервые узнал о них летом 1826 г. в бытность свою в Уэст-Пойнте от тамошнего профессора химии старого знакомого Джона Торри, который впоследствии стал сослуживцем и хорошим товарищем нашего ученого. Уже в следующем году Генри совместно с Л. К. Бекком, используя идею Волластона, разработали собственную таблицу химических эквивалентов, в которой за «основание, или единицу» был принят водород, что упрощало подсчеты. Напечатанная на бумаге размером 450×110 мм таблица с пояснениями на обороте поступила в продажу в сентябре 1827 г. До наших дней сохранился лишь один экземпляр таблицы. Пояснительный текст, написанный Генри, воспроизведен в 1972 г.¹⁷ Таблица была не без изъянов, и Торри первым сообщил Генри замеченные им неточности. В протоколах заседаний Олбанского института есть запись о том, что 25 ноября 1828 г. Л. К. Бек «показал новую таблицу химических эквивалентов».¹⁸

¹⁵ Цитирую по кн.: Джуа М. История химии. М., 1975, с. 166.

¹⁶ Красовицкая Т. И., Плоткин С. Я. Волластон и атомная теория Дальтона. — Вопросы истории естествознания и техники, 1973, вып. 45, с. 43.

¹⁷ Papers, 1, p. 191—195.

¹⁸ Там же, с. 212.

В конце 1829—начале 1830 г. Генри был поглощен заботами о предстоящей женитьбе. В декабре было объявлено о помолвке, а 3 мая 1830 г. проживавшая с овдовевшей матерью и теткой в Скенектади Гарриет Александер стала женой своего двоюродного брата по отцу Джозефа. Свадебное путешествие молодоженов было непродолжительным, но увлекательным и поучительным. В Нью-Йорке они осматривали картинные галереи, затем побывали в одном из старинных городов Новой Англии Нью-Хейвене, штат Коннектикут, где Генри подробно ознакомился с постановкой учебного дела и научным оснащением знаменитого Йельского университета (до 1810 г. — колледж). Несколько месяцев спустя он сумел для нужд своей академии приобрести некоторые из увиденных в Йеле физических приборов.

Значительно существеннее для Генри было его общение с нью-хейвенскими учеными, и прежде всего с Бенджамином Силлименом, о котором стоит коротко сказать. Питомец Йеля, Силлимен в 1799—1802 гг. преподавал химию в alma mater. Затем два года провел в Европе, где закупал книги и новейшие приборы для колледжа. Силлимен был талантливым педагогом и блестящим лектором, страстным пропагандистом и организатором науки. Он основал медицинский факультет университета, был первым президентом Ассоциации американских геологов. С большим успехом проходили научно-популярные лекции, которые он читал во многих городах страны, от Бостона до Нового Орлеана. Его главная заслуга, которую трудно переоценить — основание им в 1818 г. научного журнала «American Journal of Science and Arts» («Silliman's Journal»), редактором которого он оставался более 30 лет. Журнал издается по сей день. Стройк пишет о нем: «История естествознания в Соединенных Штатах в первой половине XIX века в значительной мере отождествляется с историей ... журнала Силлимена».¹⁹ Правомерно также это издание уподобить хорошо известным в Европе «Анналам» Поггендорфа. Своим выходом в большую науку Генри многим обязан Силлимену, который поддержал его начинания в области электромагнетизма и охотно публиковал труды олбацкого преподавателя физики. Имя Генри упоминалось в журнале Силлимена еще в 1828 и 1829 гг. в связи с разработкой им совместно

¹⁹ *Стройк*, с. 214.

с Бекон усовершенствованной таблицы химических эквивалентов.

Многочисленный клан Александров не без скрипа принял в свои ряды небогатого, но как никак ученого человека. С помощью родственников была подыскана квартира в центре Олбани в доме по Коламбиа-стрит, № 105, в котором поздней осенью 1830 г. поселилась молодая чета.²⁰ Теперь Генри с большим рвением и спокойной душой мог отдаваться творчеству. В лице Гарриет судьба ниспослала ему преданную жену и умного собеседника. Близкая дружба и взаимопонимание связывали Генри с его кузеном и шурином Стивеном Александром, профессором астрономии. У Генри возобновились старые знакомства с художниками и артистами. Искусство было неотделимо от повседневной жизни супругов. У них было шестеро детей: сын, в честь дедов названный Вильямом Александром, дочери Мэри, Элен, Кэролайн и еще двое, умерших в раннем возрасте. Мэри Генри стала одним из первых, правда пристрастным, биографов своего отца.

²⁰ Отцы города не сохранили этот дом. В 1897 г. в столетнюю годовщину со дня рождения ученого дом был снесен!

Труды по электромагнетизму

Нелегко сказать, что именно побудило Джозефа Генри приобщиться к миру электричества, точнее, электромагнитных явлений. Сам он говорил, что начал свою «научную карьеру около 1828 г. серией опытов по электричеству, которые с перерывами продолжались до 1846 г. ... Целью моих исследований был прогресс науки без какого-либо особого намерения немедленного применения результатов к потребностям жизни или же в полезных ремеслах».¹ Как бы то ни было, еще летом 1826 г. перед началом преподавания в олбанской академии ему были известны впечатляющие и порой противоречивые сведения по электромагнетизму, которые поступали из Европы. Источниками этих сведений были главным образом лондонские и эдинбургские научные журналы. В одном из них был напечатан «Опыт истории электромагнетизма» Фарадея — едва ли не самый первый исторический обзор на эту тему.² Интересующие сведения Генри черпал и из компилятивных работ профессоров нью-джерсийского колледжа Джекоба Грина и Гарвардского университета Джона Фаррара — самых ранних американских авторов, писавших о гальванизме. Следует назвать также статью Р. Гейра «Теория гальванизма», которая была приложена к филаделфийскому изданию (1823 г.) «Основ экспериментальной химии» видного английского химика, однофамильца ученого, Вильяма Генри.

Воспроизведение классического эксперимента Эрстеда, открывшего новую эру в естествознании, Генри впервые увидел в июне 1826 г. во время своего посещения Воен-

¹ *Henry J.* Communication to the Board of Regents of the Smithsonian Institution. — Ann. Report Board of Regents of the Smithsonian Inst., Washington, 1857, p. 86 (в дальнейшем: Annual Report).

² *Faraday M.* Historical sketch of electro-magnetism. — Ann. Philosophy, 1821, 2, p. 195—200, 274—290; 3, p. 102—126.

ной академии в Уэст-Пойнте. В течение летних каникул 1827 г. он смог продублировать с некоторыми модификациями важнейшие из описанных в литературе электромагнитных опытов. И уже 21 сентября того же года в письме к Л. Беку, касаясь электрической сущности северных сияний, которые в те времена были видимы на широте Олбани, и ссылаясь на теорию Ампера о земном магнетизме, Генри, используя слова Гамлета, обращенные к Горацио, пишет: «Все-таки я уверен, „много в мире есть того“, что связано с электромагнетизмом, „что вашей философии не снилось“». ³

За десятилетие, прошедшее после открытия датским физиком одного из четырех известных пока нам видов фундаментальных взаимодействий, присущих природе вещей, — электромагнитного взаимодействия, выкристаллизовалось новое и многообещающее научное направление — учение об электромагнетизме. О его становлении и развитии за этот период накопления экспериментальных данных, их осмысления и создания электродинамики написано много, поэтому здесь излишне повторяться. Следует отметить лишь некоторые моменты.

Видные ученые еще в 30-х годах XIX в. обособляли электромагнетизм от других проявлений электричества. Небезынтересно высказывание французского физика Жана Пельтье, которое приводится в изложении его современника русского научного обозревателя Ф. Н. Менцова. «Пельтье ясно доказывает, что ни один из феноменов, принадлежащих электричеству в покое, то есть тому электричеству, которое скопляется и пребывает в телах уединенных и называется электричеством статическим, не имеет отношения к другому электричеству, которое называется динамическим... Законы, управляющие обоими этими порядками феноменов, не имеют между собою никакого сходства: первое электричество держится только на поверхности тел, второе распределяется только по внутренности тел; два тела, наполненных электричеством одного и того же рода, отталкивают друг друга, а два тела, через которые проходят подобные струи (токи одного направления, — Г. Ц.), привлекают друг друга... Ничего не может быть раздельнее этих двух порядков феноменов». ⁴

³ Papers, 1, p. 198.

⁴ Менцов Ф. Ученые открытия в 1838 г. — Журн. М-ва народ. просвещения, 1839, ч. 22, отд. 2, с. 129.

В 20-х годах под вопросом была принципиальная возможность «превращения магнетизма в электричество», хотя после опыта Эрстеда оно не было бы непредвиденным открытием. Рассуждая об этом, Ампер в одном из писем Фарадею утверждал: «Тем самым, мы свели бы воедино две разнородные вещи, тогда как фундаментальное действие по необходимости должно возникать между двумя сущностями одной и той же природы, такими, как два элемента тока».⁵ Надо ли подчеркивать, что это заблуждение Ампера помешало ему открыть электромагнитную индукцию.

Вышеприведенные и подобные им поспешные с позиций XX в. выводы еще рельефнее оттеняют сложности роста новой поросли естествознания. Трудности между тем преодолевались с похвальным упорством и поразительной быстротой. С 1820 по 1830 гг. результаты наблюдений и экспериментов со специально изготовленной аппаратурой, что само по себе требовало большого таланта и смекалки, принимали все более осязаемые формы, оказавшиеся первоосновой практического использования электромагнетизма. Возникли мультипликатор (гальванометр), соленоид, электромагнит, коммутатор. Построены были приборы, показавшие реальность электромеханического вращения. Были сформулированы законы и правила электродинамики. С легкой руки Ампера зарождалась новая терминология. Электромагнетизм стал предметом изучения подлинной науки, вводился в учебники.

Генри был среди тех немногих американцев, которые не остались безучастными зрителями волнующих событий, происходивших за океаном в мире электричества. Вместе с тем он был единственным американским естествоиспытателем первой трети XIX в., чьи труды в этой области вошли в сокровищницу науки. Видный американский астроном Саймон Ньюком в речи памяти Генри, произнесенной 21 апреля 1880 г. в Национальной Академии наук США, сказал: «Одной из любопытнейших черт интеллектуальной истории нашей страны является то, что, вырастив такого человека, как Франклин, она на протяжении целого полувека после выхода его трудов по электричеству не могла породить ему преемника в этой обла-

⁵ Цитирую по кн.: Липсон Г. Великие эксперименты в физике. М., 1972, с. 128.



*Вильям Стерджен.
С гравюры из журнала. 1895 г.*

сти... пока не появился Генри, занявший столь выдающееся положение в этой области».⁶

С 10 октября 1827 г. по 20 декабря 1830 г. Генри выступил в Олбанском институте по крайней мере с пятью публичными лекциями по электромагнетизму. Из лекции, прочитанной 15 апреля 1829 г., вытекает, что предметом своих разысканий он выбрал электромагнит, ставший вскоре краеугольным камнем всего того, что мы называем электротехникой.

Электромагнит, представлявший в первоначальном виде железный стерженец, вложенный в стеклянную трубку, на которую намотана спираль из медной проволоки, подключенная к гальванической паре, был теоретически предсказан Ампером и в 1820 г. собран и опробован Франсуа Домиником Араго.⁷ Через пять лет в одном не очень изве-

⁶ Memorial, p. 443.

⁷ Араго Ф. Опыты, относящиеся к намагничиванию железа и стали действием вольтаического тока. — В кн.: Ампер А. М. Электродинамика. М.—Л., 1954, с. 440—448.

стном английском журнале, а затем в выдержках и в других периодических изданиях появилась статья Вильяма Стерджена,⁸ в которой сообщалось об изобретении им подковообразного электромагнита, способного поднимать груз до 3,6 кг. На сердечник мягкого железа диаметром 13 мм и длиной 300 мм, покрытый шеллаком, был намотан один слой неизолированной медной проволоки.

Немецкий физико-химик Христиан Пфафф, который, будучи в Лондоне, видел электромагнит Стерджена, писал по этому поводу: «Дивишься как чуду, когда видишь, что в то мгновение, когда проволока замыкает цепь и ток начинает идти, якорь, отягченный грузом в 4 кг и более, притягивается даже с расстояния и столь же мгновенно отпадает, когда цепь размыкается».⁹

В течение последующих двух-трех лет опыты с электромагнитами с разным успехом производили Дэвид Брюстер, Гэмфри Дэви и другие британские физики. В 1828 г. Фрэнсис Уоткинс, вскоре ставший куратором физического кабинета Лондонского королевского колледжа, публично показывал действие электромагнита подъемной силой 4,5 кг. На этой демонстрации присутствовал находившийся в Англии профессор Утрехтского университета Геррит Молль,¹⁰ который по возвращении домой приступил к изготовлению более сильных магнитов. Результаты своих работ он опубликовал в 1830 г. сперва на голландском, затем и на других языках. Имеется русский перевод

⁸ *Sturgeon W.* A complet set of novel electromagnetic apparatus. — *Trans. Soc. Arts*, 1825; *Ann. Philosophy*, 1826, 12, p. 375.

⁹ Цитирую по кн.: *Розенбергер Ю.* История физики. Ч. 3, вып. 1. М.—Л., 1935, с. 259 (в дальнейшем: *Розенбергер*).

¹⁰ Г. Молль, англофил и противник всего французского. В 1831 г. выпустил в Лондоне с помощью Фарадея и с его предисловием памфлет «Иностранец о якобы упадке науки в Англии». Брошюра была направлена против «Размышлений об упадке науки в Англии», напечатанных за год до того профессором математики Кембриджского университета Чарльзом Бэббеджем, который вошел в историю науки как создатель первой вычислительной машины. Он резко и не всегда аргументированно критиковал организацию, вернее, отсутствие организации науки в Великобритании, дилетантство английских ученых и ставил в пример Францию, где, по его словам, наука поддерживается и направляется государством. Обе эти работы сохранились в библиотеке Генри, и, судя по его записным книжкам, он придерживался взглядов Бэббеджа на науку и ее развитие.

работы Молля с французского. Он выполнен известным русским физиком Д. М. Перевощиковым.¹¹

Чтобы лучше представить себе лабораторное оснащение, с которым имел дело физик-экспериментатор в первой трети XIX в., чтобы почувствовать аромат эпохи, следует привести несколько извлечений из этого перевода. «Гальванический снаряд состоял из медного узкого корыта, в которое опущен был цинковый лист, поддерживаемый деревянными брусками, и коего поверхность, прикасающаяся к проводящей жидкости, содержала один квадратный метр. Проволоки красной меди, проведенные от цинка и меди снаряда, погружались в два сосуда, наполненные ртутью, и из коих в каждый полагался один из концов спирали, обвитой около железного цилиндра. Цилиндр сей, сделанный из мягкого английского железа, согнут был в виде подковы так, что стрелка кривизны имела 0.22 м; толстота же самой подковы простиралась до 0.025 м. Диаметр спирали, обвитой около цилиндра 83 раза, содержал 0.003 м. Весь прибор сей весил 2.5 кг. Обыкновенная подставка из мягкого железа, прикладываемая к концам цилиндра, имела весу почти 630 граммов. Повесив цилиндр как искусственный магнит, . . . гальваническое корыто наполняли водой, смешанной с 1/60 (по весу) частью серной кислоты и с таким же количеством кислоты силитряной. Лишь только начинали наливать жидкость, магнитные стрелки, находящиеся около цилиндра, движением своим показывали, что он тотчас получает магнитную силу. Потом подставка пристает весьма крепко, и тем решительно доказывается, что гальанизм может образовать весьма сильные магниты. Описанным средством железный цилиндр приобретает столь великую магнитную силу, что он очень скоро и без предосторожностей начинает поднимать тяжесть в 25 кг. Но с некоторыми предосторожностями силу сию можно увеличить до 38 кг».¹² Далее мы узнаем, что Молль,¹³ применив несколько больший по размерам сердечник, добился подъемной силы 77 кг. В этом исполнении железо

¹¹ *Молль Г.* Новые электро-магнитные опыты. — Новый магазин естественной истории, физики, химии и сведений экономических, издаваемый Иваном Двигубским, 1830, № 4, с. 245—255 (И. А. Двигубский — естествоиспытатель, профессор, затем ректор Московского университета).

¹² Там же, с. 246, 247

¹³ Там же, с. 251.

было покрыто шелковой тканью. Ничего принципиально нового в конструкциях Молля не было.

Завершая свою статью обзором успехов физики «после Эрштедова открытия», Молль приходит к выводу: «Наконец, все, кажется, доказывает, что гальванизм управляет всеми великими явлениями природы, и, может быть, нет ни одного, которое бы не зависело от сей всеобщей силы».¹⁴ Эта несколько амбициозная догадка, высказанная полтора века назад, как будто подтверждается всей мощью естествознания нашего времени. Вот что говорит по этому поводу профессор Гарвардского университета лауреат Нобелевской премии за 1979 г. Шелдон Глэшоу: «Все, что мы видим, слышим, пробуем на вкус, осязаем и обоняем, представляет собой лишь косвенные следствия глубинной электрической структуры материи. Сама жизнь, несмотря на всю ее сложность, является в конечном счете электромагнитным явлением».¹⁵

Вернемся, однако, в Олбани. Как уже отмечалось выше, по вопросам электромагнетизма Генри впервые выступил 10 октября 1827 г. Лекция «О некоторых модификациях электромагнитных аппаратов» была опубликована в «Трудах Института» в июне 1828 г.¹⁶ и прошла незамеченной в кругу американских естествоиспытателей. Начав ее, Генри с горечью и недоумением отметил: «Предмет электромагнетизма, хотя и является одной из наиболее интересных отраслей человеческого знания и в настоящее время представляет собой самое плодоносное поле для открытий, в нашей стране он, быть может, гораздо менее изучен, чем любой другой отдел естественных наук... Главная причина такого невнимания к предмету столь поучительному и любопытному — это сложность и дороговизна приборов, с которыми не так еще давно приходилось иметь дело исследователю. Имеются в виду большие гальванические батареи и чрезвычайно деликатные по устройству аппараты». Между тем, продолжал Генри, трудности сейчас преодолены, и «вероятно, г. Стерджен из Вульвича был наиболее удачливым в этих отношениях, поскольку он смог показать, что даже для крупномасштабных опытов не обязательно применять мощные галь-

¹⁴ Там же, с. 255.

¹⁵ Глэшоу Ш. Охота за кварками. — За рубежом, 1976, № 51, с. 20.

¹⁶ Henry J. On some modifications of the electro-magnetic apparatus. — Trans. Albany Inst., 1828, 1, p. 22—24; Writings, 1, p. 3—7.

ванические цепи».¹⁷ Из дальнейшего изложения видно, что новшество, введенное Стердженом, Генри дополнил идей, заложенной в мультипликаторе Швейггера, и предложил физикам-экспериментаторам многовитковую обмотку, правда, еще несовершенного вида. Несущественному изменению он подверг и демонстрационные приборы Огюста де ла Рива и Араго. Но главное для Генри было добиваться сильных электромагнитных эффектов путем малой затраты электрохимической энергии. Это был основополагающий принцип его дальнейших опытных исследований, который целиком принадлежит Джозефу Генри, что обычно упускают из виду историки в области физики.

Последовательное применение этого принципа и привело олбанского профессора к созданию довольно сильных электромагнитов, которые он строил еще до того, как Молль изготовил подобный аппарат. С первых же своих шагов в этом направлении Генри достиг большего эффекта и экономичности, чем это удавалось европейским ученым. Но он не спешит с публикацией своих достижений. И не только в данном случае. В этом-то и заключалась драма Генри как первооткрывателя! Лишь 10 декабря 1830 г. он обращается с запросом к Силлимену: «Дорогой сэръ! Некоторое время тому назад я приступил к серии опытов по электромагнетизму, в частности занимался получением значительной магнитной силы с помощью небольшого гальванического элемента. Я бы хотел опубликовать результаты этих опытов, если это возможно, в следующем номере „Journal of Science“. Я озабочен тем, чтобы они появились как можно скорее, так как из-за почти двухлетнего откладывания публикации сути этих опытов я, к моей досаде, был частично упрежден статьей проф. Молля¹⁸ в последнем номере журнала Брюстера. Прошу сообщить, не будет ли слишком поздно для очередного номера Вашего журнала, если я пошлю свою статью, примерно пять-шесть страниц, в течение двух недель после даты настоящего письма. Если не поздно, то я послал бы еще небольшую гравюру на дереве с изображением мощного магнита, который я сконструировал на принципе электромагнетизма. Миссис Генри и я полны воспоминаний о том радушии и внимании, которое нам было ока-

¹⁷ Writings, 1, p. 3.

¹⁸ Речь идет о статье: *Moll G. Electro-magnetic experiments.* — *Edinbourg J. Sci.*, 1830, 3, N 6, p. 209—214,

зано этой весной в Нью-Хейвене. Почтительно кланяемся Вам и Вашей семье. Имею честь быть Вашим покорнейшим слугой. Джозеф Генри».¹⁹

Почта из Олбани в Нью-Хейвен шла довольно долго — целую неделю. 17 декабря Силлимен без проволочек ответил согласием: «Дорогой сэр, Ваше письмо от 10-го я получил несколько часов назад. . . Я должен сказать, что поскольку мемуар проф. Молля уже пошел в текущий номер журнала,²⁰ было бы очень существенно, чтобы и Ваша статья появилась там же. Хотя мы уже дошли до „Смеси“, оставлю для Вас место в самом конце. . . Уже прошла неделя, как Вы написали мне, надеюсь, что Вы поспешите с высылкой статьи, поэтому смею Вас просить, чтобы Вы урвали несколько часов и закончили работу как можно быстрее и отправили ее почтой. . . Я рад, что Ваш визит сюда был приятен для Вас. Передайте мое почтение миссис Генри и примите мои наилучшие пожелания. Пишу прямо из колледжа. . . искренне Ваш Б. Силлимен».²¹

Генри отправил статью, большую по размерам, чем предполагал, не «в течение двух недель», а позже, 28 декабря. В письме от 6 января 1831 г. Силлимен признал статью «в высшей степени важной и интересной, которая без всякого сомнения будет перепечатана в иностранных журналах», и выразил желание обязательно сослаться на нее в своем учебнике «Элементы химии», изданном в 1831 г. Силлимен сдержал свое слово. Статья Генри «О приложении принципа гальванического мультипликатора к электромагнитным аппаратам, а также о проявлении значительной магнитной силы в мягком железе с помощью небольшого гальванического элемента»²² была напечатана в журнале Силлимена, причем в том самом выпуске, в котором была опубликована статья Молля.

Из переписки обоих ученых в эти зимние месяцы можно установить два непреложных факта: 1) приступив к разработке электромагнитов, Генри не знал об опытах

¹⁹ Papers, 1, p. 301.

²⁰ *Moll G.* Electro-magnetic experiments. — Silliman's J., 1831, 19, January, p. 329—337.

²¹ Papers, 1, p. 302.

²² *Henry J.* On the application of the principle of the galvanic multiplier to electro-magnetic apparatus, and also to the development of great magnetic power in soft iron with a small galvanic element. — Silliman's J., 1831, 19, January, p. 400—408; Writings, 1, p. 37—49.

Молля; 2) Силлимен, взявшись за перепечатку статьи голландского физика из эдинбургского журнала, в свою очередь не знал о работах Генри, начатых в Олбани не позже осени 1827 г.

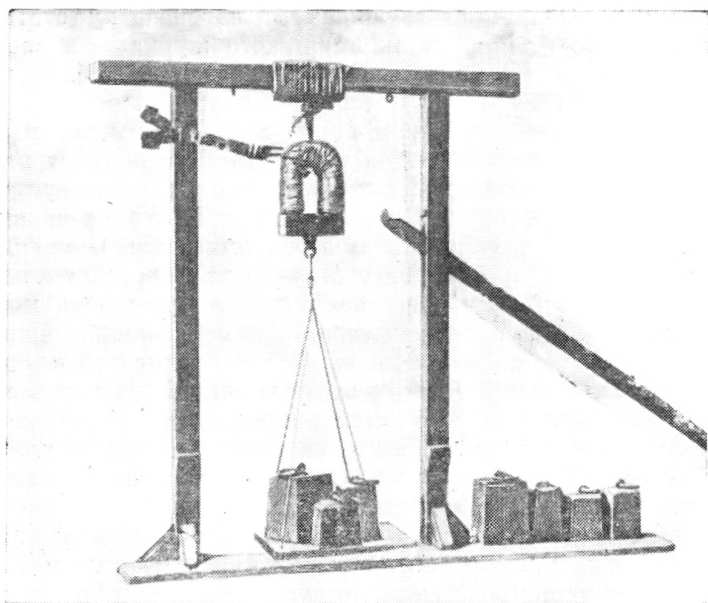
Судя по названной выше статье и по другим материалам, Генри шаг за шагом, в результате упорного труда нашел единственно правильное решение для конструирования электромагнитов. Вспоминая один из эпизодов, связанных с разработкой мощных электромагнитов, Генри писал: «Всю ночь я просидел у стола, заваленного кусками железа и проволоки. Три раза пришлось наливать мою маленькую лампу, которая гасла в самые неподходящие моменты. Снова и снова включал я ток, притягивал к магниту куски железа, а потом отрывал их. Магнит держал их так крепко, что я смеялся от радости».²³ Аппараты, которые конструировал Генри, по современной нам классификации, можно отнести в основном к подковообразным электромагнитам с сердечником из мягкого железа и внешним якорем. Судить о величине напряженности магнитного поля в железе он мог, только сравнивая их подъемную силу гириями. Нужно ли напоминать, что методика расчета электромагнитов была разработана на рубеже XIX и XX вв. на основе трудов Э. Х. Ленца, Б. С. Якоби, Джона Гопкинсона, А. Г. Столетова. Стоит также подчеркнуть, что ни в конце 20-х, ни в начале 30-х годов Генри точно не знал о сути сформулированного в 1827 г. закона Ома. В письме от 17 декабря 1834 г. он запрашивал Бейча: «Не можете ли Вы сообщить мне какие-либо сведения о „превосходной теории, предложенной Омом“? Где об этом можно узнать? Я очень хочу увидеть его работы».²⁴ Любопытен ответ Бейча из Филадельфии. 3 января 1835 г. он писал: «Ни г-на Ольма, ни его превосходной теории я не знаю. Я знаю Ольмстеда,²⁵ но это, очевидно, не Ольм; возможно он из тех иноземцев, которые пишут на непонятном языке, т. е. немец».²⁶ Бейч вдобавок ко всему даже искажил фамилию немецкого ученого. Впрочем, результаты, которых Генри добился эмпирическим путем при конструировании и испытании электро-

²³ Цитирую по ст.: *Александровский И. А.* Изобретатель электромагнита. — *Наука и жизнь*, 1939, № 3, с. 53.

²⁴ *Papers*, 2, p. 299.

²⁵ Д. Ольмстед — профессор математики Йельского колледжа.

²⁶ *Papers*, 2, p. 325.



*Большой электромагнит для Йельского колледжа. 1831 г.
Хранится в Смитсоновском институте.*

магнитов, навели его на выводы, схожие с законом электрической цепи.

Уже в первых своих конструкциях Генри стал применять изолированную шелком медную проволоку, сумев на сравнительно малой площади довести количество витков на одной подкове до 400 с питанием от гальванической батареи. Такие многovitковые электромагниты с большим коэффициентом заполнения обмотки были названы им «уплотненными магнитами» (*intensity magnets*), или «напряженческими магнитами», и продемонстрированы в Институте в марте—апреле 1829 г.²⁷ Соединяя «пряди» (*strands*) обмотки параллельно, он добился увеличения тока, проходящего через нее. Эти электромагниты, получившие название «силовых магнитов» (*quantity magnets*), питались от одной пары гальванических элементов. В 1830 г. он изобрел многокатушечную обмотку, что уже явилось новым подходом к решению проблемы. В упомя-

²⁷ Writings, 1, p. 39; Papers, 1, p. 217.

путой выше статье описан подковообразный аппарат с девятью равномерно распределенными по сердечнику катушками высотой 50 мм и длиной провода 18 м в каждой. Это были первые в мире технические образцы катушек, или бобин. Варьируя количество и схемы подключения этих катушек к источнику питания — двум гальваническим элементам, Генри изменял подъемную силу электромагнита от 30 до 325 кг при собственной массе магнита 10 кг. Эти новшества не были ограждены патентами, чем впоследствии, не боясь обвинения в плагиате, пользовались нечистые на руку изобретатели и предприниматели.

В конце своей статьи Генри считал необходимым особо отметить, что, приступая к конструированию электромагнитов, он не знал об аналогичных работах Молля, к тому же конструкции его магнитов существенно отличаются от электромагнитов утрехтского профессора.

Чтобы окончательно рассеялись сомнения относительно приоритета Генри по данному вопросу, следует прочитать его письмо Эрстеду, датированное 27 апреля 1841 г. Воздав должное копенгагенскому физика как «основателю новой отрасли науки» и как своему учителю, Генри констатировал: «Наука не имеет отечества, и открытие, сделанное Вами, принадлежит не только Дании, но и всему человечеству. Ваше имя хорошо известно в Соединенных Штатах, как и в любой части Европы». Касаясь своих исследований, Генри отмечал: «Мои первые опыты по электромагнетизму были выполнены в Олбани, штат Нью-Йорк, в 1829—1830 гг. (начаты в 1827 г. — *Г. Ц.*). Об этом Вы, вероятно, уже читали. Они относились к получению большой магнитной силы в мягком железе и были осуществлены ранее публикации опытов д-ра Молля по тому же предмету».²⁸

В упомянутом уже письме от 6 января 1831 г. Силлимен просил Генри изготовить большой электромагнит для Йельского колледжа. В конце марта электромагнит на силу тяги 1000 кг был отправлен в Нью-Хейвен. В изготовлении мощных электромагнитов участвовал Филип Тен Эйк, врач по специальности. Он был из состоятельной семьи, и его помощь Генри сводилась главным образом к покупке дорогостоящего медного провода, а также подсобной работе. Этого, видимо, было достаточно для щепетильного Генри, чтобы статья «Описание большого

²⁸ Цитирую по кн.: *Coulson*, p. 147.

электромагнита, изготовленного для лаборатории Йельского колледжа) вышла в свет за двумя фамилиями.²⁹

Тен Эйк, возможно, и не претендовал на большее. К тому же он знал отрицательное отношение своего руководителя к патентованию научных достижений и изобретений. Как бы то ни было, в Европе заговорили о двух американских соавторах мощных электромагнитов. Похвальный отклик появился в 12-м выпуске за 1832 г. известного реферативного ежегодника Берцелиуса, который писал об йельском электромагните: «В самом деле, нельзя не изумляться, наблюдая, как столь малая сила вызывает в этой установке неслыханное притяжение на полюсах магнита».³⁰ Б. С. Якоби, будучи еще профессором Дерптского университета, в письме от 27 мая 1837 г., сообщая министру просвещения и президенту Петербургской Академии наук С. С. Уварову о разительных успехах гальванического электричества, указывал, что «профессора Генри и Тен Эйк в Северной Америке изготовили электромагнит, который мог поднять 2063 фунта, сам же весил 59,5 фунтов», и что построить «постоянный стальной магнит с подобным соотношением масс практически невозможно».³¹ В классической работе Э. Х. Ленца и Б. С. Якоби «О законах электромагнитов», опубликованной год спустя, можно прочесть: «Заслуженное удивление вызвали результаты Генри и Тен Эйка в Северной Америке, которым удалось построить магнит, удерживающий более 2000 фунтов».³² Фарадей же, который при изготовлении электромагнитов с многослойной обмоткой для своих фундаментальных исследований пользовался «технологией», разработанной Генри, в печатных трудах обособляет Тен Эйка. Так, он писал об устройствах «вроде магнитов профессоров Молля, Генри, Тен Эйка и др., при посредстве которых удавалось поднимать до двух тысяч фунтов».³³

Самое любопытное заключается в том, что в разгар опытов и наблюдений, приведших Фарадея к открытию

²⁹ *Henry J., Ten Eyck Ph.* An account of a large electromagnet, made for the laboratory of Yale college. — *Silliman's J.*, 1831, 20, p. 609—610; *Writings*, 1, p. 50—53.

³⁰ Цитирую по кн.: *Розенбергер*, с. 259.

³¹ *Якоби Б.* О практическом применении электродвигателя. — *Электродвигатель*, с. 231.

³² *Ленц Э. Х.* Избранные труды. Л., 1950, с. 243.

³³ *Фарадей М.* Экспериментальные исследования по электричеству. Т. 1. Л., 1947, с. 30 (в дальнейшем: *Фарадей*).

электромагнитной индукции, он получил от Молля письмо от 7 июня 1831 г., где есть такие строки: «В эти дни я измучился, стараясь повторить американские электромагнитные опыты, но безуспешно. Я не смог убедиться, что от увеличения числа витков возрастала бы сила временного магнита (электромагнита, — Г. Ц.)». ³⁴ Далее голландский ученый приводит, к сожалению неполные, характеристики сделанных им электромагнитов и сообщает, что более 127 кг грузоподъемности он не смог достичь, ³⁵ что значительно ниже результатов Генри.

Известный английский физик, один из пионеров электромашиностроения Вильям Риччи в статье, опубликованной в 1833 г., тоже сетовал на трудности конструирования электромагнитов «по американскому способу», причем он получил всего 70 кг силы тяги. ³⁶

«Неслыханным притяжением» генриевского электромагнита был изумлен не только прославленный шведский естествоиспытатель Якоб Берцелиус, но и его коллеги в ряде стран Европы. Новым, как в старину говорили, снарядом заинтересовались и промышленники. Совладелец основанного в 1828 г. металлургического завода «Пенфилд и Тафт» в Кроун-Пойнт, штат Нью-Йорк, Аллен Пенфилд был, пожалуй, первым, внедрившим в промышленное производство электромагниты для магнитной сепарации железной руды. ³⁷ Об этом свидетельствует его переписка с олбанским профессором. В частности, из письма Пенфилда от 27 июня 1831 г. видно, что сепараторы в Кроун-Пойнте были переоборудованы электромагнитами, изготовленными Генри. ³⁸ Это было самой ранней попыткой технического применения электричества — факт, который еще не нашел должного освещения в историко-научной литературе. Осенью того же года олбанскими электромагнитами пользовался для обогащения руды Джеймс Роджерс на своем предприятии в горах Адирондака, штат Нью-Йорк. ³⁹

Сила притяжения, создаваемая электромагнитом, с одной стороны, и движение стрелки мультипликатора,

³⁴ Papers, 1, p. 343.

³⁵ Там же, с. 345.

³⁶ Электродвигатель, с. 88.

³⁷ Аппарат для сепарации железных руд с помощью постоянных магнитов был запатентован американским изобретателем Сэмюелем Браунингом в 1810 и 1814 гг.

³⁸ Papers, 1, p. 346.

³⁹ Там же, с. 365.

с другой, неумолимой логикой должны были привести ученых и изобретателей к весьма соблазнительной идее превращения электрической энергии гальванического источника тока в энергию механическую с помощью специального устройства — электродвигателя. Работы такого рода, начатые с конца 20-х годов, проводились в двух направлениях: конструирование электродвигателей вращательного движения на основе эффекта мультипликатора или копирование кинематики паровой машины для создания электромагнитных механизмов возвратно-поступательного движения, первый образец которых был создан Джозефом Генри.⁴⁰

Аппарат Генри был качающегося типа и состоял из электромагнита-коромысла длиной 175 мм, поддерживаемого в горизонтальном положении осью, проходящей через центр тяжести, и опирающегося на деревянную стойку. Обмотка имела три слоя медной изолированной проволоки общей длиной 24 м. Концы ее были сведены к середине коромысла. Под каждым его плечом, загнутым вниз, предусматривался вертикальный постоянный магнит, установленный северным полюсом кверху. Зазор между подвижной и неподвижной частями прибора не превышал 25 мм. Напряжение подавалось от двух гальванических элементов с припаянными к пластинам контактами в виде чашечек со ртутью, установленными справа и слева от аппарата. Электрическое соединение между электромагнитом и ртутными контактами осуществлялось с помощью двух пар жестких проводов, кратковременно касавшихся чашечек и обеспечивавших знакопеременное подключение катушки электромагнита к гальваническим элементам. Опустив один из полюсов электромагнита к полюсу неподвижного магнита, Генри добивался чередования отталкиваний и притяжений полюсов коромысла от вертикальных магнитных стержней. Равномерное движение электродвигателя происходило со скоростью до 75 качаний в минуту и могло длиться более часа без долива кислоты в гальванические сосуды.

Предваряя описание своего прибора, Генри отметил в названной статье: «Я, однако, не придаю большого зна-

⁴⁰ *Henry J. On a reciprocating motion produced by magnetic attraction and repulsion. — Silliman's J., 1831, 20, July, p. 340—343; Writings, 1, p. 54—57; О возвратно-поступательном движении, производимом магнитным притяжением и отталкиванием. — Электродвигатель, с. 81—84.*

чения этому изобретению, ибо в теперешнем его виде оно представляет только физическую игрушку; однако, не исключена возможность, что при дальнейшем развитии того же принципа в чистом или несколько измененном виде изобретение это сможет быть использовано для некоторых практических целей. Однако безотносительно к практической ценности изобретения оно... интересно с научной точки зрения как проявление нового эффекта одной из самых загадочных сил природы». ⁴¹ Генри, конечно, понимал, что, заменив неподвижные магниты электромагнитами, он достиг бы большего эффекта, но это имело бы смысл лишь в том случае, «если бы... аппарат строился в крупном масштабе».

Генри не был одинок в выборе подобного исполнения электродвигателя. В 30-х годах и позже Сальваторе даль Негро и Джузеппе Ботто в Италии, Риччи в Великобритании и еще несколько физиков независимо от Генри строили электромагнитные аппараты с возвратно-поступательным движением. В некоторых моделях предусматривалось кинематическое преобразование в движение вращательное, что принципиально не меняло дела. Вместе с тем некоторые изобретатели ссылались на упомянутую работу Генри. В 1838 г. лондонский механик Уоткинс в статье «Об электромагнитных движущих машинах» признавался: «Мы обязаны первым намеком на такое применение электромагнитной силы (для получения механического движения) и первым прибором, осуществившим это применение, профессору Джозефу Генри из колледжа Нью-Джерси в Принстоне... И, так как я предполагаю, что его машина мало известна, я позволю себе дать краткое ее описание». ⁴² Нелегко сказать, почему Уоткинс среди изобретателей электродвигателя первым назвал Генри.

Более непосредственно труды Генри по электромагнетизму повлияли на конструкторскую мысль, и это естественно в Соединенных Штатах. Среди американских изобретателей-электриков 30—50-х годов XIX в. наиболее одаренным и плодовитым был, несомненно, выпускник Гарварда Чарльз Грэфтон Пэйдж. Он создал серию электродвигателей возвратно-поступательного движения с кинематическим преобразованием, построил оригиналь-

⁴¹ Электродвигатель, с. 81.

⁴² Там же, с. 285.

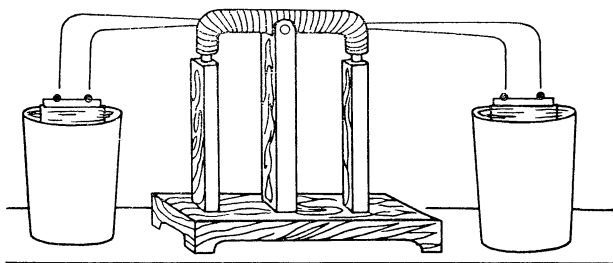
ные модели магнитоэлектрических генераторов. В 1851 г. им был опробован электровоз проектной мощностью 24 л. с., массой 10,5 т, который развивал скорость до 30 км/ч и был рассчитан на перевозку машиниста и пассажиров. Тяговый двигатель электровоза питался от батареи, состоящей из 100 гальванических элементов. Пэйдж конструировал также индукционные аппараты, о которых будет сказано ниже.

В статье «Об электромагнетизме как движущей силе», напечатанной в журнале Силлимена за 1839 г., Пэйдж перед описанием своего электродвигателя отметил: «После первых успешных опытов намагничивания стержней из мягкого железа гальваническим током и в особенности после сообщений о выдающихся экспериментах профессора Генри все пытливые умы занялись вопросом о возможности использования этой колоссальной силы притяжения, столь легко возбуждаемой и регулируемой, в качестве механической силы». Указав, правда, не совсем точно, что первые опыты в этом плане принадлежат Стерджену, Пэйдж продолжал: «Следующим изобретением, реализующим идею получения движения от электромагнетизма, был качающийся аппарат профессора Генри, описанный в одном из номеров этого журнала».⁴³ Генри был уязвлен, что Пэйдж назвал его вторым после Стерджена. В письме Пэйджу он в вежливой форме указал на его ошибку и подчеркнул, что именно ему, Генри, принадлежит идея и конструкция первого электродвигателя. Не вина Генри, что в те годы он не знал всего того, что теперь стало известно из истории электрических машин. С этого времени началась их переписка, а затем они лично узнали друг друга. Отношения между Генри и Пэйджем были неровными, но большей частью дружескими. Будучи на 15 лет младше Генри, Пэйдж на протяжении всей своей сознательной жизни относился с почтительным уважением к старшему коллеге.

Публиковавшиеся Силлименом статьи Пэйджа, а он был щедр и скор на их написание, сразу же перепечатывались в «Annals of Electricity» Стердженом,⁴⁴ которому были по душе разработки американского изобретателя, имевшие утилитарную цель. Тем самым имя Пэйджа

⁴³ Там же, с. 316.

⁴⁴ «Annals of Electricity» — первый в мире электротехнический журнал, издаваемый Стердженом в Лондоне в 1836—1843 гг. Всего вышло 10 томов журнала.



Модель электродвигателя Генри с возвратно-поступательным движением.

как конструктора электрических машин получило популярность в Европе.

Электродвигатель с возвратно-поступательным движением, несмотря на все старания изобретателей, с самого начала и необратимо был обречен на неудачу. Перспективными оказались только те формы электродвигателей, в основу которых было положено электромагнитное вращение. После Фарадея, в 1821 г. показавшего принципиальную возможность такого «движения», обнадеживающих результатов в этом направлении достиг Йедлик. Еще в 1827—1828 гг., опередив всех, он построил модели полностью электромагнитных (без использования постоянных магнитов) двигателей вращательного движения.⁴⁵ Работоспособный электродвигатель вращательного движения был создан в 1834—1835 гг. Б. С. Якоби и опробован в 1838 г. в Петербурге для электродвижения бота на Неве.

Те же практические задачи, что и Якоби, поставил перед собой американец Томас Дэвенпорт, кузнец из Брандона, штат Вермонт. В 1834 г. он изобрел электродвигатель вращательного движения, подвижная система которого состояла из электромагнитов, а неподвижная — из постоянных магнитов. Через три года он построил пригодный для использования в качестве привода полностью электромагнитный двигатель, который показывал в Нью-Хейвене и других городах. Патент на свое изобретение Дэвенпорт получил лишь в феврале 1837 г., потому что из-за пожара Патентное бюро США около года не работало.

⁴⁵ Подробнее об этом см.: *Цверева Г. К.* Аньош Йедлик. Л., 1972.

Что же натолкнуло полуграмотного, но одаренного деревенского умельца заняться совершенно неизведанным еще делом? Случай и наитие! В 1833 г. Дэвенпорт по какой-то надобности побывал на заводе «Шенфилд и Тафт» в Кроун-Пойнте. Увидев действие электромагнитного сепаратора, он загорелся идеей приспособить электромагниты для получения двигательной силы. Там же на заводе Дэвенпорт уговорил хозяев продать ему для образца один электромагнит, который он завез к себе в Брандон, благо это было по соседству. Он съездил в Олбани, чтобы посоветоваться о своих планах с Генри, но не застал его, так как тот в поябре 1832 г. переехал в Принстон, штат Нью-Джерси. Так что прав был редактор журнала Франклиновского института Томас Джонс, который в примечаниях к патентному описанию изобретения Дэвенпорта подчеркнул, что всю работу по изготовлению электродвигателей «он осуществил в деревне без помощи книг, без поддержки людей с более высоким образованием или хотя бы с более широким кругозором, не имея никакой научной подготовки. Каковы бы ни были результаты его трудов, заслуги его очень велики».⁴⁶ В декабре 1837 г. Дэвенпорт указывал, что одна из его машин «давала триста оборотов в минуту и успешно обтачивала твердое дерево диаметром в три дюйма» и что его двигатели «работали без всяких перерывов по двенадцати часов».⁴⁷ Далее американский изобретатель восторженно утверждал, что «скоро машины, состоящие из двух гальванических магнитов, будут развивать энергию, достаточную для работы самых крупных станков и значительно более дешевую, чем паровая».⁴⁸

Оптимизм Дэвенпорта разделялся как широкой публикой, так и рядом ведущих ученых 30—40-х годов, но не Джозефом Генри с его трезвым и аналитическим умом. В августе 1835 г. по ходатайству С. ван Ренсселера Генри повидался с приехавшим в Принстон Дэвенпортом, осмотрел его электродвигатель и дал письменное заключение (оно не сохранилось). Генри, который полагал, что технические свершения достижимы лишь на строго научном фундаменте, поэтому не очень жаловавший доморощен-

⁴⁶ Электродвигатель, с. 251.

⁴⁷ Там же, с. 269.

⁴⁸ Там же, с. 270. Цитированная статья Дэвенпорта была опубликована в 1838 г. в «Annals of Electricity».

ных изобретателей, особенно из племени выдумщиков вечного двигателя, довольно доброжелательно отнесся к Дэвенпорту. На запрос Силлимена от 4 сентября 1835 г., соответствуют ли истине восторженные газетные отзывы о машинах Дэвенпорта, Генри ответил 10 сентября пространственным письмом. Он, в частности, писал: «Огромное значение, придаваемое изобретению кузнеца из Брандона, в основном плод богатого воображения профессора Итона, который, говорят, автор прочитанной Вами статьи, и который, видимо, хотел поразить публику сообщением о каком-то чуде... Изобретатель показался мне скромным и талантливым молодым человеком... В своем заключении я указал, что им, столь мало сведущим в предмете электромагнетизма, в конструкции машин было проявлено много изобретательности и находчивости...». Далее Генри не без предвзятости отметил, что Дэвенпорт не создал ничего принципиально нового и что его двигатель не более чем «физическая игрушка», поскольку «новую силу нельзя будет внедрять в технику до тех пор, пока ее производство не подешевеет или она не станет более удобной в некоторых отношениях, чем пар».⁴⁹

Соображения Генри о промышленной эксплуатации электродвигателя подтвердились всем ходом истории электроэнергетики. Показательны результаты исследований, произведенных в 1841 г. английским физиком Джеймсом Прескоттом Джоулем. При испытании изготовленной им модели электродвигателя Джоуль установил: при расходе цинка 0.45 кг в гальваническом элементе Грова двигатель на оптимальных оборотах может выполнить механическую работу, эквивалентную 0.12 кВт·ч, а сжигание такого же количества угля в корнвалийской паровой машине даст 0.57 кВт·ч энергии, т. е. в пять раз больше, не считая того, что цинк гораздо дороже угля.⁵⁰

Более удручающими были выводы другого английского ученого, Роберта Ханта. По его подсчетам, произведенным в 1850 г., электрическая энергия обходилась бы в 25 раз дороже паровой.⁵¹ Другими словами, превращение химической энергии гальванических элементов в энергию ме-

⁴⁹ Papers, 2, p. 448.

⁵⁰ Cardwell D. Science and technology: the work of James Prescott Joule. — Technology and Culture, 1976, 17, N 4, p. 680.

⁵¹ Moles A. P. The electric motor, the telegraph, and Joseph Henry's theory of technological progress. — Proc. IEEE, 1976, 9, p. 1275.

ханическую в электродвигателе было в те годы делом совершенно неэкономичным, на что и указывал неоднократно Генри. Электродвигатель занял свое исключительное место в нашей цивилизации только тогда, когда появились надежные электромеханические источники дешевой электроэнергии вкупе со средствами ее передачи и распределения. Но до того, и иначе не могло быть, изобретатели продолжали каждый на свой страх и риск строить магнитоэлектрические электродвигатели постоянного тока с питанием от химических источников тока. В США, например, за 1834—1868 гг. патенты на электродвигатели были выданы двадцати изобретателям, в том числе Дэвенпорту, Пэйджу и Мозесу Фармеру — американцу, открывшему в 1866 г. независимо от европейцев принцип самовозбуждения.⁵²

Иначе относился Генри к созданию электромагнитного телеграфа, идея которого возникла в ряде стран почти что сразу после открытия Эрстеда, поскольку, как резонно считал Генри, научные принципы и технические возможности соответствовали поставленной цели. Он полагал, что время вполне пришло для технической разработки и внедрения этого способа передачи информации с «быстрой мыслью», затраты на который окупятся сторицей. Действующий в США семафорный телеграф уже не удовлетворял возросшим потребностям страны в надежной и дальней связи. Следует добавить, что электромагнитный телеграф явился первой областью массового коммерческого применения электричества, с которой зародилось то, что мы называем электротехникой.

Уже в первых печатных трудах Генри можно найти описание предпринятых в 1831 г. опытов, которые недвусмысленно относятся к начальной фазе развития электромагнитного телеграфа. В большой аудитории олбанской академии Генри повесил вдоль стен медный провод диаметром 1 мм и длиной 350 м, которым соединил гальваническую батарею из 25 элементов с «уплотненным магнитом» и обнаружил, что при подаче тока магнит, находящийся на таком удалении, срабатывает. Это было новым. На приемном конце линии было устройство, состоявшее из настольного колокольчика и посаженного на вертикальную ось якоря — стержневого постоянного магнита

⁵² *Ефремов Д. В., Радовский М. И.* Динамомашина в ее историческом развитии. Л., 1934, с. 255, 547.

(прутка длиной 250 мм); один конец якоря располагался между полюсами подковообразного «уплотненного магнита», а другой — мог касаться колокольчика, ударять по нему, что и происходило при включении гальванической цепи. В 1832 г. этот опыт демонстрировался и при длине провода 1600 м.

По поводу этих работ Генри в 1831 г. писал: «Это позволило впервые установить тот факт, что ток, создаваемый гальванической батареей, может возбуждать магнитное поле в электромагните, находящемся на расстоянии, и создавать в нем механические силы, а также то, что с помощью этого способа можно обеспечить передачу сигналов. Я считаю теперь, что электромагнитный телеграф может найти практическое применение . . . и что это явление может быть использовано в телеграфе Барлоу».⁵³ Генри имел в виду попытку Барлоу осуществить в 20-х годах телеграф в Гринвиче, окончившуюся неудачей из-за большого падения напряжения в линии и несовершенства электромагнита. Нужно ли напоминать, что русский ученый П. Л. Шиллинг в октябре 1832 г. продемонстрировал в действии первый в мире электромагнитный, точнее, соленоидный, телеграф с применением телеграфного кода. Что касается участия Генри в истории телеграфа, то оно сводилось к созданию отдельных узлов и в первую очередь надежных и компактных электромагнитов.

⁵³ Writings, 1, p. 42.

Электромагнитная индукция

Писатель и историк науки Даниил Данин с вполне понятной взволнованностью признался как-то: «Я... нахожу историю развития поля столь же прекрасной, как произведения художественной литературы, стоящие на высоком уровне артистизма, подобно „Войне и миру“ Толстого. Как все истории в битвах человеческого разума, она полна разочарований, крушения надежд и невознагражденных трудов».¹ Сказанное относится, без сомнения, и к ранним эпизодам истории электромагнитного поля, включая и те события, главными действующими лицами в которых были Майкл Фарадей и Джозеф Генри.

Научное наследие Фарадея давно уже стало частью фундамента современного естествознания, а его жизненный путь служит назидательным образцом служения науке. Существенно вспомнить три даты из его биографии. В итоге десятилетних настойчивых исследований 29 августа 1831 г. Фарадей, как свидетельствует его рабочий дневник, открыл явление электромагнитной индукции, а 24 ноября доложил об этом Лондонскому королевскому обществу. По тому же вопросу 17 февраля 1832 г. он выступил в Королевском институте. Мемуар Фарадея, обозначенный как первая серия «Экспериментальных исследований по электричеству», был опубликован в 1832 г. в «Philosophical Transactions», затем в ведущих физических журналах континента. Появились также краткие сообщения о докладах Фарадея и рефераты.

Кардинальная идея превратить магнетизм в электричество, т. е. сделать обратное тому, что выпало на долю Эрстеда, занимала и Генри, который в ходе своих опытов по электромагнетизму подошел к ее овеществлению спустя девять месяцев после Фарадея, по независимости от него.

¹ Данин Д. Поля спл. — Новые книги за рубежом, 1976, № 3, с. 5.

Дату начала его работ, ставящих своей непосредственной задачей получение электричества из магнетизма, лучше всего можно определить по его переписке, а также по опубликованным трудам ученого. Первое упоминание об этих работах имеется в письме от 16 ноября 1831 г., адресованном преподавателю физики в Брансуике, штат Мэн, Паркеру Кливленду, который интересовался электромагнитами олбанского коллеги. Генри разъяснял: «Электромагнит, который был построен под моим руководством для Йельского колледжа, обошелся проф. Силлимену в 40 долларов... Недавно я отковал большую подкову весом 101 фунт, которую намерен использовать для некоторых поучительных экспериментов, касающихся тождественности электричества и магнетизма».² Через 10 с лишним лет после открытия Эрстеда речь в этой фразе могла идти только о попытке индуцировать электричество с помощью магнетизма. Между тем, по причинам, оставшимся невыясненными, с середины сентября 1831 г. Генри вынужден был прекратить начатые в одной из аудиторий академии упомянутые в письме опыты, к которым он вернулся лишь спустя девять месяцев. Ничто в жизни Генри не вызывало столь тягостных переживаний, как этот сакраментальный перерыв в его занятиях наукой.

В письме от 28 июня 1832 г. Маклину Генри сообщал, что «ответил бы на письмо (Маклина, — Г. Ц.) быстрее, если бы последние две недели не был бы занят серией опытов для публикации в очередном номере журнала Силлимена, которыми была заполнена буквально каждая минута, не считая обязанностей по академии». Что это были за опыты? «На днях я добился успеха, — заканчивает Генри письмо, — в очень интересном эксперименте по получению электрических искр из магнита. Я надеюсь, что смогу расплавить платиновую проволоку посредством найденного принципа».³ Итак, можно неоспоримо установить, что Генри открыл электромагнитную индукцию в промежутке между 14 и 28 июня 1832 г. Исследования проводились в большой спешке, так как до Генри уже доходили слухи о том, что в Европе заняты теми же поисками. Как мы видим, опередить Фарадея Генри тут не удалось.

² Papers, 1, p. 375.

³ Там же, с. 435, 436.

Силлимен, узнав об открытии Генри, и на этот раз, как это явствует из его письма от 30 июня 1832 г., обещал олбанскому физику срочно напечатать его статью «О получении электрических токов и искр из магнетизма».⁴ В июльском номере своего журнала он поместил ее между рефератами 1 и 2 серий «Экспериментальных исследований по электричеству» Фарадея.

Эта статья Генри несомненно является шедевром его творческого наследия. «Известно, что удивительные магнитные действия можно легко получить из электричества, — писал Генри, — и на первый взгляд могло бы показаться, что электрические эффекты можно с такой же легкостью получить из магнетизма, но на самом деле это не так, ибо почти все попытки, которые делались для производства этого опыта, заканчивались неудачей... У меня давно возникла мысль, что если бы при исследованиях такого рода обычные магниты были заменены гальваническими, можно было бы ожидать большего успеха.⁵ Кроме своей силы, эти магниты обладают другими свойствами, которые делают их важными инструментами в руках экспериментатора; их полярность может быть мгновенно изменена на обратную и их магнетизм может быть внезапно уничтожен или доведен до полной активности в зависимости от требований данного момента. С этой целью я начал в августе прошлого года (1831 г., — Г. Ц.) изготовление гораздо большего гальванического магнита, чем все те, которые пытались раньше изготовлять, и, кроме того, делал приготовления для проведения с ним в крупном масштабе ряда опытов, имеющих отношение к получению электричества из магнетизма. Однако продолжение моих опытов было в то время по некоторым причинам прервано, и я получил возможность снова к ним приступить только несколько недель назад и в гораздо меньшем масштабе, чем предполагалось вначале».⁶ Таким образом, в отличие от Фарадея, начавшего свои опыты по «индукции электрических токов» с по-

⁴ *Henry J. On the production of currents and sparks from magnetism.* — *Silliman's J.*, 1832, 22, July, p. 403—408; *Writings*, 1, p. 73—79.

⁵ Из концовки статьи следует, что Генри имел в виду опыты профессора Эдинбургского университета Джеймса Форбса, который в марте 1832 г. смог добиться эффекта индукции посредством намагничивания и размагничивания стержня мягкого железа магнитным железняком. См.: *Фарадей*, 2, 1951, с. 242.

⁶ *Генри*, с. 167.

мощью соленоидов,⁷ а также Форбса, Винченцо Антинори, Леопольдо Нобили и Франческо Зантедески, имевших дело с постоянными магнитами,⁸ Генри прозорливо увидел огромные преимущества электромагнитов, значительно облегчающих выявление динамической первоосновы процесса.

Чтобы оградить себя от возможных нападок и обвинений в заимствовании, Генри, прежде чем перейти к сути своих опытов, писал: «Тем временем в 117-м номере *Library of Useful Knowledge*⁹ было сообщено,¹⁰ что этот с таким нетерпением ожидавшийся результат был получен мистером Фарадеем из Королевского института. В сообщении указывалось, что мистер Фарадей установил главный факт, заключающийся в том, что при продвижении металла в любом направлении перед магнитным полюсом в металле возникают электрические токи, которые проходят в направлении, находящемся под прямыми углами к его собственному движению, а также, что применение этого принципа дает полное и удовлетворительное объяснение явлений магнитного вращения. В сообщении не было приведено никаких деталей опытов, и несколько странно, что результаты, представляющие такой большой интерес и несомненно создающие новую эру в истории электричества и магнетизма, до сего времени не могли быть более подробно описаны в английской литературе. Единственное упоминание о них я нашел в следующем кратком описании в *Annals of Philosophy*¹¹ от апреля под заголовком „Протоколы Королевского института“». ¹² Далее он дословно приводит текст этой заметки, содержащей изложение февральского доклада Фарадея в Королевском институте, и продолжает: «До того, как я узнал о методе, данном в указанном выше описании,

⁷ *Фарадей*, 1, с. 10.

⁸ Итальянские физики Антинори, Нобили и Зантедески претендовали на приоритет открытия электромагнитной индукции, но их притязания оказались несостоятельными.

⁹ Издававшаяся с 1827 г. лондонским Обществом по распространению полезных знаний «Библиотека полезных знаний» представляла собой серию брошюр, в которых освещались новейшие научно-технические достижения. Редактором «Библиотеки» был Г. Броум. Генри был подписчиком этого издания.

¹⁰ Речь шла о заметке Питера Роджета о докладе Фарадея в Королевском обществе. Информация датирована 12 декабря 1831 г.

¹¹ Генри называл журнал по-старому: основанный в 1813 г. «*Annals of Philosophy*» в 1827 г. слился с «*Philosophical Magazine*».

¹² *Генри*, с. 167.

мне удалось получить электрические эффекты следующим способом, который отличается от способа, примененного мистером Фарадеем...». ¹³

Из письма Генри Силлимену от 18 апреля 1833 г. известно, что с полным текстом первой, а также второй серий «Экспериментальных исследований» он смог ознакомиться только осенью 1832 г., перед самым отъездом из Олбани, т. е. после публикации своей статьи. ¹⁴ Как знать, случись это раньше, Генри раздосадованный прочитанным, узнав, что его опередили, мог бы в обиду на судьбу забросить все свои электромагнитные исследования...

Отличие опытов Генри от опытов Фарадея заключалось, собственно, в их экономичности и большей действенности. Минуя промежуточные подходы Фарадея, олбанский профессор обнаружил искомое явление, сразу используя то, что мы теперь называем принципом трансформатора, и к чему его лондонский коллега пришел спустя продолжительное время после начала своих опытов. Устройство Генри представляло собой подковообразный электромагнит грузоподъемностью 300—350 кг с прикрепленным к его полюсам якорем, на котором была намотана многослойная катушка с концами, выведенными к гальванометру. Другими словами, Генри пользовался подобием однофазного трансформатора с разъемным сердечником. Во избежание побочных воздействий гальванометр был удален от устройства на 12 м. При включении первичного контура к гальванической батарее стрелка измерительного прибора отклонялась к «западу», при отключении — к «востоку». Итак, «превратить магнетизм в электричество» удалось и в Америке. Интуиция Генри подсказала ему, что эксперимент надо проводить вдвоем. Он наблюдал за гальванометром, а помощник по его «словесному сигналу» включал и отключал электромагнит от батареи. Такой предусмотрительностью он избежал досадной ошибки, допущенной швейцарским физиком Жаном Колладоном, который ранее Фарадея и Генри пытался обнаружить электромагнитную индукцию. Его указательный прибор находился в соседнем помещении, и пока он, подключив к источнику тока свою схему, шел к гальванометру, стрелка успевала отклониться и вернуться в исходное положение. Об этих опытах Генри не знал. Прожив-

¹³ Там же, с. 168.

¹⁴ Papers, 2, p. 64.

шему 90 лет Колладону было в чем упрекнуть себя за этот неудавшийся опыт.¹⁵

В своей статье олбанский ученый резюмировал: «Этот опыт самым поразительным образом показывает взаимодействие двух принципов — электричества и магнетизма, если он и не устанавливает их абсолютной тождественности. Во-первых, в мягком железе гальванического магнита под действием токов электричества от батареи наводится магнетизм, и, во-вторых, якорь, ставший магнитом вследствие соприкосновения с полюсами магнита, индуцирует в свою очередь токи электричества в окружающем его соленоиде; таким образом, мы как бы имеем электричество, превращенное в магнетизм, снова превращенный в электричество».¹⁶

Генри идет дальше. В своем эксперименте он вводит механическое движение — перемещение якоря относительно обесточенного электромагнита, в котором, как он пишет, остался остаточный магнетизм. И в этом случае «игла гальванометра» давала отклонения. Генри описал и ряд других опытов, которые были модификациями основного. Существенным он считал получение яркой искры между концами проводов при их сближении в тот момент, «пока менялось состояние магнитной интенсивности», т. е. при переходном процессе.

В те же июньские дни 1832 г. Генри открыл явление, никем до него не наблюдавшееся. В конце той же статьи он писал: «Я могу... указать на один факт, о котором я не нашел никакого упоминания ни в одной из прочитанных мною работ и который, как мне кажется, принадлежит к тому же классу явлений, что и описанные выше... Когда полюса небольшой батареи соединяются медным проводом длиной не более фута, не наблюдается никакой искры при образовании или прерывании связи, но если вместо короткого провода применить провод длиной в 30 или 40 футов, хотя при образовании соединения никакой искры и не будет заметно, но при его прекращении... получится яркая искра. Если действие батареи будет очень интенсивным, искра будет производиться коротким проводом... Спиралеобразное наматывание провода, по-видимому, несколько усиливает эффект; последний, видимо, в некоторой мере зависит также от длины провода.

¹⁵ *Белькинд Л. Д.* Андре-Мари Ампер. М., 1968, с. 210.

¹⁶ *Генри*, с. 170.

Дата	Майкл Фарадей	
	Результат исследования	Вид публикации
29 августа 1831 г.	После 10-летних исследований электромагнетизма открытие электромагнитной индукции	Доклад в Королевском обществе Заметка Роджета. — Library of Useful Knowledge, 1831, N 117. Доклад в Королевском институте Реферат — Philosophi. Mag., 1832, 11, p. 300. Статья: Экспериментальные исследования по электричеству, первая серия. — Philosoph. Trans., 1832, pt. 1, p. 125
16 ноября 1831 г.		
24 ноября 1831 г.		
12 декабря 1831 г.		
17 февраля 1832 г.		
Апрель 1832		
14 июня— 28 июня 1832 г.		
Июль 1832 г.		
25 сентября 1834 г.		
Октябрь 1834 г.	Исследование явления самоиндукции, обнаруженного Дженкинсом	
Ноябрь 1834 г.		Статья: О магнитоэлектрической искре и ударе и о специальном условии электрической и магнитоэлектрической индукции. — Philosoph. Mag., 1834, 5, p. 349

Джозеф Генри

Результат исследования

Вид публикации

Упоминание в письме об опытах с электромагнитом для обнаружения электромагнитной индукции

Открытие электромагнитной индукции и самоиндукции

Начало опытов с меднополосовыми спиральными катушками индуктивности, продолжение исследований индуктированных токов

Статья: О получении электрических токов и искр из магнетизма. — Silliman's J., 1832, 22, p. 403

Дата	Майкл Фарадей		
	Результат исследования	Вид публикации	
8 декабря 1834 г.	Идентификация явления самоиндукции и правиль- ное толквание	Королевскому обществу представлена статья: Экспериментальные ис- следования, девятая се- рия	
18 декабря 1834 г.			
16 января 1835 г.			
29 января— 5 февраля 1835 г.			Доклад в Королевском об- ществе: Об индуктивном влиянии электрического тока на самого себя
6 февраля 1835 г.			
Март 1835 г.			
Апрель 1835 г.			Печатный труд: Экспери- ментальные исследования по электричеству, девя- тая серия. — Philosophi. Trans., 1835, pt., 1, p. 41. Реферат: — Philosoph. Mag., 1835, 6, p. 301
1837 г.			
22—24 апре- ля 1837 г.			

Джозеф Генри	
Результат исследования	Вид публикации
Получение искры экстратока от термоэлектричества	Сообщение в Американском философском обществе об опытах с меднополосовыми катушками и о новых результатах
	Чтение Бейчем в Американском философском обществе рукописи работы Генри; О влиянии спирального проводника на увеличение электрической интенсивности. . .
	Реферат сообщения, сделанного 16 января 1835 г. — J. Franklin Inst., 1835, 15, p. 169; Silliman's J., 1835, 28, p. 327
	Статья: О влиянии спирального проводника на увеличение электрической интенсивности от одной гальванической пары. — Trans. Amer. Philosophi. Soc., 1837, 5, p. 223

Я могу объяснить эти явления только предположением, что длинный провод заряжается электричеством, которое вследствие действия на само себя дает при прерывании соединения искру».¹⁷ Эти скупые строки говорят не о чем ином, как об открытии Джозефом Генри самоиндукции и экстратоков с установлением факторов, влияющих на величину индуктивности цепи.

Небезынтересно отметить, что в изданных в 1886 г. «Научных трудах» Генри последний абзац рассмотренной нами статьи, относящийся к открытию самоиндукции, имеет редакционный подзаголовок «Электрическая самоиндукция в длинном спиральном проводе», чего не было в первоначальном журнальном тексте. Редакторам хотелось, очевидно, хотя и с запозданием, как-то подчеркнуть приоритет своего соотечественника как бесспорного первооткрывателя явления самоиндукции. Повторно самоиндукция была обнаружена осенью 1834 г. Вильямом Дженкинсом, исследована Фарадеем и описана им в девятой серии «Экспериментальных исследований по электричеству»¹⁸ (см. таблицу).

Открытие электромагнитной индукции и самоиндукции — один из многих примеров, иллюстрирующих взгляд американского науковедера Дерека Прайса на развитие науки. На соответствующий вопрос анкеты «Литературной газеты» он ответил так: «Наука есть система, обладающая очень большой избыточностью. Любое открытие в ней делается не одним, двумя или несколькими людьми, а скорее группами из нескольких человек в каждой из разных стран. Все, что было открыто, открывалось несколько раз независимо в разных странах».¹⁹ Правда, Прайс подразумевал науку последней четверти XX в., однако не будет ошибочным, если его высказывания отнести к более раннему периоду.

Касаясь откликов на классические исследования американского физика, можно ограничиться высказыванием историка науки М. И. Радовского: «Статья Генри не обратила на себя должного внимания, и его открытие прошло незамеченным. Фарадей также ничего не знал об открытии Генри, как не знали о нем вообще в Европе... Его статья не была переведена на европейские языки».²⁰

¹⁷ Там же, с. 174.

¹⁸ *Фарадей*, 1, с. 429—450; 2, с. 289—297.

¹⁹ Наука и общество. М., 1977, с. 95.

²⁰ *Радовский М.* Фарадей. М., 1936, с. 95.

Этому обстоятельству не приходится особенно удивляться. В те годы поток информации между Европой и Америкой имел преимущественно одностороннее направление — из Старого Света в Новый. Если она и поступала из США, то ей редко придавалось серьезное значение.

Даже в России, где не ощущалось столь присущего бывшей метрополии высокомерного отношения к заокеанской республике, сообщения об открытии токов индукции связывались только с именем Фарадея. В одной обзорной работе, посвященной тогдашнему состоянию учения об электричестве, о самоиндукции сказано: «Ныне совершенно доказано, что искра при разрыве цепи бывает ярче в том случае, когда цепь образована длинною проволокою, нежели когда образована короткою, хотя, впрочем, в последнем случае по причине меньшего сопротивления самый ток бывает сильнее. Еще ярче будет искра, когда длинная проволока имеет вид спирали, извитой, например, вокруг деревянного цилиндра так, что извитки ее находятся близко или один подле другого, или один над другим; наконец, еще можно значительно увеличить яркость искры, если проволоку обвить не вокруг деревянного, а вокруг железного цилиндра. . . Фарадей сделал очевидным, что такого рода искра обязана своим происхождением новому току, который рождается в то самое мгновение, когда исчезает первый ток, от самого этого исчезания, и который может быть сильнее первого. Новый этот ток называется произведенным посредством наития».²¹ Строки эти написал не кто иной, как русский физик Э. Х. Ленц.

Генри не создал цельной физической теории индуктированного электричества. В цитированном уже письме Силлимену он писал, что, впервые «получив ясное и связанное представление» о работах Фарадея, пришел к выводу, что все факты, описанные английским физиком, «можно просто объяснить общими законами, выведенными Ампером».²² Такие, порой эклектичные утверждения встречаются как в письмах, так и в печатных трудах Генри. Размышляя о причинах возникновения электромагнитных явлений, Генри не соглашался с ошибочной, с его точки зрения, концепцией Фарадея об электротоническом состоянии материи и нередко прибегал к уютным понятиям

²¹ *Ленц Э. Х.* Гальванизм. — Энциклопедический лексикон. Т. 13. СПб., 1838, с. 137.

²² *Papers*, 2, p. 65.

электростатики, будучи всегда убежденным в единстве природы статического и гальванического электричества. Характерно в этом отношении его предположение, что при самоиндукции «провод заряжается электричеством».

Некоторые историки естествознания, имея в виду схожесть путей, приведших Фарадея и Генри в науку, открытие ими почти одновременно индуктированных токов, их равнодушие к практическому использованию своих достижений, а также свойственный им пуританский идеализм, называют Генри, следуя его первому биографу Вильяму Тейлору, «американским Фарадеем». Эпитет лестный, но не безупречный. В самом деле, ведь волею судеб Фарадею куда легче было стать тем, кем он стал, чем его заокеанскому собрату. В случае с Фарадеем, как нельзя более кстати, наблюдается часто повторяемая тенденция, высказанная Шиллером, что гениев порождает микросреда их обитания, что они не могут появляться в атмосфере духовной обыденности. Действительно, Фарадею посчастливилось еще начинающим ученым побывать в культурных центрах Европы, с первых же шагов в науке быть в импульсивном общении с одаренными людьми, крупными естествоиспытателями, такими как Дэви, Волластон, Даниель, Барлоу, Стерджен, Риччи... По важнейшим вопросам естествознания он сносился с Ампером и другими видными учеными континента. В его распоряжении была первоклассная лаборатория Королевского института. Ничего подобного не было в Олбани в 20—30-х годах XIX в., хотя и в этом городе на берегу Гудзона наличествовал некий интеллектуальный фон. Талант Генри мужал в одиночку. Учителя его и сотоварищи по академии и Институту были, в общем-то, заурядными служителями науки или добротами просветительства. У него не было в Олбани «компетентных друзей», как в этом признавался Фарадей, с кем можно было бы посоветоваться.

Имелось еще одно немаловажное различие в судьбах Фарадея и Генри. Труды первого печатались в ведущих английских научных журналах, а затем без заминки — на континенте. Такой привилегией Генри не пользовался. В 1844 г. Бейч с нескрываемым раздражением и обидой отмечал: «Если американский ученый более себялюбив, чем патриот, то он найдет кратчайший путь для научного признания, публикуя свои труды за границей. С грифом Королевского общества или Лондонского и Эдинбург-

ского научного журнала они получают обращаемость, которую не смогли бы дать ни американские академии, ни американские научные журналы».²³

Духовное одиночество тяготило Генри, тормозило его творческие порывы. Он всерьез подумывает об уходе из академии, бесперспективная работа в которой уже приелась ему. В столь памятные для него июньские дни 1832 г. он получает письмо от вице-президента Принстонского колледжа Маклина с запросом относительно согласия занять должность профессора физики, которая в скором времени должна стать вакантной. Предложение это было лестным, тем более, что Генри на новом месте имел бы те же 1000 долларов в год и еще в придачу жилище.

Письмом от 28 июня Генри, сообщив Маклину о причинах, вынуждавших его покинуть Олбани, вместе с тем запрашивал, не будет ли служить препятствием для перехода в Принстон то, что он, Генри, самоучка, не имеет законченного образования. Однако он добавил, что удостоен почетной степени Юнион-колледжа и избран членом-корреспондентом Королевского физического общества в Эдинбурге²⁴ за электромагниты. Как видим, первое формальное признание за рубежом Генри получил на родине своих предков, в Шотландии. Для администрации Принстонского колледжа весомее, однако, были мнения, высказанные соотечественниками. Физик Джеймс Ренвик профессор Колумбийского колледжа сообщал Маклину: «Я хорошо знаю м-ра Джозефа Генри... и рекомендую как физика, равного которому, пожалуй, нет в нашей стране». Силлимен: «Я думаю, что м-р Генри необыкновенно одаренный молодой человек, обладающий обширными познаниями в тех областях науки, которым он себя посвятил; у него незаурядный ум, характер деятельный, пытливый и ревностный». Грин, который посоветовал пригласить Генри в Принстон, писал Маклину из Филадельфии: «Наилучшими рекомендациями профессору Генри служат его труды, опубликованные в наших научных журналах».²⁵ В таком же духе было письмо Торри

²³ Там же, 3, с. 317.

²⁴ Эта научная ассоциация была основана в 1771 г. как Физико-хирургическое общество, которое через 7 лет стало называться королевским. В 1845 г. вышел в свет первый том его печатного органа.

²⁵ *Rareys*, 1, p. 455—457.

из Уэст-Пойнта. Эти лостные отзывы были написаны в сентябре 1832 г., и нет сомнения, что члены попечительского совета Принстонского колледжа, принимая 26 сентября постановление об избрании Генри «профессором натуральной философии» с предоставлением дома и земельного участка, были ознакомлены с приведенными выше характеристиками.

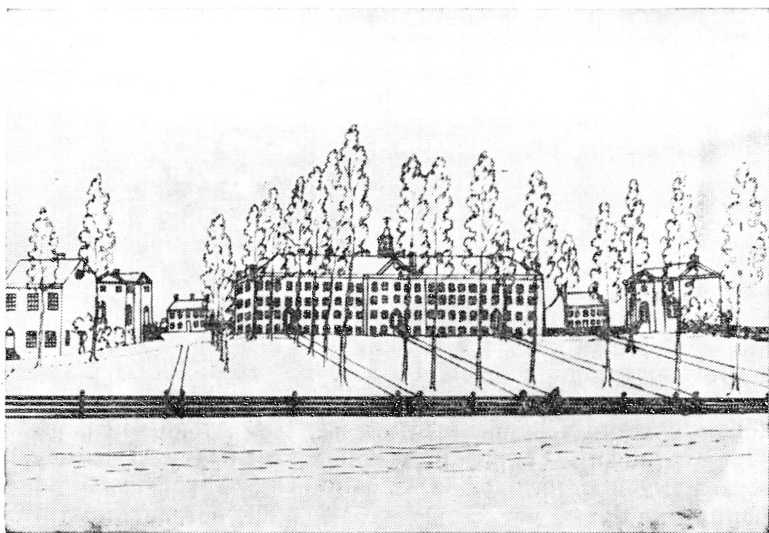
Последние летние каникулы в качестве преподавателя олбанской академии Генри вместе с женой и трехмесячным сыном Вильямом провел в Голуэе. Пребывание в деревне было тем более необходимым, что летом 1832 г. в северо-восточных штатах вспыхнула эпидемия холеры, унесшая много жизней. К началу учебного года Генри без семьи вернулся домой, но из-за холеры занятий в городе фактически не было. В конце сентября Маклин известил Генри, что тот принят в Принстонский колледж, и что ему выделено уже 100 долларов на покупку приборов. Он увольняется из академии, и в начале ноября 1832 г. семья Генри обосновывается в Принстоне.

Принстон

С переездом в Принстон, штат Нью-Джерси, у Генри началась новая полоса в его научной и профессиональной деятельности, длившаяся 14 лет. Немаловажным источником для исследователя, пытающегося воссоздать личную жизнь ученого и социальный климат Принстона той поры, служат письма Генри, в частности к брату Джеймсу, оставшемуся с матерью в Олбани. Они характерны информативностью, меткостью наблюдений, независимостью суждений и, подчас, ироническим отношением к политическим событиям.

Обосновавшиеся в Нью-Джерси колонисты в течение XVII в. образовывали ядро будущего Принстона. В январе 1777 г. здесь произошло одно из сражений Войны за независимость. Числившийся длительное время местечком, Принстон получил статус города в 1837 г. Своим довольно скромным экономическим развитием он был обязан сооружению в 1832—1834 гг. Делавэрского канала, открывшего пароходное сообщение на север от Принстона до Нью-Йорка и на юг к Филадельфии. Этим водным путем на пароходе «Наполеон» 9 ноября 1832 г. Генри с женой, ее матерью, теткой и сыном Вильямом прибыл на новое местожительство.

История Принстона, где в начале 30-х годов насчитывалось едва полторы тысячи жителей, включая иногородних учащихся, теснейшим образом связана с историей колледжа Нью-Джерси, который чаще всего назывался Принстонским колледжем, ставшим университетом в 1896 г. Он был основан в 1746 г. пресвитерианскими священниками с вполне определенной целью — готовить духовных пастырей и воспитывать паству. В первые годы существования колледж находился в Элизабете, затем в Ньюарке, а с 1754 г. он окончательно утвердился в Принстоне. В 1756 г. здесь был построен основной кор-



Принстонский колледж. С рисунка пером. 1833 г.

пус колледжа с классными комнатами и общежитием — Нассау-холл, который из-за пожаров дважды перестраивался. Неподалеку от Нассау-холла располагались здания библиотеки и физического кабинета, а также дом, отведенный профессору Генри, который, как он писал, «оказался чистеньким и полностью отремонтированным».¹ После ряда реформ к 30-м годам XIX в. колледж по структуре и программе обучения уже мало чем отличался от Йельского, Колумбийского и других колледжей, уступая им, однако, по светскости и уровню преподавания физико-математических дисциплин. В то же время Принстонский колледж, в котором учились преимущественно отпрыски богатей, имел репутацию учебного заведения с весьма строгим распорядком, что не раз приводило к студенческим волнениям.

По сравнению с Олбани, административным центром крупного штата, Принстон выглядел настоящей провинцией с очень монотонным течением культурной жизни. Не считая двух студенческих кружков, в нем не было

¹ Papers, 2, p. 7.

каких-либо научных ассоциаций, общественных библиотек, клубов, театра. В библиотеке колледжа имелось около 7000 книг, главным образом гуманитарного и религиозного содержания.² Наличие же в Принстоне и духовного училища вовсе не способствовало повышению тонуса жизни в городке. Различием было и то, что в штате Нью-Джерси отсутствовали голландские экономические и культурные наслоения. Так что переезд Генри в Принстон имел на первых порах, пожалуй, только престижное значение.

Появление Генри в колледже было подобно свежей струе, взбудоражившей застоявшуюся рутину обучения. Помимо того что он был первым профессором физики, совмещавшим в одном лице прирожденного естествоиспытателя и настоящего педагога, он ранее других внедрил в колледже более либеральную и действенную систему обучения — лекционный метод. Генри придавал исключительное значение и демонстрационным опытам, для чего заново оснастил приборами физический кабинет, пребывавший в запустении. Нужно ли говорить о том, что свой курс физики он постоянно корректировал соответственно последним успехам естествознания. В общем, новоявленный профессор взялся за дело с энтузиазмом и сознанием своего высокого долга как воспитателя молодежи. Лекции, экзаменационные сессии, продолжительное замещение коллег, в частности перебравшегося из Уэст-Пойнта профессора химии Дж. Торри, отнимали много времени и сил, поэтому на исследовательскую работу отводились, как правило, каникулы.

Заботы Генри по укреплению экспериментальной базы своей кафедры находили понимание у президента колледжа Джеймса Карнехэна и попечителей, поэтому в 1835—1836 гг. по проекту Генри удалось произвести расширение физического кабинета, придать ему музей естественной истории, организовать лаборатории и мастерские, таким образом, превратить кабинет в физический корпус колледжа. В этом перестроенном трехэтажном здании Генри был полновластным хозяином. Здесь он выполнил все основные исследования принстонского периода. И все же не все чаяния Генри сбылись на новом месте. Он не мог общаться с равными ему по творческому потенциалу людьми. Их просто не было в Нью-Джерси.

² Там же, с. 47.

Отдушиной были поездки в Филадельфию, реже в Нью-Хейвен.

Во время первой поездки из Принстона Генри писал брату 17 августа 1833 г.: «Я приехал в Филадельфию, чтобы провести несколько дней в библиотеке Философского общества и посетить различные литературные и научные учреждения города».³ В следующую поездку он сообщает жене в письме от 1 ноября 1833 г., что был в гостях у местного книгоиздателя Мэтью Кэри: «Я был радушно принят хозяином и представлен обществу, состоявшему из крупных и знаменитейших ученых города. Среди них д-р Гейр, проф. Бейч, д-р Хейс, д-р Чэпмен.⁴ Были только одни мужчины, входящие в так называемый „кружок Уистара“⁵... Мы разошлись часов в 11, но не прежде, чем я получил ряд приглашений... Я пообещал отобедать завтра у проф. Бейча, а вечером зайти на чай к д-ру Гейру... Сегодня после завтрака я до 12 часов был в лекционном зале д-ра Грина, где подробно ознакомился с его приборами и опытами. После чего, как было условлено, я направился в университет⁶ и там с большой пользой для себя провел два часа у проф. Бейча, слушая его объяснения и пополняя свои знания в науке экспериментирования. Из университета мы пошли в профессорский дом... Потом я был у д-ра Гейра, которого нашел в его лаборатории, увлеченно занятого своими опытами».⁷

Физико-химическая лаборатория Гейра Медицинской школы Пенсильванского университета произвела большое впечатление на Генри. При очередной командировке в Филадельфию он писал Гарриет 5 декабря 1834 г.: «Говорят, что его лаборатория самая большая в мире, а лекционные демонстрации не имеют равных по масштабу».⁸ Действительно, эта лаборатория, оборудованная

³ Там же, с. 88.

⁴ Айзек Хейс — офтальмолог, редактор медицинского журнала; Натаниель Чэпмен в 1816—1850 гг. занимал кафедру медицины в Пенсильванском университете.

⁵ «Кружок Уистара» — существующее и поныне в Филадельфии содружество ученых и инженеров. Назван по имени профессора анатомии президента Американского философского общества в 1815—1818 гг., в доме которого по воскресным вечерам собирались ведущие члены Общества.

⁶ Пенсильванский университет основан в 1740 г. Бейч был там профессором физики, Гейр — профессором химии.

⁷ Papers, 2, p. 108—112.

⁸ Там же, с. 286.



*Джозеф Генри.
С миниатюры Дж. Эймса. 1829 г.*

оригинальной аппаратурой Гейра, значительно превосходила по оснащенности даже лабораторию Фарадея в Королевском институте. Неудивительно, что филиладельфийская лаборатория послужила для Генри мерилom и образцом для проектирования и комплектации Принстонского физического корпуса, который стараниями Генри и его единомышленника Торри вскоре стал достойным подражания примером для многих американских колледжей.

Научная жизнь в Филадельфии была ключом, и Генри чувствовал себя там своим человеком. Именно в этом городе он обрел для себя близких по духу собратьев по науке, с которыми десятилетиями поддерживал дружеские связи. Такими людьми были Бейч, Гейр, Грин и другие ученые. Наиболее полно в интересующем нас плане филиладельфийские впечатления 30-х годов отражены в «Путевых дневниках», которые Генри вел 29 апреля—2 мая и 5—7 декабря 1834 г.

В эти дни он посещает Промышленную выставку и описывает в дневнике показанную в действии хлопкоочистительную машину, спешит в музей Пила,⁹ где знакомится с новейшими физическими приборами, в частности с многоступенчатым электростатическим разрядником — примитивным электрическим «светильником» конструкции швейцарского физика Жана Делюка. Затем он у Гейра, с которым спорит о природе электричества и магнетизма. У Гейра же Генри изучает построенную филаделфийцем медно-цинковую батарею с пластинами размером 610×355 мм, снабженную механическим приспособлением для подъема и опускания банок с электролитом, и интересуется проблемой электрохимической поляризации. Профессор из Принстона не упускает возможности завязать знакомства и с другими филаделфийскими учеными, обсудить с ними злободневные вопросы естествознания. В одном из домов, перелистывая только что поступившую книгу М. Сомервил¹⁰ «Связи физических наук», изданную в Лондоне в 1834 г., он с радостным изумлением обнаруживает упоминание о своих мощных электромагнитах. В эти же поездки Генри встречается с Джеймсом Поллардом Эспи, впоследствии одним из организаторов метеорологической службы США. Генри навещает на чугунолитейные и другие предприятия города, посещает механическую мастерскую Исаяи Люкенса, где впервые видит магнитоэлектрическую машину Сакстона, о которой надлежит сказать подробнее.

Уроженец Филадельфии Джозеф Сакстон — типичный изобретатель-самоучка. Вначале он работал в мастерской Люкенса. Ее владелец как знаток своего дела и удачливый предприниматель занимал не последнее место в научно-технических кругах Пенсильвании. Люкенс был одним из учредителей и вице-президентом Франклинов-

⁹ Вначале музей был картинной галереей, однако его основатель Чарльз Пиль для привлечения широкой публики решил превратить свое детище в общедоступный естественнонаучный музей-лекторий, в котором в то время проводилась большая просветительская работа.

¹⁰ Шотландка по происхождению Мэри Сомервил с юных лет проявляла незаурядные способности в физико-математических науках. Она была принята как равная в ученом мире Великобритании и в 1831 г. написала книгу о небесной механике Лапласа. Ее основной труд «Связи физических наук» за 40 лет выдержал 10 переизданий. О Сомервил русские читатели могли узнать в 1830 г. из упомянутой выше статьи в «Новом магазине естественной истории».

ского института, членом Американского философского общества. Приобретя у Люкенса знания и навыки умелого механика, Сакстон в 1831 г. уехал в Англию и стал работать в «Галерее для пояснения и поощрения прикладных наук» на Аделаид-стрит в Лондоне. Здесь он познакомился с Фарадеем и не без его совета сконструировал одну из ранних моделей магнитоэлектрических машин — этих зародышевых форм электромеханических источников электрической энергии. Она демонстрировалась на собрании Британской ассоциации содействия развитию науки в Кембридже в июне 1833 г. и с августа того же года экспонировалась на выставке в Галерее на Аделаид-стрит. Как писал Сакстон в статье, напечатанной в 1836 г. в Лондоне, «с его машиной впервые были произведены следующие опыты: 1 — накаливание и плавление платиновой проволоки; 2 — возбуждение электромагнита...; 3 — ... получение очень ярких искр и сильного теплового эффекта, или сильные удары и интенсивное химическое разложение...».¹¹ В 1838 г. немецкий физик Иоганн Поггендорф, приспособив к машине Сакстона коллектор (механический выпрямитель), выполнил первые инструментальные исследования электрической машины и установил, что при восьми оборотах в секунду якоря машина дает электродвижущую силу в переводе на наши меры около 6 В. Это было достижением для тех лет.¹²

По описанию, посланному изобретателем в США, Люкенс в своей мастерской изготовил серию сакстоновских машин, одну из которых стоимостью 30 долларов купил Генри для своего колледжа. До середины века машины Сакстона были единственными в физических кабинетах американских учебных заведений. В конце 1837 г. Сакстон вернулся на родину и работал в Службе береговой съемки и Палате мер и весов.

Читая филаделфийские дневники и письма Генри, можно убедиться в том, что в первой трети XIX в. развитие естественных наук в США, в частности физики, еще шло вдогонку Европе. В некоторых случаях дублирование европейских достижений происходило даже с большим запаздыванием. В этом отношении показательно событие, свидетелем которого был Генри, красочно описанное им в письме жене от 4 мая 1835 г. Он писал Гарриет о пер-

¹¹ *Ефремов Д. В., Радовский М. И.* Динамомашина в ее историческом развитии. Л., 1934, с. 73.

¹² Там же, с. 83.

вом в Америке полете на воздушном шаре, совершенном 1 мая 1835 г. в Филадельфии. Аэронавтом был пионер воздухоплавания в США Джон Уайз.¹³ Он поднялся на высоту 1200 м и пролетел около 10 км.

Научные контакты, установленные Генри в Филадельфии, позволили ученым города лучше узнать и по справедливости оценить принстонского профессора. Президенту Американского философского общества Питеру Дю Понсо докладывали: «Нижеподписавшиеся члены Общества рекомендуют кандидатуру в членство Джозефа Генри, профессора натуральной философии Принстонского колледжа, бывшего профессора олбанской академии. Профессор Генри хорошо известен как у нас в стране, так и за границей своими открытиями в области магнетизма, электромагнетизма и гальванизма, и во всех отношениях вполне достоин чести, предлагаемой ему».¹⁴ Документ, датированный 7 ноября 1834 г., подписан Бейчем, библиотечкарем и казначеем Общества Джоном Воганом, профессором гинекологии Пенсильванского университета Хью Ходжом и еще тремя старейшими членами ассоциации.

Незадолго перед этим представлением Воган получил от Силлимена письмо, датированное 9 октября 1834 г., в котором йельский профессор рекомендует принять Генри в Американское философское общество: «Г-н Генри — один из наиболее перспективных наших молодых физиков, уже проявивший себя некоторыми блестящими научными достижениями, о чем можно судить по американскому журналу (журналу Силлимена, — *Г. Ц.*), Трудам Олбанского института...».¹⁵ Перечисляя заслуги Генри, Силлимен назвал «никем еще не превзойденный» электромагнит на 2000 кг и мощную гальваническую батарею. И далее: «Хотя г-н Генри отличился в экспериментальных исследованиях, он, однако, в силу своей изобретательности и мощи аналитического мышления не менее плодотворен в математике, равно как в физике. У него прекраснейший характер, и я уверен, что Общество не сможет

¹³ В 1859 г. Уайз установил рекорд дальности полета на воздушном шаре — 1280 км. В 1879 г. он утонул при вынужденном приводнении аэростата. В России первый воздушный полет был выполнен 17 октября 1802 г. в Петербурге воздухоплавателем Черни (см.: *Родных А.* Первое воздушное путешествие в России. — *Природа и люди*, 1914, № 29, с. 456—457).

¹⁴ *Papers*, 2, p. 277.

¹⁵ Там же, с. 264.

приобрести ни более достойного, ни более многообещающего сочлена в его возрасте».¹⁶

12 октября принстонский теолог и общественный деятель Чарльз Ходж писал своему брату Хью Ходжу: «Я бы желал избрания профессора Генри в ваше Общество. Как говорят профессора Силлимен и Ренвик, он один из самых выдающихся людей нашей страны, и здесь все так думают. Я лично считаю его гением, достойным чести быть в Лондонском королевском обществе».¹⁷

Ходатайства возымели действие. 2 января 1835 г. Генри был избран членом Американского философского общества, обеспечив себе, таким образом, беспрепятственный доступ на страницы «Трудов» Общества. По медлительности выхода в свет очередных номеров эти «Труды» могли бы соперничать с журналом Лондонского королевского общества, но несмотря на это Генри предпочел теперь печататься в органе Философского общества, а не как прежде в Нью-Хейвене у Силлимена, на что последний сетовал в письмах. Такое решение Генри было результатом его уважительного отношения и симпатии к филаделфийским ученым, отнюдь не «джентльменам от науки», понимания ведущей роли Философского общества в научном развитии США. Рефераты и сообщения о работах Генри стали появляться и в журнале Франклиновского института.

Об избрании в члены знаменитой ученой корпорации Генри с нескрываемой гордостью писал брату в Олбани 23 января 1835 г.: «Чувствую, что, вступив в Общество, основанное бессмертным Франклином, внося свое имя в тот же список, что и Джефферсон, Риттенхауз и многие другие того же ранга, я как бы начал новую эру моей жизни. Президент Общества сидит в том же кресле, которое занимал Франклин. Для меня очень важна библиотека Общества, в которой более 9000 томов научных книг, в том числе очень редких и отборных».¹⁸

В принстонский период Генри завел рабочий дневник «Record of experiments» («Записи опытов»). Пролежавший нетронутым полтора века в архиве Смитсоновского института, дневник этот, публикация которого началась в 1975 г. со второго тома «Бумаг Джозефа Генри», представляет ценный источник для изучения творчества уче-

¹⁶ Там же, с. 264, 265.

¹⁷ Там же, с. 266.

¹⁸ Там же, с. 339.

ного. Документ состоит из трех рукописных книг форматом 330×200 мм и охватывает время с августа 1834 г. по 1863 г., т. е. включает в себя записи, относящиеся к работе Генри в Вашингтоне, где он жил с 1846 г.

«Записи опытов» дают достаточно полное представление о широте научных интересов Генри. Хотя тематика дневника весьма многогранна, все же главное в нем — черновые наброски, пометки и описание самих опытов, умозаключения, касающиеся электромагнетизма. Из скрупулезно ведущихся, но не всегда понятных постороннему читателю лабораторных записок выявляется не только предмет исследований, но и ритм и перипетии его научной жизни. Вот запись от 24 марта 1840 г.: «С последней даты я все время был занят обязанностями по колледжу, из-за чего все опыты застряли». В своей лаборатории Генри был одиночкой, поэтому отсутствие того или иного помощника-лаборанта так или иначе влияло на ход задуманных им опытов. Дневник имел для Генри и значение подручного пособия, он его неоднократно перечитывал, о чем свидетельствуют его пометки на полях. Так, в октябре 1843 г. Генри замечает по поводу записи от 25 сентября 1840 г.: «Эти опыты выявляют трудность перехода от познанного к неведомому и показывают, с какой почти-то неприметной постепенностью истина предстает в уме».¹⁹

Ведение Генри каждодневной записи всего того, что он запланировал или сделал как экспериментатор, имело не только упорядочивающее значение для него как ученого, но и другую цель. Он не мог простить себе, что в Олбани не вел регистрации своих исследований, вследствие чего не мог документально подтвердить независимость от Фарадея открытия им электромагнитной индукции. В Принстоне Генри, будучи уже зрелым ученым, решил обеспечить свои приоритеты первичной документацией «Записями опытов». Только этим можно объяснить не имеющий прецедента в Американском философском обществе факт одновременного представления в ученую ассоциацию на отзыв статей, подготовленных к печати в «Трудах», и дневника.

Исследования, проведенные в Принстоне, Генри подытожил в пяти крупных «Статьях по электричеству и магнетизму» с соответствующими содержанию подзаголов-

¹⁹ Там же, с. 218.

ками. Эти работы публиковались в «Трудах» Философского общества за 1837—1843 гг., при этом промежуток времени между датой представления статьи в редакцию и выходом ее в свет достигал двух и более лет.

Естественно, что вначале Генри занялся оснащением своей лаборатории новой аппаратурой и первым делом источниками электричества для дальнейшего изучения индуктированных токов. В 1833 г. он построил самый сильный из всех изготовленных им электромагнитов. Распространились газетные сведения, что его сила тяги была 2.5 т, фактически, по словам Генри, она не превышала 1.8 т.

В начале 30-х годов источником электрического тока могли служить только гальванические элементы и собранные из них батареи. Способы деполяризации еще только нащупывались европейскими учеными. Элемент Даниеля — родоначальник обширного семейства двухжидкостных достаточно стабильных по электродвижущей силе гальванических элементов — появился в 1836 г. До внедрения последних в лабораторную практику для более или менее длительного поддержания потенциала одножидкостной гальванической пары экспериментаторам приходилось применять электроды как можно с большей активной поверхностью, которые не сразу полностью погружались в раствор кислоты. Для этой цели батареи дополняли приспособлением, позволяющим регулировать положение пластин в электролите. Создание такой батареи в условиях Принстона было сложной задачей. Все материалы и детали Генри заказывал на стороне. Из его переписки с филаделфийскими и нью-йоркскими поставщиками следовало, что, например, приобретение медного и особенно цинкового проката требуемых размеров давалось с трудом.

16 января 1835 г. Генри представил в Философское общество статью № 1 «Описание гальванической батареи для производства электричества различной интенсивности».²⁰ Его сернокислотная батарея состояла из 88 элементов, представляющих собой цинковую пластину размером 230×305 мм, изолированную прокладками от охватывающей ее согнутой пополам медной пластины. Элементы

²⁰ *Henry J. Contribution to electricity and magnetism. N 1. Description of a galvanic battery for producing electricity of different intensities. — Trans. Amer. Philosoph. Soc. (APS), 1837, 5, p. 217—222; Writings, 1, p. 80—86.*

были сгруппированы в 8 секциях-сосудах по 11 пар в каждой. С помощью лебедочного механизма можно было одновременно поднимать или опускать сосуды с кислотой при неподвижных электродах. Эта операция соответствовала действию как рубильника, так и стабилизатора электродвижущей силы. В европейских конструкциях подвижными делались пластины. Гальванические батареи, как уже отмечалось, конструировал и Гейр и другие американские ученые. Оригинальным в модели Генри было наличие контактов и переключек, посредством которых он мог, хорошо разбираясь в особенностях последовательного, параллельного и смешанного соединений, по мере надобности соединять между собою секции. Новшество, введенное Генри, было с интересом принято редакцией «Трудов» Американского философского общества, которая 7 февраля 1835 г. постановила печатать статью № 1.

Своей батареей многоцелевого назначения Генри пользовался для наблюдения прохождения токов в проводниках — эффектов нагревания, накаливания и расплавления — всего того, что уже не раз изучалось учеными как в Европе, так и в Филадельфии. Генри во многом дублировал опыты Гейра, однако нет указаний на то, что он был согласен или не согласен с теоретическими рассуждениями филадельфийского коллеги, который считал, что гальванический ток является неким слиянием теплорода, электрического флюида и света. Более важное и существенное значение для Генри имело продолжение и расширение олбанских опытов с индуктированными токами с помощью сконструированной им батареи. В отличие от многих современников он предвидел, что эти опыты создадут «новую эру» в развитии науки.

Эксперименты в области индукционных явлений были возобновлены в Принстоне в сентябре 1834 г., также одновременно с подобными опытами Фарадея. Генри со своим ущемленным самолюбием опаздывающего первооткрывателя на всех этапах ощущал дыхание лондонского соперника в этом своеобразном и драматичном стипль-чезе.

12 января 1835 г. Генри писал Бейчу: «Я был страшно занят повторением своих опытов с длинными и короткими проводниками и подготовкой материала для публикации. Были опробованы многие мои идеи, и, судя по результатам, предмет исследования становится все более захватывающим. Некоторые новые факты, полученные

мною, убедительно подтверждают, что явление, как это я уже отмечал в журнале Силлимена, тесно связано с магнитоэлектричеством. Я хорошо уяснил себе влияние катушки проводника и с помощью большой катушки и одной секции моей батареи добился ударов, ощущаемых в руках. Наличие мягкого железа слабо влияло на искру, во всяком случае, менее, чем способ катушки проволоки. Предмет исследования открывает широкое поле для опытов, которые я намерен осуществить. Если не случится ничего особенного, то я думаю, что в пятницу смогу быть у Вас и представить мои работы Обществу».²¹

Действительно, 16 января, в пятницу, день общих собраний Философского общества, после чтения статьи № 1 о гальванической батарее Генри считал необходимым тут же перед авторитетной аудиторией «застолбить» свои новые достижения. Он вкратце сообщил о сути последних опытов с индуктированными токами, проиллюстрировав сказанное действием своих катушек. Им двигало присущее и другим творцам науки «какое-то подсознательное желание заполнить именно своим творчеством данную область деятельности и не допускать в этой области чего-то инородного».²²

Эти новые результаты Генри подробно изложил в статье № 2 «О влиянии спирального проводника на увеличение электрической интенсивности от одной гальванической пары», которая была читана Бейчем на сессии Общества 6 февраля. В марте появился реферат в журнале Франклиновского института (т. 15), в июле — в журнале Силлимена (т. 28). Статья № 2 полностью была напечатана два года спустя в том же номере журнала,²³ что и статья № 1.

Двух-трехстраничные рефераты, написанные друзьями Генри, в какой-то мере должны были оградить его приоритеты. В этом плане любопытно сопроводительное письмо Бейча от 7 февраля в редакцию журнала Франклиновского института. «Американское философское общество, — сообщал Бейч, — на последнем своем собрании раз-

²¹ Papers, 2, p. 329.

²² Эту мысль академика П. С. Александрова цитирую по кн.: Пути в незнаемое. Вып. 13. М., 1977, с. 422.

²³ Henry J. Contribution N 2. On the influence of a spiral conductor in increasing the intensity of electricity from a galvanic arrangement of electricity of a single pair. — Trans. APS, 1837, 5, p. 223—231; Writings, 1, p. 92—100.

решило публикацию прилагаемого краткого содержания устного сообщения, сделанного 16 января профессором Джозефом Генри. Мемуар по данному вопросу был уже представлен Обществу. В нем излагаются дополнения к основному факту, обнаруженному проф. Дж. Генри в 1832 г. и опубликованному в „Журнале“ Силлимена (т. 22). Имея в виду, что недавно м-р Фарадей приступил к подобным же наблюдениям, важно незамедлительно напечатать прилагаемое, дабы первенство члена нашего Общества и соотечественника не прошло незамеченным». ²⁴ Сам Генри 15 мая писал об этом же шурина С. Александру: «Позавчера получил апрельский номер *Анналов философии*. В нем есть реферат девятой статьи по электричеству м-ра Фарадея. Эта статья была читана в Королевском обществе 5 февраля и содержит описание феномена получения искры из длинного и короткого проводника. ²⁵ Уверяю тебя, что я не очень расстроился, читая с большим интересом реферат, так как убедился, что этот джентльмен шел частично по пути, проложенному мною в моих сообщениях *Философскому обществу*. Тем не менее здесь удивительное совпадение как результатов опытов, так и выводов. М-р Фарадей, как это явствует из реферата, данный класс явлений отнес к той же причине, что и я. Мое сообщение *Философскому обществу*, реферат которого был напечатан в *Франклиновском журнале*, я сделал 16 января, так что по времени публикации, равно как и дате открытия, я впереди м-ра Фарадея. Правда, моя статья была читана только 6 февраля, на следующий день после Фарадея, однако ее текст был в руках секретаря Общества за две недели до того». ²⁶

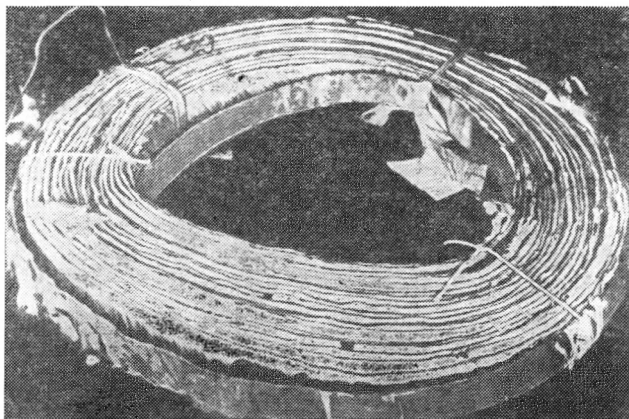
Из статьи № 2 нам становится также известно, что еще до изучения реферата девятой серии «*Экспериментальных исследований*» Генри ознакомился с фарадеевской работой «О магнито-электрической искре и ударе и о специальном условии электрической и магнито-электрической индукции», ²⁷ вышедшей в свет в ноябре 1834 г., в которой описаны предваряющие опыты, приведшие лондонского ученого независимо от Генри к открытию само-

²⁴ *Writings*, 1, p. 87.

²⁵ Чтение девятой серии «*Экспериментальных исследований по электричеству*» Фарадей начал 9 января и закончил 5 февраля 1835 г.

²⁶ *Papers*, 2, p. 401—402.

²⁷ Фарадей, 2, с. 288—295.



*Индукционная катушка, изготовленная Дж. Генри.
Хранится в Принстонском университете.*

индукции. Фарадей, конечно, и не подозревал, что в далеком захолустном Принстоне некий конструктор электромагнитов, стоявший тогда для многих европейцев в одном ряду с Тен Эйком и Дэвенпортом, ревниво следит за каждым его шагом в этой области естествознания.

Осенью 1834 г. Генри впервые ввел в обиход экспериментатора плоские катушки индуктивности, изготовленные из покрытой шелком полосовой меди шириной 12 и 37 мм и длиной, соответственно, 30 и 20 м; диаметр катушек достигал 1.5 м. Напоминающие по форме пружину для часов эти устройства, при помощи которых Генри добивался больших эффектов, чем с проволочными соленоидами, можно считать первым примером конструктивного применения медной шины в электротехнике. В этом же году он теоретически обосновал и сконструировал безындукционную бифилярную катушку, выявил факт экранизации магнитного поля.²⁸

С помощью таких катушек Генри изучал эффекты взаимной индукции. «Основные части прибора, — писал он, — состоят из нескольких плоских катушек... Катушка № 1 подключена к маленькой батарее, а катушка № 2 с небольшим числом витков помещается на ней. Хорошая изоляция обеспечена вставленной между ними стеклянной

²⁸ Writings, 1, p. 94.

пластиной. Как только ток в катушке № 1 прерывается, в катушке № 2 возникает сильный вторичный ток. Однако этот ток едва ощущается пальцами, и удар от него слаб. . . Если катушка № 1 остается такой же, а в катушке № 2 увеличим число витков, то при таком сочетании намагничивание (вторичный ток, — Г. Ц.) гораздо слабее, зато удары тока намного сильнее». ²⁹ Другими словами, Генри в этих опытах имитировал действие понижающего и повышающего трансформатора и подошел к понятию коэффициента трансформации. Продолжая эти работы, он в 1838 г., применяя те же средства, впервые опробовал каскадные схемы трансформации для получения «индукционных токов высших порядков». ³⁰ Применяемая здесь терминология условна, так как Генри имел дело с постоянным током.

Весь этот цикл исследований Генри отразил в статье № 2 и более развернуто в статьях № 3 и 4 «Об электродинамической индукции». ³¹ Последние две статьи были доложены Философскому обществу 2 ноября 1838 г., 19 июня и 20 ноября 1840 г. Лавина опытов и разработок, предстающая перед читателем названных статей, поражает многообразием и целенаправленностью. Они охватывают большую часть того, что потом вошло в основы переменных токов.

В этих трудах Генри обобщил результаты своих фундаментальных исследований и попытался раскрыть физическую природу индукционных явлений. Указывая, что электромагнитная индукция стала уже предметом разысканий ряда ученых, он не преминул подчеркнуть: «... я счастлив констатировать, что результаты, полученные этими выдающимися философами, не что иное, как вариации того, что я дал в своей статье». ³² Это — правильное замечание.

Из упоминавшихся трудов, дневников и писем трудно вывести однозначное и устойчивое представление о теоретических воззрениях Генри, которые страдали эклектичностью. Впрочем, кто в этом не был грешен в те годы? И грешен ли вообще! Доискиваясь причин, вызывающих

²⁹ Там же, с. 99.

³⁰ Там же, с. 126.

³¹ *Henry J. Contribution N 3—4. On electro-dynamic induction. — Trans. APS, 1839, 6, p. 303—337; 1843, 8, p. 1—35; Writings, 1, p. 108—188.*

³² *Writings, 1, p. 108.*

индуктированные токи, он ограничился неким переплетением теоретических посылок Ампера и Фарадея, исходя в основном из реальности амперовых молекулярных токов. Будучи убежден в глубинном единстве статического и динамического электричества, что разделялось далеко не всеми естествоиспытателями эпохи, Генри эмпирическим путем показал, что токи, индуктированные статическим электричеством, и токи, наведенные электричеством гальваническим, подчиняются одним и тем же физическим законам. Понимая всю сложность философского осмысления, как он называл, «магнито-электрических» явлений, Генри признавал, что изложенные им взгляды не претендуют на объяснение подлинных действий природы, вызывающих описанные явления, что его взгляды являются скорее гипотезами, на которых основываются его исследования и которые в дальнейшем могут служить лишь формулой, предопределяющей новые выводы, подтверждаемые либо опровергаемые экспериментом.

Труды Генри в области индуктированных токов получили высокую оценку со стороны европейских ученых. Родоначальник династии французских физиков Антуан Сезар Беккерель в семитомной монографии «Курс электричества и магнетизма», изданной в 1834—1840 гг., писал в главе «Индукция» (том 5): «Совсем недавно г. Генри, профессор физики в Нью-Джерси, значительно расширил область этой ветви физики; результаты, полученные им, настолько внушительны, особенно принимая во внимание интенсивность полученных эффектов, что они достойны подробного изложения».³³ И далее — 20 страниц, посвященных работам Генри.

Принстонские опыты с индуктированными токами были повторены Стердженом и другими. Заметные успехи сопутствовали разработкам Пэйджа,³⁴ который экспериментировал с катушками из полосовой меди длиной до 65 м. Модифицируя предложенные Генри схемы, Пэйдж создал «динамический мультипликатор», напоминающий по устройству однофазный автотрансформатор с незамкнутым сердечником. Но наибольшим его достижением в этой области было изобретение в 1838 г. индукционной катушки. Патент на эту новинку Пэйдж получил в 1868 г.

³³ Memorial, p. 251.

³⁴ Post R. L. Physics, patents, and politics. A biography of Charles Grafton Page. New York, 1976, p. 16 (в дальнейшем: Post).

уже после того, как стало известно, что за такой же аппарат, сконструированный в 1850—1853 гг., парижский механик Генрих Румкорф в 1864 г. был награжден премией имени Вольты.³⁵ Индукционную катушку, вошедшую в практику под названием катушки Румкорфа, с тем или иным успехом конструировали Стерджен и Каллан в Англии, Массон, Бреге-сын, Румкорф и Физо во Франции.

В статье № 3 Генри с некоторым смущением пишет о сделанном им новом важном наблюдении: «Думаю, меня извинят за упоминание в настоящем сообщении, что индукция дает нам возможность показывать по линии занимательной физики наиболее поразительные эксперименты из когда-либо имевших место во всем течении науки... Суть их в том, что индукция проявляется через стену, разделяющую смежные комнаты».³⁶ Для тех лет это было даже сенсационно. В итоге тщательно проведенных опытов Генри открыл, что искра от экстра-тока, образуемого в плоской катушке, действуя через кирпичную стену, намагничивает стальную иглу в проволочной спирали. В другом опыте человек, державший в руках концы этой спирали, испытывал удар от индуктированного в ней тока. Схемы эти, опробованные впервые в Принстоне, были не чем иным, как начальной формой индикатора электромагнитной индукции.

Новшество Генри не осталось без попытки технического воплощения. В 1885 г. Эдисон подал заявки, а в 1891 и 1892 гг. получил патенты на изобретение телеграфа, действующего на индукционном принципе и предусматривающего дистанционную связь между движущимся поездом и специальным (телеграфным) проводом, подвешенным вдоль железнодорожной линии.³⁷ Имя Генри в патентах не упоминается. Знаком ли был американский изобретатель с названной выше работой своего соотечественника, определенно не известно. Однако в 1887 г. в день своего сорокалетия Эдисон сказал:

³⁵ Премия в размере 50 000 фр. была учреждена Наполеоном I (тогда еще первым консулом) за «опыты и открытия, совершенные в области электричества и магнетизма и сопоставимые с тем, что было сделано в этих науках Франклином и Вольтой». Первым этой награды был удостоен в 1806 г. Дэви. Реставрация отменила премию, Наполеон III возобновил ее в 1852 г.

³⁶ Writings, 1, p. 121.

³⁷ Подробнее см.: *Бренев И. В.* Попов и радио. М., 1976, с. 7—9 (в дальнейшем: *Бренев*).

«Я не исследовал закопов природы и не сделал крупных научных открытий. Я не изучал их так, как изучали Ньютон, Кеплер, Фарадей и Генри для того, чтобы узнать истину».³⁸ Будь Генри жив, он остался бы доволен этой сентенцией в устах человека, скупого на похвалы. Английский инженер Вильям Прис, который лет за десять до изобретения радио А. С. Поповым делал попытки передавать осмысленные сигналы, пользуясь явлением индукции, воздал должное Генри, как первооткрывателю этого эффекта.³⁹

В 1840—1842 г. Генри, исследуя разряд лейденской банки в цепи, содержащей соленойд со стальной иглой, сделал непредсказуемое открытие, значимость которого оценили по достоинству спустя полвека, на заре радиотехники. Сообщение об этих работах, представленное ученым 17 июня 1842 г. Философскому обществу, в печати появилось в виде авторизованного реферата: «статья № 5. Об индукции от обычного электричества и о колебательном разряде».⁴⁰ Через пять лет лондонский журнал известил об этом крупном достижении Генри.⁴¹

Сущность открытия заключалась в том, что Генри экспериментально установил колебательный характер искрового разряда конденсатора, показав тем самым, что могут существовать электрические осцилляторы. К этому выводу он пришел, анализируя направление индуктированных разрядом лейденской банки токов по полярности намагничивания стальных игл, чем еще в середине 20-х годов занимался Феликс Савар в Париже, но безрезультатно. Упоминая об этом, Генри отмечал: «... возникали некоторые сомнения в отношении правильности показаний направления тока этим путем, с тех пор как г. Савар опубликовал в 1826 г. сообщение о том, что когда несколько игл располагаются на различном расстоянии над проволокой, через которую проходит разряд лейденской банки, то они намагничиваются в различных направле-

³⁸ Цитирую по кн.: *Белькинд Л. Д.* Томас Альва Эдисон. М., 1964, с. 273.

³⁹ *Прис В. Г.* Передача сигналов на расстояние без проводов. — В кн.: *Изобретение радио.* М., 1966, с. 92. (Доклад Приса был опубликован в 1897 г.).

⁴⁰ *Henry J.* Contribution N 5. On induction from ordinary electricity and on the oscillatory discharge. — *Proc. APS*, 1842, 2, p. 193—196; *Writings*, 2, p. 200—203.

⁴¹ *Henry J.* Electrical experiments. — *Philosoph. Mag.*, 1847, 30, p. 368, 369.

ниях и что путем последовательного усиления разряда через спираль достигается несколько перемен полюсов у находившихся над ней игл». ⁴² Намагнитив около тысячи толстых игл, Генри не смог заметить изменений полярности, однако при использовании тонких игл наблюдалось несколько перемен полярности, что вызывалось «простым увеличением количества электричества, в то время как направление разряда оставалось прежним». И он приходит к выводу, делающему ему честь: «Разряд, какова бы ни была его природа, если воспользоваться для удобства теорией Франклина, не представляется единичным переносом невесомого флюида с одной обкладки банки на другую; явление заставляет нас допустить существование главного разряда в одном направлении, затем нескольких возвратных действий взад и вперед, каждое из которых слабее предыдущего, и так до тех пор, пока не наступит равновесие». ⁴³ Генри утверждал также, что при разряде «волны электричества» пробегают по поверхности проводника, а не внутри его, как это происходит при прохождении гальванического тока.

Итак, Генри дал первое и отчетливое описание открытых им сильно затухающих электрических колебаний, предложил наиболее употребительный в течение ряда лет способ их возбуждения. Об этом явлении говорил и Герман Гельмгольц в своей речи «О сохранении силы», произнесенной 23 июля 1847 г. перед берлинскими естествоиспытателями. Удивляет сходство фразеологии соответствующего места в его выступлении с приведенной генриевской цитатой. Гельмгольц рассматривал разряд лейденской банки «не как простое движение в одном направлении, а как движение его туда и обратно между обеими обкладками, как колебания, которые все более и более уменьшаются, пока вся их живая сила не уничтожится суммой сопротивлений». ⁴⁴ Новым здесь можно считать лишь упоминание о живой силе. В 1853 г. Вильям Томсон предложил формулу для периода колебаний осцилляторной цепи в функции емкости и индуктивности. Немецкий физик Вильгельм Феддерсен в 1853—1859 гг. фотографическим методом исследовал разряд конденсатора и наглядно показал его прерывистый характер. В 1897 г. Эрнест Резерфорд в одной из своих ранних работ, посвящен-

⁴² Writings, 1, p. 200.

⁴³ Там же, с. 201.

⁴⁴ Цитирую по кн.: Из предистории радио. М.—Л., 1948, с. 246.

ных проблеме обнаружения электромагнитных волн, вероятно, одним из первых обратил внимание на бесспорное и важное достижение американского физика. «Аномальный характер намагничивания стальных игл, — писал Резерфорд, — натолкнул Генри на мысль, что разряд лейденской банки происходит колебательным образом».⁴⁵

Ориентированные в выбранном направлении и не оскудевавшие с возрастом творческие порывы Генри привели его еще к одному интересному исследованию. Примерно в январе 1844 г. в Физическом корпусе колледжа на шелковых нитях был подвешен медный провод диаметром 2,5 мм, образующий прямоугольник со сторонами 18 и 9 м. Прямо под ним в подвале здания был протянут такой же прямоугольный контур. Когда верхний провод присоединяли к искрящей магнитоэлектрической машине, в нижнем проводе возникал ток, достаточный для намагничивания игл. Не довольствуясь этим, Генри перенес свои опыты в полевые условия. Во дворе колледжа между двумя длинными проводами, удаленными друг от друга на 90 м, был получен такой же эффект.

Генри шагнул дальше. В качестве естественного источника электрических колебаний он использовал грозовые разряды. В рассечку заземленного провода, спущенного с металлической крыши своего дома, он вставил спираль и удостоверился в намагничивании иглы при вспышках молнии на расстоянии до 30 км.

Для объяснения открытого им явления «трансфера (воздействия, — Г. Ц.) электрической искры» Генри выдвинул гипотезу об «электрическом пленуме», из которой, «учитывая предыдущие опыты, следует, что воздействие даже единственной искры вполне достаточно, чтобы вызвать ощутимое возмущение в пространстве объемом по меньшей мере 400 000 кубических футов... и можно прийти к выводу, что распространение возмущения в данном случае почти сопоставимо с подобным же движением от искры, происходящей от удара стального кресала о кремль».⁴⁶ Мы видим, что Генри не оставалось ничего другого, как стать сторонником эфирной концепции, которая в те годы претерпевала новый виток популярности и во второй половине XIX в. заняла, казалось, незыблемое по-

⁴⁵ Резерфорд Э. Магнитный детектор электрических волн и некоторые его применения. — В кн.: Резерфорд Э. Избранные научные труды. М., 1971, с. 41.

⁴⁶ Writings, 1, p. 203.

ложение в философии естествознания. Несмотря на этот успех, в годы, когда Генри решился признать наличие «электрического пленума», т. е. наполнения, многие ученые упорно не признавали эфир. Брюстер, например, считал невозможным, чтобы «господь избрал такое грубое средство, как наполнение мирового пространства эфиром, для создания света».⁴⁷

На лекциях по физике Генри несомненно делился своими мыслями о воздействии электрических колебаний, поэтому небезынтересно посмотреть, как его воззрения воспринимались студентами. 28 февраля 1844 г. в своем конспекте по физике Вильям Гибсон записал: «Индуктивные эффекты на неопределенно большом расстоянии (в полмили и больше) дают основание для предположения, что электричество пронизывает все пространство. Каждая искра, используемая электрической машиной в холле колледжа, ощутимо порождает электричество во всей округе. Это не более вероятный факт, чем тот, что свет от свечи . . . ощущается на таком же расстоянии».⁴⁸

Итак, описанные выше исследования и приведенные умозаключения наводят на мысль, что Генри, как и другие физики, изучавшие электромагнитное поле в домаквелловский период, имел дело с так называемой ближней зоной электромагнитного поля, т. е. с зоной электромагнитной индукции.⁴⁹ И если у Генри проскальзывали волновые идеи («трансфер», «распространение возмущения»), то они, надо думать, возникали у него бессознательно.

В июне 1846 г. на заседании Американского философского общества Генри подробно доложил о своих опытах по «трансферу электрической искры», о чем уже говорилось. Кроме того, он ответил на запрос по поводу наблюдаемых во время грозы искрообразований на телеграфных аппаратах в Филадельфии. Он отнес эти нарушения не к прямым ударам молнии в провода телеграфных линий, а к пертурбациям «электрического пленума» — эфира, которые могли повышать напряжение в проводах. По той же причине, по его мнению, возникают искры в зазорах между железнодорожными рельсами. В том же сообщении Генри первым предложил меры борьбы с атмосфер-

⁴⁷ Цитирую по ст.: Гершун А. Л. Физика. Приложение к Малому энциклопедическому словарю Ф. А. Брокгауза и И. А. Ефрона. Т. 3. СПб., 1902, с. 22.

⁴⁸ Цитирую по кн.: Coulson, p. 143.

⁴⁹ Подробнее см.: Бренев, с. 4, 5.

ными перенапряжениями с помощью простейших разрядников с искровым промежутком 12 мм. Напомнив аудитории о несчастном случае с «профессором Рихманом из Санкт-Петербурга, который был убит искрой из провода, опущенного с крыши дома, когда он производил опыты с атмосферным электричеством», Генри призвал обратить особое внимание на защиту вводов телеграфных линий в здания от прямого удара молнии.⁵⁰ Анализ исследований Генри в области электромагнитных возмущений приводит к убеждению, что он был среди тех, кто подготовил почву для зарождения учения об электромагнитных волнах.

В середине 30-х годов Генри продолжал начатые в Олбани опыты по «производству телеграфных эффектов». Во дворе колледжа по стволам вязов он протянул проволоку от Физического корпуса до своего дома и подавал звуковые сигналы по методу, описанному выше. На этот раз он первым в Америке использовал землю в качестве обратного провода. Студенты колледжа не были бы настоящими студентами, если бы не шутили между собой над своим профессором, пытавшимся по проволоке общаться со своей супругой. Один из них, Э. Дикерсон, в 1885 г. написал воспоминания о «магнитном телеграфе» Дж. Генри.

В 1835 г. Генри изобрел устройство, внедрение которого в практику имело решающее значение для развития телеграфа и вместе с тем обусловило возникновение техники телеуправления. «В феврале 1837 г., — говорил Генри, — я уехал в Европу. В начале апреля того же года вместе с профессором Бейчем, ныне руководителем Береговой съемки, мы посетили Королевский колледж в Лондоне, где профессор Уитстон ознакомил нас с своим электромагнитным телеграфом и среди прочего показал нам способ приведения в действие вторичной гальванической цепи. . . Я осведомил его, что мною разработан другой метод, приводящий к схожим результатам. Он заключается в разрыве цепи моего большого силового магнита в Принстоне, нагруженного тяжестью в сотни фунтов, посредством притяжения вверх небольшого куска подвижного провода (раздвоенного провода в виде вилки, — Г. Ц.) малым уплотненным магнитом, присоединенным к источ-

⁵⁰ *Henry J.* On the relation of telegraphic lines to lightning. — Proc. APS, 1846, 4, p. 260—268; Philosoph. Trans. 1847, 30, p. 186—194; Writings, 1, p. 244—245.

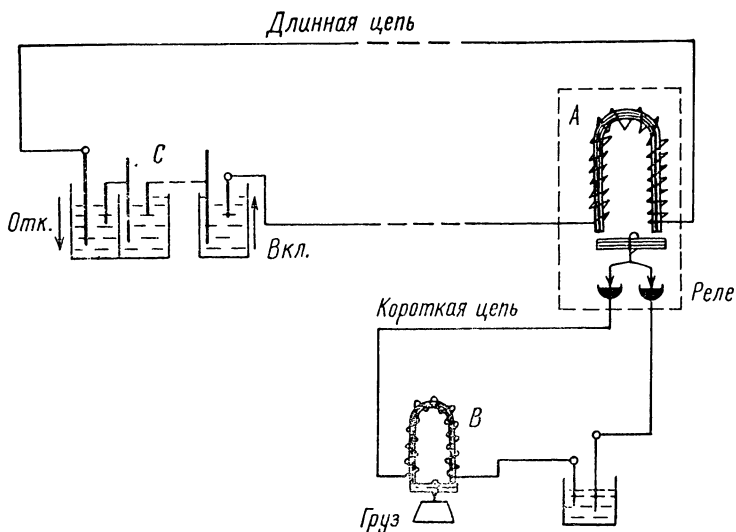


Схема дистанционного управления электромагнита с помощью реле.

нику тока длинным проводом. Когда таким дистанционным действием ток в цепи большой батареи будет отключен, груз упадет, произведя сильный механический эффект, который можно использовать, например, для того, чтобы на расстоянии в сотни миль и больше звонить в церковные колокола. Этот принцип я уже продемонстрировал наглядно своему классу в Принстоне... Цель описанного мною процесса состоит в том, чтобы привести в действие силовой магнит, соединенный с мощной батареей местной цепи, посредством малого магнита и напряженческой батареи, находящейся на расстоянии».⁵¹

Нетрудно видеть, что принстонский профессор создал не что иное, как схему дистанционного управления при помощи простейшего электромагнитного реле с нормально-замкнутым контактом. Перейти к более удобному реле с нормально-открытым контактом было уже несложно. Подытожив сказанное, можно перечислить приоритеты Генри, которые являются его несомненным вкладом в развитие телеграфной связи: конструирование рабо-

⁵¹ Deposition of Joseph Henry in the case of Morse vs. O'Reilly. — Ann. Report, 1857, p. 111.

тоспособных и экономичных электромагнитов с многослойной обмоткой разного назначения; применение изолированного обмоточного провода; введение в технический обиход бобин или многовитковых катушек; показ действия электромагнита при подаче напряжения с дальнего расстояния; создание электромагнитного вызывного устройства с звуковым сигналом; изобретение электро-механического реле и схемы с местной батареей.

Не имея склонностей к практическому применению научных достижений, Генри, хотя и был твердо уверен в осуществлении телеграфной связи, ни в Олбани, ни в Принстоне не занимался конструированием телеграфных аппаратов. Он не принял также никаких мер по ограждению своих изобретательских прав. Он знал, что обязательно найдутся люди, которые займутся реализацией его идей и наметок. Одним из них был Сэмюэль Морзе — художник по профессии, изобретатель-компилятор и делец, которого, несмотря на связанные с его деятельностью мифы, давно уже не считают единственным автором электромагнитного телеграфа.⁵²

В 1837 г., когда у Морзе, пытавшегося сконструировать телеграфный аппарат, все валилось с рук, он, по совету своих компаньонов, поехал в Принстон, чтобы Генри, только что вернувшийся из-за границы, надоумил его, как действовать дальше. Профессор, не тая ничего, рассказал напористому гостю о всех своих работах по части «телеграфных эффектов». Причем он не только рассказал, но и показал в действии работу электромагнитов и своей схемы с реле, в котором функцию контактов выполняли две чашки с ртутью, куда мог погружаться раздвоенный в виде вилки провод. Морзе навевался в Принстон и в последующие годы. Полученные сведения без указания источника он использовал в своих патентах. В 1849—1857 гг. Джозефу Генри не раз приходилось публично защищать разработчиков телеграфных аппаратов, достижения которых пытался судебным порядком оспаривать Морзе. Сверх того, Генри вынужден был выступать и с отповедью Морзе и его единомышленникам, распространившим клевету и по адресу ученого. Не вдаваясь в подробности этой неприглядной тяжбы, потерявшей историко-научное значение, интересно привести лишь одно

⁵² Подробнее см.: *Яроцкий А. В.* Павел Львович Шиллинг. М. 1963, с. 134—145; *Уилсон*, с. 49.

меткое высказывание Генри, которое привело Морзе в замешательство. В сентябре 1849 г., давая свидетельские показания в Верховном суде США по делу «Морзе против О'Рейли», Генри, сообщив о своих работах, в частности об изобретении реле и беседах с Уинстоном в Лондоне, добавил: «Я не знаю, сделал ли г. Морзе хоть одно оригинальное открытие в области электричества, магнетизма или электромагнетизма, имеющее отношение к изобретению телеграфа. Я всегда полагал, что его заслуги заключаются в комбинировании и применении чужих открытий в изобретении варианта аппарата и процесса для целей телеграфирования».⁵³

Рассматривая историю телеграфа в целом, нельзя не вспомнить Джонатана Свифта, который устами Гулливера не без сарказма заметил, что «в Европе... существует между учеными обычай похищать друг у друга изобретения, имеющих, впрочем, ту положительную сторону, что возбуждает полемику для решения вопроса, кому принадлежит подлинное первенство».⁵⁴

Сказанным не ограничивается диапазон электрофизических исследований принстонского физика. Экспериментируя с лейденской банкой, Генри неоднократно наблюдал феномен побочного разряда («Записи опытов» за 19 марта и 6 мая 1836 г.).⁵⁵ Во время одного опыта из-за его неосторожности конденсатор разрядился через его правую руку. Удар был настолько сильным, что пульс ученого упал до 38, а боль в течение часа ощущалась в неогнувшихся пальцах.⁵⁶ В Принстоне Генри продолжал начатое ранее изучение действия электричества на человеческое тело. В начале 30-х годов наблюдения подобного рода проводили шотландец Эндрю Юри и итальянец Джованни Альдини.

За каких-нибудь четыре года Генри создал своему колледжу репутацию первоклассного учебного заведения. В 1836 г. в нем училось 227 студентов — больше, чем когда-либо. Возрос авторитет профессора физики, квалифицированных советов которого добивались различные частные и правительственные организации. Так, он опекал комплексную экспедицию по обследованию природных

⁵³ Deposition... — Ann. Report, 1857, p. 113.

⁵⁴ Свифт Дж. Путешествия Лемюэля Гулливера. М., 1979, с. 188.

⁵⁵ Papers, 3, p. 30, 53—55.

⁵⁶ Там же, с. 31.

богатств штата Нью-Йорк. В июле 1836 г., находясь в Филадельфии, он участвовал в наблюдениях атмосферы с помощью воздушных змеев. Этими работами руководил Эспи. В сентябре Морской лицей обратился к Генри с просьбой оказать посильное содействие подготовке антарктической экспедиции под командованием Чарльза Уилкса, открывшей в 1840 г. Землю Уилкса. Осенью 1836 г. Генри, выполняя свои гражданские обязанности, активно участвовал в предвыборной кампании претендента на пост президента США Вильяма Гаррисона.

Чтобы не нарушать целостности изложения и трактовки электрофизических трудов Генри в годы принстонской профессуры, целесообразно, хотя и в ущерб хронологии, именно здесь рассказать о счастливо вклинившемся в этот период длительном путешествии ученого за океан. Это оправдывается еще и тем, что пребывание в научных центрах Европы убедило Генри в правильности методологии и познавательной ценности его исследований и не изменило их русла по возвращении домой.

Напряженная и плодотворная научно-педагогическая и общественная деятельность Генри не могла не вызвать единодушного одобрения руководителей колледжа и побуждала их к поощрению своего профессора. В июле 1836 г. Маклин предложил Генри поехать в Европу для закупки новейших физических приборов и, главное, на предмет обмена опытом с европейскими учеными. Генри, который давно уже размышлял об этом, с радостью согласился. Он хотел открыть для себя ученый мир Старого Света, как бы померяться силами с европейскими светилами науки и утвердить себя в их глазах. Он мечтал также посетить Шотландию — родину своих предков. В сентябре попечительский совет колледжа утвердил командировку на весну следующего года, в связи с чем Генри поспешил уведомить начальство, что занятия не пострадают: в его отсутствие астрономию будет преподавать С. Александер, к тому времени тоже переселившийся в Принстон, а курс физики он завершит сам, читая его в ускоренном темпе.

Поездки американских естествоиспытателей в европейские страны стали уже обыденностью, нормой научного общения. В 30-х годах в Европе побывали Гејр, Силлимен, Торри, Сакстон; в сентябре 1836 г. Бейч знакомился с постановкой учебного дела в европейских университетах. Командировка Генри отличалась насыщенной инфор-



*Александр Даллас Бейч. С картины
Дж. Лэмбдина. 1854 г.*

мативностью, охватывающей многие грани естествознания и техники, и большой полезной отдачей буквально каждого дня, проведенного им за границей. 5 июля 1837 г. он писал из Парижа Гарриет: «Я думаю... что смогу найти больше материала для очерков о состоянии английской и французской науки, чем кто-либо другой из посетивших Европу за последние годы, так как мне обычно удается близко сходитья с большинством людей, занимающихся нынче наукой в Лондоне и Париже».⁵⁷

Находясь на чужбине, Генри в поздние вечерние часы писал пространные письма не только любимой жене, но и родственникам и друзьям. Эти послания достойны быть изданными отдельной книжкой как образец эпистолярного искусства, посвященный жизни и правам англичан и французов. Однако для биографа Генри, равно как и историка науки, особый интерес представляет «Европейский дневник», как, впрочем, и отдельные фрагменты его писем. Дневник, полностью изданный в 1979 г. в третьем

⁵⁷ Там же, с. 403.

томе «Бумаг Джозефа Генри», ученый стал вести с первого же дня пребывания в Англии. Начатый в Плимуте 14 марта 1837 г., дневник не дошел до нас полностью: последние записи, известные нам, датируются августовскими днями, проведенными в Эдинбурге. Жаль, что утрачены очень важные для биографа страницы, относящиеся к участию Генри в сентябрьском собрании Британской ассоциации в Ливерпуле. Об этих неделях можно судить по черновым наброскам, письмам Генри и ответам его корреспондентов.

Обстоятельные дневниковые записи, а их было 51, не считая разрозненных листов, можно уподобить слайдам, мастерски запечатлевшим структурные разрезы физических наук и отчасти техники за 1837 г. Более того, путевой журнал американского физика позволяет зримо и конкретно представить как бы целую галерею прославленных ученых и инженеров той эпохи.

На время отсутствия Генри Гарриет с малышами гостила у своей матери в Скенектади. Трое детей, из которых старшему шел пятый год, помешали Гарриет выехать вместе с мужем за границу.хлопоты о поездке в Европу начались в ноябре 1836 г., когда Генри и напросившийся в попутчики двадцатилетний олбанец Линн Де Витт ездили в Нью-Йорк и спустя месяц в Вашингтон, чтобы навести справки и выправить заграничные паспорта.

28 декабря 1836 г. Генри пишет жене из столицы США, где он не бывал раньше: «Мы выехали из Балтимора поездом около девяти часов и добрались до Вашингтона в начале первого. Вагон был большой и приятно обогревался небольшой печью в его середине. Мы остановились в главном здании отеля Гэдсби, лишенного, надо сказать, тех удобств, которыми отличаются гостиницы в Нью-Йорке и Филадельфии. Вчера во второй половине дня мы посетили Капитолий. . .⁵⁸ На расстоянии Капитолий не производит особого впечатления. Колонны коринфского, или композитного, стиля издали кажутся хрупкими. . . Так называемый итало-романский стиль, который был в большой моде, . . . оставляет желать лучшего вкуса. Что до архитектуры в целом, то вряд ли мы много поте-

⁵⁸ Строительство Капитолия США начато в 1793 г. по проекту В. Торнтона и завершено Латробом и Уолтером в 1807 г. В 1812 г. во время англо-американской войны, когда Вашингтон был захвачен англичанами, Капитолий сильно пострадал от пожара. Восстановлен в 1819 г.

ряли [бы], если англичане снова спалили бы Капитолий. Я уверен, что тогда на том же месте построили бы более величественное и вместе с тем более простое здание».⁵⁹ В Вашингтоне Генри был принят президентом Бюроном, который пообещал дать рекомендательные письма; они оказались бесполезными в Европе.

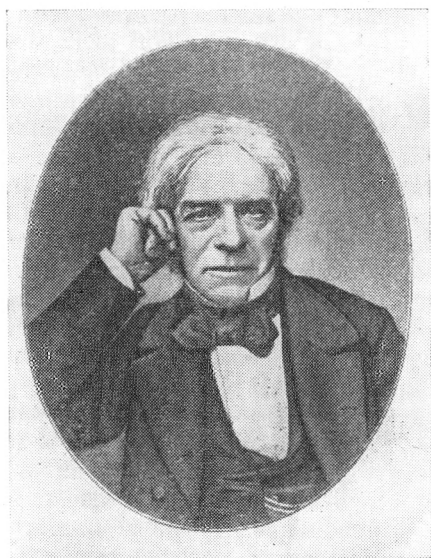
Парусный пакетбот «Веллингтон» водоизмещением 750 т, которому по совету друзей Генри доверил свою жизнь, отошел от нью-йоркского причала 22 февраля 1837 г. Плавание с максимальной скоростью 6 узлов продолжалось 20 суток. Сильное волнение помешало «Веллингтону» дойти до пункта назначения Портсмута, и судно вынуждено было отдать якорь в Плимуте. Вспоминая переход через Атлантический океан, Генри писал жене, что морскую болезнь перенес легче, чем предполагал, и что плавание на паруснике куда безопаснее, чем на пароходах, на которых так часто взрываются котлы.

В Плимуте Генри провел два дня. Ему удалось поехать на военно-морскую верфь, обычно недоступную для постороннего взора, и осмотреть самый большой в Европе сухой док длиной 73 и шириной 26 м. Среди достопримечательностей города Генри отметил в дневнике Эддистонский маяк⁶⁰ как «выдающееся творение английского инженера Смитона». В экскурсиях по Плимуту Генри сопровождал местный физик Вильям Гаррис, в лаборатории которого американец ознакомился с первым образцом абсолютного электрометра, созданного Гаррисом в 1834 г., и с его калибровочной лейденской банкой. Он же внедрял молниеотводы на судах британского флота.

В Лондоне, куда путники прибыли 17 марта, они по «весьма сходной цене» наняли трехкомнатную квартиру с пансионом в аристократическом Вестэнде по Джермин-стрит, 37, совсем рядом с Пикадилли. Генри был доволен, что его жилище находилось в нескольких шагах от трехэтажного с множеством колонн особняка Королевского института на Албемарль-стрит — заветной цели его поездки. Королевский институт Великобритании, основанный 7 марта 1799 г. на средства богатых и титулованных англичан, по мысли своего инициатора, графа Румфорда, ставил своей задачей «распространение познания и облегчение широкого внедрения мощных механических изобре-

⁵⁹ Papers, 3, p. 134.

⁶⁰ Эддистонский маяк, построенный в 1759 г. и считавшийся одним из чудес света, просуществовал 120 лет.



*Майкл Фарадей. С гравюры
К. Адта. 1891 г.*

тений и усовершенствований и обучение посредством курсов философских лекций и экспериментов приложению науки к общим целям жизни».⁶¹ За три с лишним десятилетия существования института, из которых около двадцати лет им руководил Дэви, учреждение превратилось в один из самых авторитетных очагов научной жизни страны. К моменту появления Генри в Англии Королевский институт мог гордиться своей первоклассной физико-химической лабораторией, библиотекой, естественнонаучными коллекциями, а главное тем, что в здании на Албемарль-стрит жил и творил Майкл Фарадей, избранный в 1825 г. директором лаборатории, а через два года — профессором химии. По меткому определению Бейча, Фарадей был «подлинным *genius loci*», т. е. духом-хранителем института. По его предложению в традицию института вошли вечерние чтения (по пятницам) крупных ученых о новейших успехах естествознания. На эти лекции допускались члены института и приглашенные, одним

⁶¹ Цитирую по кн.: *Бернал Д.* Наука в истории общества. М., 1956, с. 300.

словом, избранная публика. Кроме того, устраивались утренние популярные лекции по отдельным отраслям знаний.

Неподалеку от Джермин-стрит на Стрэнде в старинном Сомерсет-хаусе с 1780 г. размещалось Лондонское королевское общество. Это было его третьим со времени основания помещением — после Грешэм-колледжа и Крайн-Порта. В упоминавшихся «Размышлениях об упадке науки в Англии» Бэббедж язвительно утверждал, что совет Лондонского королевского общества представляет собой «собрание людей, которые избирают друг друга на почетные должности, а затем обедают за счет общества и, восхваляя друг друга за бокалом вина, награждают себя медалями общества».⁶² В Сомерсет-хаусе располагалось еще одно учреждение, где часто бывал Генри, — Королевский колледж,⁶³ открывший свои двери в 1829 г.

«Европейский дневник» и письма Генри домой прямо-таки пестрят именами виднейших британских естествоиспытателей и инженеров, которые принимали заокеанского гостя с подобающей любезностью, открытой душой и не без любопытства, в чем он смог убедиться с первых же своих прогулок по городу. Знакомство с Лондоном он начал с Галереи на Аделаид-стрит. Этот просветительский центр, основанный в 1832 г. конструктором паровых машин высокого давления Джекобом Перкинсом, совмещал в себе естественнонаучный и художественный музей, а также лекторий. С годами Галерея выродилась в зрелищное предприятие.

Рассматривая экспонаты музея на улице Аделаиды, Генри не без удовольствия обнаружил подковообразный электромагнит, изготовленный по его наставлениям, хотя и не совсем добротнo. Его внимание привлекли магнитоэлектрические машины Сакстона и электродвигатель Риччи. Именно в Галерее впервые публично демонстрировались в действии ранние модели магнитоэлектрических машин Уоткинса, Эдварда Кларка, Стерджена, которые наравне с американцем Сакстоном через печать и дру-

⁶² Цитирую по кн.: *Пекелис В.* История о «ненужных» открытиях. М., 1975, с. 263 (в дальнейшем: *Пекелис*).

⁶³ В 1910 г. это учебное заведение вошло в состав Лондонского университета. Последний был основан в 1826 г. как учреждение, правомочное присуждать ученые степени выпускникам некоторых университетов страны. Лондонский университет стал выполнять функции высшего учебного заведения в обычном смысле с 1898 г.

гими путями оспаривали друг у друга честь быть создателями первого электромеханического генератора. Споры эти были беспредметными, так как их конструкции были по существу модификациями магнитоэлектрической машины, построенной в 1832 г. французским механиком Антуаном Пиксии. Генри навестил Кларка в его мастерской и ознакомился с технологией производства магнитоэлектрических машин.

Первое посещение Королевского института оказалось неудачным, так как Генри не застал там Фарадея. Оставив рекомендательное письмо библиотекарю, Генри поспешил в Сомерсет-хаус, где представился помощнику секретаря Королевского общества. Запись в дневнике за 23 марта свидетельствует, что профессору из США показали раритеты, хранящиеся в музее общества, в том числе рукопись «Начал» Ньютона и изготовленный им телескоп-рефрактор, насос Бойля, приборы, которыми пользовался Лук, 36-дюймовый теодолит Рамсдена, телескоп Барлоу, «покрытый ржавчиной» многослойный постоянный магнит.

Перейдя в крыло Сомерсет-хауса, Генри очутился в Королевском колледже. Он забыл дома письма Гейра и Ренвика, адресованные профессору химии колледжа с 1831 г. Джону Даниелю, тем не менее он записал: «я был принят с большой сердечностью, получив заверения, что мое имя служит достаточной рекомендацией». Даниель приобрел известность своими метеорологическими приборами, но главное — изобретенным в 1836 г. деполяризационным устойчивым гальваническим элементом, вписавшим новую страницу в эволюцию химических источников электрического тока. Генри сразу уяснил значимость новшества Даниеля. По возвращении в Принстон он стал работать с батареей из элементов Даниеля, о чем сообщил в статье № 4.

Однако самые интересные и поучительные для Генри встречи в Королевском колледже, который он с конца марта посещал вместе с Бейчем, вернувшимся в Лондон из поездки на материк, были с Уитстоном. Сын музыкального мастера Чарльз Уитстон начал свою научную карьеру с изучения акустических явлений, затем увлекся оптикой и электричеством, оставив заметный след в исследовании этих разделов физики. Профессор физики колледжа с 1835 г. Уитстон был самым настойчивым пропагандистом закона Ома на британских островах.



*Чарльз Уитстон.
С рисунка Ч. Брокдона. 1837 г.*

В тот самый день, 1 апреля 1837 г., когда Уитстон, о чем уже говорилось, показывал американским гостям свое телеграфное устройство, он дал почитать Дж. Генри одну брошюру. Это был изданный в 1835 г. на французском языке «Мемуар о применении электромагнетизма к движению машин» Б. С. Якоби. В этой работе будущий петербургский академик изложил опубликованную в 1827 г. «теорию, предложенную г. Омом». Она «так проста и настолько хорошо согласуется со всеми явлениями, происходящими в гальваническом элементе, — пишет Якоби, — что я не поколебался принять ее и положил в основу моих работ по конструированию моего магнитного аппарата».⁶⁴ Наконец-то Генри посчастливилось самолично ознакомиться с «превосходной теорией», о которой он был слышан еще дома (см. гл. 3). Его не надо было вербовать в сторонники Ома, так как в своих экспериментальных начинаниях он интуитивно руководствовался основным законом электрической цепи. Поэтому его реакция была скорой и однозначной: соответствующий раздел мемуара русского ученого Генри перевел на английский и вписал в дневник. Генри, это стоит подчерк-

⁶⁴ Электродвигатель, с. 159.

нуть, явился первым американцем, признавшим непреходящую ценность «Гальванической цепи, математически разработанной д-ром Г. С. Омом».⁶⁵

В уитстоновской лаборатории Генри осваивал метод спектрального анализа электрической искры, подтвердивший, что линии спектра зависят только от материала электродов, между которыми проскакивает искра. Он увидел также устройство с вращающимся зеркалом, с помощью которого лондонский физик измерял продолжительность искры от гальванической батареи. Уитстон показал гостям свою говорящую машину, удивившую Генри. Судя по дневнику и другим данным, она была вариантом резонаторных полостей венгерского изобретателя XVIII в. Фаркаша Кемпелена.

В длинном письме-отчете от 10 апреля, адресованном С. Александру, Генри писал: «М-р Уитстон... уделяет мне много времени. Он наиболее талантливая личность из всех, кого я тут успел распознать. Ему не дашь более тридцати. У него много новых проектов, которых ему хватит на долгую жизнь». Ниже Генри переходит к злободневной тогда проблеме, решение которой предопределило характер развития физики в течение нескольких десятилетий: «Ты уже знаешь о его остроумнейшем методе измерения скорости электричества (длительности искры, — Г. Ц.). Сэр Джон Гершель⁶⁶ по возвращении из Африки намеревается провести с м-ром Уитстоном серию опытов для определения скорости света тем же способом. Таким образом, намечается произвести *experimentum crucis*, измеряя скорость света в различных средах, установить истинность соперничающих волновой и корпускулярной теорий».⁶⁷ Как известно, этот опыт осуществили порознь Леон Фуко и Арман Физо, которые в 1850 г., пользуясь способом Уитстона, показали, что скорость света в плотной среде меньше, чем в воздухе. Это была победа волновой теории.⁶⁸

Не следует думать, что, будучи за границей, Генри выступал лишь в роли прилежного и восприимчивого созерцателя достижений европейских коллег. В их кругу

⁶⁵ Льюизи М. История физики. М., 1970, с. 260 (в дальнейшем: Льюизи).

⁶⁶ Джон Гершель — английский астроном, сын знаменитого астронома Вильяма Гершеля; в 30-х годах на мысе Доброй Надежды изучал южное небо.

⁶⁷ Papers, 3, p. 263.

⁶⁸ Льюизи, с. 209, 210.

он рассказывал о своих работах и замыслах, иногда вступал даже в споры. Нередко, пользуясь чужой аппаратурой, он публично демонстрировал свое мастерство экспериментатора. В этом плане любопытна дневниковая запись за 22 апреля: «Когда ... я приехал в Лондон, м-р Даниель позволил мне на все время пребывания свободно пользоваться его лабораторией и приборами для любых опытов, какие я только захочу произвести. Он сказал мне, что изготовил плоскую катушку согласно моему описанию, ... но она не действует... Это ставило меня в неловкое положение перед иностранцами, так как давало им повод сомневаться в правильности моих утверждений, опубликованных в печати. Поскольку катушка была нужна для намеченных опытов с термоэлектричеством, я... обнаружил и устранил неисправности... и путем удвоения числа витков катушки и усиления изоляции я добился терпимых результатов».⁶⁹

Еще не все физики были убеждены в одинаковости свойств гальванического электричества и термоэлектричества, поэтому придавалось принципиальное значение получению индуктированных токов и от термопар. Генри продолжал: «Термоэлектрическая батарея производит электричество в большом количестве, но крайне низкого напряжения. Было сделано много безуспешных попыток получить от такой батареи искру. Экспериментируя в Принстоне, я пришел к выводу, что цель достижима, но у меня не было соответствующей батареи из 30 или 40 элементов... и когда в Лондоне я увидел много таких изделий, я сразу решил, что в первую свободную минуту повторю попытку». Далее Генри живописует, как он после ряда неудач добился искры с помощью плоской катушки. «Эксперимент был основан на принципе, открытом мной в 1832 г. и опубликованном в журнале Силлимена»,⁷⁰ т. е. он воспроизвел явление самоиндукции, пользуясь батареями из висмутосурьмяных термопар конструкции Меллони.⁷¹ Холодный спай батареи охлаждался куском льда, к горячему спаю подносили раскаленную кочергу. Такова была тогдашняя техника экспериментирования. В этом опыте Генри помогали Уитстон и Даниель, и они, как отмечается в дневнике, были «первыми

⁶⁹ Papers, 3, p. 305, 306.

⁷⁰ Там же.

⁷¹ О термобатареях Меллони см.: Гано А., Манёврие М. Полный курс физики. Ч. 2. СПб., 1909, с. 250.

смертными в Англии, засвидетельствовавшими этот интересный эксперимент».⁷²

Уитстон и Даниель уговорили Генри повторить опыт 24 апреля в присутствии Фарадея. Как это следует из третьей серии «Экспериментальных исследований», Фарадей в 1833 г. многократно, но безрезультатно пытался вызвать явление электромагнитной индукции от термоэлектрического тока. Поэтому ему любопытно было посмотреть, как это получается у американца. Компания ученых, в их числе Форбс и, конечно, Бейч, собралась в лаборатории Даниеля. Хотя источником тока на этот раз служили две батареи Меллони, соединенные последовательно, Фарадей, первым начавший опыт со своей катушкой из толстого провода, намотанного на железный сердечник, не смог получить искры экстратока. Напротив, эксперимент сразу же удался американскому гостю, который использовал удлиненную катушку из полосовой меди. Эпизод этот, обросший домьслами, превратился в легенду, согласно которой Фарадей, восхитившись успехом коллеги, подпрыгнул, зааплодировал и воскликнул: «Ура эксперименту янки!».⁷³ В «Европейском дневнике» о такой реакции английского физика ничего не сказано. Написано лишь, что между Генри и Фарадеем возник спор о природе термоэлектричества.

В первый раз Генри увидел Фарадея 8 апреля в большой аудитории Королевского института. Очевидно, в тот же день их представили друг другу. «Эту неделю, — написал Генри, — я присутствовал на некоторых утренних лекциях м-ра Фарадея о металлах».⁷⁴ Тема наискучнейшая во всем курсе химии, однако его манера изложения и приводимое им множество новых фактов делают эти лекции весьма интересными и поучительными. Ему ассистирует человек по имени Андерсон, бывший солдат,⁷⁵ . . . оказавшийся превосходным и действенным помощником при производстве опытов». Вот еще отзыв: «Я был счастлив. . . иметь возможность наедине наблюдать м-ра Фа-

⁷² Антинори во Флоренции и Линари в Сиене добились того же эффекта в 1836 г., о чем было известно Уитстону.

⁷³ Уилсон, с. 39.

⁷⁴ Цикл из восьми популярных лекций о физико-химических свойствах ряда металлов; впервые был прочитан Фарадеем в 1835 г.

⁷⁵ Чарльз Андерсон служил в артиллерии сержантом; с 1827 г. он — лаборант в Королевском обществе, с 1832 г. до конца жизни — ассистент у Фарадея.

радея за опытами. Мне очень понравился его метод, который, впрочем, целиком пробный, или эмпирический. Он делает массу опытов и очень быстро суммирует факты. Потом приводит их в порядок и, как правило, не приступает к эксперименту априори, исходя из известных принципов».⁷⁶ Здесь Генри мысленно противопоставляет свой подход, опирающийся на рабочую гипотезу, методу проб и ошибок Фарадея. «Его отличительная особенность, — продолжает Генри, — быстро и удачно изобретать средства для решения задачи. Самые обыденные предметы с успехом используются им для получения поразительных результатов. Желая испытать разлагающую силу (электролитическое действие, — *Г. Ц.*) термо-батареи и не имея под рукой платиновых пластин, он пустил в ход два золотых софера. . . М-р Фарадей, по-видимому, полностью погружен в глубины духа науки. Как-то я ему заметил, что у нас обоих единая цель — своими исследованиями постичь истину; он согласился, но добавил, что это наиболее трудное».⁷⁷

Судя по всему, Фарадей и Генри с первых же дней знакомства нашли общий язык и почувствовали себя братьями. В общении друг с другом не было видно и тени зависти или недоброжелательства, что говорит о благородстве их характеров. В том же послании Александру Генри писал: «М-р Фарадей разрешил мне, пока я здесь, пользоваться всеми привилегиями института и пытался убедить меня прочитать лекцию о математических основах учения об электричестве. Но я отказался, ответив, что приехал в Лондон как учащийся, а не как учитель».⁷⁸ Это было сказано, конечно, для красного словца. На самом деле вряд ли он совладал бы с такой грандиозной задачей, решение которой выпало на долю следующего поколения. Тем не менее у Фарадея сложилось настолько высокое мнение о вкладе принстонского профессора в науку, что он вместе с Уитстоном ходатайствовал перед советом Королевского общества о награждении Генри медалью Копли⁷⁹ — высшим научным отличием страны.

⁷⁶ Papers, 3, p. 246.

⁷⁷ Там же, с. 318, 319.

⁷⁸ Там же, с. 261.

⁷⁹ Член Королевского общества Годфрид Копли завещал своей корпорации капитал для премирования лиц, особо отличившихся в естествознании. Вместо денежной премии выдается золотая медаль Копли. Первым был награжден английский физик Стивен Грей в 1731 г. за исследования по электричеству.

Однако совет воспротивился этому. Видимо, прав был Бэббедж в своей критике этого «собрания людей».

Фарадей принимал американского ученого и у себя дома. Сара Фарадей оказалась «образованной и с добрым сердцем» хозяйкой, с которой гость легко находил темы для бесед. Она показывала ему различные реликвии, например альбом с портретами выдающихся естествоиспытателей эпохи и их письма мужу. Она сопровождала Генри, когда он нанес визит Мэри Сомервил, которая, как Кэролайн Гершель⁸⁰ и дочь Байрона Ада Августа Лавлейс, достойно представляла прекрасный пол в ученом мире Великобритании. Кстати, леди Лавлейс была, пожалуй, первым пропагандистом и комментатором опередивших эпоху изобретений Бэббеджа.

Генри придавал большое значение знакомству с членом Королевского общества Чарльзом Бэббеджем, взгляды которого на стратегию научных исследований и профессионализацию ученых он разделял еще с олбанских времен и старался руководствоваться ими. Однако Бэббедж, занимавший в 1828—1839 гг. люкасовскую кафедру по математике в Кембриджском университете, прославился как создатель разностной вычислительной машины и более «умной» цифровой вычислительной, или, как он называл ее, аналитической машины, которые явились первоосновой вычислительной техники нашего времени. Аналитическая машина была в стадии проектирования, когда 3 апреля Генри впервые переступил порог дома Бэббеджа, в одной из комнат которого находилась мастерская, а разностная машина была готова наполовину, без печатающей части. Ни то, ни другое устройство не были завершены при жизни изобретателя. Он не был баловнем судьбы. Его драма состояла в том, что присущие ему научно-технические идеи далеко опережали уровень техники XIX в. Он не понимал этого и, не щадя себя, в течение десятилетий работал над реализацией задуманного. В 1836 г. его единомышленница Сомервил писала: «Бэббедж выглядит плохо и очень нездоров. Я сделала все, что было в моих силах, чтобы убедить его уехать из города, но безуспешно. Я боюсь, что вычислительная машина погубит его. Я уверена, что человеческий организм не может выдержать такой умственной нагрузки».⁸¹ «Ев-

⁸⁰ К. Гершель — астроном, сестра В. Гершеля.

⁸¹ Цитирую по кн.: *Пекелис*, с. 248.

ропейский дневник» свидетельствует, что из пояснений Бэббеджа, которые он давал в своей мастерской, Генри усвоил принцип устройства обоих типов математических машин. Потом он не раз навещал Бэббеджа и беседовал с ним; они переписывались до 1850 г. Генри писал после первой встречи с ним: «Я был приятно разочарован его характером; он показался очень дружелюбным, и в его манерах нет и намека на ехидство, которое можно было ожидать, читая его сочинения».⁸²

Кроме Королевского института, где Генри не пропустил не только ни одного публичного выступления Фарадея, но и лекции других ученых, например Риччи об электрических машинах или Эдварда Дента о хронометрах, он успевал бывать на собраниях и других ученых корпораций. Заседания Королевского общества получили слабое отражение в его дневнике. Привлекательны для Генри были обеды в клубе общества, на которых он перезнакомился с такими знаменитостями, как автор негативно-позитивного процесса в фотографии Вильям Тальбот или, скажем, геофизик Эдвард Сэбин. В Институте гражданских инженеров Генри слушал лекцию о строившемся под Темзой туннеле. Лектором был автор проекта и изобретатель проходческого щита Марк Брюнель. Генри спустился на пароходе по Темзе в Вульвич, где обследовал обсерваторию и лабораторию основанной в 1741 г. Военной академии. В Вульвиче он был гостем Стерджена и Барлоу, к которому с давних пор относился с большим уважением. Несмотря на хлопоты лондонских коллег, попасть в Гринвичскую обсерваторию Генри не удалось. Он ею любовался, пlying по Темзе. В Британском музее его познакомили с хранителем ботанического отдела Робертом Броуном, который в 1827 г. открыл тепловое движение молекул в жидкости. У Генри хватало времени и сил также на осмотры промышленных предприятий и, конечно же, достопримечательностей Лондона. В театре был только один раз — смотрел «Макбет», но без особого восторга.

Восемь недель в Англии промелькнули незаметно. 10 мая Генри направился в Париж, о котором грезил не меньше, чем о Лондоне. Он писал домой, что, сойдя с парохода в Булони, сразу почувствовал себя в чужой стране. Это ощущение было еще сильнее в Париже. Ска-

⁸² Papers, 3, p. 260.

зывалось, вероятно, и плохое знание французского языка. В столице Франции в первые дни его гидом и переводчиком был олбанец Томас Хан, изучавший медицину в Сорбонне. Потом Генри вынужден был брать уроки французского у одного старого учителя. Здесь нет возможности привести хотя бы вкратце не лишённые тонкой наблюдательности и окрашенные мягким юмором его впечатления о жизни французов при Луи-Филиппе, который, как подметил Генри, не пользовался популярностью у своих подданных. Ограничимся лишь одним пассажем: «Если бы я приехал в Париж прежде, чем в Лондон, то все достопримечательности последнего показались бы мне заурядными. И вовсе не потому, что они сами по себе менее достойны восхищения и изучения, а потому, что они как бы более близки и частично известны нам еще по начальным урокам чтения. В Париже, напротив, каждая вещь имеет чужой вид. Дома разнятся своим стилем, а общественные здания более величественны, чем в Лондоне. В отличие от последнего, где каждый предмет покрыт копотью, здесь ласкают глаз своей белизной современные постройки, которые оживили мой вкус к архитектуре, почти-то выдохшийся от лондонского тумана и дыма».⁸³

В Париже Генри остановился в гостинице «Норманди» в Латинском квартале, близко от научных учреждений. У него начались дни, во многом схожие с теми, которые он провел в Лондоне, но с существенной оговоркой, о чем свидетельствует его письмо от 28 июня Гарриет: «Первая часть моего пребывания в Париже была не очень полезной, но я надеюсь наверстать упущенное... Французские ученые старшего поколения настолько заняты преподавательским делом, так погрязли в политике и законодательстве (все они члены палаты депутатов), что у них не хватает досуга возиться с иностранцем. Однако... много ценного я узнал у молодых ученых, которые были очень внимательны и добры ко мне».⁸⁴ После истинного гостеприимства, которое проявили к Генри британские ученые всех рангов и поколений, прохладное отношение французских коллег стесняло его. В ученых кругах Франции мало кто знал об американском физике. И если знали о нем, то из публикации в сокращенном

⁸³ Там же, с. 351.

⁸⁴ Там же, с. 393.

французском переводе статьи Генри и Тен Эйка о большом электромагните. Перевод был напечатан в октябрьском номере за 1831 г. «Bibliothèque universelle des sciences, belles-lettres et arts», издаваемой женеvским физиком Огюстом де ла Ривом. Кроме того, имя Генри появилось, как уже говорилось выше, в первой серии «Экспериментальных исследований» Фарадея, напечатанной в 1832 г. в 50-м томе парижских «Annales de chimie et de physique». В том же выпуске журнала была опубликована статья Молля с описанием изготовленного в январе 1832 г. электромагнита с силой тяги 77 кг. В редакционном добавлении указывалось, что в 1831 г. электромагнитами занимался и бельгийский астроном и метеоролог Адольф Кетеле. Таким образом, для французских естествоиспытателей Генри, в лучшем случае, был просто удачливым изобретателем и конструктором. Не более.

В конце мая Генри в первый раз посетил Институт Франции⁸⁵ и познакомился с неперменным секретарем Парижской Академии наук Араго, членами Академии Гей-Люссаком и Пулье. Ампера уже не было в живых. Среди парижских знакомцев американского профессора были также Антуан Беккерель и находившийся проездом в столице О. де ла Рив. Профессор Сорбонны Клод Пулье в тот период был всецело поглощен инструментальной проверкой закона Ома, что очень занимало Генри. В Политехнической школе он с особым интересом слушал лекции Гей-Люссака о способе замораживания углекислого газа, впервые осуществленного в 1835 г. французским механиком Шарлем Тилорье. Фарадей, который многие годы успешно работал над проблемой сжижения газов, просил Генри поподробнее осведомиться в Париже о методе превращения газов в твердое состояние. Лекция Гей-Люссака не удовлетворила Генри, поэтому он навестил Тилорье в его мастерской и из первых рук узнал все, что было нужно лондонскому коллеге.

В научно-познавательном отношении наиболее ярким был визит Генри к итальянскому физiku Мачедонио Меллони, который за революционную деятельность был изгнан из Пармы и в 1831—1839 гг. жил во Франции

⁸⁵ В состав организованного в 1795 г. Института Франции, помимо других академий, входит основанная в 1666 г. Парижская Академия наук, которая в 1801 г. была переведена из Лувра в более просторные помещения Дворца искусств.

как политический эмигрант. Он вошел в историю естествознания пионерскими исследованиями инфракрасных лучей с помощью сконструированной им «оптической скамьи». ⁸⁶ Источником питания этого устройства служила термоэлектрическая батарея, упомянутая выше. Главные опыты по обнаружению невидимого теплового излучения Меллони проводил в Париже в 1836—1837 гг. при содействии Араго. Эти опыты были показаны Генри, который воспринял их как подлинную сенсацию и описал в «Европейском дневнике». По возвращении в США Генри включил Меллони в список тех ученых, которым он рассылал оттиски своих трудов.

Нельзя не упомянуть еще об одном парижском знакомстве Генри — с Леонором Френелем, младшим братом умершего в 1827 г. выдающегося физика Огюстена Френеля. Один из основателей волновой теории света О. Френель известен и как создатель ступенчатой линзы, внесшей переворот в систему освещения маяков, в которых до применения линз Френеля использовались менее эффективные параболические рефлекторы. Л. Френель, который в те годы возглавлял службу маяков Франции, руководил работами талантливого мастера Жана Солея по производству оптики для маяков. Генри побывал в мастерской Солея и ознакомился с процессом изготовления ступенчатых линз, о чем он сделал пространные записи в своем дневнике.

В то время французские приборостроители считались лучшими в Европе. Зная об этом, закупке физической аппаратуры для своего колледжа в Париже Генри уделял гораздо больше времени, чем в Лондоне. Сблуд был велик. Выданных ему в Принстоне 500 долларов не хватило, поэтому пришлось израсходовать еще своих 300 долларов, которые администрация колледжа возместила ему только спустя много лет. Электрические приборы он заказывал фирме «Пикси, отец и сын», оптические — фирме «Солей и сын». Генри привез из Франции и много научной литературы.

Жизнь в Париже не обошлась и без приключения, которое дорого могло стоить любознательному путешественнику. В один из июньских вечеров на Марсовом поле собралась большая толпа поглазеть на фейерверк и другие зрелища по поводу бракосочетания сына ко-

⁸⁶ *Льоцци*, с. 215.

роля герцога Орлеанского. Возникла давка, повлекшая человеческие жертвы. Генри был там и, как потом писал, «еле унес ноги».

Трехдневной поездкой по Бельгии завершилось пребывание Генри на европейском материке. Он надеялся повидаться с Кетеле, основателем и директором астрономической обсерватории в Брюсселе, однако тот был в отъезде. Генри полюбовался историческими памятниками столицы страны, обретшей независимость в 1830 г., «не мог не съездить» на поле битвы под Ватерлоо, где гидом оказался очевидец сражения. Антверпен, откуда Генри 24 июля отплыл в Лондон, своим архитектурным обликом напомнил ему родной Олбани.

Ко времени возвращения Генри в Англию на престол вступила королева Виктория, о чем он по-репортерски осведомлял Гарриет. В Лондоне Генри провел еще несколько дней, живя у своего олбанского ученика Г. Джеймса, приехавшего в Великобританию навестить родственников. Генри снова виделся с Фарадеем, вместе с которым совершил поездку по только что пущенному участку Лондон—Бирмингемской железной дороги. Она строилась по проекту и под руководством Роберта Стеффенсона, сына знаменитого изобретателя. Сорокакилометровое расстояние поезд прошел менее чем за час, что было рекордом скорости. Посетил Генри и Бэббеджа, который рассказал американцу о ходе работ над аналитической машиной и поделился своими планами на будущее. Навестив Уитстона, Генри с удовлетворением убедился, что их беседы с лондонским профессором пошли впрок, поскольку за истекшие месяцы тот внес улучшения в свой телеграф. Со слов Уитстона, Генри отметил в дневнике, что с помощью звонкового телеграфа удалось передавать осмысленные сигналы между двумя железнодорожными станциями на расстояние 21 км. При посещении Даниеля Генри получил чертежи двухжидкостной гальванической батареи. Эти июльские дни в Лондоне были омрачены гибелью некоего Коккинга, который пытался спуститься с парашютом с воздушного шара, но парашют на высоте 1500 м разорвался.

На очереди была долгожданная поездка в Шотландию. Пароход «Кларенс» за 38 часов прошел 700 км и 4 августа доставил Генри в Эдинбург, где в течение почти месяца он находился на попечении инженера Джорджа Бьюкенена, свояка Фарадея. В Шотландии

Генри проводил время скорее как завзятый турист. Его письма домой насыщены описаниями городов и весей и историко-литературными реминисценциями, которые делают честь эстетической взыскательности автора. После Лондона и Парижа приобщение к эдинбургским научным центрам, таким как открытый в 1583 г. университет, основанное в 1783 г. Королевское общество или, наконец, построенная в 1792 г. обсерватория, не дало ничего существенно нового для Джозефа Генри, за одним исключением. Речь идет о встрече Генри со старейшиной шотландских естествоиспытателей 30-х годов прошлого века профессором физики и ректором Эдинбургского университета Дэвидом Брюстером, снискавшим известность исследованиями в области кристаллооптики и как изобретатель калейдоскопа. Брюстер летом жил в своем имении Оллери к югу от Эдинбурга, неподалеку от развалин средневекового аббатства Мельроуз, кладбище которого — пантеон шотландской нации. Места эти, которые посчастливилось увидеть Генри, воспеты Вальтером Скоттом. Писатель сам жил по соседству в Эбботсфорде, где и умер.

Знакомство с Брюстером было во всех отношениях удачным: «Я провел целых два дня с сэром Дэвидом, которые доставили мне огромное удовольствие и вместе с тем просветили меня. Сэр Дэвид и леди Брюстер встретили меня очень приветливо и, казалось, были довольны моим визитом. Я хотел было подать ему рекомендательное письмо, но он дал понять, что в этом нет необходимости и что он рад меня принять без всяких рекомендаций. Дело в том, что он как раз закончил статью о магнетизме (для нового издания Британской энциклопедии),⁸⁷ в которой несколько страниц посвятил моим экспериментам и дал чертеж моего аппарата, так что когда я назвал себя, этого оказалось достаточным для сердечного приветствия».⁸⁸ Брюстер поведал гостю о своих последних оптических и спектрографических наблюдениях и удивил его виртуозностью экспериментирования. Их очень сблизило отрицательное отношение к философии Ф. Бэкона. И тот и другой были противниками предложенного Бэконом индуктивного метода, ошибочно отождествляя его с голым эмпиризмом. Генри остался доволен

⁸⁷ Имеется в виду седьмое издание, завершенное в 1842 г.

⁸⁸ Papers, 3, p. 490, 491.

и знакомством с леди Брюстер, которая была дочерью шотландского поэта Макферсона.

Запоминающейся была не лишенная риска экскурсия в ненастную погоду на угрюмые скалистые островки Белл-Рок и Мэй для осмотра тамошних маяков, строительство которых явилось немалым достижением шотландских инженеров XVIII в. Этой морской прогулкой Генри был обязан Л. Френелю, приехавшему в Эдинбург для инспектирования и модернизации системы освещения маяков. Шотландия была второй после Франции страной, где внедрялись ступенчатые линзы. На маяке Белл-Рок, где Генри первым из американцев расписался в книге почетных посетителей, еще действовали зеркала, а на другом маяке уже были установлены линзы Френеля.

Обратный путь Генри из Эдинбурга лежал через Большой канал, соединяющий восточное и западное побережья Шотландии, в Глазго. С парохода он любовался замком Стирлинг, где жили его далекие предки. В Глазго Генри жил две недели. Времяпрепровождение было таким же, как в Эдинбурге. Там он встречался с изобретателем водонепроницаемой ткани Чарльзом Макинтошем и профессором химии Томасом Грэмом, одним из основателей коллоидной химии. Путешествие по Шотландии Генри завершил кратковременным посещением своих родственников со стороны матери, проживавших в городке Герван в графстве Айршир.

С 9 сентября Генри в Ливерпуле. Начался заключительный этап его странствий, имевший целью участие в 7-м съезде Британской ассоциации, который проходил с 9 по 16 сентября 1837 г. Ознакомление с деятельностью и структурой этой организации, творческое участие в съезде, новые знакомства — все это оказало большое влияние на последующую научно-организаторскую работу американского физика.

Британская ассоциация содействия развитию науки была основана в 1831 г. и с самого начала, будучи независимой от властей, ставила своей задачей демократизацию науки в стране. Об этом говорит хотя бы такой факт, как действительная причастность к созданию ассоциации критика Королевского общества и обновленца Бэббеджа и его друзей, в том числе М. Сомервил. Устроителями съезда были также Брюстер, Форбс, геофизик Эдвард Сэбин. Все, они теперь были знакомы Генри. Сек-

ретарь 1-го съезда ассоциации, созванного в Йорке, Вильям Гаркурт так охарактеризовал намерения учредителей: «Дать более сильный толчок и более систематическое направление научному исследованию, содействовать развитию знаний и устранению препятствий, тормозящих их прогресс, а также содействовать взаимным связям работников науки между собой и с иностранными учеными... можно ожидать больших преимуществ от учреждения для общенаучной работы в нашем королевстве, созданного по образцу существующей в Германии уже несколько лет ассоциации, которая оправдала надежды ее основателей, сблизила людей, вызвала среди них дружеские чувства и плодотворный обмен идеями, а также сделала их цели и стремления более доступными публике».⁸⁹ Гаркурт подразумевал съезды немецких естествоиспытателей и врачей, которые собирались ежегодно в различных городах Германии и Австрии. Британская ассоциация тоже проводила свои собрания в различных городах Великобритании. На съезды приглашались ученые из других стран, в том числе из России. Со свойственной Генри наблюдательностью он обратил внимание и на отрицательные стороны деятельности Британской ассоциации, например на налет любительщины.

Из письма Генри брату от 15 сентября следует, что на ливерпульском съезде ассоциации был «большой наплыв иностранцев со всех концов света и ничтожно мало из Америки» и что он уже «принял некоторое участие» в работах съезда, о ходе которых подробно информировал лондонский еженедельник «Atheneum». 11 сентября на физико-математической секции Генри поддержал дискуссию о конструкции электромагнитов, на следующий день на заседании механической секции сделал сообщение о каналах и железных дорогах в США. Этот доклад он тщательно готовил дома, запасся картами и таблицами. Слушатели удивились, а некоторые не поверили тому, что скорость американских пароходов на Гудзоне достигает 15 узлов (на Темзе не более 6 узлов). На секции вспыхнула словесная перепалка, отголоски которой чувствовались и в следующие дни. Этот и некоторые другие, более мелкие инциденты показали заокеанскому гостю, что не все британские коллеги преисполнены джен-

⁸⁹ Цитирую по кн.: *Радовский М. И.* Из истории англо-русских научных связей. М.—Л., 1961, с. 146.

тльменской корректности и что иные из них, шовинистически настроенные, не стесняются отрицать неопровержимые факты. 14 сентября Генри вновь выступил в физико-математической секции, на этот раз с привлечением внимания аудитории докладом о побочном разряде — явлении, изученном им весной 1836 г. Текст доклада Генри написал еще в Париже и предназначал для трудов Парижской Академии наук, однако по каким-то причинам статья не была представлена в Институт Франции. Доклад был опубликован в «Трудах» Британской ассоциации и реферативно в «Atheneum».⁹⁰

У Генри остались незавершенными некоторые закупочные операции в Лондоне, поэтому он вынужден был перед отплытием на родину еще раз появиться в британской столице. По дороге он не преминул заехать в Кембридж и обозреть университет. В Лондоне отгрузил магнитоэлектрическую машину Кларка, вместе с Брюнелем съездил на строительство туннеля под Темзой — первого подводного туннеля в мире. Приближался день прощания с Альбионом: 2 октября Генри в Портсмуте, через два дня пакетбот «Торонто» с ученым мужем на борту взял курс на Америку и 30 октября пришвартовался в нью-йоркском порту. После отдыха в кругу семьи 11 ноября профессор физики Принстонского колледжа возобновил чтение своего курса лекций.

Поездка Генри по Англии, Франции и Бельгии внешне не была столь триумфальной, как посещение спустя полвека Лондона и Парижа другим выдающимся ученым США Николой Теслой, снискавшим уже славу гениального электротехника. Эта служебная поездка Генри была нелегкой работой для ненасытного до знаний ученого. Кроме того, для него жизненно важно было убедиться в том, что не боги горшки обжигают, что он может на равных рассуждать и подчас спорить и с Фарадеем, и с Бэббеджем, и с другими, как он называл, «львами» европейской науки. Он с горечью осознал, что именно жизнь в Олбани и Принстоне не позволила ему своевременно и надлежащим образом заявить о себе на поприще мировой науки. Много дало ему и ознакомление с промышленными предприятиями и инженерными сооружениями, которые он успел посетить в Европе. В итоге

⁹⁰ *Henry J. Notice of electrical researches. The lateral discharge. — Reports British Assoc., 1837 (1838), pt 2, p. 22—24; Atheneum, 30.9.1837, p. 717—718; Writings, 1, p. 101—104.*

всего увиденного и услышанного в незабываемые месяцы 1837 г. Генри вернулся домой преисполненным веры в себя и в свою звезду. Становится понятным тот прилив творческой энергии, который вылился в насыщенных новшествами и открытиями «Статьях по электричеству и магнетизму» № 3—5, опубликованных по возвращении в США.

Завершая главу, необходимо в хронологической последовательности перечислить все то, чем учение об электричестве и электротехника обязаны Джозефу Генри. Это — конструирование мощных электромагнитов с многослойной изолированной обмоткой и параллельным соединением катушек (1829—1830 гг.); изобретение электродвигателя качающегося типа с возвратно-поступательным движением (1831 г.); осуществимость работы электромагнита с производством механического действия при подаче тока на расстоянии с помощью длинного провода и создание элементов электромагнитного телеграфа (1831 г.); открытие электромагнитной индукции, самоиндукции и экстратока (июнь 1832 г.); изготовление катушек из плоского изолированного медного провода, теоретическое обоснование и изобретение бифилярной безындукционной катушки (1834 г.); изобретение электромагнитного реле с парой контактов и схемы местной батареи, пригодной для дальнего телеграфирования (1835 г.); изучение побочного разряда лейденской банки и выдвижение идеи об инерции электричества (1836—1837 гг.); подход к понятию о коэффициенте трансформации (1838 г.); получение многократно индуктированных токов в каскадных схемах и установление факта электромагнитной индукции сквозь кирпичную стену (1838 г.); нахождение способа экранирования магнитного поля (1838 г.); открытие колебательного характера искрового разряда (1842 г.); исследования ближней зоны электромагнитного поля и устройство примитивного индикатора грозовых разрядов (1844 г.); предложение о грозозащите телеграфных линий (1846 г.).

Этого перечня достаточно, чтобы согласиться с справедливыми и проникновенными словами крупного английского электротехника Джона Флеминга. В предисловии к монографии «Трансформатор переменного тока», назвав создателей электротехники, он добавил: «Во главе этой длинной череды знаменитых исследований стоят выдающиеся имена Фарадея и Генри. На краеугольных

камнях истины, заложенных ими, было воздвигнуто последующими строителями все остальное. Исследования по электричеству первого были путеводителем для физика-экспериментатора в такой же мере, как учебники для студента, поскольку содержащиеся в них упорядоченные и обстоятельные описания эпохальных открытий, а также утверждения, наводящие на мысли об ошибках, не нуждаются в каких бы то ни было комментариях. Научные труды Генри заслуживают едва ли не такого же тщательного изучения, так как в них мы находим не только исчерпывающие пояснения первооткрывателя, но и идеи весьма дальновидного и проницательного ума, показывающие, что Генри ранее других прикоснулся к тем пластам науки, которые только недавно стали разрабатываться».⁹¹ Добавить здесь следует лишь одно — чело-вечество увековечило и Фарадея и Генри, назвав их именами физические единицы.

⁹¹ *Fleming J. A. Alternate-current transformer. London, 1889, p. VII.*

Глава шестая

Смитсоновский институт

По возвращении домой осенью 1837 г. Генри еще около девяти лет проработал в Принстонском колледже. О главных направлениях его творческой деятельности за эти годы говорилось в предыдущих главах. В этот период, кроме физики, он преподавал аналитическую механику, а с 1838/1839 учебного года начал читать курс геологии. Сказалось юношеское увлечение этим предметом, которое с годами перешло в серьезное изучение геологии как компонента науки о Земле. Первая половина XIX в. была переломной в эволюции геологических знаний. Библейские представления окончательно ушли в прошлое и уступили место научно обоснованным знаниям в области геологии, которая заявила о себе с выходом в свет в 1830—1833 гг. «Принципов геологии» Лайеля, разработавшего концепцию актуализма и униформизма.¹ Генри был знаком с этой фундаментальной работой и следовал ей в своих лекциях. В конце 1841 г. он напечатал для студентов «Словарь геологических терминов, выбранных из трудов Лайеля, Мантелля и других».² Это методическое пособие явилось своеобразным откликом на лекции Лайеля, которые он с блистательным успехом читал в городах Америки во время своей первой поездки за океан в 1841 г. Большим событием для американских естествоиспытателей было участие Лайеля в третьем годичном собрании Ассоциации американских геологов и натуралистов в апреле 1842 г., на котором был и Генри. К тому времени имя Генри стало известно в технических кругах страны. Поэтому его нередко приглашали

¹ Еще до Лайеля и его предшественника Джеймса Геттона идея актуализма впервые была высказана русским физиком Рихманом в 1739 г. См.: *Цверева Г. К.* Георг Вильгельм Рихман. Л., 1977, с. 45, 46.

² Гидеон Мантелль — английский геолог, друг Лайеля.

для расследования всякого рода аварийных происшествий. О его рекомендациях по грозозащите телеграфных линий уже упоминалось. В феврале 1844 г. первый винтовой фрегат «Принстон» с паровой машиной мощностью 400 л. с., построенный Эриксоном,³ проходил ходовые испытания в Чесапикском заливе. Судно было вооружено двумя 305-миллиметровыми пушками — самыми крупнокалиберными для тех времен. На «Принстоне», кроме команды и специалистов, находились морской министр, члены конгресса во главе с президентом Джоном Тайлером. Во время показательных стрельб одна из пушек взорвалась. Погибли министр, несколько конгрессменов и матросов. Президент не пострадал. Генри, которому Франклиновский институт поручил установить причину взрыва, исследовал пушечный металл и пришел к выводу, что литье не соответствовало техническим условиям.

Осенью того же 1844 г. Генри выступил в Американском философском обществе с докладом «О происхождении и классификации природных двигателей».⁴ В этом сообщении он впервые в Америке, правда, чисто умозрительно, сформулировал принцип превращения энергии и близко подошел к законам сохранения. Тогда Генри не знал об основополагающих трудах ни Карно, ни Джоуля.

Генри с каждым годом стал играть все более заметную роль в сообществе ученых Соединенных Штатов Америки. Он уже общепризнанный лидер или, по крайней мере, один из крупных научных авторитетов в этой стране, чему, нельзя не сказать, способствовала его во всех отношениях удачная поездка в Европу. Теперь он желанный и активный участник многих естественнонаучных и технических обществ.

К 40-м годам XIX в. в США не ощущалось недостатка в научных корпорациях разного рода и ранга — обществах, институтах, академиях. О наиболее ранних говорилось во введении. С расширением территории страны, стремительным развитием ее экономики и упорочения национального самосознания штатные и региональные ученые ассоциации, иные с изрядным оттенком дешевого дилетантизма, все меньше удовлетворяли запросам США

³ Джон Эриксон — американский кораблестроитель шведского происхождения.

⁴ *Henry J. On the origin and classification of the natural motors. — Writings, 1, p. 220—223.*

как единого государственного организма, хотя до полной консолидации страны, обозначившейся после Гражданской войны 1861—1865 гг. и Реконструкции Юга, было еще далеко. Начавшийся процесс профессионализации американских ученых, пример Европы и другие факторы стимулировали поиски форм некоего объединяющего и непрофилированного научного учреждения. Но это было не так просто. Сказывались престижные соображения отдельных регионов страны. Кроме того, в отличие от европейцев, американские естествоиспытатели не могли претендовать на устойчивое и достаточно почетное положение в социальной иерархии своей страны. Их достижения были результатом собственных усилий без какой-либо организационной помощи со стороны государства, которое в лице своих руководителей, как правило, ограничивалось отбечаемыми декларациями в пользу науки. В несколько лучшем положении были изобретатели и практики, деятельность которых импонировала утилитаризму среднего американца.

После самороспуска в 1836 г. просуществовавшего 22 года Колумбийского института для поощрения искусств и наук оставшиеся денежные средства были пущены на организацию в Вашингтоне американского Национального института для развития науки. Институт был основан 15 мая 1840 г. и узаконен конгрессом в 1842 г. в качестве федерального учреждения. Это было первое научное общество в США, имевшее в своем названии прилагательное «национальный». Руководителем института был избран видный политик Джоэль Пойнсетт, действительными членами, число которых достигало 350, были такие естествоиспытатели и инженеры, как начальник Службы береговой съемки выходец из Швейцарии Фердинанд Хасслер, океанограф Мэтью Мори, метеоролог Джеймс Коффин и, естественно, Генри. Последний трижды, в 1849, 1850 и 1851 гг., избирался вице-президентом института. В апреле 1844 г. под эгидой Национального института был созван первый в стране американский научный конгресс. Выступивший на нем президент США Тайлер подчеркнул, правда, чересчур оптимистично, что Национальный институт стал уже «ведущей научной организацией Республики». Ныне забытая, редко упоминаемая в истории американской науки корпорация осуществила некоторые научные проекты, финансировала географические экспедиции, содействовала



*Джеймс Смитсон — студент
Оксфордского университета.*

реорганизации Службы береговой съемки. Собрания института служили местом встречи ученых из различных городов страны.

Национальный институт уделял большое внимание международным научно-культурным связям. В числе его членов-корреспондентов были и русские ученые — В. Я. Струве, Ф. П. Литке, занимавший тогда пост председателя Морского ученого комитета, начальник штаба Корпуса горных инженеров К. В. Чевкин, путешественник П. А. Чихачев. Хотя деятельность института продолжалась немногим более десяти лет, в нем зародились традиции, которые были продолжены возникшими позже общенациональными учеными обществами. Помимо чисто научных вопросов, Национальному институту предстояло заняться крупной административной проблемой — как наилучшим образом распорядиться завещанием Смитсона.

Английский естествоиспытатель Джеймс Смитсон, в жизнеописании которого есть много пробелов, родился

16 сентября 1765 г. во Франции. Где именно — не установлено. Он был внебрачным сыном Хью Перси Смитсона герцога Нортамберлендского и богатой вдовы Элизабет Хаджерфорд Мэйси, дальним предком которой по женской линии был Генрих VII Тюдор. В 1782 г. Смитсон, до смерти матери в 1801 г. носивший фамилию Мэйси, поступил в Пемброк-колледж Оксфордского университета, который закончил через четыре года со степенью магистра искусств. Классическая премудрость, к которой приобщался Смитсон в колледже, не помешала ему на всю жизнь увлечься химией и минералогией. В 1787 г. он был избран в Лондонское королевское общество, будучи самым молодым из всех, удостоенных этого членства.

Некоторое время Смитсон был правой рукой Генри Кавендиша в его химической лаборатории, затем сотрудничал с Дэви и Румфордом, помогая последнему при основании Королевского института. Смитсона охотно принимали у себя и давали возможность проводить научные исследования ученые Парижа, Берлина, Рима и других городов континента. Он обогатил химию методикой, посредством которой стало возможным различать природные карбонаты от силикатов цинка, внедрил в лабораторную практику микрохимический анализ, что позволило обнаруживать ничтожные примеси ртути и мышьяка в различных химических соединениях. В его честь один из минералов для промышленного получения цинка назван смитсонитом.

Смитсон много лет прожил во Франции, где в годы революции и много лет спустя восторгаться Америкой было признаком неортодоксальности и свободомыслия. По своим политическим убеждениям Смитсон был истинным сыном эпохи Просвещения, приверженцем идеалов Великой французской революции, интересовался философией науки. В его парижском доме на Монмартре, превращенном в литературно-политический салон, желанными гостями были деятели американской культуры — писатели Ирвинг и Купер, художники Уэст и Дэнлоп, политик Томас Пейн, поэт и дипломат Джоэль Барлоу, друг автора Декларации независимости Томаса Джефферсона. Для наполеоновской полиции Смитсон был фигурой подозрительной, и в 1807 г. она приобщила ученого на некоторое время к «прелестям» парижских тюрем.

Джеймс Смитсон умер 26 июня 1829 г. в Генуе бездетным. За три года до смерти он завещал свое огромное состояние правительству Соединенных Штатов Америки, дабы, как указано в духовной, «основать в Вашингтоне учреждение под названием СМИТСОНОВСКИЙ ИНСТИТУТ для приращения и распространения знаний среди людей».⁵ Биографы Смитсона все еще теряются в догадках, пытаясь понять причины последней воли ученого аристократа, который никогда не бывал в Америке. Вполне вероятно, что ханжески отвергнутый лондонским высшим светом, презревший меттерниховскую Европу и распознавший реакционное нутро Священного союза, он поверил в миф о том, что заокеанская республика и есть та земля обетованная, где его капиталы принесут наибольшую пользу людям. Вопреки предрассудкам и в полном согласии с Барлоу, Смитсон, видимо, тоже полагал, что народ — это не чернь, а

Люди, чье братство нерушимо,
Оно единой клятвой одержимо.⁶

Правдоподобно также, что Смитсон внимал наивным и амбициозным прожектам Барлоу, мечтавшего превратить Вашингтон в мировой центр науки и просвещения.

Жертвователи на алтарь науки встречались и раньше. Например, нидерландский коммерсант и фабрикант Питер Тейлер ван дер Хульст в 1778 г. завещал немалую сумму родному городу Харлему для основания научно-просветительского учреждения. В 1782—1784 гг. был построен музей Тейлера, с самого начала прославившийся деятельностью его первого руководителя известного физика Мартина ван Марума, с 1794 г. секретаря Голландского общества науки в Харлеме. Однако намерения Смитсона были гораздо шире и возвышеннее.

Небезынтересны суждения по этому вопросу вдумчивого русского путешественника и литератора Э. Р. Циммермана, который в 1857—1858 гг. вместе с князем М. И. Хилковым, будущим министром путей сообщения, совершил свою первую поездку по Соединенным Штатам и посетил Смитсоновский институт. Циммерман писал: «В настоящее время мнение касательно несовместимости демократии и науки как бы фактически опровергается

⁵ ЛО ААН, ф. 32, оп. 2, № 50, л. 1.

⁶ Литературная история, с. 250.

уже теми обстоятельствами, какими сопровождалось основание Смитсонова института в Вашингтоне. Один из вполне независимых ревнителей науки в Европе, Джеймс Смитсон, родом англичанин, обладая значительным состоянием, задумал назначить свои капиталы на основание средоточия, в котором слагались и приводились бы к единству результаты и исследования по всем отраслям человеческих знаний. Вполне обеспеченный и бескорыстный ученый, находясь в непосредственных сношениях с академиями наук и тому подобными учреждениями в Европе, Смитсон сам был свидетелем тех злоупотреблений, какие под влиянием аристократизма и своекорыстных побуждений непризнанных личностей проникали в так называемые храмы науки. Убежденный в том, что будущий успех задуманного им заведения обуславливается прежде всего его положением, вполне независимым от неуместного вмешательства всякой посторонней власти, которого в Европе не избегают ни высшие, ни низшие научные учреждения, Смитсон обратился, наконец, к Америке.⁷ Сам он как-то сказал: «Мое имя останется в памяти людей, тогда как Нортамберленды и Перси исчезнут и будут забыты».⁸ Так оно и получилось.

Завещание Смитсона вступило в силу в 1835 г. со смертью его бездетного племянника. Лишь преодолев длившееся около трех лет крючкотворство лондонских стряпчих, правительство США смогло заполучить дар английского ученого. В августе 1838 г. пакетбот «Медиэйтор» доставил в Нью-Йорк смитсоновское наследство в виде 99 862 золотых соверенов. После перечеканки на филадельфийском Монетном дворе они превратились в полмиллиона долларов. Даже без учета процентов это огромные деньги для тех времен.

Американское правительство и Национальный институт оказались в большом затруднении, так как расплывчатая, в духе британских недомолвок, формулировка завещания — «для приращения и распространения знаний среди людей» — давала широкий простор для ее толкования. Раздавались голоса, что разумнее всего на свалившиеся с неба доллары построить астрономическую обсерваторию, другие требовали основать учебное заведение

⁷ *Диммерман Э.* Соединенные Штаты Америки. Из путешествий 1857—58 и 1869—70 годов. М., 1873, с. 61.

⁸ Цитирую по ст.: *Crowter J. C.* Joseph Henry — America's Faraday. — *Discovery*, 1950, N 10, p. 322.

наподобие Политехнической школы в Париже, иные твердили, что лучше всего открыть публичную библиотеку. На эти деньги зарились и люди с нечистыми помыслами. Глава Национального института сделал все, чтобы спасти капитал от разбазаривания и расхищения. Был создан организационный комитет для выработки рекомендаций. Председателем назначили Бейча, членами — Генри и геолога Роберта Оуэна. По их предложению, наиболее близком духу и букве завещания, 10 августа 1846 г. конгресс США не без проволочек принял акт об основании Смитсоновского института, который мыслился как некий гибрид Национального института и Лондонского королевского института.

Назначенный правительством попечительский совет поручил Генри составить устав или программу не существовавшего еще учреждения, что он исполнил довольно быстро. Ведь находясь в Англии, он уже был в курсе дела о смитсоновском наследстве и составил собственное мнение с учетом своих европейских наблюдений о том, что надо сделать, чтобы осуществить задуманное Смитсоном. По инициативе Бейча 3 декабря 1846 г. Генри был избран секретарем-директором вновь учреждаемого института с жалованьем 3500 долларов в год, против 1300, которые он получал в Принстоне. Занять пост директора Смитсоновского института домогались и другие претенденты, например чиновник государственного департамента Фрэнсис Марко, карьерист и интриган, ранее имевший виды на Патентное ведомство США.

Кандидатуру Генри одобрили не только члены попечительского совета. Горячо поддержали ее Фарадей, Араго, Брюстер, Гейр, Силлимен, которых письменно просили оценить выбор, сделанный регентами (попечителями). Вот что писал Джозефу Генри на следующий день после избрания Пэйдж, работавший тогда экспертом в Бюро патентов: «Сэр, всех истинных почитателей и ревнителей науки нашего города охватило чувство радости и глубокого удовлетворения вашим избранием... Но никто не имел большей причины сердечно поздравить Вас, чем я. Интересам института в целом длительно угрожали усилия влиятельного г. Марко, клерка из государственного департамента, который жаждал встать во главе института, что я с большим трудом предотвратил».⁹

⁹ *Post*, p. 74.

Пэйдж немного преувеличил свои заслуги, но, кажется, и он имел касательство к судьбе Генри.

Еще одно мнение. Газета «National Intelligencer» за 5 декабря 1846 г. писала в передовой: «Вероятно, не было еще случая в истории культуры нашей страны, чтобы так много зависело бы от воли столь малого числа людей. Успех одного из наиболее либеральных учреждений всего мира во многом будет зависеть от личного влияния избранного регентским советом секретаря. Поэтому-то из имеющихся претендентов предпочтение было дано человеку с исключительно высокой научной репутацией, равно как и безупречных личных качеств. Ведь на первом месте среди американских ученых стоит имя Франклина, которое принадлежит всему миру, а на втором, вероятно, — имя принстонского профессора физики».¹⁰

Сам Генри был польщен и обрадован открывшейся перед ним перспективой, хотя в материальном отношении он мог бы получить еще больше, согласившись принять предложенную ему профессию в Пенсильванском университете на место уходящего в отставку Гейра. Но Генри предпочел неизведанный путь. Он надеялся, что, вступив в должность директора Смитсоновского института, получит возможность реализовать давно вынашиваемые им идеи об организации науки, которые не очень разнились с духом и буквой завещания Смитсона планомерно расширять познания о природе и распространить эти знания на строго научной основе.

По структуре, не изменившейся в сущности и по сей день, Смитсоновский институт возглавляет регентский совет под номинальным председательством президента США. Члены совета — вице-президент страны, министр юстиции, ученые и конгрессмены. Фактически всеми делами Института вершит секретарь-директор. Годовые отчеты о проделанной работе и финансовой деятельности секретарь с одобрения регентского совета направляет в конгресс США. «Программа организации Смитсоновского института», утвержденная попечителями 8 декабря 1847 г., была разослана всем ведущим научным учреждениям, в том числе Петербургской Академии наук.¹¹ Институту, хотя он и считается «учреждением частного лица, носящим его имя», фактически присущи все при-

¹⁰ Memorial, p. 407.

¹¹ ЛО ААН, ф. 32, оп. 2, № 50, л. 1—4.

знаки национального научно-культурного центра. В этом большая заслуга Генри, который стремился не допустить превращения института в нечто замкнутое и провинциальное.

В Смитсоновском институте программой предусматривалось три отдела: физических наук, этики и политических наук, литературы и изящных искусств. Тон задавал и задает физический департамент, объединяющий естествознание, этнографию и археологию, агрономические науки и технику. Для «приращения знаний» институт поощрял и финансировал фундаментальные исследования отдельных ученых или групп ученых. Оригинальные новаторские труды, выполненные под эгидой института, публиковались в объемистых (в четверть листа) томах «Smithsonian Contribution to Knowledge», которые выходили до 1916 г. Первый том этой серии, изданный в 1848 г., содержал работу Эфраима Сквирра и Эдвина Дэвиса об открытии памятников индейской цивилизации в долине Миссисипи, так называемых геометрических насыпей и земляных валов. С 1862 г. по настоящее время издается сборник «Smithsonian Miscellaneous Collections», в котором публикуются работы по точным и прикладным наукам, научно-популярные статьи, критика и библиография. В «Годичных отчетах регентского совета Смитсоновского института» («Annual Report»), выпускаемых с 1847 г., кроме официальной части, помещаются переводные и обзорные труды по различным отраслям естествознания и техники, а также биографии ученых.

Когда в начале 1847 г. Генри окончательно распрощался с Принстоном и с семьей переехал в Вашингтон, чтобы обосноваться здесь надолго — до конца жизни, то ему надо было все начинать буквально на пустом месте. А как выглядела сама столица? Интересно мнение Диккенса, который в 1842 г., путешествуя по США, посетил Вашингтон. В своих «Американских заметках» он писал про этот город: «Его называют иногда Городом Грандиозных Расстояний, но гораздо резоннее было бы называть его Городом Грандиозных Замыслов, так как, лишь взобравшись на Капитолий и взглянув оттуда на город с птичьего полета, можно вообще уразуметь обширные замыслы честолюбивого француза, который его планировал.¹² Просторные авеню, начинающиеся неизвестно где

¹² Вашингтон начали строить по проекту французского архитектора Пьера Ланфана, взявшего за образец план Версаля.

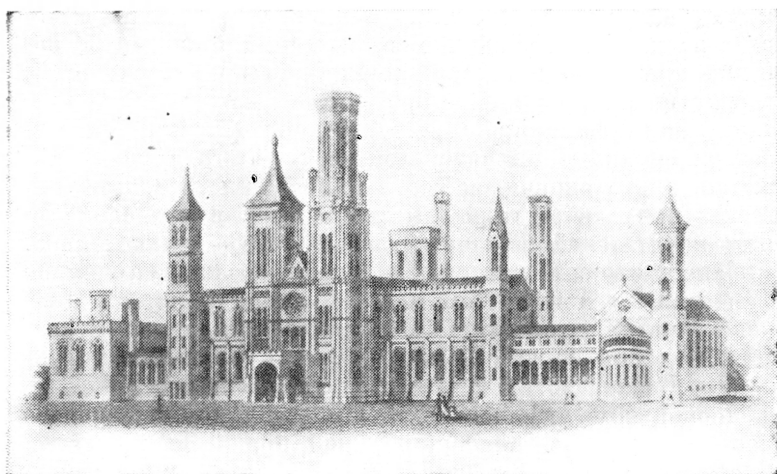
и неизвестно куда ведущие; улицы с милю длиной, которым не достает только домов, мостовых и жителей; общественные здания, которым недостает лишь посетителей; и украшения больших проспектов, которым не хватает лишь самих проспектов, где они могли бы красоваться, — таковы характерные черты этого города. Кажется, будто окончился сезон и большинство домов навсегда выехало за город вместе со своими владельцами. Для почитателей больших городов это — великолепный мираж, широкий простор, где может вволю разыграться фантазия. . .».¹³ В другом месте тех же «Заметок» Диккенс отметил, что, кроме Капитолия, есть еще «три красивых здания из камня и мрамора» — Патентное управление, Казначейство и Почтамт. Писатель не знал, что в процентном отношении Вашингтон занимал первое место в стране по количеству людей, причастных к науке. В столице США, помимо Патентного управления, действовали такие научные учреждения, как Палата мер и весов, Военно-морская обсерватория, Гидрографическое управление, Статистическое бюро, Инженерный департамент, управление Береговой съемки.

Такой или приблизительно такой была столица Соединенных Штатов, когда в мае 1847 г. в парке Молл под пушечный салют был заложен первый камень в фундамент еще одного «красивого здания» — старого корпуса Смитсоновского института. Здание из ломбардита в стиле ложной готики было построено по проекту архитектора Джеймса Ренвика. Первый этаж предназначался для музея, второй — для библиотеки и аудиторий. Вспыхнувший в январе 1865 г. пожар нанес невосполнимый ущерб институту — сгорел личный архив Смитсона,¹⁴ погибла собранная им богатая минералогическая коллекция, многие рукописи Генри и другие важные материалы. Строение было восстановлено в прежнем виде А. Классом. Для лучшей сохранности и централизации книжного фонда институтская библиотека в 1866 г. была слита с Библиотекой конгресса, о которой Диккенс вспоминал, что она «очень приятная и удобная».

В настоящее время Смитсоновский институт, который в 1965 г. торжественно отмечал 200-летие со дня рождения его основателя, представляет собой совокупность из-

¹³ Диккенс Ч. Собр. соч. Т. 9. М., 1958, с. 146.

¹⁴ Утеря этих документов — основная причина неясностей в биографии Смитсона.



Смитсоновский институт. С литографии середины XIX в.

вестных всему миру научных учреждений. Старейшее из них — основанный в 1842 г. федеральным правительством и переданный в 1858 г. институту Национальный музей естественной истории. Кроме того, в институт входит Национальный музей истории и техники, Астрофизическая обсерватория, основанная в 1890 г., Галерея искусств, одна из лучших в стране. В июле 1976 г. в специальном здании, построенном вблизи старого корпуса, был открыт Музей воздухоплавания и космонавтики, который, по словам побывавшего там советского журналиста М. Стурюа, — «Гордость нации, впечатляющая демонстрация ее научных и технических успехов».¹⁵ В той же корреспонденции из Вашингтона он воздал должное «первому главе института Джозефу Генри».

Почти за тридцать лет руководства Генри Смитсоновским институтом в нем возник особый стиль организации научных работ, равно как пропаганды научных знаний. Это было замечено как упоминавшимся Циммерманом, так и другими авторами. Сын великого физика Жан Жак Ампер, который осенью 1851 г. во время своей поездки по Америке посетил Смитсоновский институт еще

¹⁵ Известия, 1979, № 252.

в самой начальной фазе его деятельности, отметил: «Институт, носящий имя Смитсона, . . . является весьма авторитетным научным учреждением; он уже во многом содействовал развитию науки в Соединенных Штатах и призван сделать еще больше. Средства, коими располагает институт, расходуются на различные цели: комплектация библиотеки, устройство курсов и лекций. Важная цель — издание научных трудов, содержащих новые факты. Институт не ограничивается лишь публикацией результатов научных исследований, а способствует проведению новых исследований».¹⁶

Характерно, что и на новом посту Генри недвусмысленно и резко осуждал патентное право в том виде, в каком оно было организовано в США, и по-прежнему отрицательно относился к изобретателям-бизнесменам. В речи, произнесенной им в 1853 г. в Институте столичных механиков, он не без запальчивости бросил аудитории, в которой многие были изобретателями: «Без особого риска ошибиться можно утверждать, что из пятидесяти предложений по техническому усовершенствованию, по крайней мере, сорок девять либо бесполезны, либо устарели. . . . Вследствие недостатка научных знаний многие изобретательские умы растрачивают свои силы в бесплодной работе, ведут с судьбой неравную борьбу. . . . Изобретатель, чтобы застраховать свой успех, должен посоветоваться с ученым, и тогда практическая смекалка первого настроятся в унисон с теоретическими познаниями второго».¹⁷

Патентное лобби не могло остаться безучастным к такого рода высказываниям. В периодической печати появились статьи с нападками на Генри и возглавляемое им учреждение, в которых звучало беспардонное злопахательство. В марте 1854 г. журнал «Scientific American» вопрошал, какие реальные открытия в области «умозрительных наук» сделаны в крупнейшем вашингтонском научном учреждении, и сам же отвечал: «. . . сделано так мало, что если бы Смитсон воскрес, то он первым делом приложил бы все силы, чтобы затребовать обратно капиталы, завещанные нашему народу».¹⁸ А через год газета «New York Tribune» писала о «порочной системе публикации» Смитсоновского института: «Книги, которые

¹⁶ *Ampère J. J. Promenade en Amérique Etats-Unis, Cuba, Mexique. T. 2. Paris, 1855, p. 79.*

¹⁷ *Writings, 1, p. 309, 319.*

¹⁸ Цитирую по кн.: *Post, p. 130.*

имеют столь малые достоинства, что не могут найти частного издателя, — мелкотравчатые работы по ихтиологии, геологии, археологии или схожим предметам — печатаются небольшими и дорогостоящими тиражами для распределения среди европейских библиотек. Может быть, эти книги кое-где и находят отклик, однако... они не двигают вперед науку. Словом, Смитсоновский институт остается родовспомогательным убежищем для шикующих авторов, где их мертворожденный плод наряжают с ненужной роскошью на средства, предназначенные совсем не для того».¹⁹

К счастью, Генри был не из слабонервных и не обращал внимания на подобные уколы определенных кругов американского общества и раблепной прессы, цену которой он хорошо знал. С полной отдачей сил он продолжал выполнять взятую на себя миссию глашатая науки. Богатая коллекция физических приборов, подаренная институту Гейром, была предоставлена в бесплатное пользование всем желающим приобщиться к экспериментальным наукам. Многие известные американские ученые второй половины XIX в. нашли себе первое пристанище для научных занятий именно в доме в парке Молл, где их, молодых еще, опекал Генри. К ним следует отнести, например, упоминавшегося астронома Ньюкома, который в 1855—1856 гг. ревностно занимался в институтской библиотеке и обратил на себя внимание Генри, с которым потом у него завязались дружеские отношения. По рекомендации последнего самоучка Ньюком в 1858 г. был принят на работу вычислителем в Эфмеридное бюро «Морского альманаха».

В Принстоне Генри не создал научной школы, хотя имелись все предпосылки для этого: выдающийся ученый-первопроходец, он же преподаватель, его ученики-студенты, соответствующее эпохе научное направление, физическая лаборатория. Впрочем, не было школы и у Фарадея. Можно ли утверждать, что Генри создал свою школу в Смитсоновском институте? В общепринятом представлении ее не было и там. Однако, имея в виду стиль и масштабы работы Генри, коллективный вклад Генри и его единомышленников в развитие метеорологии, о чем будет сказано ниже, его можно считать основателем «косвенной школы» в том понимании, какое предлагается

¹⁹ Там же.

Ф. Гернеком применительно к Эйнштейну и Планку.²⁰

С переходом в Смитсоновский институт Генри прекратил исследования по электромагнетизму. Тому было несколько причин — обширные административные обязанности на новом месте работы, все более интенсивное вовлечение в научно-общественную деятельность и ряд других привходящих обстоятельств. Но самой главной причиной было его убеждение, что уже заложен, и не без его действительного участия, фундамент всего того, что теперь называется электротехникой. А строить на нем должны инженеры, конструкторы, предприниматели, разумеется, опираясь на помощь ученых.

Существовала, однако, область естествознания, которой Генри остался верен и в Вашингтоне. Это — геофизика, в частности метеорология. В рассматриваемый период развития последней в США шло своим путем, более самостоятельным, чем в какой-либо другой области естествознания. Грозные атмосферные явления, столь характерные для просторов американского материка и неведомые западным европейцам, вызывали у янки отнюдь не академическую потребность распознать их сущность, а желание по возможности научиться предвидеть их появление. Знание наперед состояния погоды было в первую очередь необходимо для сельского хозяйства и нужд мореплавания. Федеральные и штатные власти шли навстречу метеорологам, так как цель их деятельности была понятной и обнадеживающей в отличие от довольно туманных обещаний ученых, занимавшихся, скажем, теоретической физикой.

Первыми американцами, вписавшими свои имена в историю метеорологии, были Эспи, Редфильд и Лумис, младший из них. Их пути в науке так или иначе пересеклись с деятельностью Генри, поэтому следует сказать несколько слов о каждом из них.

Уроженец Пенсильвании Джеймс Поллард Эспи, прозванный «королем бурь», в 1808 г. закончил университет в штате Кентукки и с 1817 г. обосновался в Филадельфии, где преподавал математику. В январе 1835 г. одновременно с Генри он был принят в Американское философское общество, однако его ученая деятельность была теснее связана с Франклиновским институтом. Метеоро-

²⁰ Школы в науке. М., 1977, с. 264.

логией Эспи стал заниматься с 1825 г. В 1835—1836 гг. он опубликовал свой первый оригинальный труд «Теория дождя, града, снега и смерча, выведенная из скрытой теплоты пара». В этой работе, основанной не только на визуальных наблюдениях атмосферных явлений, но и лабораторных опытах и вычислениях, Эспи пришел к выводу, что осадки образуются за счет вертикального подъема воздушных масс и, как следствие, адиабатического расширения влажного воздуха. В 1841 г. в Бостоне вышла в свет «Философия штормов», в которой Эспи распространил свою теорию на структуру бурь и другие обширные движущиеся атмосферные образования. В 1837 г. он создал сеть метеорологических станций в родном штате. После переезда в 1842 г. в Вашингтон, где он занял должность главного метеоролога Военного министерства, Эспи организовал еще одну местную метеосеть, которая позже волилась в общегосударственную метеослужбу Смитсоновского института. Труды Эспи, незаслуженно обойденными вниманием европейских ученых, было положено начало синоптической метеорологии. Правда, англичане имеют другое мнение на этот счет. Заслугу эту они приписывают своему соотечественнику прославленному мореходу и гидрографу Роберту Фицрою.²¹ Переписка Эспи с Генри служит важным источником для истории метеорологии в США.

Последователем Эспи был выпускник Йеля Илайас Лумис, читавший лекции по астрономии и математике в 1844—1860 гг. в Нью-Йоркском университете, а затем до конца жизни работавший в Йельском колледже, заменив там на кафедре физики Д. Ольмстеда. Лумис, интерпретируя неполные в его время синоптические данные, впервые в 1841 г. ввел понятие о процессе подтекания ветра. Он также дал более полную, чем другие, классификацию причин, вызывающих дожди.

Если оба названных выше метеоролога были людьми с высшим образованием, то Вильям Редфильд из Миддлтона, штат Коннектикут, был самоучкой; по профессии шорник, он держал мастерскую. Позже Редфильд пристрастился к производству паровых машин и основал парходную компанию. Он — один из организаторов и первый президент основанной в 1848 г. Американской ассоциации содействия развитию науки, неудачной копии Бри-

²¹ Меллерш Г. Е. Фицрой — капитан «Бигля». Л., 1968, с. 210.

танской ассоциации. В сентябре 1821 г. буря, пронесшаяся над Коннектикутом, повалила много деревьев. Редфильд, объезжавший своих клиентов, заметил, что вблизи его дома деревья лежат верхушками к северо-западу, а в 80 км западнее — к юго-востоку. Увиденная картина навела его на мысль о вихревом характере ураганного ветра. Углубившись в изучение штормов, не пренебрегая высказываниями бывалых моряков, он определил направление вращения мощных циклонов и выявил путь их поступательного движения. Он установил также, что скорость вращения растёт от внешнего края вихря к его центру. Первопричиной штормов он считал суточное и годичное вращение земного шара. В 1831 г. Редфильду повезло встретиться с Ольмстедом, с помощью которого в том же году в журнале Силлимена появилась статья метеоролога-любителя об ураганах. Европейскую известность принесла Редфильду его работа «Об ураганах в Западной Атлантике», опубликованная в 1836 г. в лондонском журнале «Nautical Magazine». Эспи, которого поддерживал Генри, выступал в печати против теоретических воззрений Редфильда на природу бурь.

Несколько иное положение среди американских геофизиков занимал Мэтью Мори, снискавший за пределами Америки широкую известность как видный океанограф и метеоролог. Закончив в 1825 г. Харпетскую академию, Мори начал свою военно-морскую карьеру. В 1839 г. он покалечил ногу и вынужден был сойти на берег. С 1844 по 1861 г. Мори был директором Военно-морской обсерватории в Вашингтоне. В эти годы научные интересы Генри нередко сталкивались с административными амбициями морского офицера. Во время Гражданской войны он встал на сторону южан, затем некоторое время работал в Мексике. С 1868 г. и до конца жизни преподавал физику в Виргинском военном институте. Мори предложил проект единой международной системы морских геофизических наблюдений. Он соавтор карты дна Севера Атлантики, поэтому его рекомендации были решающими при выборе трассы первого трансатлантического телеграфного кабеля, который прокладывали в 1857—1866 гг. Он был инициатором созыва международной морской метеорологической конференции, состоявшейся в 1853 г. в Брюсселе. Изданная им в 1855 г. «Физическая география моря» долгое время служила единственным руководством по океанографии.

Из сказанного видно, что метеорологические исследования в США возглавлялись в интересующий нас период людьми пытливыми, с новаторским складом ума. Не последнее место среди них занимал и Генри.

В 1825 г. совет попечителей университета штата Нью-Йорк вменил в обязанность педагогов подведомственных учебных заведений, и в первую очередь олбанской академии, производить регулярные метеорологические наблюдения с последующей их публикацией в местной периодической печати.²² Работа эта легла на плечи преподавателей физики, значит, и Генри. Его интерес к геофизическим наблюдениям побуждался, с другой стороны, и тем, что исследования по электромагнетизму не могли не привести его рано или поздно к изучению родственных явлений земного магнетизма.

В 1829 г. в «Эдинбургском научном журнале» Брюстера появилась статья Генри «О средних температурах двадцати семи мест штата Нью-Йорк за 1828 г.». Это была первая работа олбанского естествоиспытателя, напечатанная за границей. В начале 30-х годов Генри приступил к систематическому изучению магнитного поля Земли, применяя при этом методику и приборы, разработанные норвежским астрономом Кристофером Ханстеном и уже упоминавшимся Эдвардом Сэбином, составителем первой геомагнитной карты доступной части Земли. Сохранились написанные Генри инструкции по наблюдению магнитного наклона и показаний вариации буссоли. В этой инструкции он независимо от других предложил способ измерения составляющих геомагнитного поля, приближающийся к подходу Карла Гаусса. Надо добавить, что только в 1835 г. Генри ознакомился с классической работой Гаусса об измерении напряженности земного магнитного поля в абсолютных единицах, которая вышла из печати в 1833 г. в Гёттингене.

Генри впервые в Америке регистрирует пертурбации склонения магнитной стрелки в период полярных сияний

²² Для сравнения стоит указать, что в 1803 г. в Виленском учебном округе, простиравшемся от Балтийского до Черного моря, был выработан, утвержден царским правительством и отчасти осуществлен проект устройства постоянных метеорологических наблюдений во всех 72 учебных заведениях округа. С подобным проектом выступил в 1810 г. русский просветитель В. Н. Каразин. См.: *Пасецкий В. М.* Метеорологический центр России. Л., 1978, с. 70 (в дальнейшем: *Пасецкий*).

и публикует в журнале Силлимена за 1832 г. большую статью об этом феномене. Речь идет в ней о северном сиянии, которое наблюдалось в Олбани 19 апреля 1831 г. Статья заканчивается так: «Одновременное появление метеора в Европе и Америке как будто подтверждает вывод о том, что северное сияние нельзя причислять к рядовым метеорологическим явлениям местного значения, но что его следует соотносить к некоторому фактору, связанному с глобальными физическими первопричинами».²³ Генри, вероятно, не ведал, что профессор Упсальского университета Андерс Цельсий в 1741 г., надо полагать, первым обратил внимание на возмущение магнитной стрелки при полярном сиянии. Он пригласил английского физика Джорджа Грэма сообщать исследовать эту аномалию и удостовериться, что она возникает синхронно как в Упсале, так и в Лондоне. Цельсий писал: «...если возмущения происходят одновременно, то их причина действует на огромных пространствах и не зависит от местных условий или от случайности».²⁴ В последующие годы Генри не раз возвращался к проблематике полярных сияний. Касаясь причин возникновения геомагнитных явлений, американский физик придерживался довольно распространенной в эту эпоху гипотезы. Она сводилась к тому, что солнечные лучи генерируют на поверхности Земли или в атмосфере электричество, которое в свою очередь индуцирует магнитное поле Земли и связанные с ним полярные сияния. Генри допускал также, что во время солнечных затмений должны наблюдаться флюктуации напряженности геомагнитного поля, что на самом деле и происходит. Это предположение он высказал Бейчу в письме от 18 мая 1835 г.²⁵

В рукописях Джозефа Генри можно прочитать, что 13 ноября 1833 г. он «ранним утром был поднят с постели», чтобы полюбоваться метеоритным дождем. Подробное описание этого «метеоритного феномена» дано в дневниковой записи за 13—14 ноября и в письме от 26 ноября студенту Джону Либэрну, сообщившему своему профессору о наблюдении того же метеоритного потока, известного в астрономии под названием Леониды.²⁶ Из этих до-

²³ Writings, 1, p. 72.

²⁴ Цитирую по кн.: *Лейст Э. Е.* О земном магнетизме. СПб., 1894, с. 37.

²⁵ Papers, 2, p. 406.

²⁶ Там же, с. 116—118, 128—130.

кументов выявляется, что Генри самостоятельно установил, что траектории всех метеоров потока почти параллельны и кажутся расходящимися будто из одной точки — радианты метеорного потока. И на этот раз эти правильные выводы, подкрепленные пояснительными рисунками, к сожалению, не были своевременно опубликованы.

Живя еще в Принстоне, Генри старался содействовать тому, чтобы метеорологические исследования поставить на службу людям. Об этом думал не только он. Так, в 1837 г. Эспи искал поддержки у ученых, в том числе и у Генри, чтобы провести в конгрессе проект организации национальной метеосети, в которой предусматривалось бы по одному наблюдателю на каждые 100 кв миль площади США. Имея в виду предложения, рекомендованные в 1838 г. собранием Британской ассоциации, в котором участвовали делегаты многих стран (без США), а также заметки Эспи, Генри и Бейч в 1839 г. убедили Американское философское общество обратиться к федеральным властям с памятной запиской о насущной необходимости устройства в стране сети магнитных и метеорологических станций, в которых работа шла бы по единой программе и, насколько это возможно, с помощью однотипных приборов.²⁷

К этому времени метеорологический инструментарий обогатился усовершенствованными барометрами и принципиально новыми приборами, например гигрометром Даниеля и психрометром Аугуста.

В 30-х годах и даже несколько ранее планы внедрения метеорологической сети с тем или иным успехом, в большем или меньшем масштабе уже осуществлялись в ряде европейских государств, включая Россию.²⁸ В США на первых порах ограничились тем, что в некоторых армейских частях были развернуты метеорологические посты, а в отдельных немногих штатах, как указывалось, предпринимались попытки организации местных метеослужб. И хотя в 1842 г. план Генри и его единомышленников был одобрен конгрессом, реализация намеченного плана затянулась до того времени, когда Генри стал во главе

²⁷ Секретарь Лондонского королевского общества Джеймс Дьюрин в 1723 г. обнародовал первые правила, призванные обеспечить единообразие в проведении и обработке метеорологических наблюдений. Петербургские ученые едва ли не первыми в 1724—1725 гг. откликнулись на этот призыв.

²⁸ *Пасецкий*, с. 89—118.

Смитсоновского института. Делу помогли его авторитет и упорство.

В отчете о работе института за 1847 г. — это был первый из годовых отчетов — Генри констатировал: «За последние годы достижения в области метеорологии в нашей стране были значительнее, чем в любой другой ветви физических наук. Уже выдвинуты несколько важных обобщений и предложены теории, которые позволят теперь направить наши усилия с большей научной достоверностью к таким пунктам наблюдений, которые не могут не вознаградить нас новыми и интересными результатами. Имеется в виду предложение об устройстве системы наблюдений, которая простиралась бы как можно шире по континенту Северной Америки... Наше время кажется особенно благоприятным для начинаний подобного рода. Граждане Соединенных Штатов расселились по всем местностям южной и западной части Северной Америки, и проложенные туда телеграфные линии смогли бы быстро извещать наблюдателей, живущих севернее и восточнее, о надвигающихся бурях».²⁹ В последней фразе Генри указывал на наличие тенденции западно-восточного переноса в атмосферной циркуляции Северной Америки — факт, обнаруженный Эспи. Что касается распространения телеграфа, обратимся к наблюдениям Лайеля.

В книге английского геолога, повествующей о его втором посещении Соединенных Штатов в конце 1845 г., сказано: «Кроме новых церквей и фонтанов, наиболее разительные перемены на улицах Нью-Йорка были обязаны применению электрических телеграфов, опоры которых высотой 9 м стоят через каждые 90 м».³⁰ Далее Лайель отмечал, что телеграф получил большую популярность у коммерсантов и политиков, что газеты выходят с пометами «Received by lightning, printed by steam», т. е. «Получено по телеграфу, напечатано с помощью паровой машины». И еще одно ценное свидетельство Лайеля: «После моего возвращения из Америки я узнал, что длина линий, завершенных в 1846 г., достигла 2500 км, а в 1848 г. — 8000 км».³¹ Надо ли повторять, что вводу в действие и нормальной эксплуатации протяженных телеграфных ли-

²⁹ Memorial, p. 286.

³⁰ *Lyell Ch.* A second visit to the United States of North America. 1. London, 1848, p. 242.

³¹ Там же, с. 243.

ний не в последнюю очередь способствовало изобретение Генри реле³² и внедрение местных батарей, а также предложенное им новшество — грозозащита линий. Уместно сказать здесь о том, что в 1841—1845 гг. Генри много времени отдал изучению атмосферного электричества как элемента метеорологии. Он же создал основы агрометеорологии.

Итак, налицо были все предпосылки для проведения в жизнь генеральной идеи Генри — передачи по телеграфу бюллетеней погоды и, главное, штормовых предупреждений,³³ что и было начато в 1849 г. В этом предприятии и вообще в основании американской метеорологической службы большую помощь Генри оказал эмигрировавший в 1848 г. из Швейцарии в США физик Арнольд Гюйо.³⁴ Вначале он преподавал в Гарварде, а с 1855 г. и до конца жизни занимал кафедру физической географии в Принстонском колледже. Кроме того, в 1853—1862 гг. он читал цикл лекций в Смитсоновском институте по философии естествознания. Встреча обоих ученых произошла в первый же год приезда Гюйо в США на собрании Американской ассоциации в Филадельфии. В лице швейцарца Генри обрел дельного помощника в реализации задуманного им проекта. Важнейшей заслугой Гюйо был выбор мест для устройства метеорологических станций и их оснащение приборами, а также составление инструкций для персонала, написание и редактирование геофизической литературы.

Для телеграфных передач метеоданных применялся простейший код, облегчавший работу телеграфистов, которых обязывали передавать по дистанции сведения о погоде, поступающие от ближайшей метеостанции. Сбор и обработка этих данных производились в Смитсоновском институте. Там висела большая карта США, на которую условными знаками наносилась метеорологическая обстановка на каждые сутки. Это были первые карты погоды, они вывешивались до 1861 г. Интересен и такой факт,

³² Это обстоятельство подчеркивается английским историком науки. См.: *Кларк А. Голос через океан*. М., 1964, с. 24.

³³ *Coulson*, p. 197.

³⁴ Вместе с Гюйо в США переехал его друг палеонтолог Лекере. За два года до них покинули Швейцарию и переехали в Штаты известный зоолог и пионер гляциологии Жан Луи Агассис и Л. Ф. де Пурталес, положивший начало драгостроению в США. Все четверо были членами Невшательского общества естественных наук.

о котором сообщал Ж. Ампер. В 1851 г. в вашингтонской Военно-морской обсерватории он видел действующие электрические часы конструкции Локка. Вторичные часы в городе Сент-Луисе, штат Миссури, дублировали передаваемые из Вашингтона по телеграфным проводам сигналы точного времени.³⁵

Подытоживая работу своего института в области метеорологии за 1856 г., Генри с чувством выполненного долга докладывал: «Мы благодарны „Национальной телеграфной компании“ за то, что в газете „Evening Star“ был напечатан ряд наблюдений от Нового Орлеана до Нью-Йорка и несколько западнее до Цинциннати. Мы надеемся, что в будущем году договоримся с телеграфными компаниями о передаче штормовых предупреждений на наше восточное побережье, так как исследования, проведенные институтом, ясно показали, что в наших широтах направление бурь совпадает с тем, что нами было ранее установлено».³⁶ Генри был также инициатором первого в Штатах полета на воздушном шаре для исследования верхних слоев атмосферы. Полет был совершен 1 июля 1859 г. аэронавтом Уайзом с двумя наблюдателями.

Гражданская война 1861—1865 гг. помешала укоренению новшеств, внедренных Генри и его помощниками. Но уже в 1868 г. директор обсерватории в Цинциннати Кливленд Аббе предложил новый план телеграфных донесений метеосводок, который был принят правительством. В 1870 г. оно учредило Метеорологический департамент, который подчинялся армейскому Корпусу связи, сформированному в 1863 г. Это событие дало повод Аббе написать: «Заслуга Генри и его сотрудников заключалась в организации телеграфных донесений о погоде... Без материальной помощи со стороны правительства, но благодаря сочувственному отношению и поддержке телеграфных компаний Смитсоновскому институту удалось впервые в мире создать обширнейшую систему телеграфной метеорологии, и это обеспечило... наиболее благотворное в национальном масштабе использование современной науки — штормовые предупреждения».³⁷

³⁵ Об электрических часах в XIX в. см.: *Дари Ж.* Электричество во всех его применениях. СПб., 1903, с. 305—316.

³⁶ Memorial, p. 286.

³⁷ Там же, с. 290.

Говоря о Джозефе Генри, нельзя обойти молчанием, что в историко-научной литературе нередко игнорируется его первенство в применении телеграфа в метеорологии. Распространена версия, излагаемая примерно так: «В 1854 г. буря, разыгравшаяся на Черном море, разбила о скалы под Балаклавой англо-французский флот, осаждавший Севастополь. Позже французский ученый У. Лаверье собрал сведения о погоде за несколько лет до балаклавской катастрофы и понял, что по этим данным можно предсказать направление и скорость движения бури. И тогда французское правительство решило организовать предсказание погоды по телеграфу».³⁸ Называют венского геофизика Карла Крейля, «считавшего возможным использовать телеграф для получения метеорологических данных», и Генриха Брандеса из Лейпцига, который составил первую карту погоды,³⁹ что ставится в заслугу и Фицрою. Не подвергая сомнению достоверность этих сведений, все же следует со всей определенностью подчеркнуть приоритет Генри и то, что названные ученые не могли не быть осведомленными о работах Смитсоновского института в этой области, труды которого, включая годовые отчеты, неукоснительно и регулярно рассылались во все крупные научные центры Европы. Возможно, конечно, что в данном вопросе европейские ученые пришли к своим выводам независимо от американских метеорологов, но во всяком случае не раньше их.

С переездом в Вашингтон Генри был вовлечен в работу по научно-техническому обеспечению американской Службы маяков, которая была основана в 1852 г. Он был назначен членом управления этого учреждения, и в этой должности ему очень пригодились знания, почерпнутые у французского инженера Л. Френеля и от осмотров британских маяков, о чем уже говорилось. Генри проводил также акустические исследования, чтобы найти оптимальные способы применения звуковых сигналов на море во время туманов, когда оптическая система маяков становится неэффективной.

Потребовавшая огромного напряжения экономики страны четырехлетняя Гражданская война поставила себе на службу с невиданным до того размахом новые технические средства инфраструктуры — железные дороги,

³⁸ *Сорочинский М. А.* Прогноз опасных явлений погоды. — Земля и Вселенная, 1979, № 4, с. 27.

³⁹ *Пасецкий*, с. 125.

морской и речной паровой флот, электромагнитный телеграф. Эти средства, как и породившая их промышленность, сосредоточенная преимущественно на Севере, нуждались, по крайней мере, в координированном и квалифицированном руководстве. Виднейшие ученые и инженеры, в большинстве своем аболиционисты, остались верными федеральному правительству в Вашингтоне и сочли необходимым осуществлять такое руководство. Некоторые из них, например философ Джон Фелпс или химик Вильям Франклин, воевали против южан в генеральских эполетах. При президенте Аврааме Линкольне образовался негласный кружок ученых и специалистов для удовлетворения нужд армии и флота в научно-технической консультации и экспертизе. Эта группа советников, в которую входил и Генри, в конце второго года войны организационно оформилась как Национальная Академия наук США. К сожалению, не удалось установить, в чем конкретно выражалась помощь, которую Генри и другие ученые оказывали федеральному правительству во время войны. Судя по косвенным данным, она не была впечатляющей.

Остается все же непонятным, почему при наличии рекомендовавших себя Франклиновского и Смитсоновского институтов, а также Американского философского общества понадобилось в разгар Гражданской войны организовывать новое научное учреждение. Некоторые историки склоняются к мнению, что создание Национальной Академии наук имело престижный подтекст, сводящийся к тому, что американцы, мол, не хуже европейцев. Как бы то ни было, горстка ученых во главе с Бейчем сумела убедить сенатора из Массачусетса Генри Вильсона, весьма смутно разбиравшегося в научных вопросах, внести соответствующий законопроект на рассмотрение конгресса. Беспрецедентно быстро законодатели проголосовали за внесенный 25 февраля 1863 г. билль № 555, ибо уже 3 марта в числе других документов он был скреплен подписью Линкольна и получил силу акта об основании Национальной Академии наук США. Этим актом утверждён и список первых 50 академиков, из них 13 были военными. Среди ученых, которых удостоили быть членами Академии наук, были упоминавшиеся выше Агасис, Александер, Генри, Гью, Сакстон. Пэйдж почему-то не попал в их число. Президентом был избран Бейч. Генри вовсе не был в восторге от этого события. Уже

9 марта он пишет кузену Александру: «Я не думаю, что один или два человека имеют моральное право отбирать из сообщества ученых нашей страны тех, кто должен быть членом Национальной Академии, и затем политическими трюками добиваться санкционирования конгрессом акта». ⁴⁰ Ему было виднее.

Основатели Национальной Академии наук и первые ее члены, которые в период американской междоусобицы вдохновлялись образцами патриотизма ученых времен Французской революции, ретроспективно оценивая свой вклад в победу над южанами, не могли бы, не кривя душой, сказать, что от них тоже исходили «те замечательные по своей ясности инструкции, те молниеносные изобретения, те гениальные и ускоренные методы, которые высвобождали технические процессы из-под рутины» ⁴¹ и поднимали производство сразу на более высокую ступень. Ничего похожего тогда не было.

За четыре года президентства Александра Бейча Академия наук ничем особенным не успела проявить себя и не нашла своего места ни среди других ученых корпораций Америки, ни в мировой науке. Оставшиеся вне ее ученые и специалисты были обижены и интриговали против нее, иные члены добровольно порвали с ней, ощутительно снижалась посещаемость академических собраний. После смерти Бейча вторым президентом Академии наук был избран в 1868 г. семидесятилетний Генри, уже два года исполнявший обязанности вице-президента, причем его не освободили от руководящей работы в Смитсоновском институте. В 1865 г. был злодейски убит Линкольн, и власть в Белом доме унаследовал Эндру Джонсон, личность во всех отношениях недостойная. Наступили смутные для Вашингтона времена, и Генри не хотел своим отказом стать во главе Академии усугублять ситуацию. Возымели действие и уговоры друзей.

По иронии судьбы, именно Генри, который, как мы видели, довольно критически отнесся к созданию Национальной Академии наук, по выражению современного американского историка Ф. Боффи, спас ее от полного

⁴⁰ Цитирую по кн.: *Boffey Ph. The brain bank of America. New York, 1975, p. 6* (в дальнейшем: *Boffey*).

⁴¹ Так писал французский историк А. Фурси в своей «Истории политехнической школы» (1828 г.). Цитирую по кн.: *Старосельская-Никигина О. А. Очерки истории науки и техники периода Французской буржуазной революции. М.—Л., 1946, с. 12*

развала. Не считая необходимым отражать здесь деятельность Национальной Академии наук США при жизни Генри, стоит все же привести его кардинальную мысль, которой он руководствовался как ее глава. На последнем для него академическом собрании, состоявшемся 19 апреля 1878 г., он, как бы напутствуя аудиторию, указал на критерии, которых нужно придерживаться при избрании членов высшего научного органа страны. «Ни на миг не должно забывать, — говорил Генри, — что основанием избрания является действительно научная работа, проводимая в русле фундаментальных исследований, причем позитивный вклад ученого в сумму накопленных знаний должен сочетаться с его безупречным моральным обликом. Ни социальное положение, ни популярность или обилие печатных трудов и успехи на поприще научного преподавания не должны давать права на членство, а только и только подлинно научные открытия».⁴²

Регентский совет Смитсоновского института 3 февраля 1870 г. постановил послать Генри в Европу для установления более тесных связей с родственными учреждениями. 1 июня, теперь уже в качестве официального лидера американской науки, он с дочерью Мэри отплыл из Нью-Йорка. За время командировки он посетил те же страны, что и в 1837 г., а также Ирландию, Германию, Швейцарию. Франко-прусская война сократила его пребывание в Старом Свете до четырех с половиной месяцев. По сравнению с первой поездкой результаты второй, если не считать туристических радостей, были для Генри несравненно скромнее. Ученые его поколения, с которыми он сблизился в 30-х годах, либо умерли, либо сошли со сцены, молодые же физики смотрели на Генри как на почтенную, но все же историческую личность. Что касается техники, то Европа 70-х годов уже не могла удивить американца, в стране которого заканчивался промышленный переворот и темпы развития техники опережали европейские.

Памятным для Генри остался визит в Королевский институт, где его гостеприимно встретил директор института Джон Тиндаль, известный своими трудами по оптике и акустике и как популяризатор науки. Он одним из первых в Европе высоко оценил исследование вторичных индуктированных токов,⁴³ выполненных Генри. Когда

⁴² *Voffey*, p. 21.

⁴³ *Тиндаль Дж.* Лекции об электричестве. СПб., 1878, с. 93.

в 1872 г. Тиндаль приехал в США для чтения лекций, Генри оказал ему всемерное содействие. В университете Глазго Генри познакомился с профессором физики Вильямом Томсоном, будущим лордом Кельвином. Они вновь встретятся через шесть лет в Америке. Ознакомление с научной жизнью в странах Европы в начале 70-х годов утвердило вашингтонского физика в правильности выбранной им стратегии научных работ как в Смитсоновском институте, так и в Национальной Академии наук.

Не часто бывает, когда один человек, пусть даже огромной работоспособности, справляется с бременем управления двумя центральными научными учреждениями большой страны. В случае с Генри это было еще не все. В 1871 г. его назначили начальником Службы маяков США. Но и это не все. В последние годы жизни Генри его работа в институте и в академии не удовлетворяла духовных запросов ученого. По субботним вечерам он собирал близких ему людей у себя дома для бесед и обсуждения насущных вопросов науки. Этот кружок 12 марта 1871 г. оформился как Вашингтонское философское общество, председателем которого был избран Генри.

В 1876 г. Смитсоновский институт отмечал свое тридцатилетие. Чем же был занят институт в этом юбилейном году? Из крупных научных работ, выполненных институтом, следует указать на исследования Ньюкома об орбитах Урана и Нептуна и выдвинутую им гипотезу о занептуновой планете. По соглашению с «Atlantic Cable Company» был налажен регулярный телеграфный обмен между Америкой и Европой об астрономических новостях. Среди печатных трудов института выделяются капитальная работа того же Ньюкома о теории движения планет и монография Дж. Коффина «О ветрах».

Важнейшим событием в деятельности Смитсоновского института в 1876 г. было участие в международной выставке, открывшейся 10 мая в Филадельфии в честь столетия Соединенных Штатов Америки. Экспонаты из коллекций института, на перевозку которых потребовался 21 железнодорожный вагон, заполнили стенды трех разделов выставки — минералогического, живой природы и этнографии. Гвоздем «Выставки столетия» был, несомненно, телефон, который демонстрировался в действии его изобретателем Александром Беллом. Конструируя

свой аппарат, Белл обращался за советом к Генри. Вильям Томсон, один из членов жюри выставки, назвал телефон «чудом из чудес». ⁴⁴ Из других электрических экспонатов внимание посетителей привлекал биржевой тиккер Эдисона и телеграфный аппарат, печатавший принимаемые из Вашингтона метеорологические сводки, чем особенно гордился другой член жюри, Генри. В машинном павильоне всем интересно было увидеть электромеханический генератор — приводившуюся во вращение газовым двигателем динамомашину Грамма в комплекте с дуговой лампой и более громоздкую машину постоянного тока американцев Уоллеса и Фармера. Вызывал удивление самый крупный в мире первичный двигатель — паровая машина Корлисса мощностью 1000 л. с.

Генри, возможно, глубже, чем кто-либо из посетителей «Выставки столетия», мог осознать перемены, происшедшие за сорок лет после его успешного опыта в Королевском институте, перемены, которые привели человечество на порог царства электричества. Впрочем, сокровенными думами по поводу завоеваний этой силы он ни с кем не делился, хотя знал и то, что за три года до филаделфийской экспозиции на Всемирной выставке в Вене Ипполит Фонтен впервые продемонстрировал передачу силовой энергии постоянным током ⁴⁵ на расстояние 1000 м.

Сохранился документ, в котором отражено философское кредо Джозефа Генри. За месяц до смерти, 12 апреля 1878 г., он писал вице-президенту Американского философского общества Джозефу Паттерсону: «Мы живем в изменяющемся мире: ничто не остается тем же, чем было мгновение назад, и каждый миг имеет свою историю. Мы влекомы всеизменяющимися событиями в потоке нашей судьбы и в конце года мы всегда находимся на значительном расстоянии от его начала. Как короток промежуток между двумя кардинальными пунктами земной юдоли — от рождения до смерти! И все же, какой мир чудес предстает перед нами во время быстротечного полета нашего через этот промежуток ... В научном истолковании физического явления мы допускаем наличие основополагающего принципа, свойства которого достаточны для создания наблюдаемых нами эффектов, и, когда этот принцип

⁴⁴ Уилсон, с. 63, 64.

⁴⁵ Чернышев А. А. История передачи электрической энергии. — Архив истории науки и техники, вып. 4. Л., 1934, с. 270.

посредством логических дедукций объясняет явление, мы называем его теорией. Так мы получили теорию света, теорию электричества и т. д. ... Когда я изучаю процессы, происходящие в Природе, я повсюду нахожу в них признаки разумного устройства и предназначения для достижения определенной цели, точно так, как я это нахожу в действиях людей; отсюда я заключаю, что эти два рода действий суть следствие схожего разума».⁴⁶ Другими словами, Генри придерживался телеологических концепций в сочетании с дедуктивным методом научного познания мира, методом, которому он остался верен спустя десятилетия после бесед с Брюстером в Шотландии. Стоит здесь добавить, что он был верующим пуританином.

Джозеф Генри скончался от нефрита 13 мая 1878 г., похоронен 16 мая на кладбище Ок-Хилл в тогдашнем пригороде Вашингтона Джорджтауне. Смерть большого ученого и организатора науки не прошла незамеченной в его стране. В мае—октябре во многих научных учреждениях США состоялись собрания памяти Генри, а 16 января 1879 г. конгресс почтил память ученого траурным митингом, на котором большую речь произнес видный ботаник Аса Грей. В 1883 г. перед зданием Смитсоновского института был установлен памятник Джозефу Генри работы скульптора Вильяма Стори. Его скульптура во весь рост украшает главный читальный зал Библиотеки конгресса. Олбанцы также установили памятник великому земляку. Были изданы «Научные труды» Генри, о чем говорилось в предисловии.

Генри, к концу жизни занимавший верхние ступени в иерархии американской науки, не был избалован почетными учеными званиями. Он был всего лишь доктор прав трех университетов, в том числе Гарвардского (1851 г.). Собственно, он и не стремился к этим отличиям, как и ко всем должностям, которые он взвалил на свои плечи в вашингтонский период своей жизни. Для него было важно и существенно другое. «Моя жизнь, — говорил Генри, — в основном была посвящена науке, и мои исследования в различных областях физики создали мне известную репутацию по части фундаментальных открытий. Я, однако, не добивался патентов на мои исследования, равно как не домогался вознаграждения за свои

⁴⁶ Memorial, p. 23—25.

труды, результатами которых могли свободно пользоваться все, довольствуясь лишь радостным сознанием, что мои работы дополнили сумму человеческих знаний. Единственная награда для меня — прогресс науки, счастье от открытия новых истин и научная репутация, на которую дают права мои исследования».⁴⁷ Эти слова как нельзя лучше характеризуют Генри как ученого и как человека.

⁴⁷ Цитирую по кн.: *Coulson*, p. 339.

Генри и русские ученые

Как известно, начало русско-американских научных связей датируется серединой XVIII в. Этим связям в немалой степени способствовало благожелательное отношение передовой русской общественности к молодому заокеанскому государству, что в целом совпадало с официальной позицией Российской империи. Достаточно вспомнить три исторических события: вооруженный нейтралитет, провозглашенный Россией в 1780 г. в разгар Войны за независимость, который своим острием был направлен против Англии; посылка двух русских флотилий осенью 1863 г. в Нью-Йорк и Сан-Франциско, чем Россия продемонстрировала всему миру, что она против расчленения Соединенных Штатов и ее симпатии на стороне северян в Гражданской войне; визит Отдельной практической эскадры в конце 1871 г. в Нью-Йорк, который явился немаловажной дипломатической акцией в пользу США.¹ Генри, возможно, видел гостей из России. Это могло случиться в ноябре 1871 г. в Вашингтоне, когда делегацию русских морских офицеров специальным поездом направили в столицу, где они с почетом были приняты в Белом доме президентом У. Грантом. О настроениях американцев в тот год можно судить хотя бы по стихам Оливера Холмса, которые он прочитал при посещении русскими моряками Гарвардского университета. В них есть такие строки:

Жаром и трепетом полны сердца тех, кто вспомнит,
Кто был другом нашим, когда мир весь был нашим врагом.²

В первой половине XIX в. научные контакты между США и Россией носили скорее спорадический характер.

¹ Куропятник Г. П. Русская эскадра в США в 1871—1872 гг. — США — экономика, политика, идеология, 1979, № 9, с. 48, 49.

² Корреспонденция из Америки. — Голос, 1871, № 358.

Едва ли не первыми систематическими метеорологическими наблюдениями в Америке занимался не кто иной, как секретарь русской дипломатической миссии в Вашингтоне Ю. А. Валенштейн, который вступил в эту должность в 1823 г. Наблюдения погоды он производил привезенными из Европы новейшими приборами, в частности барометром из Парижской обсерватории. В мае 1824 г. Валенштейн представил Американскому философскому обществу сводку своих наблюдений за 12 месяцев, а спустя год пояснительная записка к ним была опубликована в «Трудах» общества.³ Это был самый ранний случай работы русского естествоиспытателя в США. А первым русским ученым, совершившим путешествие по Северной Америке, был один из учредителей императорского Русского географического общества (РГО) П. А. Чихачев. В 1835 г. он посетил Филадельфию, Нью-Йорк и другие города. Через четыре года в «Отечественных записках» был напечатан его очерк об успехах «пароходства» в Северной Америке.⁴

Еще один пример. В 1839 г. в США были командированы профессор Института Корпуса инженеров путей сообщения П. П. Мельников, будущий проектировщик и строитель Петербурго-Московской железной дороги и его коллега Н. О. Крафт. В течение 15 месяцев они скрупулезно изучали постановку железнодорожного дела и речного пароходного сообщения в Америке, познакомились с видными американскими инженерами. Мельников в числе других штатов посетил и Нью-Джерси,⁵ где осматривал частично пущенную железную дорогу между Филадельфией и Нью-Йорком. Не удалось установить, побывал ли он в Принстоне. Во всяком случае из газетных сообщений Генри вполне мог знать о появлении русских в своем штате. Поездка петербургских ученых-путейцев в США была, пожалуй, первой командировкой отечественных специалистов в Америку.

Нельзя не упомянуть о таком факте. В 1831 г. переехал из Европы в США и через год был принят в Прин-

³ См.: *Болховитинов Н. Н.* Русско-американские отношения 1815—1832 гг. М., 1975, с. 536—540.

⁴ Платон Александрович Чихачев (автобиография). — Известия РГО, 1892, 28 (приложение, с. 1—7).

⁵ *Мельников П. П.* Описание в техническом отношении железных дорог Северо-Американских штатов. — Журнал путей сообщения, 1842, 2, кн. 2, с. 122.

стонский колледж куратором музея и преподавателем зоологии натуралист-энтомолог Бенедикт Егер, родом из Вены. До этого он был одним из собирателей и хранителей зоологической коллекции Петербургского университета. Он выпустил книгу «Путешествие из Санкт-Петербурга в Крым и страны Кавказа в 1825 г.», в которой изложены результаты его исследований фауны и флоры южных окраин империи.⁶ В Принстоне Егер работал до 1841 г., и, вероятно, он был тем человеком, от которого Генри из первых рук получил некоторое представление о научной жизни в России в 30-х годах.

С основанием Смитсоновского института научные связи США с Россией упорядочились и упрочились. И вот почему. «С момента своего возникновения, — пишет известный палеоастроном Дж. Хокинс, — Смитсоновский институт на передовой линии международного сотрудничества в науке и искусстве»,⁷ чем, следует добавить, институт обязан опять-таки своему первому директору. В этом плане контакты с русскими учеными были для Генри далеко не на последнем месте. Ведь в ту пору естествознание в России блистало именами А. М. Бутлерова, К. М. Бэра, Н. Н. Зинина, А. Я. Купфера, Э. Х. Ленца, Д. И. Менделеева, В. Я. и О. В. Струве, Б. С. Якоби, достижения которых были известны Генри. Выше говорилось, что он хорошо знал о работах Г. В. Рихмана. В предыдущей главе отмечалось, что сразу же после принятия «Программы организации Смитсоновского института» она была послана Петербургской Академии наук. Этот жест означал и объявление о появлении нового собрата в семье ученых корпораций, и призыв к сотрудничеству.

В Ленинградском отделении Архива Академии наук СССР хранятся бумаги, иные за подписью Генри, свидетельствующие о том, что в 40—70-х годах прошлого века Смитсоновский институт не раз обращался к русским ученым по ряду насущных вопросов, на что находил своевременный и положительный отклик. Институт регулярно извещал русских академиков о выходе в свет трудов американских ученых, например Агассиса.⁸ В архивных документах встречаются и сводки метеонаблюдений в США.⁹

⁶ См.: *Леснов П. А.* На берегах Алазани. М., 1980, с. 70.

⁷ *Хокинс Дж.* Кроме Стоунхенджа. М., 1977, с. 11.

⁸ ЛО ААН, ф. 51, оп. 2, № 127, л. 2.

⁹ Там же, ф. 32, оп. 2, № 50, л. 11, 12, 15, 15 об.



*Секретарь Смитсоновского
института и президент
Национальной Академии наук США
Дж. Генри.*

По статистическим данным «Годичных отчетов», скажем, в 1870—1877 гг. обмены между Смитсоновским институтом и научными учреждениями России (Академия наук, РГО, университеты) достигали 150—160 экземпляров печатных изданий в год. Общий обмен со всеми странами находился в пределах 1750—2280 единиц в год. В Библиотеке АН СССР и Публичной библиотеке им. М. Е. Салтыкова-Щедрина хранятся практически все издания Смитсоновского института. Его комиссионером в Петербурге длительное время был Л. Уоткинс, проживавший на Адмиралтейской пл., № 10.

Весьма красноречиво письмо Генри от 23 января 1867 г. основателю и директору Зоологического музея в Петербурге академику Ф. Ф. Брандту: «Смитсоновский институт пересматривает свои коллекции по этнологии и археологии, имея в виду выставлять их для общего обозрения, а также соответствующим образом распределить дубликаты экспонатов по разным музеям Америки и Европы. Институт обладает большим количеством предметов по указанным отраслям науки с многих островов Полинезии, от эскимосских и индейских племен арктической Аме-

рики и из Соединенных Штатов вообще. Цель моего настоящего письма — получить от Вас совет: какому музею в России лучше всего передать набор коллекций, который мы желали бы послать в Вашу страну... Мы желали бы получить хорошие общие коллекции таких же предметов из Российской империи, в особенности тех, которые говорят о жизни и характере отсталых племен далекого Севера, для сравнения с американскими расами, обитающими в области Полярного круга, а также реликвии каменного, железного и бронзового веков первобытных жителей Вашей империи вообще. Нам хотелось бы также иметь несколько видов млекопитающих, обитающих в России, как шкуры, так и черепа (если возможно, то и скелеты), для целей более точного сравнения с американскими формами, и мы просим Вашего содействия в получении их. У нас есть полные серии дубликатов для видов, живущих в Соединенных Штатах и Британской Америке, и мы с удовольствием произвели бы более чем эквивалентный обмен. Наиболее нужные нам виды перечислены в прилагаемом перечне». ¹⁰ Из другого письма Генри видно, что просимые им раритеты получены институтом и что их «список содержал несколько видов весьма важных для изучения американской фауны». ¹¹

Связи между Смитсоновским институтом и учеными кругами России не ограничивались только сказанным. Не менее важное значение имели личные контакты. Первые посещения русскими института, если не считать аккредитованных в Вашингтоне дипломатов, датируются, вероятнее всего, 1857 г. Имеется в виду упоминавшееся выше первое путешествие Циммермана и Хилкова по Соединенным Штатам. Заручившись рекомендательным письмом от одной русской аристократки к президенту Джеймсу Бьюкенену, которого та знала в бытность его посланником в Петербурге в 1832—1833 гг., путники из России не встречали препятствий в удовлетворении своей любознательности. Из дневниковых очерков Циммермана, которые публиковались в периодической печати, а затем вышли отдельной книгой, можно узнать, что после осмотра ряда достопримечательностей американской столицы, а их было не столь уж много, 6 апреля 1857 г. они побывали в Смитсоновском институте.

¹⁰ Там же, ф. 51, оп. 2, № 127, л. 1; *Радовский М. И.* — Природа, 1963, № 2, с. 94.

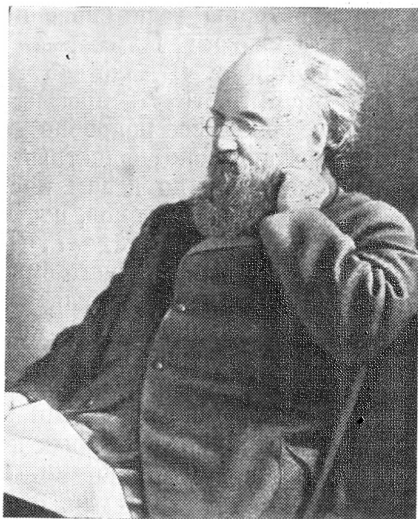
¹¹ ЛО ААН, ф. 51, оп. 2, № 127, л. 2.

Изложив вкратце историю возникновения института и воздав должное Дж. Смитсону, Циммерман с присущей ему наблюдательностью писал: «В зале для чтения познакомились мы с секретарем института профессором Генри, и он предложил ввести нас во все подробности заведения. Говоря о цели его, секретарь, как ревностный ученый, которому вверены распоряжения по делам института, был вообще не доволен требованиями членов, поставленных во главе управления (регентского совета, — Г. Ц.). Он говорил, что публика, не понимая настоящего смысла завещания, требует, чтобы больше делалось для виду. Потому принуждены употреблять большие суммы на музей, картинную галерею и пр. Собственно же научная деятельность и распространение знаний пока ограничивается корреспонденциями с некоторыми научными обществами в Америке и Европе, печатанием некоторых новейших открытий в науках и публичными лекциями. Таким образом, ... цель завещания достигается неудовлетворительно».¹² Можно только удивляться откровенности Генри, с которой он делился своими заботами с русскими путешественниками. Еще одно доказательство уважительного отношения Генри к русским.

Далее Циммерман вполне резонно замечает: «Но судить о значении института в настоящее время еще нельзя: всего только десять лет прошло со времени его построения, и потому неудивительно, что во всех частях института видны одни начинания, одни лишь стремления к выполнению идей завещателя. В зоологическом музее стоят почти пустые шкапы. Над чучелами работают в одном из отделений здания. Библиотека пополняется с каждым годом покупкою и разменою книг. Секретарь, между прочим, показал нам книги из России; это были годовые отчеты Петербургской Академии наук и Снегирева „Памятники Москвы“. Кроме того, по части корреспонденции нашли мы здесь нераспечатанные еще пакеты, присланные от нашего астронома Струве».¹³ Эти, казалось бы, мимоходом набросанные заметки петербургского литератора как нельзя лучше обрисовывают состояние дел в Смитсоновском институте в конце 50-х годов, когда

¹² Циммерман Э. Путешествие по Америке. — Русский вестник, 1859, 19, февраль, кн. 1, с. 428.

¹³ Там же. Циммерман имел в виду книгу профессора Московского университета: Снегирев И. М. Памятники московской древности. М., 1842.



*Александр Иванович Воейков.
С современной фотографии.*

Генри приходилось вести бескомпромиссную борьбу не только с «внешними» силами, о чем упоминалось в предыдущей главе, но и с косными и недальновидными попечителями, шаг за шагом добиваясь намеченных целей.

Среди русских печатных изданий, с которыми знакомился Генри и его сотрудники, предпочтение отдавалось трудам по геофизическим дисциплинам, в частности они широко использовали одну из ранних работ в этой области — «О климате России» К. С. Веселовского, непрямого секретаря Академии наук в 1857—1890 гг.¹⁴ Этот интерес проявлялся не только в заимствованиях из трудов русских естествоиспытателей. Некоторые американские ученые стажировались в России. В рамках биографии Генри можно назвать его единомышленника видного метеоролога К. Аббе, который в 1865—1866 гг. под руководством О. В. Струве работал в Пулковской обсерватории.¹⁵

¹⁴ Изданная в 1857 г. книга была удостоена золотой медали РГО. Видный русский ботаник А. Н. Бекетов дал высокую оценку монографии К. С. Веселовского, подчеркнув ее практическое значение для сельского хозяйства.

¹⁵ Некролог К. Аббе. — Метеорологический вестник, 1917, № 3, 4, с. 91, 92.

В истории русско-американского научного сотрудничества весьма плодотворным оказалось личное знакомство Генри с Александром Ивановичем Воейковым в 1873 г. В ту пору Воейков, начавший свое образование в Петербургском университете и завершивший его в 1865 г. в Геттингене, еще не был всемирно известным метеорологом, новатором в климатологии, одним из основателей экологии. Однако имя тридцатилетнего члена РГО и Австрийского метеорологического общества, не занимавшего тогда никаких официальных постов, было уже известно в ученом мире. В 1870—1871 гг. Воейков опубликовал ряд статей на родине и за границей, в частности «Влияние снеговой поверхности на климат» — работу, привлекающую к нему внимание ученых Запада.

Всецело посвятив себя метеорологии в самом широком понимании этого слова, Воейков в то же время был неутомимым путешественником и прирожденным географом. Путешествия для него были и страстью, и повседневным служением науке. За свою жизнь он объездил три континента, а Россию — вдоль и поперек. Путешествию Воейкова за океан предшествовала его поездка (не первая) в европейские страны в декабре 1872 г. В Готе (ныне ГДР) он договорился с известным путешественником и редактором географического журнала Августом Петерманом о публикации своей первой крупной работы, которая вышла в свет во время его пребывания в Америке.¹⁶ В начале 1873 г. Воейков из Лондона отбыл в Нью-Йорк. На первом этапе своего трансамериканского маршрута он посетил Нью-Хейвен, Бостон, Филадельфию, подолгу жил и работал в Вашингтоне, Нью-Йорке, Истоне, штат Пенсильвания. Важнейшей его целью в США, как, впрочем, и в Европе, было изучение организации метеорологической службы и работы метеостанций, ознакомление с методикой прогнозирования погоды. Наиболее полную и квалифицированную консультацию русский ученый получил в Смитсоновском институте у Генри, который, как указывалось, много внимания уделял вопросам практической метеорологии, учитывая ее важное значение для экономики страны.

Менее чем через три месяца после приезда Воейкова в Вашингтон в венском журнале появилась его статья,

¹⁶ *Wojeikof A.* Die atmosphaerische Circulation. Verbreitung des Luftdruckes der Winde und der Regen auf der Oberflache der Erde. — Petermanns Mitteilungen, 1874, N 38, S. 1—38.

датированная 2 апреля 1873 г. и посвященная проблеме, которая его особенно заботила: «К истории телеграфных донесений о погоде». Он подчеркивал в этой статье, что сама идея возникла в США и что Генри с конца 40-х годов «неустанно указывал на возможность и необходимость введения телеграфных донесений о погоде, ... что можно усмотреть, читая „Annual Report“». Далее он дословно приводит процитированное выше высказывание Генри из его годового отчета за 1857 г.¹⁷

В письмах из Америки на родину Воейков неоднократно возвращался к этой проблеме. Вот отрывок из письма Ф. Р. Остен-Сакену¹⁸ от 15 ноября 1873 г. из Истона: «Я намереваюсь прислать в Географическое общество статью об американской системе наблюдений и предсказаний погоды (Signal Service). Это учреждение здесь очень популярно и вообще достигает своей цели, т. е. предсказания обыкновенно верны. Пример Соединенных Штатов может быть очень полезен для нас, так как показывает, чему подражать и что изменить. Изменить пришлось бы многое, так как система, принятая здесь, далеко не совершенна. Расходы далеко не огромны, если принять в расчет, что посылка телеграмм поглощает более половины бюджета Signal Service. У нас телеграф принадлежит казне, следовательно, нужно принять в расчет только действительную стоимость телеграмм. Она, конечно, ничтожна. Я не надеюсь, чтоб у нас скоро ввели эту систему, но чем скорее обратить внимание на нее, тем лучше».¹⁹ В данном случае Воейков был излишне пессимистичен. В России внедрение телеграфных передач метеорологических сведений датируется началом 70-х годов.²⁰ Находясь за границей, Воейков мог и не знать об этом нововведении.

Небезынтересно отметить, что в начале 1872 г. лейтенант российского флота Э. В. Майдель, прикомандированный к Главной физической обсерватории, «построил по

¹⁷ *Wojeikof A. Zur Geschichte der telegraphischen Witterungsberichte in Amerika. — Z. österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, 1873, Bd 8, S. 169—170.*

¹⁸ Федор Романович Остен-Сакен — путешественник, почетный член Петербургской Академии наук, в 60-х годах секретарь РГО, впоследствии директор департамента внутренних сношений Министерства иностранных дел.

¹⁹ ЦГАДА, ф. 1385, оп. 1, № 1448, л. 4.

²⁰ *Пасецкий, с. 162—165.*

телеграфным сообщениям с двух десятков станций первую оперативную синоптическую карту в России».²¹

О недостатках в постановке метеослужбы в США Воейков писал 6 июля 1873 г. из Левенпорта, штат Канзас, М. А. Рыкачеву, бывшему в то время помощником директора Главной физической обсерватории: «Положение метеорологических станций Signal Service часто неудачно выбрано, посреди городов и слишком высоко, так что наблюдения термометра и психрометра не дают верного понятия о климате места».²²

В архиве Джозефа Генри имя Воейкова впервые упоминается в письме от 5 апреля 1873 г. профессору Гьюю в Принстоне. Генри охарактеризовал русского ученого как одаренного метеоролога и просил своего коллегу принять его. Побывал ли Воейков в Принстоне — неизвестно. Генри, видимо, читал ранние работы Воейкова, из которых две были напечатаны на английском языке. Умудренным жизненным опытом вашингтонскому ученому, с первого же знакомства распознавшему в русском путешественнике не праздного гостя, а вдумчивого с широким кругозором естествоиспытателя, удалось привлечь его к сотрудничеству. Успеху этого начинания способствовало и то, что Александру Ивановичу не требовался переводчик — он прекрасно владел английским.

Прежде всего, по просьбе Генри, Воейков подготовил для печати лекцию «Метеорология в России»,²³ которая была им прочитана в апреле 1873 г. в Философском обществе в Вашингтоне опять-таки по приглашению Генри. Ученый из Петербурга изложил историю и состояние метеорологии в своей стране. Описал ее климат, отметил значимость названной выше книги Веселовского. Воейков не без гордости писал: «В Европе нет ни одной метеорологической системы, владеющей изданием наблюдений, равносильных русскому по своему научному значению...». Вместе с тем автор не мог не сказать о «системе телеграмм о погоде и предсказаниях, которыми в таких размерах пользуются в настоящее время в Соединенных Штатах... И хорошо было бы, чтобы сведения о штормах и дождях передавались депешами как предостережение для

²¹ Хромов С. П. Сто лет нашей службы погоды. — Метеор. и гидр., 1972, № 7, с. 4.

²² ЛО ААН, ф. 38, оп. 2, № 120, л. 9.

²³ *Woeikof A. Meteorology in Russia.* — Ann. Report, 1873, p. 276—298.

земледельцев». ²⁴ Он заканчивает свой труд выражением надежды, что телеграфными сообщениями «наши балтийские гавани будут предупреждаемы о приближении атлантических штормов за много дней ранее их появления, а русские станции на Тихом океане будут в то же время такую же услугу оказывать Калифорнии и Орегону». ²⁵

Большая и ответственная работа была, однако, впереди. Вручив Генри рукопись «Метеорологии в России» и не дождавшись корректуры, Воейков вновь в пути — по городам и весям западных и южных штатов. По его возвращении в Вашингтон Генри вторично и убедительно просит русского коллегу о помощи. Необходимо отредактировать подготавливаемый к изданию Смитсоновским институтом капитальный труд профессора астрономии колледжа Лафайета в Истоне Джеймса Коффина, умершего незадолго перед приездом Воейкова в американскую столицу. Коффин — один из первых членов Национальной Академии наук США — входил в когорту американских метеорологов. Воейков внял просьбам Генри и взялся за работу с большой энергией. Теперь становится понятной цель его частых поездок в ничем не примечательный город Истон: там работал Коффин, а преемник по кафедре его сын Селден Коффин приводил в порядок и готовил к печати незавершенные отцом метеорологические таблицы и карты, из которых, собственно, и должна была состоять книга.

В процитированном письме Остен-Сакену Воейков извещал: «Вы, вероятно, знаете от Рыкачева, что я взялся окончить второе издание работы Коффина о ветрах (на этот раз и Южное полушарие включено, так что работа называется *Winds of the Globe*), ²⁶ т. е. написать текст. В течение лета таблицы все окончены, и я получил еще выводы для нескольких мест из Петербурга, а на днях Непгу писал, что, может быть, можно будет приложить выводы американской полярной экспедиции. Это было бы очень важно, никогда еще экспедиция не зимовала так далеко на севере. Теперь я приехал на несколько дней сюда (в Истон, — *Г. Ц.*) просмотреть и проверить таблицы и карты. Когда это будет сделано и последняя черновая

²⁴ Воейков А. Метеорология в России. Пер. с англ. СПб., 1874, с. 10—13.

²⁵ Там же, с. 48.

²⁶ Первое издание труда Дж. Коффина «Ветры Северного полушария» вышло в свет в 1852 г.

карта окончена, поеду в Вашингтон и там примусь за работу. Думаю кончить ее с небольшим в два месяца и в конце января ехать в Мексику и Среднюю Америку».²⁷ Воейков имел в виду одну из ранних арктических экспедиций, которая финансировалась Смитсоновским институтом. Чарльз Холл на судне «Поларис», пройдя вдоль северо-западного побережья Гренландии, в ноябре 1871 г. достиг 82° 26' северной широты, что было большим достижением тех лет. Сам Холл умер в походе при загадочных обстоятельствах.²⁸

В одном из писем Рыкачеву Воейков уверял, что можно «вполне положиться на сына покойного (Коффина, — Г. Ц.), человека аккуратного», и что в Смитсоновском институте «корректур цифр производится очень точно».²⁹ Все же А. И. Воейкову пришлось в полную силу потрудиться над таблицами. Вернувшись из Истона в столицу, он приступил к своим комментариям к огромному цифровому материалу метеонаблюдений, который без его пояснений и обобщений вряд ли имел бы научную и практическую ценность. Свою работу «Обсуждение и анализ таблиц и карт „Ветров земного шара“ профессора Коффина» Воейков представил в институт в конце 1873 г., как и намеревался. Этот труд русского ученого как органическая и неотъемлемая часть коффиновского свода был опубликован в 1876 г.³⁰

В феврале 1874 г. Воейков отправился в задуманное им путешествие по Центральной и Южной Америке. В этом нелегком предприятии его сопровождал рекомендованный Генри молодой геолог Джордж Бекер. В начале марта 1875 г. Воейков вернулся в США и уже 19 марта сообщил Рыкачеву из Истона: «... я пробыл несколько дней в Нью-Йорке, затем поехал в Вашингтон, где думал окончательно устроить все, относящееся до „Winds of the Globe“. Но оказался такой беспорядок, что я ничего не добился, все из-за отсутствия некоего (неразборчиво, — Г. Ц.)... Нечего делать, придется еще раз ехать через месяц. Печатание таблиц пока идет, их будет 620, и мел-

²⁷ ЦГАДА, ф. 1385, оп. 1, № 1448, л. 1, 1 об.

²⁸ Райт Т. Большой гвоздь. Л., 1973, с. 36.

²⁹ ЛО ААН, ф. 38, оп. 2, № 120, л. 10.

³⁰ Coffin J. H. The winds of the globe, or the laws of atmospheric circulation over the surface of the earth... with a Discussion and analysis of the tables and charts by Alexander Woeikof. — Smithsonian Contribution to Knowledge, 1876, 20, XXV+756 p.

ких около 40. Генгу хотел, чтобы я написал для Annual Report работу вроде той, которая вышла отдельной книжкой у Петермана...³¹ Окончательно мы с ним не условились. Я только сомневаюсь, стоит ли помещать такую работу теперь, когда, может быть, через 3 года будет известен результат нивелировки до Байкала и выйдут Ваши барометрические таблицы. Это даст возможность провести изобары с большим приближением к истине. Кстати, меня просили читать о климатах Земли в нью-йоркском Liberal Club». ³² Нетрудно видеть, что популярность ученого из Петербурга все росла.

Наконец, последнее письмо А. И. Воейкова из Америки тому же Рыкачеву, датированное 4 мая 1875 г.: «Сегодня я получил Известия Географического общества и Сибирского отдела, многоуважаемый Михаил Александрович, и очень благодарю Вас за посылку. Я не успел еще прочесть посланного, так как здесь (в Нью-Йорке, — Г. Ц.) всего на несколько дней, и опять еду в Вашингтон. Послезавтра получится первая корректура моей работы о ветрах, и нужно ее прочесть с Генгу и сделать необходимые исправления. Есть надежда, что все уладится настолько, что, по крайней мере, успею прочесть первую корректуру. Я выговорил себе значительное количество экземпляров с несколькими картами.³³ В половине апреля был я на собрании странствующей Американской Академии (National Academy of Sciences) и даже сделал небольшое сообщение». ³⁴ Надо думать, что это было выездное заседание Академии наук, а сообщение было сделано по просьбе Генри.

Александр Иванович прекрасно понимал, как нелегко будет ему завершить начатое другим. Об этом говорят его черновые записи. И вопрос был не только во внесенных им дополнениях: он привел последние сводки русских метеостанций, впервые ввел в научный оборот данные высококопиротных экспедиций как Холла, так и немца Карла Кольдевея, обследовавшего в 1869 г. восточные берега Гренландии, и другие оригинальные материалы. Важен был подход Воейкова, его глобальная концепция. По мас-

³¹ См. прим. 16, с. 169.

³² ЛО ААН, ф. 38, оп. 2, № 120, л. 15, 15 об.

³³ Один экземпляр оттиска «Обсуждения и анализа таблиц и карт» с маргиналиями А. И. Воейкова хранится в Ленинграде в архиве Географического общества СССР (АГО, ф. 17, оп. 3, № 1).

³⁴ ЛО ААН, ф. 38, оп. 2, № 120, л. 16.

штабу охвата проблемы и обобщениям работа нашего соотечественника заняла видное место в мировой метеорологической литературе. В своем шедевре «Климаты земного шара, в особенности России», изданном в 1884 г., Воейков во многом опирался на свою «американскую» работу.

Генри был очень доволен работой русского коллеги, в частности дедуктивным методом последнего. В предисловии к «Ветрам земного шара» он писал: «Институту посчастливилось использовать метеорологические познания и результаты глубоких исследований Александра И. Воейкова, недавно побывавшего в нашей стране, который сделал ряд обобщений и выводов из таблиц и карт».³⁵

Деловое сотрудничество двух ученых, представителей двух великих народов — одна из ярких и поучительных страниц в истории русско-американских научных связей. И символично, что метеорология явилась тем полем, на котором взошли первые ростки этого сотрудничества, ибо наука о погоде по самой сути своей призвана сближать людей всех стран.

³⁵ Coffin J. H. The winds of the globe..., p. XII.

Основные даты жизни и деятельности Джозефа Генри

- 1797, 17 декабря — в Олбани родился Дж. Генри.
1811—1819 — учение в начальной школе.
1819—1822 — увлечение театром; учеба в олбанской академии.
1822—1825 — работа домашним учителем; участие в собраниях Олбанского института.
1824, 30 октября — первая публичная лекция «О химических и механических свойствах пара».
1826, 28 апреля — назначен профессором математики и физики олбанской академии.
1826, 11 сентября — вступительная речь в олбанской академии.
1827 — конструирование электромагнитов; 10 октября — публичная лекция по электромагнетизму.
1828, июнь — публикация первой статьи по электромагнетизму.
1829 — присвоение степени доктора прав Юнион-колледжа.
1830, 3 мая — женился на двоюродной сестре Гарриет Александер.
1830 — изготовление мощных электромагнитов.
1830, 25 сентября — наблюдал магнитное склонение.
1831, январь — публикация статьи о мощных электромагнитах.
1831 — конструирование электродвигателя возвратно-поступательного движения; изобретение элементов электромагнитного телеграфа.
1832, 14—28 июня — открытие электромагнитной индукции и самоиндукции.
1832, июль — публикация статьи «О получении токов и искр из магнетизма».
1832, 26 сентября — назначен профессором физики Принстонского колледжа.
1832, ноябрь — переезд с семьей в Принстон.
1834 — конструирование мощной гальванической батареи.
1834, 25 сентября — первые опыты с меднополосовыми катушками индуктивности.
1835, 2 января — избран членом Американского философского общества.
1835, 16 января — устное сообщение об опытах с индуктированными токами.
1837 — восьмимесячная поездка в Европу.
1842 — открытие колебательного характера разряда конденсатора.
1837—1843 — публикация пяти «Статей по электричеству и магнетизму».
1846 — основание Смитсоновского института и назначение Генри секретарем-директором; переезд в Вашингтон.
1849 — организация системы передач метеосведений по телеграфу.
1868 — избран президентом Национальной Академии наук США.
1870 — вторая поездка в Европу.
1871 — избран президентом Вашингтонского философского общества.
1871 — руководящая работа в Службе маяков США.
1872—1875 — сотрудничество с А. И. Воейковым.
1876 — член жюри Выставки столетия в Филадельфии.
1878, 13 мая — скончался в Вашингтоне.

- Аббе Кливленд (1838—1916) 153, 168
 Агассис Жан (1807—1873) 152, 155, 164
 Адамс Джон (1735—1826) 9
 Адамс Джон Куинси (1767—1848) 32
 Адт К. 111
 Александр Александр (1764—1848) 16
 Александр Джеймс (1767—1850) 16
 Александр Джон (1760—1841) 16
 Александр Стивен (1806—1883) 33, 43, 94, 107, 115, 118, 155
 Александр Томас (1775—1842) 16
 Александр Хью 16
 Александров П. С. (р. 1896) 93
 Александровский И. А. 5, 53
 Аллен Бенджамин (1771—1836) 24
 Альдини Джованни (1762—1834) 106
 Амман Иоганн (1707—1741) 11
 Ампер Андре Мари (1775—1836) 26, 40, 45—47, 71, 77, 78, 97, 122
 Ампер Жан Жак (Ampère J. J., 1800—1864) 142, 143, 153
 Андерсон Чарльз (1790—1866) 117
 Антинори Винченцо (1792—1865) 69, 117
 Араго Франсуа (1786—1853) 47, 51, 122, 123, 138
 Аугуст Эрнст (1795—1870) 150
 Байрон Джордж (1788—1824) 119
 Барлоу Джоель (1754—1812) 135, 136
 Барлоу Питер (Barlow P., 1776—1862) 36, 65, 78, 113, 120
 Бейч Александер (1806—1867) 12, 53, 75, 78, 84, 85, 88, 92, 93, 103, 107, 111, 113, 117, 138, 149, 150, 155, 156
 Бек Льюис (1798—1853) 30, 41, 42, 45
 Бек Ромейн (1791—1855) 22—24, 26, 28, 29, 31, 33
 Бекер Джордж (1847—1919) 173
 Бекетов А. Н. (1825—1902) 168
 Беккерель Антуан (1788—1878) 97, 122
 Белл Александер (1847—1922) 158, 159
 Беллинсгаузен Ф. Ф. (1778—1852) 14
 Белькинд Л. Д. (1896—1969) 71, 99
 Бернал Десмонд (1901—1971) 111
 Берцелиус Якоб (1779—1848) 56, 57
 Бирбек Джордж 30
 Блэк Джозеф (1728—1799) 31, 38
 Боголюбов А. Н. 37
 Бойль Роберт (1627—1691) 113
 Болховитинов Н. Н. 163
 Ботто Джузепе (1791—1855) 59
 Боудич Натаниель (1773—1838) 14, 29
 Боффи Филип (Boffey Ph.) 156, 157
 Брандес Генрих (1777—1834) 154
 Брандт Ф. Ф. (1802—1879) 165
 Браунинг Сэмюель 57
 Бреге Луи, сын (1804—1883) 98

- Бренев И. В. (1901—1982) 6, 98, 102
 Брокдон Чарльз (1787—1854) 114
 Броум Генри (1778—1868) 69
 Брәкенридж Хью (1748—1816) 9
 Бронель Марк (1769—1849) 120, 128
 Брюстер Дэвид (1781—1868) 48, 51, 102, 125, 126, 138, 160
 Буяковский В. Я. (1804—1889) 12
 Бутлеров А. М. (1828—1886) 164
 Бьюкенен Джеймс (1791—1868) 166
 Бьюкенен Джордж (1790—1852) 124
 Бэббедж Чарльз (1792—1871) 48, 112, 119, 120, 124, 126, 128
 Бэкон Фрэнсис (1561—1626) 125
 Бэр К. М. (1792—1876) 164
 Бэрр Дэвид (1803—1875) 33
 Бюрен Мартин ван (1782—1862) 33, 110

 Валенштейн Ю. А. 163
 Веселовский К. С. (1819—1901) 168, 171
 Виктория, королева (1819—1901) 124
 Вильсон Генри (1812—1875) 155
 Воган Джон (1756—1841) 88
 Воейков А. И. (1842—1916) 169—175, 177
 Волластон Вильям (1766—1828) 41, 78
 Вольта Алессандро (1745—1827) 98

 Гано А. 116
 Гаркурт Вильям (1789—1871) 127
 Гаррис Вильям (1791—1867) 110
 Гаррисон Вильям (1773—1841) 107
 Гаусс Карл (1777—1855) 148
 Гей-Люссак Луи (1778—1855) 122
 Гейр Роберт (1781—1858) 13, 40, 44, 84, 85, 92, 107, 113, 138, 139, 144
 Гельмгольц Герман (1821—1894) 100
 Генри (Гендри) Вильям, дед 16
 Генри Вильям, отец (1764—1811) 16—18
 Генри Вильям, сын (1832—1862) 43, 80, 81
 Генри Вильям, однофамилец (1774—1836) 44
 Генри (Александр) Гарриет, жена (1808—1882) 33, 42, 43, 51, 52, 84, 87, 108, 109, 121, 124, 176
 Генри Джеймс, дядя (р. 1767) 16
 Генри Джеймс, брат (1803—1851) 18, 81, 89, 127
 Генри Кэролайн, дочь 43
 Генри Мэри, дочь (1834—1903) 43, 157
 Генри Нэнси, сестра (ум. 1856) 18
 Генри Элен, дочь (1836—1912) 43
 Генри (Александр) Энн, мать (1760—1835) 16—19
 Генрих VII (1457—1509) 135
 Гершель Вильям (1738—1822) 115
 Гершель Джон (1792—1871) 115
 Гершель Кэролайн (1750—1840) 119
 Гершун А. А. (1868—1915) 102
 Геттон Джеймс (1726—1797) 131
 Гибсон Вильям 102
 Глэшоу Шелдон 50
 Гопкинс Сэмюель 14
 Гошкисон Джон (1849—1898) 53
 Грант Улисс (1822—1885) 162
 Грамм Зеноби (1826—1901) 159
 Грегори Джордж 27
 Грей Аса (1810—1888) 160
 Грей Стивен (1666—1736) 118
 Грин Джекоб (1790—1841) 44, 79, 84, 85
 Гров Вильям (1811—1896) 63
 Грэм Джордж (1675—1751) 149
 Грэм Томас (1805—1869) 126
 Гудзон Генри (1550—1611) 16
 Гук Роберт (1635—1703) 113
 Гуйо Арнольд (1807—1884) 152, 155, 171

 Дальтон Джон (1766—1844) 26, 31, 40
 Даниель Джон (1790—1845) 40, 78, 91, 113, 116, 117, 124, 150
 Данин Д. С. (р. 1914) 66
 Двигубский И. А. (1771—1840) 49

- Де Витт Линн (1817—1903) 109
 Де Витт Ричард (1800—1868) 30, 31
 Де Витт Симеон (1756—1834) 21, 23, 30
 Декстер Джеймс 26
 Делюк Жан (1727—1817) 86
 Дент Эдвард (1790—1853) 120
 Дёберейнер Иоганн (1780—1849) 32
 Джеймс Вильям (1842—1910) 30
 Джеймс Генри (1811—1882) 30, 124
 Джеймс Генри мл. (1843—1916) 30
 Дженкинс Вильям 72, 76
 Джефферсон Томас (1743—1826) 32, 89, 135
 Джонс Томас (1774—1848) 62
 Джонсон Эндрю (1808—1875) 156
 Джоуль Джеймс (Joule J. P., 1818—1889) 63, 132
 Джуа Микель (1889—1966) 41
 Джурин Джеймс (1684—1750) 150
 Дикерсон Эдвард 103
 Диккенс Чарльз (1812—1870) 140, 141
 Дэвенпорт Томас (1802—1851) 61—64, 95
 Дэви Гемфри (1778—1829) 38, 48, 78, 111, 135
 Дэвис Эдвин (1811—1888) 140
 Дэнлоп Вильям (1766—1839) 135
 Дюлонг Пьер (1785—1838) 31
 Дю Понсо Питер (1760—1844) 88
 Егер Бенедикт (1789—1869) 64, 87
 Ефремов Д. В. (1899—1960) 64, 87
 Жуковская В. Н. 37
 Зантедески Франческо 69
 Зинин Н. Н. (1812—1880) 164
 Ирвинг Вашингтон (1783—1859) 17, 24, 135
 Итон Эмос (1776—1842) 23, 34, 63
 Йедлик Аньош (1800—1895) 13, 61
 Кавалло Тибериус (Cavallo T., 1749—1809) 28, 36
 Кавендиш Генри (1731—1810) 135
 Каллан Николас (1799—1864) 98
 Канниццаро Станислао (1826—1910) 41
 Капица П. Л. (р. 1894) 39
 Каразин В. Н. (1773—1842) 148
 Карнехэн Джеймс (1775—1859) 83
 Карно Сади (1796—1832) 37, 132
 Карцев В. П. 6
 Кемпелен Фаркаш (1734—1804) 115
 Кеплер Иоганн (1571—1630) 99
 Кетеле Адольф (1796—1874) 122, 124
 Кларк Артур 152
 Кларк Эдвард (1804—1846) 112, 113, 128
 Класс Артур 141
 Кливленд Паркер (1780—1858) 67
 Колден Кэдуолледер (1688—1776) 8
 Колладон Жан (1802—1893) 70, 71
 Коллинсон Питер (1694—1768) 8, 11
 Кольдевей Карл (1837—1908) 174
 Конфедератов И. Я. (1902—1975) 38
 Кошли Годфрид (ум. 1709) 118
 Корлисс Джордж (1817—1888) 159
 Коулсон Томас (Coulson Th.) 6, 55, 102, 152, 161
 Коффин Джеймс (Coffin J., 1806—1873) 133, 158, 172, 173, 175
 Коффин Селден (1838—1915) 172, 173
 Красовицкая Т. И. 41
 Крафт Н. О. 163
 Крейль Карл (1798—1863) 154
 Кук Джон 20
 Кулон Шарль (1736—1806) 40
 Купер Фенимор (1789—1851) 135
 Купфер А. Я. (1799—1865) 164
 Куропятник Г. П. 162
 Кэри Мэтью 84
 Лавлейс Ада (1815—1852) 119
 Лавуазье Антуан (1743—1794) 11
 Лазарев М. П. (1788—1851) 14
 Лайель Чарльз (Lyell Ch., 1797—1875) 34, 131, 151

- Лайнинг Джон (1708—1760) 8
 Лакруа Франсуа (1765—1843) 29
 Ланфан Пьер (ум. 1825) 140
 Лаплас Пьер (Laplace P., 1749—1827) 36, 86
 Латроб Бенджамин (1764—1820) 109
 Лебедев В. И. 5
 Леверье Урбен (1811—1877) 154
 Лейст Э. Е. 149
 Лекере Лео (1806—1889) 152
 Ленц Э. Х. (1804—1865) 53, 56, 77, 164
 Лесли Джон (1766—1832) 40
 Леснов П. А. 164
 Либэрн Джон (1814—1893) 149
 Ливингстон Роберт (1746—1813) 21
 Линари 117
 Линкольн Авраам (1809—1865) 155, 156
 Липсон Г. 46
 Литке Ф. П. (1797—1882) 134
 Локк Джон (1792—1856) 153
 Луи Филипп, король (1773—1850) 21
 Лумис Илайэс (1811—1889) 145, 146
 Льюцци Марио 115
 Лэмбдин Дж. (1807—1889) 108
 Люкенс Исая (1779—1846) 86, 87

 Майдель Э. В. 170
 Макинтош Чарльз (1766—1843) 126
 Маккэй Эндрю 29
 Маклин Джон (1800—1886) 19, 67, 79, 80, 107
 Макферсон Джеймс (1736—1796) 126
 Манёврие М. 116
 Мантелль Гидеон (1790—1852) 131
 Марко Фрэнсис 138
 Марум Мартин ван (1750—1837) 136
 Массон Антуан (1806—1858) 98
 Меджер И. Я. (1762—1838) 40
 Меллерш Г. Е. 146
 Меллони Мачедонио (1798—1854) 116, 117, 122, 123
 Мельников П. П. (1804—1880) 163
 Менделеев Д. И. (1834—1907) 164
 Менцов Ф. Н. (1819—1849) 45
 Молль Геррит (Moll G., 1785—1838) 48—53, 55, 57, 122
 Монро Джеймс (1758—1831) 20
 Монтеские Шарль (1689—1755) 18
 Монтюкла Жан (Montucla J., 1725—1799) 36, 37
 Морзе Сэмюель (Morse S., 1791—1872) 104—106
 Мори Мэтью (1806—1873) 133, 147
 Мэзер Коттон (1663—1728) 8
 Мэйси Элизабет (ум. 1801) 135
 Мэррей Джон (ум. 1820) 22

 Наполеон I (1769—1821) 98
 Наполеон III (1808—1873) 98
 Негро Сальваторе даль (1768—1839) 59
 Нобили Леопольдо (1784—1835) 69
 Нойкирхен Гейнц 15
 Нолле Жан (1700—1770) 28
 Ньюком Саймон (1835—1909) 46, 144, 158
 Ньютон Исаак (1643—1727) 37, 99, 113

 Ольмстед Денисон (1791—1851) 53, 146, 147
 Ом Георг (1787—1854) 53, 146, 147
 О'Рейли (O'Reilly) 103, 106
 Остен-Сакен Ф. Р. (1832—1916) 170, 172
 Оуэн Роберт (1807—1860) 138
 О'Шэннеси Майкл 29, 34

 Пальмер Натаниель 14, 30
 Паркс Сэмюель (1761—1825) 28
 Пасецкий В. М. 143, 150, 170
 Паттерсон Джозеф (1808—1887) 159
 Пейн Томас (1737—1809) 135
 Пекелис В. Д. 112, 119
 Пельтье Жан (1785—1845) 45
 Пенфилд Аллен (1785—1872) 57
 Перовошиков Д. М. (1788—1880) 49
 Перкинс Джекоб (1766—1849) 112
 Петерман Август (Petermann A., 1822—1878) 169, 174

- Петров В. В. (1761—1834) 40
 Пиксии Антуан (1808—1835) 113, 123
 Пиль Чарльз (1741—1827) 86
 Планк Макс (1858—1947) 145
 Плоткин С. Я. 41
 Погендорф Иоганн (1796—1877) 42, 87
 Пойнсетт Джоель (1779—1851) 133
 Попов А. С. (1859—1905) 98, 99
 Прайс Дерек 76
 Прис Вильям (1834—1913) 99
 Пти Алексис (1791—1820) 31
 Пулье Клод (1790—1868) 122
 Пурталес Луи де (1823—1880) 152
 Пфафф Христиан (1773—1852) 48
 Пэйдж Чарльз (Page Ch., 1812—1868) 59, 60, 64, 97, 138, 155
 Пэттин Ричард (1792—1865) 35

 Равкович А. И. 34
 Радовский М. И. (1903—1964) 5, 12, 64, 76, 87, 127, 166
 Райт Т. 173
 Рамсен Джесси (1735—1800) 113
 Редфильд Вильям (1789—1857) 145—147
 Резерфорд Эрнест (1871—1937) 100, 101
 Рейнгольд Натан (Reingold N.) 6
 Ренвик Джеймс (Renwick J., 1792—1863) 31, 79, 89, 113
 Ренвик Джеймс мл. (1818—1895) 141
 Ренсселер Стивен ван (1764—1839) 23, 24, 28, 30, 62
 Ренсселер Филип ван (1766—1824) 24
 Рив Огюст де ла (1801—1873) 51, 122
 Риттенхауз Дэвид (1732—1796) 13, 89
 Рихман Г. В. (1711—1753) 8, 131, 164
 Риччи Вильям (1790—1837) 57, 59, 78, 112, 120
 Робисон Джон (1739—1805) 31
 Роджерс Джеймс 57
 Роджет Питер (1779—1869) 69, 72
 Родионов В. М. 6

 Родных А. А. 88
 Розенбергер Фердинанд 48, 56
 Румфорд Генрих (1803—1877) 98
 Румфорд (Томпсон) Бенджамин (1753—1814) 13, 110, 135
 Рыкачев М. А. (1841—1919) 171—174

 Савар Феликс (1791—1841) 99
 Сакстон Джозеф (1799—1873) 86, 87, 107, 112, 155
 Свифт Джонатан (1667—1745) 106
 Севостьянов Г. Н. 17
 Селигмен Б. 10
 Силлимен Бенджамин (Silliman B., 1779—1864) 42, 51—53, 55, 60, 63, 67, 68, 70, 73, 77, 79, 88, 89, 93, 94, 107, 138
 Сквир Эфраим (1821—1888) 140
 Скотт Вальтер (1771—1832) 125
 Смитон Джон (1724—1792) 110
 Смитсон Джеймс (1765—1829) 134—139, 141, 143, 167
 Смитсон Хью (1715—1786) 135
 Снегирев И. М. (1793—1868) 167
 Солей Жан (1798—1878) 123
 Сомервил Мэри (1780—1872) 86, 119, 126
 Сорочинский М. А. 154
 Спиллер Р. 7
 Старосельская-Никитина О. А. (1885—1969) 156
 Стерджен Вильям (Sturgeon W., 1783—1850) 47, 48, 50, 51, 60, 78, 97, 98, 112, 120
 Стефенсон Роберт (1803—1859) 124
 Столетов А. Г. (1839—1896) 53
 Стори В. 160
 Страдынь Я. П. 24
 Стройк Д. Дж. 14, 30, 42
 Струве В. Я. (1793—1864) 134, 164, 167
 Струве О. В. (1819—1905) 12, 164, 168
 Стуруа Мэлор 142
 Сэбин Эдвард (1788—1883) 120, 126, 148

 Тайлер Джон (1790—1862) 132, 133
 Тальбот Вильям (1800—1877) 120
 Тафт Тимоти (1796—1877) 57
 Тейлер Питер (1702—1778) 136

- Тейлор Вильям (1821—1895) 6, 78
- Тен Эйк Филип (Ten Eyck Ph., 1802—1892) 55, 56, 95, 122
- Тесла Никола (1856—1943) 128
- Тилорье Шарль (р. 1797) 122
- Тиндаль Джон (1820—1893) 157—158
- Толстой Л. Н. (1828—1910) 66
- Томсон Вильям, лорд Кельвин (1824—1907) 100, 158, 159
- Томсон Томас (1773—1852) 22
- Торнтон В. 109
- Торри Джон (1796—1873) 41, 80, 83, 85, 107
- Тробрюидж Генри 20
- Уайз Джон (1809—1879) 88, 153
- Уатт Джеймс (1736—1819) 38
- Уваров С. С. (1780—1855) 56
- Уид Тюрлоу 25
- Уилкс Чарльз (1798—1877) 107
- Уинтрон Джон (1714—1779) 8, 13
- Уилсон Митчел (1913—1973) 5, 15, 30, 117, 159
- Уитгар Каспар (1761—1818) 84
- Уитмен Уолт (1819—1875) 32
- Уитни Эли (1765—1825) 15
- Уитстон Чарльз (1802—1875) 103, 106, 113—116, 118, 124
- Уоллес Вильям 159
- Уолтер Т. 109
- Уоткинс Л. 165
- Уоткинс Фрэнсис (ум. 1847) 48, 59, 112
- Уэст Бенджамин (1738—1820) 135
- Фарадей Майкл (Faraday M., 1791—1867) 13, 26, 40, 44, 46, 48, 56, 61, 66—70, 72, 74, 76—78, 85, 87, 90, 92, 94, 95, 97, 99, 111, 113, 117—120, 122, 124, 128, 130, 138, 144
- Фарадей Сара 119
- Фармер Мозес (1820—1893) 64, 159
- Фаррар Джон (1779—1853) 44
- Феддерсен Вильгельм (1832—1918) 100
- Фелпс Джон (1813—1885) 155
- Фелпс Израэль 19
- Физо Арман (1819—1896) 98, 115
- Фицрой Роберт (1805—1865) 146
- Флеминг Джон (Fleming J., 1849—1945) 129
- Фонтен Ипполит (1823—1917) 159
- Форбс Джеймс (1809—1868) 68, 69, 117, 126
- Франклин Бенджамин (1706—1790) 8, 10—12, 28, 38, 46, 89, 100, 139
- Франклин Вильям (1823—1903) 155
- Френель Леонор (1790—1869) 123, 126, 154
- Френель Огюстен (1788—1827) 123
- Френо Филип 9
- Фуко Леон (1810—1868) 115
- Фултон Роберт (1765—1815) 14, 15, 34, 37
- Фурси Амбруаз (1778—1842) 156
- Хан Томас (1808—1896) 121
- Ханстен Кристофер (1784—1873) 148
- Хант Роберт 63
- Хантер Джеймс 26
- Хасслер Фердинанд (1770—1843) 133
- Хейс Айзек (1796—1879) 84
- Хилков М. И. (1843—?) 136, 166
- Ходж Хью (1796—1873) 88, 89
- Ходж Чарльз (1797—1878) 89
- Хокинс Дж. 164
- Ходл Чарльз (ум. 1871) 173, 174
- Холмс Оливер (1809—1894) 162
- Хоули Гидеон (1785—1870) 36
- Хромов С. П. 171
- Хукер Филип (1766—1836) 24
- Цверева Г. К. 61, 131
- Цельсий Андерс (1701—1744) 149
- Циммерман Э. Р. (1822—?) 136, 137, 142, 166, 167
- Чебышев П. Л. (1821—1894) 12
- Чернышев А. А. (1882—1940) 159
- Чевкин К. В. (1802—1875) 134
- Ченакал В. Л. (1914—1977) 40
- Черни 88
- Чернов Д. К. (1839—1921) 39
- Чернышев А. А. (1882—1940) 159
- Чихачев П. А. (1812—1892) 134, 163
- Чуковский К. И. (1882—1969) 32

- Чэпмен Натаниель (1780—1853) 84
- Шателен М. А. (1866—1957) 5
- Швейггер Иоганн (1779—1857) 51
- Шекспир Вильям (1564—1616) 27, 28
- Шиллер Фридрих (1759—1805) 78
- Шиллинг П. Л. (1786—1837) 65, 105
- Шоу Бернард (1856—1950) 19, 25
- Эдисон Томас (1847—1931) 98, 99, 159
- Эйлер Леонард (1707—1783) 37, 38
- Эймс Джулиус (1801—1850) 85
- Эймс Эзра (1768—1836) 18, 19
- Эйтс Джеймс (1798—1882) 30
- Эйнштейн Альберт (1879—1955) 145
- Эрикссон Джон (1803—1889) 132
- Эрстед Ханс (1777—1851) 38, 40, 44, 46, 50, 55, 64, 66, 67
- Эспи Джеймс (1785—1860) 86, 107, 145—147, 150, 151
- Юнг Томас (Young Th., 1773—1829) 27, 36
- Юри Эндрю (1778—1857) 106
- Якоби Б. С. (1801—1874) 53, 56, 61, 114, 164
- Яроцкий А. В. 105
- Bedini S. A. 15
- Brown S. C. 8
- Cardwell D. 63
- Crowter J. C. 137
- Home R. W. 12
- Layton E. T. 15
- Molella A. P. 63
- Oleson A. 8, 11, 23
- Post R. C. 97, 138, 143

Оглавление

	Стр.
Предисловие	5
Введение	7
Глава первая	
У истоков	16
Глава вторая	
Педагог и исследователь	36
Глава третья	
Труды по электромагнетизму	44
Глава четвертая	
Электромагнитная индукция	66
Глава пятая	
Принстон	81
Глава шестая	
Смитсоновский институт	131
Глава седьмая	
Генри и русские ученые	162
Основные даты жизни и деятельности Джозефа Генри	176
Указатель имен	177

Грант Константинович Цверева

Джозеф Генри

1797—1878

Утверждено к печати редколлекцией серии «Научно-биографическая литература»

Редактор издательства *Т. И. Сушкова*. Технический редактор *Е. Н. Никитюк*
Корректоры *Э. Г. Рабинович* и *Е. В. Шестакова*

ИБ № 20323

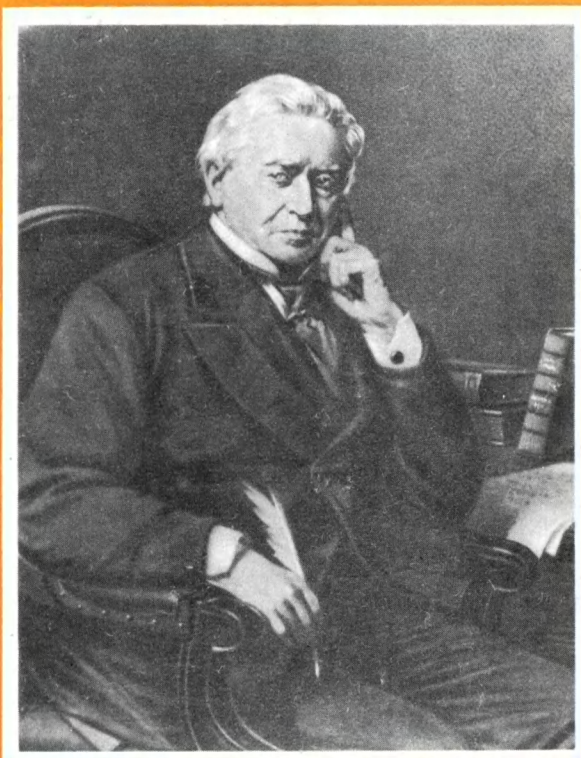
Сдано в набор 08.07.82. Подписано к печати 10.12.82. М-13677. Формат 84×108 1/32. Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Печ. л. 5⁹/₁₆≈9.66 усл. печ. л. Усл. кр.-отт. 9.81. Уч.-изд. л. 10.14. Тираж 19 000. Изд. № 8047. Тип. зак. № 1569. Цена 65 к.

Издательство «Наука» Ленинградское отделение
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1

Ордена Трудового Красного Знамени

Первая типография издательства «Наука». 199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

Г. К. Цвєрава · **Джозеф ГЕНРИ**



Г. К. Цвєрава

**Джозеф
ГЕНРИ**

65 к.



«НАУКА»

ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ