

АКАДЕМИЯ НАУК СССР





Г. К. ЦВЕРАВА

Л Н Ъ О Ш  
Й Е Д Л И К

1800-1895



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Ленинград · 1972

**Аньош Йедлик. Цвєрава Г. К.** Изд-во «Наука», Ленингр. отд., Л., 1972, 1—88.

Книга является первым на русском языке опытом научной биографии выдающегося венгерского физика и изобретателя профессора Будапештского университета А. Йедлика. Она в основном посвящена экспериментальным исследованиям ученого в области электротехники. Показано, что Йедлик ранее и независимо от других сконструировал действующую модель полностью электромагнитного двигателя и явился первооткрывателем принципа самовозбуждения, который им был использован для создания униполярной динамомашины. Описаны изобретения Йедлика в области гальванических элементов, аккумуляторов и конденсаторов, а также впервые предложенные им схема и устройство емкостного умножителя напряжения. Многогранная научно-педагогическая и изобретательская деятельность Йедлика освещена на фоне важнейших событий из истории электромагнетизма XIX в.

Библи. — 45 назв., рис. — 8, табл. — 1.

Редколлегия серии «Научно-биографическая литература» и Историко-методологическая комиссия по разработке научных биографий деятелей естествознания и техники Института истории естествознания и техники АН СССР:

Д-р биол. н. *Л. Я. Бляхер*, д-р физ.-мат. н. *А. Т. Григорьян*, д-р физ.-мат. н. *Я. Г. Дорфман*, академик *Б. М. Кедров*, д-р экон. н. *Б. Г. Кузнецов*, д-р хим. н. *В. И. Кузнецов*, д-р биол. н. *А. И. Купцов*, канд. ист. н. *Б. В. Левшин*, чл.-корр. АН СССР *С. Р. Микulinский*, д-р ист. н. *Д. В. Ознобишин*, д-р физ.-мат. н. *И. Б. Погребысский*, канд. техн. н. *З. К. Соколовская* (ученый секретарь), канд. техн. н. *В. Н. Сокольский*, д-р хим. н. *Ю. И. Соловьев*, канд. техн. н. *А. С. Федоров* (зам. председателя), канд. техн. н. *И. А. Федосеев*, д-р хим. н. *Н. А. Фигуровский* (зам. председателя), д-р техн. н. *А. А. Чеканов*, д-р техн. н. *С. В. Шухардин*, д-р физ.-мат. н. *А. П. Юшкевич*, академик *А. Л. Яншин* (председатель), д-р пед. н. *М. Г. Ярошевский*.

Ответственный редактор  
*И. Я. КОНФЕДЕРАТОВ*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Венгрия дала миру выдающихся естествоиспытателей и изобретателей, существенно расширивших круг представлений о природе и создавших новые средства для использования ее сил. Всеобщее признание получили труды механика Сегнера, математика Больяи, физика Этвёша, триады электротехников — Циперновского, Дери, Блати, исследования наших современников химика Хевеши и физика Силарда. В ряду научных талантов не последнее место принадлежит и Аньошу Йедлику, имя которого не приобрело широкой известности за пределами его родины.

За свою долгую жизнь Йедлик много сделал для совершенствования эмпирических методов, предопределивших расцвет важнейших разделов экспериментальной физики в минувшем столетии. Подлинно новаторскими и опережающими время предстают перед нами его исследования и изобретения в области практических приложений электричества. О них в основном и будет идти речь в нашей книге, являющейся первым опытом жизнеописания Йедлика не на венгерском языке.

Автор искренне благодарен заведующему фундаментальной библиотекой Паннонхалмского аббатства доктору Геза Каршаи и будапештскому историку естествознания доктору Арпада Хорвату, любезно предоставившим ему редкие литературные источники, изданные в Венгрии.

## ЖИЗНЬ УЧЕНОГО

Президент Венгерской Академии наук Лоранд Этвёш в речи о Йедлике, произнесенной 9 мая 1897 г. на академическом собрании, сказал: «Среди нас теперь живет лишь память о нем, но не как о великом гении, которого лицезреют с благоговением, а как о трудолюбивом пионере науки, по стопам которого мы должны идти. Без достаточной научной подготовки, без поддержки и дельного совета со стороны своих коллег, он собственными силами, побуждаемый исключительно неутолимой жаждой к знаниям, занял достойное место в рядах изобретателей нашего века... И если мы серьезно хотим, чтобы когда-нибудь и венгерская наука приобрела значение в мировом научном прогрессе, то нам необходимо брать пример с Йедлика».<sup>1</sup> Эти слова знаменитого физика, близко знавшего Йедлика, как нельзя лучше характеризуют венгерского ученого.

Аньош (Иштван) Йедлик родился 11 января 1800 г. в деревне Симё (Семё). Ныне это городок Земне, расположенный на реке Ваг, западнее окружного центра Нове-Замки Словацкой Социалистической Республики. Напомним, что в течение восьмисот лет Словакия, именовавшаяся Верховиной (Felvidék), являлась частью Венгерского королевства, входившего с XVI в. в многонациональную империю австрийских Габсбургов. В октябре 1918 г. в результате распада Австро-Венгрии и под влиянием Великой Октябрьской социалистической рево-

---

<sup>1</sup> Eötvös L. Jedlik Anyos emlékezete. — Akadémiai Értesítő, 1897, 8 köt., 228 old. Цит. по кн.: Ferenczy V. Jedlik Anyos István élete és alkotásai. I rész, Győr, 1936, old. 3. (в дальнейшем: Ferenczy, 1—4).

люции словаки обрели государственную независимость в рамках Чехословацкой республики, а в 1948 г. вместе с чехами избрали народно-демократический путь развития.

Отец Иштвана Ференц Йедлик был крепостным крупнейшего церковного феодала. Хотя аграрная реформа (1783—1785 гг.) освободила крестьян от личной крепостной зависимости — была запрещена их купля-продажа и возвращено право свободного перемещения, — все же до 1848 г. в Венгрии господствовала феодально-крепостническая форма эксплуатации крестьян. Умело ведя хозяйство, Ференц Йедлик обеспечил себе некоторый достаток и женился на девице из мелкопоместных дворян Розалии Сабо. Для нее этот брак отнюдь не был мезальянсом: венгерское мелкое дворянство, получившее презрительную кличку «лапотного», по своему экономическому уровню и жизненному укладу мало чем отличалось от обрабатывавших несколько хольдов<sup>2</sup> земли крестьян.

Иштван был средним сыном четы Йедлик. Его старший брат Ференц и младший — Габор, проучившись два-три года в гимназий, вернулись домой и до конца жизни остались землепашцами. Сестра Розалии Йедлик Анна была замужем за Яношем Цуцором, тоже крепостным. Их сын, известный поэт и революционер, Гергей Цуцор в юные годы оказал определенное влияние на развитие двоюродного брата Иштвана.

В 1810 г. после двухлетнего обучения Иштвана в начальной школе родного села родители отправили его в Надьсомбат (словацк. Трнава),<sup>3</sup> где он около трех лет прожил у родственников со стороны матери и окончил три класса латинской гимназии. В то время, при меттерниховском режиме, большинство гимназий в Венгрии находилось в ведении различных католических монашеских орденов. Мальчик был отдан в бенедиктинскую гимназию с бесплатным обучением. Так с детского возраста Йедлик связал свою судьбу с орденом св. Бенедикта.<sup>4</sup> Гимназические годы Йедлика в Надьсомбате были хорошим началом в его учении. Здесь он подружился с Тивадаром

---

<sup>2</sup> Хольд — старинная венгерская мера площади, равная 0,575 га.

<sup>3</sup> Здесь и далее при упоминании населенных пунктов принята историческая топонимия, в скобках приводятся современные названия.

<sup>4</sup> Бенедикт Нурсийский — основатель бенедиктинского монашеского ордена в Монте-Кассино (530 г.).

Боткой — сверстником, жившим с ним на одной улице, впоследствии видным историком и правоведом. Дружба их продолжалась до кончины Ботки в 1885 г. Письма Йедлика к Ботке, как и другим венгерским деятелям, служат ценным подспорьем для биографов ученого.

За время пребывания в Надьсомбате Иштван смог сносно выучить словацкий язык, бывший обязательным предметом в гимназии. Как следует из воспоминаний младшего современника Йедлика, одного из трибунов революции 1848—1849 гг. — Михая Танчича, венгерцы, проживавшие в Словакии, не пренебрегали знанием словацкого языка — важным средством общения с коренными жителями.<sup>5</sup>

Латынь и словацкий язык были, однако, недостаточны для юноши-венгра, желавшего стать образованным человеком. Надо было овладеть немецким — государственным языком Венгрии того времени. По настоянию родителей осенью 1813 г. Иштван Йедлик переехал в Пожонь (словацк. Братислава) и поступил в четвертый класс тамошней бенедиктинской гимназии, в которой хорошо было поставлено преподавание немецкого языка. Трудно найти еще такой город, как столица Словакии Братислава, в котором причудливо переплелись и наслоились реалии населявших и населяющих Дунайскую низменность народов — от кельтов и древнеримских поселенцев до словаков и венгров. Город возник во второй половине IX в. и, согласно письменным свидетельствам, в 907 г. под названием Браславы избирается местопребыванием словацких князей. В последующие века в Братиславе, не раз являвшейся приманкой для завоевателей, надолго утверждается венгерское правление, за городом закрепляется венгерское название Пожонь (от латинского *Поссониум*). В 1465 г. один из просвещенных государей своего времени венгерский король Матвей (Матиаш) Корвин основал в Пожони Дунайградскую академию (*Academia Istropolitana*), просуществовавшую до 1490 г. В Академии в числе других средневековых ученых преподавал и видный немецкий астроном и математик Региомонтан (Йоганн Мюллер). С 1526 г., когда большая часть Венгрии вместе со столи-

---

<sup>5</sup> Танчич М. Мой жизненный путь. М., 1952, с. 80 (в дальнейшем: Танчич).



цей Будой была захвачена Турцией, главным городом страны стала Пожонь. Спустя полтора года, после изгнания турок и освобождения Буды, которая с 1784 г. вновь превратилась в резиденцию венгерской администрации, значение Пожони постепенно падает. Все же до 1848 г. Пожонь считалась вторым городом Венгрии. Здесь заседало Государственное собрание. Несмотря на то что в XIX в. этот придунайский город с сорока тысячами жителей был порядком онемечен, он являлся одним из крупных центров словацкой и венгерской культуры, очагом политического брожения.

Первый год обучения в пожоньской гимназии не был для Йедлика безмятежным. Он тяжело заболел и, как по прошествии многих лет отмечал в одной автобиографической записке, вернулся домой «почти ослепший и полностью охрипший».<sup>6</sup> Потребовался год, чтобы он поправился и возобновил занятия в гимназии, которую окончил в 1817 г.

Пожоньская гимназия, из воспитанников которой вербовались кандидаты в учителя для бенедиктинских школ, выделялась среди аналогичных католических учебных заведений Венгрии по тем временам хорошо знающими свое дело педагогами. При всем том основной целью пожоньской, как и других латинских гимназий, было овладение учащимися богословием и языком Цицерона. Естественноведению и математике уделялось не более двух-трех часов в неделю. Йедлик, будучи в преклонных годах, в письме от 8 декабря 1882 г. историку литературы Виргилу Кольтаи писал, что в гимназии было принято устраивать по субботам своего рода состязания на лучшее чтение латинских текстов наизусть. Кроме немецкого языка там преподавали и венгерский. Упомянувшийся уже Танчич писал в середине 70-х годов прошлого века: «Современное поколение, за исключением ученых, и понятия не имеет о том, как в мое время изучали венгерский язык. Грамматика составлялась по-латыни, была разделена на отдельные части и рассчитана на 6 лет обучения, как будто специально имелось в виду помещать выучить ее за время пребывания в латинской школе».<sup>7</sup> Немудрено,

---

<sup>6</sup> Ferenczy, 1, old. 9.

<sup>7</sup> Танчич, с. 87.

что закончив гимназию, Йедлик владел латынью гораздо лучше, чем родным языком. Этим можно объяснить, что рабочие записи о своих наблюдениях и экспериментах он предпочитал вести по-латыни.

Иштван Йедлик был на хорошем счету у гимназического начальства и числился одним из первых среди *eminentes* (отличников). Его, тоже преуспевающими в занятиях однокашниками были Ботка и Цудор — бессменный победитель в соревнованиях по декламации латинских стихов и риторике.

По окончании пожоньской гимназии перед Йедликом встал вопрос, что предпринимать дальше. К этому времени его родители умерли, и братья не раз приглашали его возвратиться в Симё и совместно с ними возделывать унаследованную от отца землю. Но у Иштвана слишком сильным было стремление к просвещению. Он отказался от своей доли наследства в пользу братьев и по увещеванию учителей решил продолжать учение в бенедиктинском лицее, в надежде тоже стать преподавателем. Рекомендованный Йедлику лицей находился в городе Дьёре.

Дьёр — исконный мадьярский город в северо-западной части Венгрии на расстоянии около ста километров от Пожони вниз по течению Дуная. В I веке н. э. в римской провинции Паннонии на месте нынешнего Дьёра размещалось кельтское поселение Аррабона (отсюда немецкое название города — Рааб). В венгерских хрониках Дьёр впервые упоминается около 900 г. На протяжении столетий город не раз возрождался из руин. В 1242 г. его разрушили татаро-монголы, в XVI в. во времена турецкого нашествия он почти полностью был уничтожен пожарами. В центре Дьёра на холме Капталан, где когда-то стоял римский гарнизон, возвышается старинная цитадель с кафедральным собором XIII в. в романском стиле и епископским дворцом, отстроенным заново в XVI в. К основанию Капталана примыкает площадь Республики, окруженная лабиринтом средневековых улочек. Архитектурно законченным, ласкающим глаз ансамблем Дьёра является прямоугольная площадь Сечени, окаймленная барочными зданиями, считающаяся одной из парадных городских площадей Венгрии. В одном из домов площади размещен музей имени Ксантуса с ценнейшими археологическими экспонатами эпохи римского владычества. В другом здании учился и учил Йедлик.

Своим возникновением дьёрская гимназия-лицей, открывшаяся в 1627 г., как и ряд других католических учебных заведений, была обязана вождю и идеологу венгерской контрреформации ученому-историку Петеру Пазмани. В годы религиозных междуусобиц противники протестантов, возглавляемые иезуитами, весьма нуждались в подготовке преданных папскому престолу проповедников, поэтому не жалели ни средств, ни труда на организацию духовных школ. Дьёрская шестиклассная гимназия в течение почти полутора столетий была иезуитской. В 1773 г., когда орден был изгнан из страны, гимназия стала государственной, но с 1802 г. перешла в ведение бенедиктинских монахов. В том же году при гимназии открыли лицей-интернат, в котором обучались питомцы бенедиктинского ордена, принявшие постриг. Лицейская программа соответствовала «философским» (седьмому и восьмому) классам полной гимназии.

В сентябре 1817 г. Йедлик выдержал вступительные экзамены, а 25 октября того же года стал новицием<sup>8</sup> ордена бенедиктинцев под монашеским именем Аньош (Ананий), получив тем самым право быть лицеистом. В лицее кроме Йедлика в разное время учились и другие будущие видные деятели науки и культуры Венгрии, в частности знаменитый этнограф и путешественник по Америке и Юго-Восточной Азии Янош Ксантус, зачинатель венгерской археологии искусствовед Флориш Ромер, поэт и филолог Гергей Цуцор, историк Изидор Гузмич.

В условиях Габсбургской монархии той эпохи для бедного и незнатного юноши, пожелавшего посвятить себя общественно-полезной или научно-педагогической деятельности, выбор Йедлика был общепринятой нормой. Можно назвать имена многих монахов из числа подданных этой империи, оставивших яркий след в истории естествознания прошлых веков. Так, чешский естествоиспытатель, изобретатель заземленного молниеотвода, Проккоп Дивиш был премонстрантом;<sup>9</sup> другой чешский ученый, выдающийся физиолог Иржи Прохаска воспитывался в иезуитской коллегии; отец генетики Грегор Мендель был настоятелем августинского монастыря; из францисканских

---

<sup>8</sup> Новиций — послушник.

<sup>9</sup> Премонстранты, или норбертины, — монахи ордена, основанного во Франции св. Норбертом в 1121 г.

монахов вышел в мир науки профессор Львовского университета Игнац Мартинович, математик, физик и философ-материалист, основатель яacobинского движения в империи, в сорокалетнем возрасте казненный палачами императора Франца I.

Нужно ли подчеркивать, что гимназия, в которой Йедлику пришлось завершить курс наук, имела богословско-гуманитарное направление. Конечно, в программах старших классов фигурировали такие предметы, как геометрия, строительное дело, естествознание, физика, однако они считались второстепенными, и за отсутствием учителей соответствующего профиля преподавание этих дисциплин возлагалось на педагогов-гуманитариев, которые к тому же вели занятия на неудобоваримом венгерско-латинском жаргоне.

Отрядным исключением был учитель природоведения и физики Мор Цинар, впоследствии член-корреспондент Венгерской Академии наук. Он сумел у своих учеников возбудить интерес и привить любовь к естественным наукам, что для некоторых лицеистов не прошло бесследно, а для Йедлика уроки Цинара имели решающее значение в его дальнейшей жизни. Углублению своих более чем скромных познаний из области математики Йедлик был обязан Беле Брестьенски, автору нескольких математических статей и тоже будущему академику. Брестьенски был учителем духовной семинарии, поэтому Йедлику приходилось заниматься у него на дому.

По окончании в 1819 г. лицея Аньоша Йедлика, показавшего незаурядные успехи, особенно в изучении физики, орденское начальство прочит в преподаватели той же дьёрской гимназии. Чтобы занять эту должность, лицейского аттестата было далеко еще недостаточно. После прохождения годичной стажировки в одной из начальных школ Йедлика в 1820 г. направляют в семинарию при главном бенедиктинском аббатстве в Паннонхалме для подготовки к сдаче докторских экзаменов.

Хорошо сохранившийся, как впрочем и все архитектурные заповедники Венгрии, монастырский комплекс Паннонхалмы импозантно возвышается на горе Сентмартон. У ее подножья вблизи железной дороги Дьёр—Зирц на месте бывшего здесь две тысячи лет назад римского лагеря Сабарии, приютилась деревушка Дьёрсентмартон, откуда вьется шоссе к монастырю. Паннонхалма отно-

сится к самым старинным историческим памятникам феодальной Венгрии. С ней связаны многие важные события из истории становления венгерской государственности. Древнейшее в Паннонхалме строение — базилика — было возведено в 800 г. еще при Карле Великом. Нельзя не признать положительную роль бенедиктинцев в начальный период венгерской истории. Они занимались просветительской деятельностью, приучали кочевников-мадьяр, перешедших к оседлому образу жизни, хлебопашеству, садоводству, строительному искусству, ремеслам. В награду за это конгрегация<sup>10</sup> получает от правителей Венгрии широкие права и привилегии, ее жалуют землями. Первое время в аббатстве заседал венгерский сейм и устраивались приемы иноземных послов. Паннонхалма представляла собой и крепость, отвечающую всем требованиям фортификации. Этот форпост не раз мужественно отражал вторгавшихся в Центральную Европу монголов и турок. За многовековое существование в аббатстве накопились сокровища мировой культуры. Большую научную ценность имеют рукописные и книжные фонды монастырской библиотеки. В картинной галерее собраны полотна Гвидо Рени, Давида Тенирса, Адриана ван Остаде и других великих мастеров.

Как видим, Паннонхалма являлась пристанищем, располагающим не только к штудированию теологии, истории церкви, логики и других, подобающих этой обители, дисциплин. В свободные от обязательных занятий часы пытливым Йедлик с пользой для себя проводил время в богатейшей библиотеке, где к его услугам была литература, в том числе новейшая, по интересующим его отраслям естествознания. Здесь черпал он сведения о последних успехах физики и открытии гальванизма.

После двухлетнего пребывания в Паннонхалме Йедлик был допущен к государственным испытаниям при философском (физико-математическом) факультете Пештского университета. 30 октября 1822 г. он с отличием (*cum approbatione*) сдает последний экзамен и удостоивается степени доктора философии. На этом, однако, не закончился искусс кандидата в учителя католической гимназии. Йедлика еще на два с лишним года оставляют в аббатстве

<sup>10</sup> Конгрегация — объединение церковных общин.

на предмет повышения его теологического образования. Наконец, 3 сентября 1825 г. Йедлик принимает сан священника и вступает на стезю самостоятельной жизни в качестве полноправного педагога. Чувствуя себя непригодным к «попечению о душах мирян», он навсегда отказывается от бенефиции — церковного прихода, отрезав себе этим путь к духовной карьере.

Между тем в 1824 г. Цинара назначают директором дьёрской гимназии и лицея, и ввиду перегруженности административными обязанностями он вынужден через год отказаться от уроков. Начальство увидело в Йедлике достойного преемника Цинара и с осени 1825 г. свежеспеченный доктор философии вступает в должность учителя дьёрской гимназии, а через год — руководителя лицейской кафедры естественной истории. Он преподавал три предмета: физику, природоведение и агрономию (*oeconomia ruralis*).

За шесть лет педагогической и научно-исследовательской деятельности в Дьёре Йедлик заслужил уважение и доверие учительской братии и воспитанников. На вид флегматичный, Йедлик не изменил своему жизнелюбию и общительности, которыми отличался и прежде. Он не прочь был принять участие в подчас горячих спорах на злободневные темы с коллегами, среди которых красноречием и вольнолюбием выделялся все тот же Цуцор, кузен Йедлика, теперь уже лицейский учитель венгерской словесности. Йедлик любил и побродить по улочкам ставшего для него родным города, и при случае, окруженный стайкой своих учеников, вести с ними душевные беседы.

Начав свою работу в лицее, Йедлик, как бы внимая внутреннему голосу прирожденного экспериментатора, первым делом занялся приведением в порядок физического кабинета. Самые ранние сведения об этом учебном классе относятся к 1803 г. В последующие пять лет кабинет постепенно укомплектовывался мерительным инструментом, физическими приборами и химическими аппаратами, общее количество которых достигло 131 предмета. Кроме приборов в коллекции фигурировали и столь модные в XVIII в. электрические игрушки, которые имели и развлекательное, и познавательное значение.<sup>11</sup> Имущество это

---

<sup>11</sup> См., например: *Fraunberger F. Elektrische Spielereien im Barock und Rokoko. München, 1967.*

подверглось расхищению и порче в 1809 г. В ходе австрийской кампании Наполеона Дьёр был захвачен частями маршала Лористона, который распорядился в трехэтажном здании гимназии разместить гауптвахту. После ухода французов восстановление физического кабинета продвигалось медленно, на приобретение приборов отпускались лишь мизерные средства. Кабинету был нанесен серьезный ущерб и в 1816 г., когда обрушившимся потолком большая часть наглядных пособий была повреждена. Итак, до появления Йедлика кабинет пребывал в чрезвычайном запущенном состоянии.

Аньошу Йедлику фактически пришлось заново организовывать гимназическую лабораторию. Он не довольствовался только покупкой новейшего оборудования, что само по себе, имея в виду поразительные результаты экспериментальных исследований в физике и химии, взбудораживших ученых мир двадцатых годов прошлого века, явилось существенным для достижения тех целей, которые поставил перед собой учитель из Дьёра. Он приложил много сил и смекалки для ремонта и модернизации поломанных и разрозненных на части приборов, оставленных ему предшественниками. В этой неблагодарной работе впервые определились задатки конструкторской и изобретательской одаренности Йедлика.

Предчувствуя перспективы, открываемые учением об электричестве, Йедлик основательно преуспел в оснащении своего кабинета электрофизическим снаряжением. Наибольший интерес он проявил к только что обнаруженным электромагнитным и электромеханическим явлениям и соответствующему инструментарию.

Вдумчиво подобранный и пущенный в дело Йедликом лабораторный инвентарь служил ему не только для показа опытов лицеистам. Дьёрский период жизни Йедлика знаменует начало его многолетней исследовательской и изобретательской деятельности. Возможно ее и не было бы, если бы не случай — повышение по службе Мора Цинара. Ведь молодого доктора философии Аньоша Йедлика могли бы назначить, скажем, преподавателем математики или логики.

Не подлежит сомнению, что Йедлик хорошо был осведомлен о последних успехах естествознания, особенно физики и химии. Об этом свидетельствуют хотя бы бережно хранимые в Дьёре комплекты немецких научных

журналов двадцатых годов с пометами Йедлика. Он регулярно просматривал и черпал новое из «Journal für Chemie und Physik» Швейгера, «Annalen der Physik und Chemie» Гильберта и Поггендорфа, «Zeitschrift für Physik und Mathematik» Баумгартнера и Эттингсгаузена и других периодических изданий. Оригинальные и переводные статьи, публиковавшиеся в этих журналах, почти в полном объеме отображали состояние и тенденции тогдашних физических наук.

В формировании Йедлика как исследователя и изобретателя большое значение в тот период имело и его непосредственное общение с видными или старшими по возрасту учеными. Во время поездок в венгерскую столицу он довольно часто посещал физический кабинет Пештского университета, которым с 1800 по 1831 г. руководил декан физико-математического факультета Адам Томчани, бывший до этого преподавателем натурфилософии в королевских академиях в Надьвараде (рум. Орадя) и Пожони. Он впервые в монархии в читаемый им курс физики ввел большой раздел электричества. В 1809 г. в Буде вышла в свет книга Томчани о гальваническом электричестве «Dissertatio de theoria phaenomenorum electricitatis galvanianae» — одна из обстоятельнейших монографий по этому вопросу, изданных в начале прошлого столетия.

Аньош Йедлик ездил и в Вену к тамошнему профессору Эттингсгаузену, с которым он и в последующие годы был связан общими научными интересами. Андреас фон Эттингсгаузен родился в 1796 г. в Гейдельберге в семье австрийского генерала. Учился в ряде городов империи, куда забрасывала его отца военная служба. В 1814 г. Эттингсгаузен окончил венскую гимназию и после непродолжительной армейской жизни в 1817 г. был зачислен адъюнктом физико-математического факультета Венского университета. Через два года он — преподаватель в Инсбруке, а с 1821 г. вновь в Вене, где назначается профессором, а затем деканом физико-математического факультета. В 1851 г. вместе с Христианом Доплером он основал физический институт при университете. Эттингсгаузена по праву считают создателем венской физической школы. У него училась плеяда виднейших австрийских естествоиспытателей XIX в., в их числе Людвиг Больцман. В ранние годы своей научной деятельности Эттингсгаузен



уделял много внимания электромагнитным исследованиям. В 1836 г. в Вене совместно с русским ученым изобретателем телеграфа Павлом Львовичем Шиллингом, с которым был в дружеских отношениях, проводил сравнительные испытания воздушных, подземных и подводных телеграфных линий. Через год венский профессор продемонстрировал работу магнитоэлектрической машины собственной конструкции.

Андреас фон Эттингсгаузен и сам гостил у Йедлика в Дьёре. Не исключено, что и Томчани, и австрийский физик подогрели, а может быть и возбудили увлечение Йедлика экспериментами в области электромагнетизма.

Начинающему ученому, как бы он ни был доволен не слишком обременительной службой в лицее, позволявшей совмещать преподавание с творческой работой, провинциальный город все же не мог дать того, к чему он стремился. В 1831 г. Йедлику представился подходящий повод надолго расстаться с Дьёром и выйти на более широкое поприще. Императорским повелением Паннонхалмское аббатство обязывалось обеспечивать старшие классы королевских академий квалифицированными, выдержавшими государственные экзамены в университетской комиссии, и что не менее важно, благонадежными, педагогами. По мнению чиновников, ведавших вопросами народного просвещения, этим требованиям вполне удовлетворял Йедлик. Поэтому, когда в феврале 1831 г. умер Андраш Пастери — учитель физики Пожоньской академии — вакантное место предложили Йедлику, на что он охотно согласился: ведь Пожонь была вторым по значению городом Венгрии. Кроме того, и это было гораздо существеннее для Йедлика, академические преподаватели могли в установленном порядке занять университетскую кафедру.

В описываемый период на землях Венгрии числилось пять королевских академий: в Кашше (словацк. Кошице), Дьёре, Надьвараде, Загребе и Пожони. Эти государственные средние учебные заведения повышенного типа были открыты в 1776—1780 гг. В дальнейшем, когда в стране за ненадобностью и вредностью большинство монашеских орденов и их школ было запрещено, придавалось важное значение королевским академиям, фактически заменившим привилегированные иезуитские коллегии. В учебные программы академий, помимо права и других классических

гуманитарных предметов, входили математические и естественные, однако последние считались второстепенными общеобразовательными дисциплинами и качество преподавания оставляло желать много лучшего. Власти рассматривали академии как училища для подготовки, во-первых, кадров чиновников с юридическим образованием, столь необходимых разросшемуся бюрократическому аппарату абсолютистской монархии Габсбургов конца XVIII в., во-вторых, кандидатов для поступления в университеты.

Формально Пожоньская академия была основана в 1777 г. в Надьсомбате в виде компенсации за перемещение тамошнего университета в Буду. Затем, в 1784 г. академию перевели в Пожонь, чтобы заполнить брешь, образовавшуюся закрытием иезуитской гимназии. По низкому уровню преподавания негуманитарных предметов королевская академия в Пожони мало чем отличалась от подобных училищ в других городах. На приобретение учебных пособий по физике отпускались ничтожные суммы. Не удивительно, что педагоги, имевшие склонность к математике или естествознанию, долго не задерживались в стенах академии и переходили в университет на более интересную работу. Назовем в качестве примера Кароя Хадаи, автора нескольких печатных трудов по механике и гидравлике, ставшего в 1810 г. деканом Пештского университета, или математика Ференца Рауша, завершившего свою карьеру на посту ректора того же университета, или же наконец, Томчани, который пробыл в Пожоньской академии только полтора года.

В марте 1831 г. Йедлик покинул Дьёр и 5 апреля приступил к занятиям в Пожоньской академии. В его классах было 75 учеников. Он был поражен запущенным состоянием всего того, что было дорого для него, имело касательство к его профессии педагога-естественника и призванию ученого. Картина была более неприглядной, чем в Дьёрском лицее. Надо было принимать самые энергичные меры, чтобы как-то выправить положение.

Придерживаясь установленной субординации, Йедлик пишет жалобы, в которых, избегая непочтительных выражений, дает понять о своих затруднениях и просит помощи. В одном из донесений, написанном в начале 1832 г. на имя попечителя пожоньского учебного округа для

представления в Наместнический совет,<sup>12</sup> Йедлик сетовал: «Еще недавно мы были бы вправе хвалиться тем, что музей (физический кабинет — Г. Ц.) располагает всем необходимым для физических исследований. Однако в настоящее время при нынешнем развитии естествознания чувствуется недостаток важнейших приборов, что ставит под угрозу правильное толкование и разъяснение физических явлений и весьма осложняет труд обучающего».<sup>13</sup> В этом отрывке обращает на себя внимание то, что Йедлик радеет не только о толковании и разъяснении учащимся своего предмета, но (что важно для него самого) он встревожен отсутствием инвентаря для проведения физических исследований.

Аньош Йедлик не успокаивается на составлении официальных бумаг, зная о долгом пути прохождения их по инстанциям. Не раз в течение учебного года он выкраивает время для кратковременных поездок в Вену, чтобы в механических мастерских Гука или Плещля выторговать по сходной цене и нередко за свой счет нужные ему новейшие приборы и демонстрационные аппараты. В Вене Йедлик впервые получил возможность собственными глазами увидеть многое из того, о чем он читал в научной периодике. Усилия его не пропали даром. Уже к концу второго года преподавания в Пожони он довел количество приборов в физическом кабинете до 258, из которых на долю электромагнитных приходилось 72. Он выхлопотал также увеличение площади своей аудитории.

В августе 1834 г., в каникулы, Йедлик вместе со своим коллегой по академии Эмилианом Манном совершил увлекательную поездку по Австрии. Из путевого дневника Йедлика следует, что экскурсия имела для него большое познавательное значение. Кроме Вены, которую он и так неплохо знал, Йедлик посетил Санкт-Пёльтен, Линц, Зальцбург, Бад-Ишль, Гмунден. Он побывал на текстильных фабриках, соляных коях и других промыслах, где досконально изучал устройство технического оборудования. Не приминул он ревнивым взором осмотреть и физи-

---

<sup>12</sup> До 1848 г. исполнительная власть в Венгрии осуществлялась Наместническим советом в Буде, подразделенным на секции, которые выполняли функции министерств. Этот орган возглавлялся надором (наместником императора).

<sup>13</sup> Цит. по кн.: F e r e n c z y, 1, old. 21.

ческие лаборатории некоторых австрийских гимназий, которые, за исключением хорошо оснащенной школьной обсерватории в Кремсмюнстере, не произвели на него впечатления. В Линце Йедлик впервые увидел и, как писал, «с удовольствием прокатился» в карете конной железной дороги. Это была первая на европейском континенте рельсовая дорога, протяженностью около 150 км, построенная в 1825—1832 гг. между Ческе-Будеёвице и Линцом. Строил дорогу чешский инженер Франтишек Антонин Герстнер по замыслу и проекту своего отца Франтишека Йозефа Герстнера — известного чешского ученого, основателя Пражского высшего технического училища.

Путевые записки Йедлика свидетельствуют и о том, что он не был похож на ученого-сухаря. С восхищением отзывался о горных ландшафтах Верхней Австрии, вносил в дневник квалифицированные замечания об увиденных архитектурных памятниках и картинах в художественных музеях. Йедлик знал толк в музыке, неплохо играл на фортепиано. Еще в феврале 1834 г. пожоньский музыкальный кружок, покровительствуемый меломаном графом Казимиром Эстергази, избрал Йедлика своим почетным членом. Австрия конца XVIII—начала XIX в. была страной, насыщенной музыкой. На этой небольшой полосе земли жили и творили Глюк, Гайдн, Моцарт, Бетховен. Немудрено, что Йедлик во время своего странствия по «метрополии», как он называл собственно Австрию, не упустил случая насладиться оперным спектаклем или послушать в деревнях народные песни. В дневнике отмечены оперы «Норма» Беллини и «Цампа» Герольда, концерт колокольной музыки в Зальцбурге, впрочем, не повравившийся ему.

Более поучительным и менее похожим на увеселительную прогулку было второе путешествие Йедлика, которое он в компании того же Манна предпринял в августе—сентябре 1835 г. Йедлик посетил Моравию, Чехию и Саксонию. Нашему современнику, избалованному туристическим комфортом, совершить поездку по маршруту Братислава—Дрезден не представляет особого труда, а в тридцатых годах прошлого столетия это было действительно не легким путешествием: езда в тряских каретах, пешие переходы, ночлеги в грязных, кишачих насекомыми постоянных дворах...

В описываемое время чешско-моравские земли являлись наиболее развитой в промышленном отношении частью Габсбургской монархии. В них гораздо ранее, чем в других областях империй, феодальные производственные отношения уступали место капиталистическим. В тридцатых годах уже действовали крупные по тем временам текстильные фабрики в Моравии и на Северо-Западе Чехии, набирали силу знаменитые витковицкие железодельные заводы и брновские машиностроительные предприятия. Людям, тяготевшим к технике, а к таковым, несомненно, принадлежал Йедлик, было что посмотреть в Богемии, и для него эта поездка послужила чем-то вроде технического университета.

В Брно и его округе Йедлик осмотрел суконную фабрику, станки которой работали с приводом от локомотива, ознакомился с металлургическим процессом, изучил производство паровых машин. В Либерецком районе Йедлик посвятил несколько дней хлопчатобумажным мануфактурам, оснащенным новейшим английским оборудованием. В столице Саксонии Дрездене пожоньского учителя больше всего поразила система централизованного газового освещения, которую он весьма удачно назвал «gasophylacium», термином, соответствующим современному слову «газификация». В своем дневнике Йедлик упоминает и о диковинной коляске, увиденной им в одном немецком городе. Вероятно, речь шла о двухколесном беспедальном велосипеде, правильнее, «бегунке», изобретенном немецким механиком-самоучкой фон Дрейсом в десятых годах прошлого века.<sup>14</sup>

Ни в Брно, ни в Дрездене, ни в Праге, куда Йедлик заезжал на обратном пути, он не получил удовлетворения от визитов в научные учреждения. Лишь в одной из лабораторий Дрездена его внимание привлекли оптические приборы, изготовленные в мастерских уже прославившегося своими открытиями физика Йозефа Фраунгофера. На первый взгляд может показаться странным, что посещение Праги, этого старинного университетского города, не оставило следов в путевых записках Йедлика. Но вообще говоря, иначе и не могло быть. В научной жизни чешской столицы тридцатые годы были периодом времен-

<sup>14</sup> См., например: Ростовцев И. А. Основные моменты развития велосипеда. — Архив истории науки и техники, вып. 4, Л., 1934, с. 411.

ного упадка, что особенно проявилось в области физических исследований. Пражские профессора конца XVIII—начала XIX вв., немало сделавшие для развития естественных наук в стране, либо умерли, либо отошли от активной деятельности, не оставив достойных продолжателей. Профессор экспериментальной физики Карлова университета Франтишек Адам Петржина, давший новый толчок развитию физических знаний в Чехии, вступил в должность лишь в 1844 г. — через девять лет после заезда Йедлика в Прагу.

В отличие от дьёрского периода, когда Йедлик, пристрастившись к экспериментированию и изобретательству, добился первых и весьма обнадеживающих успехов, девятилетняя жизнь в Пожони не блистала какими-нибудь серьезными личными достижениями в области физических исследований. Тут он был озабочен, главным образом, решением насущных педагогических вопросов.

В автобиографической записке, относящейся к 1885 г., Йедлик, вспоминая свою деятельность в Пожоньской академии, отмечал:

«...я начал писать учебник физики на латинском языке, соответствующий все убыстряющемуся развитию естествознания. Однако единственным результатом этих усилий явилось то, что своей рукописью я только восполнял на занятиях пробелы устаревших уже латинских учебников. После того как я закончил значительную часть своего труда, я осознал, что учебные пособия на латинском языке уже не в духе времени, так как все более распространяющийся в официальной деятельности наш родной венгерский язык, что соответствовало желанию общности, применим также и для преподавания».

Не вина Йедлика, что живя в Пожони, он не начал писать венгерского учебника физики. Надо было еще разработать новую или по крайней мере модернизировать употреблявшуюся тогда терминологию на родном языке, к чему Йедлик смог приступить по прошествии нескольких лет. И мы читаем дальше:

«Тогда я оставил работу над созданием учебника и смело взялся за более подробное изучение новых многочисленных изобретений в широкой области естествознания».<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Цит. по кн.: F e r e n c z y, 1, old. 25.

Эта запись и другие высказывания Йедлика позволяют полагать, что в Пожони он все же не полностью забросил свою исследовательскую работу, хотя она, по-видимому, сводилась к критическому экспериментальному осмыслению того нового, что появлялось в 20—30-х годах в наиболее интересующих его разделах физики — оптике и электричестве. Документально подтверждается, что он в своих лекционных демонстрациях широко пользовался апробированными им новейшими опытами и приборами.

В сорокалетнем возрасте Йедлик, наконец, достиг заветной цели — получил кафедру в Пештском университете. Он никогда не переоценивал своих сил, однако не мог не чувствовать, что в избранной им сфере общественно-полезного труда вполне мог тягаться с университетской профессурой. В самом деле, за его плечами был почти пятнадцатилетний стаж педагога и исследователя, он являлся автором нескольких изобретений, о которых будет сказано в следующих главах. За исключением Йозефа Пецваля, крупного новатора в области фотографической оптики, который до переезда в Вену, в 1835—1837 гг. читал курс высшей математики в Пеште, никто из профессорско-преподавательского состава университета не мог бы похвалиться какими-либо оригинальными исследованиями в области физики.

В августе 1831 г. Наместнический совет Венгрии объявил конкурс на замещение вакантной должности профессора физики и механики в Пештском университете, освободившейся после смерти Адама Томчани. Йедлик решил принять участие в конкурсе, но одного его желания было еще мало. Как монах, он должен был заручиться согласием своего ордена, однако Паннонхалма под благовидным предлогом отговорила его от этого шага. Кафедра досталась преподавателю Дьёрской королевской академии Лоринцу Грёберу, который вскоре после назначения умер, не успев ничем проявить себя. Был вновь объявлен конкурс, и на этот раз, в 1835 г., Йедлику разрешили в числе тринадцати претендентов предстать перед экзаменационной курией. Ее выбор пал отнюдь не на самого достойного — на некоего Яноша Дегена, довольно серую личность, которому по невыясненным причинам протезировали власти предержавшие. Впрочем, этому Дегену, так и не доверили профессуры, и он подвиг

заясь на должности адъюнкта, оставил о себе память разве тем, что преподавал физику по учебнику XVIII в.

Итак, важнейшая кафедра философского факультета Пештского университета продолжала пустовать. В результате длительных пререканий, интриг и закулисных переговоров магистрата университета с Наместническим советом, после того как Венгерская Академия наук в лице неперменного секретаря Цуцора обратила внимание на недопустимость создавшегося положения, был найден единственно разумный выход из тупика: обновить состав экзаменаторов и оповестить о новом конкурсе, третьем по счету за шесть лет. К испытаниям, назначенным на 9—10 ноября 1837 г., было допущено семь человек, включая Йедлика, которого как получившего высшие оценки экзаменационная комиссия и аттестовала на вакантную кафедру. Бюрократическая машина в империи действовала не спеша. Лишь два года спустя Наместнический совет постановлением № 37939 от 26 ноября 1839 г. утвердил кандидатуру Аньоша Йедлика.

В середине января 1840 г. Йедлик простился с Пожонью и переехал в столицу Венгрии. В те времена она делилась на две самостоятельные административные единицы: расположенную на правом берегу Дуная старую часть Буду и левобережный Пешт. В 1872 г. обе части слились в единый столичный город Будапешт. В сороковых годах XIX в. население Пешта не превышало 70 000. Танчич, посетивший в 1846 г. Прагу, сопоставляя ее с Пештом, горько иронизировал по поводу бросающейся в глаза германизации обоих городов.<sup>16</sup>

Университет, в стенах которого Йедлик проработал почти сорок лет, был основан в 1635 г. в старинном словацком городе Трнаве (венг. Надьсомбат). Основателем этого первого в Венгрии, если не считать предыдущих малоудачных попыток,<sup>17</sup> университета, был упоминавшийся уже архиепископ Пазмани. Учреждая трехгодичную иезуитскую высшую школу в центре Словакии, Пазмани преследовал довольно прозрачную цель. Он стремился

---

<sup>16</sup> Танчич, с. 180.

<sup>17</sup> В 1367 г. в г. Пече был основан университет, который вскоре распался. В 1389 г. сделана попытка создать высшую школу в Буде. Наконец в 1465 г. открылся Пожоньский университет, просуществовавший около 25 лет.



создать идеологический форпост католицизма против укorenившейся среди низов словацкого народа кальвинистско-евангелической ереси. Нужно ли подчеркивать, что в течение более ста лет в университете господствовала средневековая схоластика. Единственным, пожалуй, светлым пятном в этом так называемом епископском периоде существования университета являлась открытая в 1756 г. обсерватория, основанная по инициативе известного в Центральной Европе астронома Максимилиана Гёлла. «Ежегодниками» обсерватории пользовались для практических нужд многие родственные учреждения за пределами страны. В правление императрицы Марии Терезии ее лейб-медик Герард ван Свитен, ведавший также делами науки и культуры, приступил к реформе народного образования, которая коснулась, правда уже после смерти Свитена, и Надьсомбатского университета. В 1777 г. университет был переведен в Буду в бывший королевский замок и ему был придан светский характер, хотя среди профессуры ощущалось влияние бывших иезуитов. В 1784 г. Иосиф II счел необходимым предоставить этому высшему учебному заведению более приличествующее здание бывшего францисканского монастыря в Пеште. Так было положено начало Будапештскому университету искусств и наук имени Лоранда Этвёша, значение которого в научной жизни Венгрии было главенствующим в XIX—начале XX в. Университет состоял из четырех факультетов: богословского, философского, юридического и медицинского.

Ближайшими предшественниками Йедлика по университетской кафедре были ученые, если и не крупные, то во всяком случае опытные педагоги с творческими наклонностями. О Томчани, занимавшем кафедру физики и механики с 1800 по 1831 гг., уже упоминалось. До него, в 1791—1800 гг., курс физики читал Ференц (Франьо) Домин, ученый хорватского происхождения, снискавший известность своими первыми в южнославянских землях электростатическими исследованиями и трактатами по электротерапии. Его студенты, так сказать, с первых рук приобщались к учению об электричестве. Казалось бы, деятельность обоих профессоров предрасполагала к возникновению школы пештских физиков или хотя бы научно-педагогической традиции. Ни того, ни другого не произошло. Была лишь смена преподавателей, не претен-

дующая на преемственность научных интересов. Эту почетную миссию история припасла для Йедлика.

Аньошу Йедлику, приступившему к чтению лекций 6 марта 1840 г., с самого начала своей профессорской карьеры пришлось столкнуться с обстановкой, вовсе не соответствующей выработанным им методам обучения и вообще работе в учебном заведении. Предоставленные ему аудитории были малы, плохо освещены в зимнее время и не оборудованы. Физический кабинет размещался в неотапливаемом помещении и находился в запущенном состоянии; большая часть приборов, список которых не обновлялся с 1815 г., не действовала. Чрезвычайно неблагоприятными были и бытовые условия нового профессора и заведующего кафедрой. Он долгое время ютился в скромной каморке смотрителя физического кабинета. Но всего более угнетающим для Йедлика было полное отсутствие единомышленников по работе, просто друзей. По скудным высказываниям самого Йедлика можно предположить, что университетские коллеги приняли его в свою среду без особого энтузиазма.

Йедлик не был бы самим собой, если бы остался безучастным к тому, что увидел на своей кафедре. Он направил всю свою энергию и силу убеждения на то, чтобы создать сносные условия для работы, обратив при этом максимум внимания на модернизацию лаборатории, вне которой он не мыслил себя ученым и педагогом. Прослеживая начальный период службы Йедлика в университете, невольно напрашивается параллель с деятельностью нашего прославленного соотечественника Василия Владимировича Петрова в петербургской Медико-хирургической академии, в которой в начале прошлого века его трудами была организована одна из лучших в Европе физических лабораторий. В одном из биографических очерков отмечалось: «Отличительной чертой Петрова за все время его деятельности является то, что он с непрерывной настойчивостью хлопотал о средствах для пополнения своего кабинета и относился с изумительной заботливостью ко всем тем приборам и аппаратам, которые поступали к нему в кабинет».<sup>18</sup> Эту характеристику можно полностью отнести к Аньошу Йедлику.

---

<sup>18</sup> Белькинд Л. Д. Краткий очерк жизни и деятельности акад. В. В. Петрова. — В кн.: К столетию со дня смерти первого

Как бы то ни было, в июне 1843 г. по настоянию Йедлика при философском факультете была создана комиссия, в которую, кроме Йедлика, вошли профессора математики Йозеф Вольфштейн и Отто Пецваль, брат Йозефа Пецваля. Комиссии поручалось произвести детальную ревизию физического кабинета, списать ветхий и морально устаревший инвентарь, составить смету на переоборудование лаборатории, что и было сделано. В течение последующих пяти лет Йедлику удалось достигнуть осязаемых результатов. По его плану была реконструирована также физическая аудитория с тем, чтобы можно было демонстрировать оптические эксперименты. К 1848 г. количество приборов в кабинете превысило 280. Йедлик избегал покупать инструментарий фабричного изготовления, а предпочитал заказывать по своим чертежам отдельные сложные в обработке детали, из которых он у себя монтировал демонстрационные аппараты и экспериментальные установки. Всю эту требующую большого умения работу он делал сам с помощью ассистента Лео Хамара.

Неверно было бы думать, что Йедлик, получив профессуру и лабораторию, замкнулся в стенах Пештского университета. Давали о себе знать сороковые годы, всколыхнувшие социальные устои в ряде стран Европы. Как бы не ухищрялась венская власть, возглавляемая Меттернихом, этим, по меткому определению Эдуарда Эррио, фатом, претендующим на управление всем миром, затормозить поступательный ход истории, законы общественного развития были неумолимы. Закостеневший до неправдоподобия феодальный уклад в империи Габсбургов исподволь подтачивался и разваливался, уступая место новой социально-экономической формации. Этот процесс (и это придавало ему особую окраску) перекрещивался с национально-освободительной борьбой венгров, чехов, хорватов и других находившихся под австрийским господством народов. Кульминацией этого движения явилась венгерская буржуазная революция 1848—1849 гг.

Начавшиеся еще в тридцатых годах преобразования, не могли не коснуться культурной сферы, и вдохновлялись, помимо чисто экономических факторов, возмужавшим

---

русского электротехника Василия Владимировича Петрова, М.—Л., 1936, с. V.

национальным самосознанием широких слоев венгерского народа, его возросшей духовной жаждой. В эти годы наряду с политическими кружками и «беседками» возникали и ученые корпорации, имевшие свои печатные органы. В 1825 г. заботами выдающегося реформатора графа Иштвана Сечени была основана Венгерская Академия наук, в первом периоде деятельности которой, следует подчеркнуть, превалировало гуманитарное направление. В 30—40-х годах возникли первые общества научно-просветительского или экономического характера. К последним относились Союз агрономов, основанный Лайошем Кошутом, Союз защиты промышленности и другие корпорации.

Йедлик близко принимал к сердцу культурно-патриотические начинания того времени, в особенности те, которые так или иначе санкционировались властями. Он участвовал в организации венгерских врачей и естествоиспытателей, учредительный съезд которых состоялся в Пеште в 1841 г. Доклады, в их числе и лекции самого Йедлика, читанные на ежегодных сессиях, публиковались в «Трудах собраний венгерских врачей и естествоиспытателей» («A magyar orvosok és természetvizsgálók nagygyűléseinek munkálatai»). В том же году эта ассоциация одобрила устав Венгерского естественнонаучного общества, возведенного в 1844 г. в ранг «Королевского» со всеми вытекающими отсюда прерогативами. Представителем правления, в которое вошел и Йедлик, был избран профессор медицины Пештского университета Пал Бугат, впоследствии главный врач венгерской революционной армии. Общество выпускало «Ежегодники» («A magyar természettudományi társulat évkönyve»), где также можно найти статьи Йедлика. Выездные собрания названных обществ в различных городах Венгрии, издание печатных трудов — все это весьма способствовало распространению естественно-научных знаний в стране.

К сороковым годам относится и так называемое движение за обновление венгерского языка — завершающая фаза в формировании национального литературного языка, включающего такую его функциональную разновидность, как язык науки и техники. Это не было спонтанным явлением, а предопределялось всем ходом политического и экономического развития Венгрии, находящейся на пути к буржуазной революции. В. И. Ленин писал: «Во всем

мире эпоха окончательной победы капитализма над феодализмом была связана с национальными движениями. Экономическая основа этих движений состоит в том, что для полной победы товарного производства необходимо завоевание внутреннего рынка буржуазией, необходимо государственное сплочение территорий с населением, говорящим на одном языке, при устранении всех препятствий развитию этого языка и закреплению его в литературе».<sup>19</sup>

Аньош Йедлик, будучи уже внутренне подготовленным к отказу от господствовавшей в венгерской науке латыни, взял на себя часть бремени по разработке научной, точнее физико-химической, терминологии. Нельзя сказать, что перед Йедликом была целина. Он несомненно черпал из той физической литературы на родном языке, о которой будет сказано несколько ниже. Йедлик продолжил и углубил начатую его предшественниками традицию. Он ввел в обиход венгерского языка группу терминов, причастных к новейшим техническим достижениям и физическим понятиям, возникшим, главным образом в электричестве, механике и оптике.

Работы Йедлика в области научно-технической терминологии облегчили ему выполнение пионерской миссии по переводу университетского преподавания физики на венгерский язык. 8 октября 1844 г. Йедлик первым из профессоров выступил перед студенческой аудиторией на родном языке.

«Впервые обращаясь к Вам, дорогие слушатели, на родном языке, — говорил Йедлик, — хочу сказать Вам также и о том, что теперь уже недостаточно считать себя венгром по месту рождения; всем нам необходимо всемерно и неустанно печься о распространении венгерского языка... Оценивая обстановку и тот факт, что наша родина официально распространилась с латынью, пришло время и нам здесь в университете перейти к преподаванию на венгерском языке».<sup>20</sup>

Далее профессор предупреждал, что он еще некоторое время будет пользоваться латинским языком, поскольку венгерская терминология пока еще не готова. Последо-

<sup>19</sup> В. И. Ленин. Полное собр. соч. Изд. 5-е, 25. М., 1961, с. 258.

<sup>20</sup> Цит. по кн.: Horváth A. A dinamó regénye. Budapest, 1944, old. 73.

вавшие вскоре крупные политические события надолго продлили это «некоторое время».

Плодотворная педагогическая, исследовательская и научно-общественная деятельность Йедлика не прошла незамеченной. И в Пеште, и в Вене к нему стали относиться как к ученому, а не только как к преподавателю физики. В 1846 и 1847 гг. он избирался деканом физико-математического факультета. Важный пост в университетской администрации не воспрепятствовал научной деятельности Йедлика, а может быть, даже стимулировал прилив его творческой энергии. Именно к сороковым-пятидесятым годам относятся результативные исследования и изобретения Йедлика в области электричества (столь успешно начатые еще в Дьёре), физической оптики и точной механики. В эти же годы он завершил работу над капитальным учебником физики на венгерском языке. Назревали, однако, события, которые расстроили спокойный и размеренный ритм жизни ученого.

Наступил грозовой для Европы 1848 г. Под влиянием революционных восстаний во Франции, Пруссии и Австрии 15 марта 1848 г. вспыхнула венгерская буржуазная революция, которая вылилась в народно-освободительную войну мадьяров против засилия Габсбургов. «Буржуазная революция 1848—1849 гг. в Венгрии осталась незавершенной. Тем не менее она дала толчок развитию капитализма, оставила неизгладимый след в идейном развитии венгерского народа, явилась предшественницей революционного движения 1918—1919 гг.»<sup>21</sup>

Аньош Йедлик не принял революции, и не потому, что он был монахом — многие лица духовного звания активно участвовали в революционном движении. Просто Йедлик принадлежал к либеральному крылу венгерской интеллигенции. Поэтому в мартовские дни 1848 г. Йедлик оказался в числе тех университетских профессоров, которые настаивали на продолжении занятий.

Когда закончился 1847/48 учебный год, последний семестр которого был, собственно, сорван, Йедлик решил выехать на время из Пешта. В сентябре он пароходом отплыл в Пожонь и нашел пристанище у тамошних бенедик-

---

<sup>21</sup> Авербух Р. А. Революция и национально-освободительная война в Венгрии 1848—1849 гг. М., 1965, с. 4.

тинцев. Успел побывать и в Вене в самый разгар октябрьского восстания венского пролетариата, что, впрочем, не помешало Йедлику провести знакомых механиков и заказать кое-что для своей лаборатории. В конце октября Йедлик снова в Пеште, но фактически не у дел, хотя формально и не отстранен от должности.

Венгрия превратилась в арену кровопролитных сражений между венгерской национальной армией (гонведами) и императорскими войсками. На первых порах успех сопутствовал венграм. Однако, несмотря на ряд блестящих побед гонведов и партизанских отрядов, в январе 1849 г. Комитет обороны и Государственное собрание вынуждены были эвакуироваться из Пешта в Дебрецен. В конце апреля в результате весеннего похода революционной армии столица была освобождена, 21 мая пала Буда. Во время осады этой крепости ее уже обреченный австрийский гарнизон начал многодневный бессмысленный и варварский артиллерийский обстрел Пешта. Было разрушено много зданий. В эти драматические дни единственной заботой Йедлика являлось спасение лаборатории; он успел вовремя укрыть все приборы в подвальное помещение.

Венгерское правительство вернулось в Пешт, но ненадолго; 30 июня оно переехало в Сегед, 19 июля австрийцы заняли Пешт. Императорская армия при поддержке войск царя Николая I и, используя раздоры в венгерском правительстве, перешла в генеральное наступление. Силы оказались слишком неравными, и 13 августа 1848 г. при местечке Вилагоше революционная армия, преданная своим главнокомандующим Артуром Цергеем, капитулировала. Начался один из самых трагических в истории Венгрии периодов. Австрийские военно-полевые суды и комиссии по чистке неистовствовали. Мало кто из вождей и даже рядовых деятелей народно-освободительной борьбы избежал казни или длительного тюремного заключения. К шести годам крепости был приговорен и двоюродный брат Йедлика, упоминавшийся нами Цудор. Это обстоятельство, несомненно, сыграло определенную роль в том, что сам Йедлик тоже подвергся проверке на лояльность Габсбургам. Процедура тянулась долго, и лишь 27 апреля 1850 г. Йедлик получил на руки удостоверение о благонадежности (Purifications Zeugnis).

После поражения революции в стране воцарился ре-

жим «баховского абсолютизма».<sup>22</sup> Популярны в народе законы, принятые в 1848, 1849 гг., были отменены. Правительство покончило с известной автономией, которой пользовались венгры. Эта регрессивная политика едва ли не в первую очередь коснулась и учебных заведений — главных очагов повстанчества. Уже в августе 1849 г. был упразднен статут самоуправления Пештского университета: отныне ректорат не избирался, а назначался властями. Преподавание должно было вестись только на немецком языке, вновь ставшим государственным языком Венгрии; были введены жесткие регламентации студенческой жизни. Дело дошло до того, что в феврале 1850 г. гражданский генерал-губернатор Венгрии<sup>23</sup> барон Герингер распорядился перебазировать университет в Буду, так как, по его словам, в старом городе «меньше соблазна для молодежи, да и следить за нею легче».<sup>24</sup> Затея не была осуществлена вероятнее всего по финансовым соображениям. Чистки обескровили преподавательский состав университета. На философском факультете осталось всего два ординарных профессора — Аньош Йедлик и Янош Рейзингер. Последний, читавший курс венгерской истории, несмотря на то что плохо знал язык своей страны, а может быть именно и потому, в мае 1850 г. был назначен деканом философского факультета; Йедлика «удостоили» лишь должности заместителя декана.

Испытания и унижения, которые выпали на долю Йедлика, не отвратили его от педагогической стези. Он мог бы уйти из университета и, следуя примеру других священников, соблазниться высокооплачиваемыми и почетными постами в какой-нибудь епархии. Он не пошел на это, ибо такой исход противоречил бы его моральным устоям, его призванию ученого-естествоиспытателя. На подобные приглашения он обычно отвечал латинским афоризмом: «*Nam sine doctrina vita est quasi mortis imago*» («Без науки жить есть как бы подобие смерти»).

В пятидесятых годах Йедлик завершил два больших дела, хотя и не имевших прямого касательства к его

---

<sup>22</sup> Режим получил свое название по имени реакционного австрийского министра Александра Баха.

<sup>23</sup> После поражения революции Венгрия управлялась военным и гражданским генерал-губернаторами, назначаемыми австрийским правительством.

<sup>24</sup> Цит. по кн.: F e g e n s z y, 4, old. 10.



экспериментальным исследованиям, тем не менее явившихся важными вехами в биографии ученого. В мае 1850 г. вышел в свет первый том («Физика весомых тел») его учебника для университета «Элементы физики»<sup>25</sup> — плод многолетнего труда автора. Эта книга явилась первой оригинальной монографией по физике, напечатанной на венгерском языке. По научному уровню и методу изложения труд Йедлика не уступал тогдашним европейским образцам. Первый том был посвящен механике. В 1851 г. вышли литографированные выпуски, в которых излагались разделы о жидких телах, теплоте и оптике.

Если обратиться к капитальному труду известного будапештского историка естествознания Йолана Земплена «История физики в Венгрии в XVIII веке»,<sup>26</sup> можно усмотреть, что на землях венгерской короны издание учебных пособий по физике имело давние традиции, восходящие к началу XVIII в. То были написанные по-латыни компиляции, большей частью дидактического характера, авторы которых в зависимости от своих симпатий отдавали дань картезианству, натурфилософии Ньютона или же популярным в Центральной Европе концепциям Бошковича. Учебники и так называемые диссертации по физике сочиняли, как правило, преподаватели реформатских школ и иезуитских коллегий, профессора Надьсombatского—Будайского университета. Обилием подобного рода литературы, имевшей большое значение в распространении естествознания и опосредованном формировании рационалистического научного мышления, Венгрия XVIII в. выгодно отличалась от соседних областей «Наследственных владений дома Габсбургов», как в то время именовалась в официальных документах Австрийская монархия.

Начало этому просветительскому делу было положено в княжестве Эрдей (Трансильвания, или Семиградье), почти не затронутому турецким нашествием. Трансильвания входила в состав Венгерского королевства (до 1918 г.). В 1719 г. в Келожваре (рум. Клуж) вышла в свет «Физика в сжатом изложении» — учебник, принад-

<sup>25</sup> Jedlik A. Természettan elemei. — Első könyv. Súluos tesztek' természettana. Pest, 1850.

<sup>26</sup> Z e m p l é n J. A magyarországi fizika története a XVIII században. Budapest, 1964.

лежавший перу Михая Сатмари, учителя из Марошвашархея (рум. Тыргу-Муреш). Более обстоятельной книгой был первый в стране курс экспериментальной физики с многочисленными иллюстрациями, изданный в 1736 г. Иштваном Тёке из Дьюлафехервара (рум. Алба-Юлия). Среди других учебников, напечатанных до конца века, выделялись работы профессора Будайского университета Яноша Хорвата, переиздававшиеся и за границей. Латинские учебники физики публиковались и в первые десятилетия XIX в., например «Основы физики» Томчани, которыми, кстати, пользовался Йедлик, будучи учителем в Пожони. Что касается физической литературы на венгерском языке, то еще в конце XVIII—начале XIX вв. вышло в свет несколько книг по физике, переводных и компилятивных. Назовем для примера изданную в Вене в 1793 г. в переложении дебреценского врача Иштвана Шегешвари «Физико-теологию» английского натурфилософа Вильяма Дэргема — сочинение, выдержанное в духе протестантской телеологии, или ньютонианские «Начала физики... в шести книгах» Яноша Мольнара (Пожонь, 1777 г.), или же популярное «Прелестное естествознание» Мартона Варги, напечатанное в 1808 г. в Надьвараде. Практическое значение имел написанный Лайошем Тарци двухтомный гимназический курс физики, изданный в 1838 г. Этим учебником тоже пользовался Йедлик.

Авторы перечисленных и других венгерских естественнонаучных публикаций с тем или иным успехом занимались словотворчеством и закладывали основы национального научного языка. Не обошлось это важное дело и без чрезмерного увлечения мадьяризацией общепринятых слов-терминов латинского или греческого корня. Как не вспомнить тут схожие лингвистические издержки, на которые не скупился в свое время президент Российской академии адмирал-филолог А. С. Шишков и другие русские пуристы.

Аньош Йедлик, покончив с хлопотами по изданию «Элементов физики», отдался работе в созданной в 1854 г. Комиссии венгерского технического языка. Председателем Комиссии был видный литературовед Ференц Тольди, а одним из ее активнейших членов — Йедлик. Она поставила себе целью по примеру вышедшего в свет в Праге в 1853 г. «Немецко-чешского научно-технического словаря» выпустить аналогичный по содержанию немецко-

венгерский лексикон. Старания Комиссии увенчались успехом, и в 1858 г. в Пеште был издан «Немецко-венгерский технический словарь»,<sup>27</sup> состоящий из 20 000 слов-терминов. Йедлик, уже приобретший опыт в терминологических изысканиях, редактировал разделы физики, механики и химии; многие термины, укоренившиеся в современном венгерском языке, предложены им.

Возросшая репутация Йедлика как талантливого ученого и изобретателя (об этом — ниже), его новаторские выступления на съездах ученых корпораций, широкое признание «Элементов физики» явились столь заметным событием научной и культурной жизни Венгрии, что не могли не повлечь его продвижение на самые высшие ступени научной карьеры.

В конце пятидесятих годов, когда в Венгерском королевстве, позже и в меньших масштабах, чем в Австрии и Чехии, начали возникать промышленные предприятия капиталистического типа, уже нельзя было довольствоваться однобокой деятельностью Венгерской академии наук на поприще историографии и филологии. Актуальной стала проблема переориентации высшего научного учреждения в Венгрии в направлении интенсивного изучения и утилизации производительных сил страны. Задача могла быть разрешена только путем привлечения в состав академиков ученых-естественников. В декабре 1858 г. Аньош Йедлик был избран в Академию. Ввиду больших заслуг Йедлика перед венгерской наукой, в нарушение существующих правил, он был баллотирован сразу в действительные члены Академии. В нее были избраны и венские физики Эттингсгаузен и Баумгартнер — друзья Йедлика.

В эти годы под давлением новой волны антигабсбургского движения наметились контуры политического компромисса между господствующими классами Венгрии и венским двором. Последний был вынужден пойти на ряд уступок, чтобы предотвратить возникновение революционной ситуации. Императорским дипломом 20 октября 1860 г. венгерский язык был объявлен государственным на всей территории Венгрии, а еще ранее, в феврале, было отвоено университетское самоуправление. Рейзингер

---

<sup>27</sup> Német-magyar tudományos műszótár a csász. kir. gymnásiumok és reáliskolák számára. Pest, 1858.

после десятилетнего руководства философским факультетом подал в отставку. На его место был избран профессор математики Отто Пецваль, а Йедлик снова остался деканом. Эта должность не вполне соответствовала академическому рангу Йедлика, и неудивительно, что во время очередных выборов ректора на 1863/64 учебный год единогласно прошла кандидатура Йедлика. В последующие годы он на посту проректора нес основное бремя научного руководства университетом, одновременно заведя кафедрой физики.

Тем временем соглашение между Веной и Пештом сделалось реальностью. В 1867 г. была провозглашена двуединая Австро-Венгерская монархия, в которой за счет ущемления национальных интересов третьей стороны — славянской части населения империи, наступила относительная стабилизация внутриполитического положения.



Рис. 1. Марка, выпущенная в честь Йедлика в Венгрии.

В 60—70-е годы Йедлик, несмотря на преклонный возраст, продолжал работать с прежней энергией. Его попечением провинциальный некогда университет (с 1872 г. — Будапештский) приобретает черты столичного высшего учебного заведения, куда

влились свежие научные силы, в том числе из-за рубежа. Естественно, что особым покровительством Йедлика пользовалась учебно-экспериментальная база, которая в составе физической и химической лабораторий разместилась на площади в 300 м<sup>2</sup> в различных университетских корпусах. Йедлик часто ездил за границу, встречался и переписывался с зарубежными учеными. Он экспонирует свои изобретения на международных выставках и удостоивается наград. В 1878 г. после пятидесяти трех лет напряженной научно-педагогической деятельности Йедлик уходит на пенсию. Он уезжает в облюбованный им Дьёр. В его послужном списке появляется последняя запись — о награждении орденом Железной короны. И на покое Йедлик не отрывался от научной жизни. Он скончался от старческой немочи 13 декабря 1895 г. в общежитии бенедиктинских монахов в Дьёре.

В Венгерской Народной Республике бережно чтут память выдающегося изобретателя Аньоша Йедлика. Тщательно изучаются его жизнь и творческое наследие. В зданиях, связанных с деятельностью Йедлика, в музеях Дьёра, Паннохалмы и Будапешта открыты для обозрения комнаты с экспозициями, посвященными ему. Среди экспонатов — портреты ученого, рукописи и подлинные образцы его важнейших изобретений. На здании бенедиктинской гимназии в Дьёре установлена мемориальная доска. В 1954 г. в Венгрии была выпущена почтовая марка с изображением Йедлика и моделей его электромагнитных аппаратов (рис. 1). В 1955 г. Дьёрскому машиностроительному техникуму, основанному в 1902 г., было присвоено имя Аньоша Йедлика. Его именем названа и одна из лучших улиц Дьёра.

## ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Двадцатого марта 1800 г. профессор университета в Павии Алессандро Вольта направил президенту лондонского Королевского общества сэру Джозефу Бэнксу письмо, в котором описал источник непрерывного тока, получивший название гальванического элемента, или вольтова столба. Английские естествоиспытатели Энтони Карлейль и Вильям Никольсон, имевшие возможность ранее своих коллег знакомиться с корреспонденцией, поступавшей в Королевское общество, 30 апреля того же года воспроизвели прибор своего итальянского собрата и обнаружили попутно явление электрохимического разложения воды. Письмо Вольты было предано гласности лишь 26 июня 1800 г.

Минуло двадцать лет. За это время ученые многих стран с величайшим интересом и упованием изучали и возвращали неведомую им доселе область электричества — гальванизм. В апреле—ноябре 1802 г. профессор петербургской Медико-хирургической академии В. В. Петров, впервые в мире наблюдая дуговой разряд, вскрыл заложенные в гальванизме энергетические качества. Спустя год член Мюнхенской Академии наук Иоганн Риттер создал вторичный элемент (прообраз аккумулятора), а в 1805 г. уроженец Литвы химик Теодор Гротгус разработал основы теории электролитической диссоциации. В 1809 г. мюнхенский врач Самуэль Земмеринг сделал первую попытку практического использования новой силы в электрохимическом телеграфе. После длительной полемики была отвергнута за несостоятельностью концепция животного электричества, выдвинутая болонским анатомом Луиджи Гальвани еще в 1791 г. Вместе с тем была

доказана тождественность природы статического и гальванического электричества.

Какое бы громадное значение для развития естествознания ни имели сами по себе упомянутые открытия и констатации, в плане утилитарном им, вероятнее всего, была бы уготована судьба электростатики, если бы не известие из Дании, взбудоражившее ученый мир. Весной 1820 г. профессор Копенгагенского университета Ханс Христиан Эрстед обнаружил отклонения компасной стрелки под действием проводника, обтекаемого током от гальванической пары; публикация, посвященная этому феномену, подписана Эрстедом 21 июля 1820 г. Хотя и до него проникательные умы строили догадки о физическом сродстве электричества и магнетизма, однако только после открытия датского физика электромагнитные явления стали реально установленным научным фактом.

Поразительно, что потребовалось всего 58 дней с приведенной даты, чтобы наблюдения, связанные с именем Эрстеда, привели к капитальным теоретическим обобщениям, вылившимся в электродинамику Ампера, об основах которой было доложено ее творцом 18 сентября 1820 г. Парижской Академии наук. В этом же месяце немецкий физик из Галле Иоганн Швейггер изобрел мультипликатор — первый в мире электромагнитный механизм. В октябре 1820 г. Жан Батист Био и Феликс Савар вывели количественные законы взаимодействия токов и магнитов. Спустя год Фарадей заканчивает начальный цикл своих электродинамических опытов, а берлинский физик Томас Зебек открывает явление термоэлектричества. В 1825 г. англичанин Вильям Стёрджен изобрел электромагнит.

Таково было состояние учения об электричестве и магнетизме, когда учитель физики дьёрской гимназии Аньош Йедлик приступил к своим экспериментам в этой области и увлекся ими. Мы уже указывали, что Йедлик, изучавший с великим прилежанием научную периодику, был в курсе событий того времени. Сохранились, к счастью, пунктуальные, но лаконичные рабочие заметки ученого и инвентарные описи лабораторного имущества, по которым можно судить о содержании дьёрских исследований Йедлика и установить их хронологию.<sup>1</sup> Чрезвы-

<sup>1</sup> Перед увольнением из Дьёрского лицея Йедлик отчитался за вверенный ему инструментарий в инвентарных книгах: «*Pretia rerum in usum Musaei Jaurinensi curatarum*» («Стоимость при-

чайно важным документом является его рукописная тетрадь с заглавной надписью: «Ordo experimentorum in usum praelectionum suarum concinnatus ab Ananio Jedlik O. S. B. in Collegio Jaurinensi Professore. Anno 1829» («Серия опытов, использованных на своих уроках Ананиусом Йедликом, учителем ордена св. Бенедикта Дьёрской коллегии. 1829 г.»). В тетради размером 135×205 мм 58 страниц, на которых описаны 292 лекционных демонстраций. Их ценность в том, что Йедлик не довольствовался копированием чужих экспериментов, а показывал ученикам результаты и своих исканий. Из названного числа подготовленных за четыре года экспериментов 58 относятся к химии, остальные — ко всем разделам физики того времени. Показательно, что из 234 физических опытов 74, т. е. почти треть, были посвящены электричеству, включая 13 по электромагнетизму. Если вспомнить, что в учебниках физики того периода разделы, касающиеся электричества и магнетизма, занимали ничтожный объем курса, становится очевидным пристрастие Йедлика к этой ветви естествознания.

Набор электрических приборов в физическом кабинете дьёрской гимназии был недостаточен для самостоятельной творческой работы Йедлика. Правда, имевшиеся в его распоряжении электростатические аппараты, в том числе первые модели индукционных машин трения — дубликаторов конструкции Эйбрехэма Беннета и Тиберио Кавалло, входили в сферу научных интересов Йедлика, о чем будет сказано в следующей главе, однако он придавал первостепенное значение не этим машинам, весьма эффективным в действии, а невзрачным на вид и субтильным гальваническим элементам и термопарам. Приобретенный еще до Йедлика обычный вольтов столб не годился для длительных электромагнитных исследований. Поэтому, как только в Европе получил распространение изобретенный в 1819 г. в Филадельфии профессор Пенсильванского университета Робертом Гейром так называемый калоримотор,

---

боров, приобретенных для употребления в Дьёрском музее) и «Status Musaei phisici in Collegio Jaurinensi Ord. S. Benedicti» («Состояние физического музея в Дьёрской коллегии ордена св. Бенедикта»). Обе рукописи датированы 1831 г., не позже февраля. Характеристики аппаратов, изготовленных Йедликом в Пеште, записаны им в «Инвентариумах» физико-математического факультета за ряд лет.



Йедлик поспешил обзавестись батареей из этих, более совершенных, чем вольтов столб, приборов. Калоримотор Гейра представлял собой компактный сернокислотный гальванический элемент со свернутыми в спираль медной и цинковой пластинами большой поверхности, очень сближенными друг с другом, чем достигалось малое внутреннее сопротивление элемента. Заметим, что Фарадей в своих классических исследованиях предпочитал пользоваться именно калоримотором. Йедлик не упустил из виду приобрести и батарею из шести термопар.

С указанными источниками постоянного тока Йедлик впервые в стране сумел воспроизвести основные электродинамические опыты Ампера и Фарадея, осознать их значение и прийти к перспективным выводам. Направление дьёрских работ Йедлика легко прослеживается в параграфах 278—290 «Серии...», перевод которых с латинского приводится ниже.

«278. Соединительная проволока особливо парадисков в электромоторе всегда становятся магнитами именно так, что своей поверхностью выявляют поперечный магнетизм.

279. Посредством электромагнитного мультипликатора, изобретенного Швейггером, легко обнаружить даже очень слабую электромагнитную силу.

280. Электромагнитным явлениям всего более благоприятствуют разнородные металлы, однако часто достаточно разнородности, которая получается из двух кусков одного и того же металла.

281. Термомагнетизм, который изобрел Зеебек, весьма родствен электромагнитным явлениям, однако отличается по крайней мере способом возбуждения.

282. Подвижная соединительная проволока, обладающая поперечным магнетизмом, стремится занять определенное положение.

283. Отныне приготовлен искусный прибор, который обладает всеми свойствами магнитной стрелки.

284. Подвижная электромагнитная проволока приводится в непрерывное движение вокруг магнита.

285. Равным образом подвижный магнит приводится в непрерывное вращательное движение вокруг неподвижной электромагнитной проволоки.

286. Подвижная электромагнитная проволока, находящаяся над магнитом, приводится в непрерывное вращательное движение.

287. Ртуть делается электромагнитной и тем больше, чем быстрее происходит вокруг магнита вращательное движение, направление которого соблюдается законом.

288. Пока электромагнитная сила сама по себе продвигается вокруг вращающегося на оси магнита, сам магнит принуждается вращаться вокруг оси.

289. Две электромагнитные проволоки то притягиваются, то отталкиваются, смотря по тому, в каком направлении протекает в них электричество.

290. Одна электромагнитная проволока может приводиться в непрерывное вращательное движение вокруг другого подобного электромагнита.<sup>2</sup>

Хотя ко времени написания этих строк Ампер уже предложил в числе других и такое важное понятие как электрический ток, и несмотря на то что в 1827 г. вышел в свет трактат тогда еще преподавателя кёльнской гимназии Георга Симона Ома о законе электрической цепи, Йедлик, как и большинство его современников двадцатых годов, во-первых, пользовался доамперовскими терминами, во-вторых, видимо, не успел ознакомиться с формулой Ома. Это, конечно, затрудняет чтение процитированного текста, поэтому необходимо разъяснить некоторые, наиболее архаичные словосочетания, встречающиеся в «Серии...». Так, под термином «электромотор» подразумевался гальванический элемент. «Соединительная проволока» или «электромагнитная проволока» обозначала обтекаемый токком проводник. Выражение «поперечный магнетизм» — дань господствовавшему в начале прошлого века мнению о концентрации магнетизма в поперечном сечении проводника. Ток или его величина назывались «электромагнитной силой», а для обозначения термоэлектрических явлений Йедлик использовал термин, введенный самим Зеебеком — «термомагнетизм». В параграфе 283 речь идет о соленоиде.

Резюмированные в параграфах 278—289 наблюдения были пройденным этапом в развитии физики, однако, и

---

<sup>2</sup> Оригинальный текст приведен в кн.: Ferenczy, 3, 1938, old. 93.

это естественно, только отталкиваясь от них Йедлику могла прийти блестящая мысль, сжато и четко сформулированная в параграфе 290 (рис. 2), и легшая в основу важнейших его изобретений в области электротехники. Учитель из Дьёра первым высказал и опытным путем подтвердил идею о том, что один электромагнит может приводить в «непрерывное вращательное движение» другой. Иными словами, он открыл принципиальную возможность преобразования электрической энергии в энергию механического вращательного движения чисто электромагнитным способом.

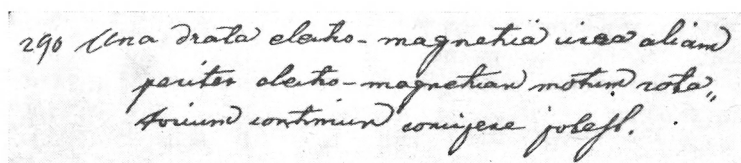


Рис. 2. Факсимиле Йедлика из рукописи «Серия опытов. . .».

К воплощению своей идеи Йедлик приступил еще в 1827/28 учебном году. Первым шагом в этом направлении была модификация мультипликатора. Большинство тогдашних естествоиспытателей, не исключая и Иоганна Поггендорфа, придавшего технический облик изобретению Швейггера, мультипликатор рассматривался только как индикатор тока, который явился как бы пращуром электроизмерительных приборов. Венгерский ученый уловил другие потенциальные возможности мультипликатора. Заменяв в его подвижной части магнитную стрелку стержневым электромагнитом, опирающимся в центре тяжести на вертикальную ось, Йедлик добился большего, чем кто-либо до него, электродинамического эффекта. Он изготовил два варианта «электромагнитной стрелки», которые отличались тем, что во втором исполнении латунный сердечник был заменен железным прутком диаметром 5.5 мм. Катушка вмещала 30 витков медного изолированного шелковой прядью провода диаметром 1.8—2 мм. Высота стойки, на которой поворачивался электромагнит, не превышала 150 мм.

Для того чтобы получить в приборе непрерывное вращение, Йедлику необходимо было обеспечить знакопеременную подачу тока от гальванической батареи к подвижному электромагниту, что и было им сделано при помощи ртутного коммутатора. Таким образом, Йедлик в схему аппарата ввел узел, выполняющий функцию якоря с коллектором.

Дальнейшим развитием идеи Йедлика был прибор, названный им «электромагнитным ротором» («*villamdelejes forgony*»). Ранняя модель «ротора», хранящаяся и поныне в Паннонхалме, представляет собой миниатюрную конструкцию. Она состоит из вертикально установленной прямоугольной рамки с периметром  $108 \times 63$  мм и 13 витками изолированного провода, внутри которой расположен горизонтальный стержневой электромагнит с двумя плечами (в каждом плече 38 витков). Намотка выполнена таким образом, что оба оголенных конца катушки электромагнита загнуты отвесно вниз. В слегка изогнутой центральной части этот якорек опирается на стальную ось толщиной в 1 мм и высотой 22 мм, на которой он может вращаться. Ось прикреплена к деревянной цилиндрической колонке диаметром 48 мм и высотой 21 мм. На ее поверхности выточены две концентрические канавки шириной по 7 мм. Внутренняя канавка, разделенная при помощи двух деревянных перегородок на два заполненных ртутью полукольца, выполняет роль коммутатора. С ртутными менисками полукольца контактируют свободные концы катушки вращающегося электромагнита. Внешняя кольцевая канавка без перегородок, она имеет подобное назначение. Колонка составляет одно целое с плитой прибора размерами  $136 \times 80 \times 20$  мм, которая снабжена двумя зажимами или чашечками со ртутью для подвода тока от элементов Гейра. Посредством коммутатора обмотки аппарата — рамка и электромагнит — соединены последовательно (рис. 3).

В пятидесятых годах, уже будучи профессором в Пеште, Йедлик сконструировал еще две, большие по размерам, модели «электромагнитного ротора». В первой из них рамка вращается вокруг неподвижного электромагнита, во второй — две находящиеся на общей вертикальной оси арматуры могут вращаться друг относительно друга. В обоих образцах обмотки также соединены последовательно, но питались уже от элементов Бунзена. Эти

аппараты размером  $400 \times 225$  мм, добротно изготовленные в мастерских пештского механика Нусса, числятся в коллекции Физического института в Будапеште. Кроме того, 26 ноября 1857 г. Йедлик реализовал схему прибора с переключающим устройством, позволяющим изменять

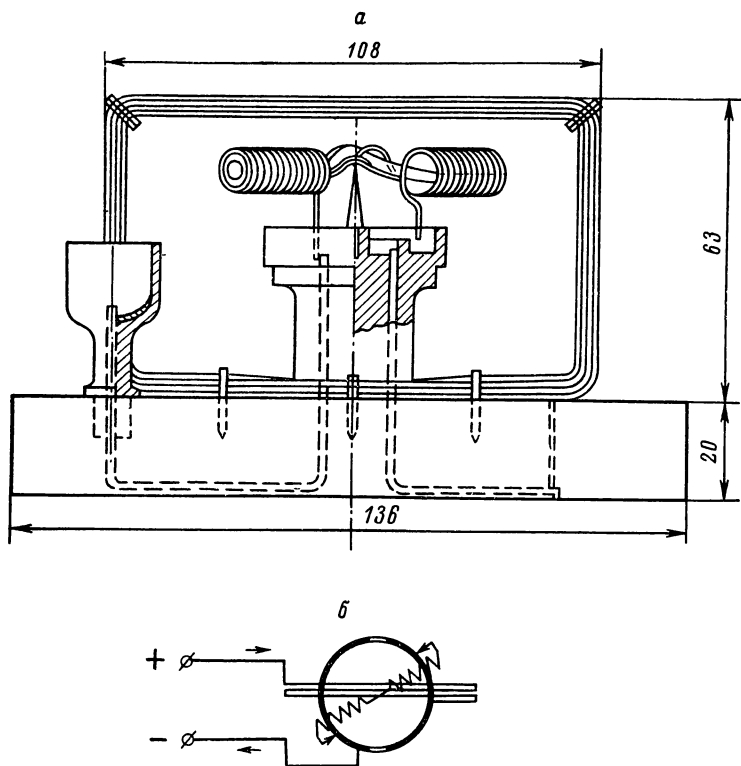


Рис. 3. Ранняя модель электромагнитного двигателя Йедлика.

а — конструкция, б — схема.

полярность электромагнитов. Краткие описания и эскизы всех этих аппаратов внесены рукой Йедлика в реестровые книги дьёрского лицея и Пештского университета.

Если бы издатель и редактор известных «Анналов» Людвиг Гильберт, умерший в 1824 г., прожил еще несколько лет и смог ознакомиться с приборами Йедлика и оценить вложенный в них труд, то не греша против

истины он, может быть, повторил бы слова, написанные в 1822 г. в предисловии к немецкому переводу фарадеевской статьи об электромагнитных вращениях: «В преследовании своей основной мысли автор показал столько экспериментальной ловкости, такое богатство средств для вопрошения природы и одновременно столько остроумия и выдержки, что ему подобает выдающееся положение среди новейших физиков».<sup>3</sup> Однако никто не сказал ничего похожего. И в конце двадцатых годов, и позднее, открытие Йедлика осталось незамеченным. На первых порах он сам не придавал практического значения «электромагнитному ротору», рассматривая его исключительно как демонстрационный прибор, поэтому им не было своевременно сделано каких-либо устных или печатных сообщений о своем изобретении.<sup>4</sup> Сыграло роль то, что Йедлику не с кем было поделиться своими новаторскими идеями. В двадцатых годах в Венгрии да и во всей монархии Габсбургов никто кроме Йедлика не занимался электро-механическими проблемами. Это не единственный пример, когда изобретатель опережает технические возможности своей страны.

Слишком запоздалое сообщение о своем изобретении Йедлик сделал в 1856 г. на собрании немецких естествоиспытателей и врачей в Вене, которое было напечатано в 1858 г.<sup>5</sup> Через тридцать лет в письме от 12 февраля 1886 г., адресованном будущему неперемемному секретарю Венгерской Академии наук Агошту Геллеру, собиравшему материалы для монографии по истории физики, Йедлик дал подробнейшее, сопровождаемое чертежами описание «ротора». Черновики этого важного документа хранятся в архиве Паннонхалмского аббатства.

---

<sup>3</sup> Цит. по статье: Кравец Т. П. О втором томе «Экспериментальных исследований по электричеству» М. Фарадея. — В кн.: Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству, 2. М., 1954, с. 413.

<sup>4</sup> Заблуждение, которым изобилуют биографии многих естествоиспытателей. Вспомним эпизод из истории многофазных токов — открытие Галилео Феррарисом явления вращающегося магнитного поля, значимость которого не была понята самим итальянским физиком.

<sup>5</sup> Jedlik A. Über die Anwendung des Elektromagnetes bei elektrodynamische Rotationen. — Amtlicher Bericht über die 32. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wien im Sept. 1856. Wien, 1858, S. 170.

Хотя щекотливые вопросы приоритета Йедлик принимал не слишком близко к сердцу, все же и ему не была чужда горечь непризнанного изобретателя. Это видно из следующих строк вышеупомянутого письма:

«Когда я в 1827 и 1828 годах успешно осуществил описанный выше аппарат электромагнитного вращения, ни в одном из имевшихся у меня под рукой выпусков „Journal für Chemie und Physik“ Швейггера, „Annalen der Physik und Chemie“ Гильберта и Поггендорфа, „Zeitschrift für Physik und Mathematik“ Баумгартнера и Эттингсгаузена, „Polytechnisches Journal“ Динглера, ни в Физическом словаре Гелера или в других научных трудах нельзя было найти или прочесть какого-либо описания схожего электромагнитного аппарата либо сообщения об опытах других ученых с подобными аппаратами. При таких обстоятельствах я придерживаюсь мнения, что именно я изобрел описанные выше аппараты электромагнитного вращения. Это, конечно, моя личная точка зрения, поскольку будучи начинающим учителем естествоведения, я много раз убеждался в том, что многие физические явления, открытые мною по собственному разумению и на основании собственных исследований, были ранее уже известны другим и опубликованы в некоторых книгах по физике, с которыми я, однако, не имел ни времени, ни возможности ознакомиться. И я продолжаю настаивать на этом мнении. . . В настоящее время трудно и хлопотно спорить с кем-либо о приоритете моего изобретения».

И далее мы читаем:

«Я обязан вышеупомянутым («электромагнитным ротором» — Г. Ц.) моим собственным усилиям, основанным на открытиях Эрстеда, Ампера, Швейггера и других, причем, и я в этом не сомневаюсь, нельзя считать известного лондонского механика Риччи изобретателем вращательного электромагнитного аппарата».<sup>6</sup>

Можно только присоединиться к этим высказываниям и сетованиям Йедлика, опубликованным в «Истории физики» Геллера, к сожалению, только в 1902 г., спустя семь лет после смерти ученого.

При ознакомлении с «ротором» становится очевидным, что изобретение Йедлика есть электромагнитный аппарат

<sup>6</sup> Цит. по кн.: Heller A. A phisika története a XIX században. II. köt., Budapest, 1902, old. 90.

вращательного движения, построенный им за три-четыре года до появления менее совершенных моделей, предложенных, так сказать канонизированными первооткрывателями механизма для преобразования электрической энергии в механическую. Если не принимать во внимание опытов Фарадея с электромагнитным вращением и колесо Барлоу (соответственно 1821 и 1822 гг.), а также опытов, где изучалась комбинация электрический ток—постоянный магнит, по общепринятым представлениям родословная электродвигателя восходит к экспериментам Джозефа Генри. Американский физик, прославившийся фундаментальными открытиями в области электротехники, в 1831 г. сконструировал пробный электродвигатель качающегося типа. В том же году профессор Падуанского университета Сальваторе даль Negro создал образец чрезвычайно замысловатого по исполнению двигателя с поступательно-возвратным движением. Эти аппараты, равно как и появившиеся позже, например двигатель итальянского изобретателя Джузеппе Ботто, были менее техничны, чем «ротор» Йедлика. Во-первых, их конструкторы копировали кинематику поршневых механизмов, что теперь нам кажется противоестественным, во-вторых, в перечисленных аппаратах магнитное поле образовывалось от постоянных магнитов, в-третьих, они не имели коммутатора либо обладали примитивным переключателем в виде коромысла Ампера. Описанные же английскими физиками Вильямом Риччи в 1833 г. и Вильямом Стёрдженом в 1836 г. и некоторыми другими изобретателями конструкции, хотя и были вращательного движения, однако и в них поле создавалось постоянными магнитами (рис. 4).

Работоспособный, полностью электромагнитный двигатель с надежным коллектором изобрел в 1834 г. петербургский академик Борис Семенович Якоби, который через четыре года использовал его для электрического вождения шлюпки на Неве. Это был по существу первый электропривод в мировой технике.

Итак, из всех известных видов электродвигателей, построенных до 1834 г. (см. таблицу), аппарат Йедлика являлся действительно первой целиком электромагнитной машиной для трансформации электрического тока непосредственно во вращательное механическое движение, машиной, имевшей в первозданной форме основные признаки современного нам электродвигателя постоянного тока



с серийным возбуждением. Следовательно, генезис электрического двигателя следует датировать не 1831 г., как это укоренилось в литературе, а самое позднее — 1828-м, и связывать это событие нужно с именем Аньоша Йедлика.

Следует отметить, однако, что в некоторых источниках, относящихся к 70—80-м годам прошлого века, можно найти ссылки, правда, не совсем точные, на первенство Йедлика в изобретении электродвигателя. Один из устрой-

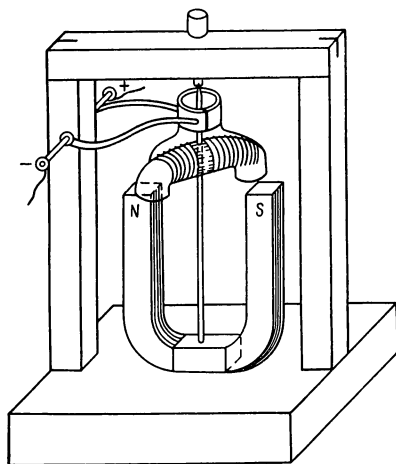


Рис. 4. Электродвигатель Риччи с постоянным магнитом.

телей Венской всемирной выставки 1873 г., австрийский физик Э. Рейтлингер в своем официальном отчете писал, имея в виду создателя экспонированного на Выставке «усилителя напряжения» (см. главу 3): «Еще в 1829 г. профессор Йедлик из Пешта придумал электродвигатель, в котором он сумел применить действие электромагнитов для надобностей силовой машины. Два года спустя даль Negro построил машину, в которой равным образом использовал электромагнетизм в качестве двигательной силы».<sup>7</sup> Другое указание встречаем в распространенном в конце прошлого века трехтомном руководстве по физике

<sup>7</sup> Цит. по кн.: F e r e n c s z y, 3, old. 195.

Пуйе-Мюллера, переработанном и дополненном австрийским ученым Леопольдом Пфаундлером: «Изобретателем электромагнитного двигателя обычно считают даль Негро (1834 г.), однако проф. Йедлицка еще в 1829 г. построил подобное».<sup>8</sup>

Как видим, в обеих выдержках датировка изобретения Йедлика смещена на год вперед, а Пфаундлер к тому же искажил фамилию венгерского естествоиспытателя и неверно указал год изготовления итальянским физиком первоначального образца своего двигателя. Это говорит о том, что названные авторы не располагали документально подтвержденными сведениями о работах Йедлика. Лишь после того как Этвёш в академической речи (1897 г.) открыл глаза своим коллегам на пионерскую деятельность Йедлика, в Венгрии приступили к изучению и популяризации его научного наследия. Своеобразным выражением возросшего интереса к Йедлику явился один из эпизодов Международного физического конгресса, состоявшегося в сентябре 1927 г. на родине Вольты в городе Комо по случаю столетия со дня его смерти.<sup>9</sup> На выставке «Esposizione Voltiana» венгерская делегация организовала привлекший внимание специалистов публичный показ оригинальной модели электродвигателя Йедлика. Возможно, что инициаторы демонстрации хотели этим отметить и столетие первого в мире электромагнитного двигателя.

Разработанные в 30—40-х годах XIX столетия в ряде стран различные типы электродвигателей возбудили в печати и широких общественных слоях радужные перспективы на скорейшее вытеснение паросиловых установок электрическими двигателями. Однако возникающие в этой связи технические замыслы чаще всего

---

<sup>8</sup> Pfaundler L. Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie. Neure umgearbeitet und vermehrte Auflage. B. 3. Braunschweig, 1888, S. 650. Имя Йедлика упоминается и в чешском гимназическом учебнике физики, изданном в 1870 г. (см.: Gutwirt V. Zětsvi naši elektrotechniky. Praha, 1953, str. 30); Wagemann H. Beitrag zur Technik und Industrie. Berlin, 1934, S. 158.

<sup>9</sup> На конгресс съехались крупнейшие физики мира, в их числе 13 лауреатов Нобелевской премии. Советский Союз был представлен П. П. Лазаревым и Я. И. Френкелем. (См. Френкель Я. И. На заре новой физики. Л., 1970, с. 247).

## Важнейшие вехи развития электродвигателя до 1834 г.

Время и место	Ученый	Исследования, изобретения	Источник
1821 г., Лондон	Фарадей	Опыты электромагнитного вращения	О некоторых новых электромагнитных движениях и о теории магнетизма. — Quarterly journal of science, literature and arts. 1822, 12.
1822 г., Лондон	Барлоу	Униполярный двигатель — колесо Барлоу	Электромагнитные опыты. Опыт магнитного притяжения. — В кн.: An essay on magnetic attraction. London, 1824.
1825 г., Лондон	Стэрджен	Электромагнит	Полный набор нового электромагнитного прибора. — Transaction Soc. of arts. 1825.
1827, 1828 гг., Дьёр	Йедлик	Полностью электромагнитный электродвигатель вращательного движения с серийным возбуждением	1. Серия опытов. 1829. 2. О применении электромагнитов при электродинамическом вращении. — Amtlicher Bericht. Wien, 1858.
1831 г., Олбани	Генри	Электродвигатель возвратно-поступательного движения с постоянными магнитами	О возвратно-поступательном движении, производимом магнитным притяжением и отталкиванием. — American journal of science and arts. 1831, 20.
1831 г., Падуя	Даль Негро	То же	Новая электромагнитная машина. — Annali delle scienze de Regno Lombardo — Veneto. 1834, p. 1.
1833 г., Лондон	Риччи	Электродвигатель вращательного движения с постоянными магнитами	О некоторых особенных свойствах электромагнитов. — Philosophical transaction of the Royal Society of London. 1833, part. I.
1834 г., Брэндон	Дэвенпорт	То же	Патент 1837 г. — Annales of electricity. 1838, 2.
1834 г., Турин	Ботто	Электродвигатель возвратно-поступательного движения с постоянными магнитами	Записка о применении электромагнетизма к механике. — Bibliothèque universelle. 1834, p. 312.
1834 г., Кенигсберг	Якоби	Многополюсный полностью электромагнитный электродвигатель	Сообщение Парижской Академии наук. — L'Institut, Journal général des Sociétés et travaux scientifiques. 1834, 2.

выглядели прожекторскими,<sup>10</sup> главным образом по причине чрезвычайной дороговизны и ничтожно малого коэффициента полезного действия электропривода с питанием от громоздких гальванических батарей. По подсчетам петербургского академика Генриха Ивановича Вильда, приведенным в брошюре памяти Якоби, «лошадиная сила в электромагнитном двигателе Якоби обходилась в двенадцать, а в машине Пэйджа<sup>11</sup> в двадцать четыре раза дороже, чем в случае паровой машины».<sup>12</sup> В таком же духе писал и известный русский физик Федор Фомич Петрушевский в «Курсе наблюдательной физики», изданном в 1874 г.<sup>13</sup> Техника еще не созрела для применения электрических двигателей. Нужно было создать экономичный источник электрической энергии.

Как бы то ни было, мы не можем не воздать должное проникательности, настойчивости и энтузиазму таких людей, как Якоби или его современник Дэвенпорт,<sup>14</sup> которые по-своему осуществляли силовой электропривод от гальванических источников тока.<sup>15</sup>

Аньош Йедлик также пытался в более зрелые годы найти практическое применение своему «электромагнитному ротору». Вполне вероятно, что толчком послужил эксперимент Якоби на Неве. О работах петербургского физика Йедлику стало известно еще в пожоньский период жизни из периодической печати. Назовем прежде всего 36-й том «Анналов» Поггендорфа за 1835 г., где было

---

<sup>10</sup> См., например, Ефремов Д. В., Радовский М. И. Электродвигатель в его историческом развитии. М.—Л., 1936, с. 338, 450 (в дальнейшем: Электродвигатель).

<sup>11</sup> Чарльз Графтон Пэйдж — известный американский конструктор электрических машин середины XIX в.

<sup>12</sup> Ефремов Д. В., Радовский М. И. Динамомашина в ее историческом развитии. Л., 1934, с. X, (в дальнейшем: Динамомашина).

<sup>13</sup> Петрушевский Ф. Курс наблюдательной физики, 2. СПб., 1874, с. 616.

<sup>14</sup> Американский изобретатель-самоучка Томас Дэвенпорт, кузнец по профессии, в 1834 г. построил вращающийся электродвигатель, а в 1835 г. — электромагнитный локомотив, демонстрировавшийся в Спрингфильде и Бостоне (См.: Martin T. C., Wetzler J. The electric motor and its application. New York, 1887, p. 13).

<sup>15</sup> Йедлик был осведомлен о работах Дэвенпорта и Якоби из обзорной статьи проф. Александра, напечатанной в 1841 г. в «Kunst- und Gewerbeblatt».

помещено экспозе сообщения Якоби Парижской Академии наук, сделанного в ноябре 1834 г., об изобретенном им электромагнитном двигателе, и статью, появившуюся в «Wiener Zeitung» за 12 февраля 1839 г., которая информировала публику о поразительном опыте электрического судовождения в столице России. К сожалению, у Йедлика не было достаточных материальных средств, чтобы добиться внушительного результата в устройстве пригодного электрического привода рабочего механизма. Никто в стране не дал бы Йедлику и форинта для проведения работ, к которым он приступил в скромной обстановке физического кабинета Пештского университета. В 1842 г. он сконструировал крошечный электрический локомотив, представлявший собой четырехколесную тележку, на которой была установлена одна из модификаций его электродвигателя, причем так, что ось якоря через передаточный механизм приводила во вращение ведущую пару колес. Хорошо сохранившийся образец этого «электровоза», выполненный пештским механиком Элеком Чомортани, экспонируется в музее Дьёра.

Конструкция этого локомотивчика не отличалась новизной ни по исполнению, ни по принципу действия. Она была весьма схожей с электроповозкой, изготовленной в Голландии С. Стратингом и К. Беккером. Их статья с иллюстрациями вначале была напечатана в одном из датских журналов в 1835 г., затем в немецком переводе — в «Dingler's Polytechnisches Journal» за 1836 г.,<sup>16</sup> т. е. в органе, который Йедлик регулярно просматривал. В мае 1854 г. Йедлику удалось пристроить рабочий электропривод к изобретенной им делительной машине.

Было бы странным, если бы Йедлик, потративший много лет на конструирование электродвигателей, рано или поздно не обратился к более актуальной проблеме электродинамического генерирования электрического тока, обязанной своим возникновением открытию Фарадеем в ноябре 1831 г. электромагнитной индукции. По прошествии восьми месяцев после доклада Фарадея Королевскому обществу, автор из Дублина, скрывший свое имя под инициалами П. М., создал безупречный по основному замыслу аппарат, считающийся и поныне родоначальни-

<sup>16</sup> Стратинг С., Беккер К. Об электромагнитной двигательной силе и ее применении к электромагнитной повозке. — Электродвигатель, с. 210.

ком семьи магнитоэлектрических машин. Осенью 1832 г. парижский механик Ипполит Пиксии построил магнитоэлектрическую машину с примитивным коллектором, техническое оформление которой в течение десятка лет являлось отправной точкой для целой плеяды конструкторов. В 50—60-х годах магнитоэлектрические машины были приспособлены для питания дуговых ламп и установки для гальванопластики.

На землях монархии Габсбургов зачинателем нового дела был австрийский физик Эттингсгаузен, демонстрировавший свою магнитоэлектрическую машину в сентябре 1837 г. на собрании немецких естествоиспытателей и врачей в Праге. Этот аппарат был дальнейшим развитием модели Пиксии, имел улучшенный коммутатор и мог давать высокое и низкое напряжение. В историю электротехники вошла и машина чешского ученого Франтишека Петржины, первый образец которой был построен в 1838 г.<sup>17</sup> В начале сороковых годов он создал машины с двумя магнитами, между плечами которых располагался двойной якорь. Он применил разрезной цилиндрический коллектор и приспособление для переключения обмоток. Петржина одним из первых высказал мнение о преимуществе сердечников, собранных из пучка железных проволок, однако реализовать свою идею не успел, о чем в 1849 г. упоминал признанный изобретатель шихтованных сердечников Вильгельм Синстеден.

В гл. 1 уже говорилось, что Йедлик часто общался с Эттингсгаузеном и, видимо, не раз наблюдал в работе его машину. Незадолго до переезда из Пожони в Пешт Йедлик исходатайствовал в учебном округе необходимые средства и заказал венскому механику Йоганну Эклингу восемь магнитоэлектрических машин Эттингсгаузена. Они были распределены по физическим кабинетам ряда венгерских учебных заведений. Как знать, не явились ли эти примитивные аппараты ростками обильно плодоносящей впоследствии венгерской ветви могучего дерева электротехники?

К исследованиям в области генераторов постоянного тока Йедлик приступил уже в должности профессора Пештского университета, в пятидесятых годах. В его распоряжении помимо машин Эттингсгаузена была и более

---

<sup>17</sup> Динамомашина, с. 130.

распространенная машина Штерера, экспериментируя с которыми Йедлик мог оценить их технические возможности. Увидел он и недостатки тогдашних электрических генераторов, не способных еще конкурировать с гальваническими батареями, напряжение которых весьма просто наращивалось числом последовательно включенных банок. Йедлик полагал, что повысить работоспособность генераторов следует прежде всего посредством устранения искрения коллектора, препятствующего росту выходных параметров машины при той же скорости вращения. Для преодоления этого важнейшего, по его мнению, порока, он выбрал оказавшийся впоследствии бесперспективным путь: конструирование униполярной (правильнее: гомополярной) машины, не требующей выпрямительного приспособления, за основу которой был взят диск Фарадея.

В период господства постоянного тока изобретатели весьма неодобрительно относились к практическому использованию явления униполярной индукции для выработки электрической энергии при напряжении, достаточном для питания основных энергетических потребителей того времени — дуговых ламп. В самом деле, отсутствие коллектора, не означающее, кстати, ненужности токосъемного механизма, хотя и являлось достоинством униполярной машины, но не возмещало ее крупных недостатков: низкой электродвижущей силы, необходимости экранирования части проводов якоря и скрупулезного соблюдения расчетных воздушных зазоров, сложности всей конструкции. С появлением паровых турбин, обеспечивающих в качестве первичных двигателей высокие скорости вращения, были построены промышленные образцы высокоамперных униполярных генераторов на напряжение не выше 40 в для гальванопластики и электролиза.<sup>18</sup> Однако они остались техническими редкостями, не повлиявшими существенно на эволюцию электромашиностроения.

---

<sup>18</sup> Русский электротехник Аркадий Ильич Полешко получил германский патент № 50024 от 12 января 1889 г. на униполярный генератор с параметрами: 73 квт, 2000 а, 36 в (См.: Диск-динамо А. И. Полешко. — Электричество, 1890, № 8, с. 154). Американский инженер Дж. Ноггерат в 1905 г. опубликовал статью о своей униполярной машине мощностью 2000 квт, а известный русский электрик Б. И. Угрюмов в 1910 г. предложил модификацию также на 2000 квт. В последующие годы патентовались все более сложные конструкции: Лампла, Больтхаузера, Пуарсона, Эндрюса и др.

Йедлик первым создал законченную модель униполярной машины. Как и в случае с электродвигателем, об этом можно судить, главным образом по его рукописным заметкам и аппаратам, экспонируемым в венгерских музеях. О начальной стадии исследований в области униполярной индукции Йедлик сообщил 16 сентября 1856 г. физической секции 32-го собрания немецких естествоиспытателей и врачей в Вене. Он предупредил аудиторию, что хочет продемонстрировать некоторые виды электромагнитного вращения, основанные на «комбинации колеса Барлоу с электромагнитами» в отличие от ранее известных опытов Г. П. Поля, который экспериментировал только с постоянными магнитами.<sup>19</sup> Речь шла о приборах, представляющих собой вертикально подвешенные на оси электромагниты, вращающиеся внутри круговых токов.

Постановка Йедликом главной задачи и ход ее решения выясняются из тетради, озаглавленной: «Планы для электродинамических и электромагнитных аппаратов, составленные профессором Йедликом и большей частью осуществленные механиками Яквицом, Чомортани и Потвочеком у Нусса».<sup>20</sup> В манускрипте 11 страниц, небрежно исписанных по-венгерски и расчерченных изобретателем в период между 20 апреля 1856 и 16 апреля 1858 г.

Иллюстрируемый рисунками-схемами текст этого документа свидетельствует о том, что Йедлик упорно стремился найти ключ к автоматическому усилению магнитного поля в электромеханических аппаратах, в частности — униполярного типа. Варьируя конструктивное исполнение и схемы соединения прибора, Йедлик довел до логического завершения найденную им ранее концепцию полностью электромагнитной машины, и пришел к замечательному выводу, сформулированному в обычном для него стиле:

«Что произойдет, если индуцированный электрический ток сперва как-нибудь использовать для другой цели — направить его целиком в обмотки магнитов? В этом случае, если таким образом нарастить силу магнитов,

---

<sup>19</sup> Jedlik A. Über die Anwendung des Elektromagnetes bei elektrodynamische Rotationen. — Amtlicher Berichte. Wien, 1858, S. 170.

<sup>20</sup> Pläne für elektrodynamische und elektromagnetische Apparate, construirt von Prof. Jedlik, grössentheils ausgeführt durch Mechaniker Jakwitz, Csomortani und Potwocsek bei Nuss.



то и электрический ток делается сильнее, благодаря чему действие магнитов еще более возрастает, что снова усилит проявление электрического тока, и так далее до определенного предела».<sup>21</sup>

Это рассуждение, вписанное Йедликом в «Планы...» предположительно осенью 1856 г., но не позднее апреля 1858 г., выражает не что иное, как идею самовозбуждающейся электрической машины. Из приведенного отрывка следует также, что в конце пятидесятих годов прошлого столетия, задолго до исследований А. Г. Столетова и Джона Гопкинсона Йедлик имел качественное представление о таких явлениях, как магнитное насыщение и остаточный магнетизм. Резюмируя цикл работ с экспериментальными моделями униполярной динамомашины, он с удовлетворением отмечает в той же тетради, что посредством самоусиления магнитного поля наблюдается двенадцатикратное (с 5 до 60 делений) увеличение показаний тангенс-буссоли, подключенной к зажимам аппарата.<sup>22</sup>

Здесь уместно подчеркнуть, что как показывают «Планы...» и другие рукописи Йедлика, он широко пользовался методом мысленного эксперимента, предворяя постановку реального опыта предположением: «Что произойдет, если...».

Важным документом также является «Дополнительная инвентарная книга» («Pótleltár») физического кабинета Пештского университета, заведенная в 1859 г. В ней вкратце изложен принцип работы униполярной машины: «Униполярный индуктор, в мультипликаторе которого, имеющего не более 12 витков толстого медного провода, возникает непрерывный электрический ток, если привести во вращение его (аппарата — Г. Ц.) горизонтальный цилиндр... с помощью приделанного к нему зубчатого колеса, предварительно превратив его в электромагнит от одного или более бунзеновых элементов. Если же ток от одной пары или более бунзеновых элементов направить не только в катушку вращающегося цилиндра, а должным образом и в мультипликатор, названный цилиндр сам придет в быстрое вращение, направление которого можно изменить на противоположное с помощью переключателя,

---

<sup>21</sup> Ferenczy, 3, old. 185.

<sup>22</sup> Ferenczy, 3, old. 187.

закрепленного на доске прибора. Действие прибора и способ целесообразного с ним обращения описаны в наставлении, приложенном к аппарату. Изобретено Аньошом Йедликом, изготовлено в мастерских Нусса в Пеште в 1861 г.».<sup>23</sup>

В наставлении со ссылкой на чертеж предлагаются три схемы соединений аппарата. Вариант первый предусматривает его работу в режиме серийного двигателя, второй — генератора с независимым возбуждением, а последняя схема соответствует соединению обмоток динамомашин с последовательным возбуждением, в которой начальный ток в якоре (по Йедлику — мультипликаторе) индуцируется от остаточного магнетизма. Не будет преувеличением утверждение, что в этой рукописи говорится об универсальной электрической машине, совмещавшей эффект самовозбуждения и принцип обратимости, открытый русским физиком Эмилием Христиановичем Ленцем в 1833 г. Понадобилось, однако, три десятилетия, чтобы творцы электротехники осознали кардинальное значение закона обратимости, объединив тем самым в общем русле дальнейшее развитие динамомашин и электродвигателя.

Применяя современную терминологию, изобретенный Йедликом аппарат можно причислить к классу ациклических электрических машин с цилиндрическим ротором. В отличие от диска Фарадея в машине Йедлика, схема которой показана на рис. 5, вращающейся частью является магнитная система. Она состоит из двух колесообразных магнитных полюсов, насаженных на пустотелый горизонтальный вал, приводимый во вращение от руки зубчатым механизмом. В каждом колесе закреплены крестообразно в виде спиц четыре стержневых электромагнита, катушки которых, имеющие по 32 витка, соединены последовательно таким образом, что ободы колес приобретают разноименную полярность. Магнитный поток замыкается через воздушный промежуток между колесами и стенку полого вала. Каждому комплекту электромагнитов соответствуют 6 проводов (сечением 2 мм<sup>2</sup>) неподвижного якоря, уложенных в пазы деревянной станины; неактивная часть якорных проводов пропущена через

---

<sup>23</sup> Цит. по кн.: L. de Verebélű. Anyos Jedlik. A hungarian pioneer of electricity. Budapest, 1931, p. 20.

полость бала. Этим остроумным решением Йедлик добился их экранирования в немагнитном пространстве аппарата. Обмотки магнитов и якоря соединены последовательно. Их связь выполнена посредством медных дисков, закрепленных на валу, к которым припаяны якорные проводники, проходящие через вал. При вращении машины диски касаются чашечек со ртутью, электрически связанных с активными проводами. Вмонтированные на плите аппарата четыре зажима и переключатель в сочетании с трущимся контактом на валу, позволяют видоизменять назначение «индуктора», как это расписано в упомянутом наставлении.

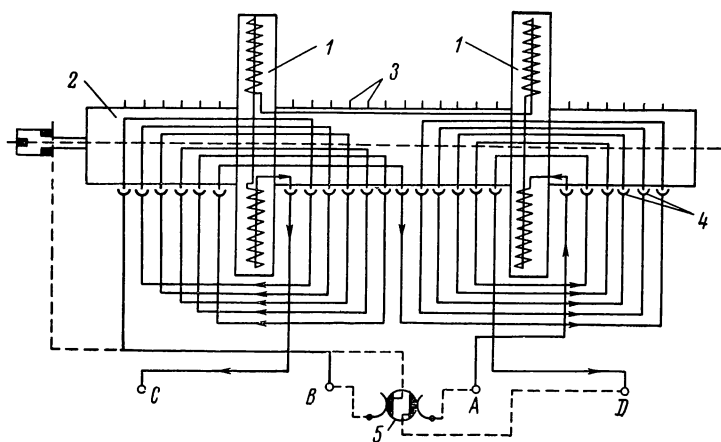


Рис. 5. Схема униполярного генератора Йедлика.

1 — электромагниты, 2 — полый вал, 3 — медные диски, 4 — ртутные чашки, 5 — переключатель.

Униполярный аппарат Йедлика был, конечно, весьма несовершенной электрической машиной, хотя бы вследствие огромных потерь в магнитной цепи. Путем экстраполяции удалось установить, что «индуктор» мог вырабатывать постоянный ток до 6 а при напряжении на клеммах не выше 4 в. Нелишне добавить, что много десятилетий спустя, в 1924 г. Лампл построил ациклический генератор, повторяющий особенности машины Йедлика: наличие вращающейся магнитной системы и

ртутных контактов;<sup>24</sup> в конструкции, запатентованной в Англии в 1963 г. также применен жидкий токосъем.<sup>25</sup>

Приведенный выше фактический материал не оставляет сомнений в том, что концепция самовозбуждения возникла у Йедлика в 1858 г., а применил он ее в действующей модели в 1861 г., когда никто еще не претендовал на приоритет в изобретении самовозбуждающейся машины. Почему все же Йедлик не объявил во всеуслышание о своем открытии, тем более, что находясь уже на верхних ступенях ученой иерархии имел все возможности для такого шага? Нам представляется, что умолчание Йедлика вызвано по меньшей мере двумя причинами. Во-первых, он не достиг того, чего желал получить от униполярной машины — напряжения, пригодного для практических надобностей, во-вторых, он не оценил всей важности явления самовозбуждения.

Нужно ли подчеркивать, что эта мысль зародилась у Йедлика не на пустом месте. Уже существовали половинчатые решения, предваряющие открытие электродинамического принципа. Еще в 1848 г. англичанин Джекоб Бретт<sup>26</sup> запатентовал магнитоэлектрическую машину с насаженными на постоянные магниты индуктора обмотками, в которые поступал выпрямленный ток из якоря. Упомянутый Синстеден в 1851 г. сконструировал первый генератор с независимым возбуждением. Наконец, датский инженер Сёрен Хиорт в 1854—1855 гг. получил британские патенты на машину, в которой электромагниты, питающиеся от якоря, чередовались с постоянными магнитами. Надо думать, что Йедлик был осведомлен об этих изобретениях, хотя для него они не являлись сенсацией. Ведь всем ходом своих работ по созданию электромагнитных двигателей с применением последовательной цепи тока между полюсами и якорем он сам был уже подготовлен к открытию явления самовозбуждения и был к нему ближе, чем кто-либо из его современников (рис. 6).

---

<sup>24</sup> Ženíšek L. *Zvláštné elektrické stroje*. Praha, 1957, str. 91.

<sup>25</sup> Гресь В. В. Униполярная электрическая машина. — Промышленная энергетика, 1967, № 9, с. 41.

<sup>26</sup> Вместе со своим старшим братом Джоном Уоткинсом Бреттом в 1850 г. он осуществил прокладку первого в мире морского телеграфного кабеля через Па-де-Кале. Техническим руководителем этого предприятия был изобретатель-электротехник Джекоб Бретт.

Хроника этого открытия теперь досконально изучена и, между прочим, раскрыто, почему именно оно долгое время связывалось с именем Вернера Сименса. Сам Сименс, возможно, лучше своих современников чувствовал шаткость своей позиции первооткрывателя, о чем косвенно свидетельствует такой абзац из его мемуаров, написанных в 1891 г. «Мое право на первое открытие динамоэлектрического принципа, — писал Сименс, — стали оспаривать

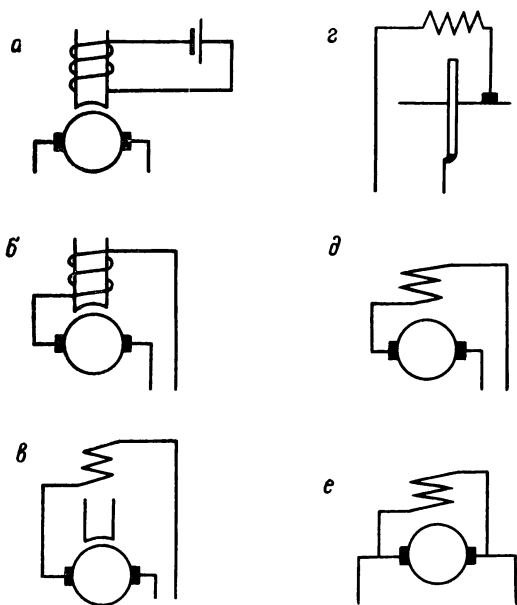


Рис. 6. Важнейшие этапы развития принципа самовозбуждений.

*a* — схема Уитстона и Кука (1845 г.), *б* — Бретта (1848 г.) и Синстедена (1851 г.), *в* — Хюрта (1854 г.), *г* — Йедлика (1861 г.), *д* — Сименса (1867 г.), *е* — Уитстона (1867 г.).

с разных сторон, когда при дальнейшем своем развитии подтвердились его важность и значение. Сперва почти все признали профессора Уитстона в Англии одновременным со мною изобретателем, потому что вслед за тем, как мой брат Вильгельм демонстрировал мой аппарат в одном из заседаний Royal Society 15 февраля 1867 г., он показал подобный же аппарат, который отличался от моего только

другим отношением между обмоткой неподвижного электромагнита и вращающегося цилиндрического магнита (с шунтовым возбуждением — Г. Ц.). Затем выступил господин Варли, утверждая, что он еще в начале осени 1866 г. заказал подобный же аппарат одному механику и даже хлопотал уже о патенте... Имя „динамоэлектрической“ машины, данное мной этому аппарату, стало общепотребительным, хотя на практике его стали сокращать просто в „динамо“». <sup>27</sup>

Сименс упоминает только двух сооткрывателей принципа самовозбуждения. Вполне вероятно, что немецкий изобретатель действительно не имел понятия о работах Йедлика.

В венгерской научно-исторической литературе редко можно встретить имя Йедлика как изобретателя, который за шесть лет до Сименса и Чарльза Уитстона построил действующую модель генератора с самовозбуждением. В 1896 г. в одном из ведущих научных журналов, лондонском «Nature» появилась статья Агошта Геллера, <sup>28</sup> в которой недвусмысленно подчеркивался приоритет Йедлика в этом вопросе. Однако сообщение Геллера, видимо, прошло мимо внимания широких кругов научной общественности. обстоятельный анализ творческого наследия Йедлика в области электрических машин был сделан уже в XX столетии известным венгерским электротехником Ласло Веребели в брошюре, опубликованной кроме венгерского и на английском языке, и вышедшей в свет в 1931 г. в Будапеште. <sup>29</sup> Веребели, основываясь на изучении подлинных архивных документов, убедительно показал первенство Йедлика. Положительного мнения о приоритете венгерского изобретателя придерживается и австрийский историк техники Ф. Дрекслер. <sup>30</sup> Объективную

---

<sup>27</sup> Фон Сименс В. Мои воспоминания. Пер. с немецкого под ред. М. Б. Папше. СПб., 1893, с. 226.

<sup>28</sup> Heller A. Anianus Jedlik. — Nature, 1896, 53, № 1379, p. 516.

<sup>29</sup> De Verebélÿ L. Anyos Jedlik. A hungarian pioneer of electricity. Budapest, 1931. В брошюре опубликован доклад Веребели, читанный 3 мая 1928 г. на собрании Союза венгерских электротехников, посвященном столетию изобретения Йедликом электродвигателя.

<sup>30</sup> Drexler F. Die Anfänge der Elektrotechnik in Österreich. Persönliche Erinnerungen. — Blätter für Geschichte der Technik. H. 1. Wien, 1932, S. 175.

оценку вклада Йедлика в развитие динамомашины дают советские ученые: «Аньош Йедлик независимо от Хиорта пришел к выводу о том, что если обмотки возбуждения присоединить к зажимам якоря того же генератора, то при пуске машины развивается процесс самоусиления магнитного поля. Вместе с тем Йедлик заметил, что для того чтобы этот процесс начался, нет необходимости устанавливать в машине постоянные магниты, как это делал Хиорт, а вполне достаточно для этого остаточного магнетизма. Так, Йедлик совершенно сознательно сформулировал не только принцип самоусиления магнитного поля, но и сам принцип самовозбуждения генератора».<sup>31</sup>

Добавим еще, что в одном из залов мюнхенского «Deutsches Museum» рядом с динамомашинной Сименса экспонирован и «униполярный индуктор» Йедлика.<sup>32</sup>

Конструированием электрических машин Йедлик занимался и на склоне лет, живя уже на пенсии в Дьёре. В девяностолетнем возрасте он построил комбинированный генератор постоянного и переменного тока для лабораторных целей. Машина не была закончена изобретателем. В 30-х годах ее конструирование завершил А. Хорват. Однако отыскать эту машину после второй мировой войны не удалось.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Белькинд Л. Д., Веселовский О. Н., Конфедератов И. Я., Шнейберг Я. А. История энергетической техники. Изд. 2-е. М.—Л., 1960, с. 251.

<sup>32</sup> Horváth A. A dinamó regénye. Budapest, 1944, old. 264.

<sup>33</sup> Fehér I., Horváth A. A fizika és a haladás. IV. rsz. Budapest, 1967, old. 107.

## ТРУДЫ В ОБЛАСТИ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА И ЭЛЕКТРОСТАТИКИ

В годы, когда магнитоэлектрические аппараты, доказав преимущества машинного способа производства электрической энергии, сравнительно быстро сошли со сцены, уступив место динамомашинам, продолжались поиски надежных и дешевых химических источников тока. Как бы ни совершенствовались электромашинные генераторы, они не могли вытеснить автономно действующие гальванические элементы и аккумуляторы. Поэтому трудно назвать естествоиспытателя минувшего столетия, занимавшегося электричеством, который не внес бы своего вклада в развитие химических источников тока.

Два обстоятельства послужили катализаторами этого прогресса: во-первых, научная полемика о сущности внутренних процессов в гальваническом элементе, разгоревшаяся в 30—40-х годах XIX в. между сторонниками старой, предложенной еще Вольтой, контактной теории и приверженцами химической теории во главе с Шенбейном, а затем Гельмгольцем;<sup>1</sup> во-вторых, исследования, имевшие целью устранение органического недостатка классической гальванической пары — поляризации электродов, на которую впервые обратил внимание еще в 1802 г. парижский естествоиспытатель Николая Гротто.

Первый элемент с раствором медного купороса в качестве деполяризатора, отделенном пористой диафрагмой от серной кислоты, создал в 1829 г. Антуан Сезар Бекке-

---

<sup>1</sup> Спор между приверженцами и противниками контактной теории, длившийся почти полтора столетия, завершился лишь в наше время созданием компромиссной гипотезы, в которой постулируется наличие «сторонних» электродвижущих сил. См.: Там м И. Е. Основы теории электричества. М., 1966, с. 181.



рель, родоначальник прославленной династии французских физиков. Его идею признали плодотворной многие видные ученые, в том числе Б. С. Якоби, который дал в первом приближении правильное объяснение физико-химическим явлениям, протекающим в медно-цинковом элементе с двумя электролитами. В 1836 г. член лондонского Королевского общества Джон Фредерик Даниель, взяв за основу сосуд Беккереля, изобрел практически пригодный элемент с напряжением немногим более 1 в, ставший прародителем обширной семьи электрохимических генераторов постоянного тока. Он же открыл принцип различных упругостей растворения металлов. Через два года его коллега по Королевскому обществу Вильям Роберт Гров построил платиново-цинковый элемент на 1.5 в, в котором деполяризатором служила азотная кислота. В последующие два—три десятилетия появилось до сотни модификаций гальванических элементов, из которых угольно-цинковая пара Бунзена—Аршпро и ее видоизменения надолго вошли в технический обиход. Делались попытки избавиться от вредного эффекта поляризации и без помощи второй жидкости. В 1840 г. английский физиолог Альфред Сми изготовил сернокислый элемент с электродами из амальгамированного цинка и платинированной платины с электродвижущей силой 0.5 в.

В результате всех этих работ укоренилось понятие о «гальванической цепи постоянного действия», под которой подразумевался устойчивый в продолжительной эксплуатации элемент с обязательным цинковым катодом, обычно с двумя жидкостями. Только благодаря тому, что человечество обогатилось этими стабильными источниками тока, оказались возможными блестящие успехи телеграфной и телефонной связи, развитие железнодорожной и других видов сигнализации, т. е. всего того, что называют электротехникой слабых токов. В свою очередь все возрастающие потребности последней стимулировали изобретательскую деятельность конструкторов гальванических элементов. В их рядах был и Йедлик. Когда он в начале сороковых годов приступил к исследованиям гальванических цепей, то имел довольно полное для того времени представление о химической первооснове процессов, возникающих в гальваническом элементе, и хорошо разбирался в характеристиках отмеченных выше моделей, которыми уже успел оснастить физическую лабораторию

университета. Знания эти были получены не из вторых рук, а на основании собственных инструментальных исследований. Выступая в 1856 г. на венском съезде естествоиспытателей и врачей, Йедлик вспоминал: «Так как производительность так называемой постоянной цепи зависит не только от величины напряжения, присущей электродвижущей субстанции, и целесообразного выбора использованных жидкостей, но также и от сопротивления пористой камеры, то я еще в 1844 г. достиг наивысшего действия цепи Грова благодаря тому, что изготовил глиняную камеру с плоскими тонкими и мелкопористыми стенками».<sup>2</sup> Из этого следует, что изобретательская мысль Йедлика была направлена прежде всего на совершенствование такой немаловажной детали, как ионообменная диафрагма, существенно влияющая на поддержание электродвижущей силы гальванического элемента.

Модернизацию гальванических пар Йедлик начал с элемента Грова, в котором заменил цилиндрическую камеру из полностью обожженной глины на плоскую ячейку, изготовленную по собственной рецептуре. Чтобы получить «тончайшую пористость», обеспечивающую оптимальный ионный обмен между электролитами, он спрессовал и подверг обжигу прямоугольные безшовные камеры, материалом для которых служила масса из двух частей просеянной глины и одной части обожженной глиняной муки трубочных сортов. Йедлик заказал около 30 элементов с такими камерами размером  $17 \times 87 \times 117$  мм и  $17 \times 115 \times 145$  мм с толщиной стенки 3 мм. Сосуды оказались прочными и вмещали меньше азотной кислоты, чем прежние, цилиндрической формы.

Достаточно трудоемкая технология, использованная при выделке керамических камер, не могла удовлетворить Йедлика, и он ищет другие, более рациональные способы и исходные материалы. Предоставим слово самому изобретателю:

«Энергичное действие, которого я добился в 1845 и 1846 годах применением указанных ячеек (керамических — Г. Ц.), возбудило во мне желание вместо пористых глиняных перегородок употребить более тонкопо-

---

<sup>2</sup> Jedlik A. Modification der Grove'schen und Bunsen'schen Batterie. — Amtlicher Bericht über die 32. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wien im Sept. 1856. Wien, 1858, s. 176.

ристую камеру из бумаги, противостоящей азотной кислоте. Для этой цели как нельзя более кстати пришлось изобретение Шенбейном пироксилина и электрической бумаги... Я поспешил сделать деревянную рамку, обмазать ее шеллаком и приклеить бумагу Шенбейна; успех этих экспериментов, которые я предпринял в 1847 году с 12 соединенными вместе такого рода элементами Грова был для меня столь же отрадным, сколь неожиданным для других наблюдателей. Так как деревянный каркас не мог длительное время противостоять азотной кислоте, то я в 1849 году соорудил рамки из полосок толстого зеркального стекла, к которым клеил бумагу с помощью коллодия. Такие элементы в течение нескольких лет я демонстрировал на своих занятиях... Наконец, после многотрудных усилий в 1852 году я нашел смесь из серы, окиси железа и асбеста, из которой отливал весьма устойчивые рамки для бумажных камер».<sup>3</sup>

Как известно, честь открытия в 1845 г. нитроцеллюлозы, или пироксилина, действительно принадлежит профессору химии Базельского университета Христиану Фридриху Шенбейну, а промышленный способ производства этого взрывчатого вещества был предложен в 1846 г. франкфуртским физиком Рудольфом Христианом Бёттгером. Об этих новостях Йедлик узнал из газет «Wiener Zeitung» за 12 и 15 октября 1846 г. и «Allgemeine Zeitung» от 16 апреля 1847 г., о чем говорят заметки в его «Записной книжке по химии».

Йедлик был осведомлен и о том, что Шенбейн нашел способ приготовления из нитроцеллюлозы кислотостойкой бумаги, обладающей диэлектрическими свойствами. Эта новинка и была пущена в ход Йедликом для изготовления бумажных камер или мембран. Насколько позволяют судить литературные данные, он впервые воспользовался бумагой в качестве электротехнического материала, в нашем случае, — для производства гальванических элементов. В этом венгерский физик на много лет опередил других изобретателей, таких, как Карре и его соотечественник известный французский конструктор элементов и аккумуляторов Эмиль Ренье, внедривших пергаментные камеры.

---

<sup>3</sup> Там же.

Более практическое значение имели работы Йедлика по модификации угольно-цинкового бунзеновского элемента, который благодаря повышенной электродвижущей силе (около 2 в) и низкой стоимости (угольный электрод вместо платинового) в пятидесятых годах занял первенствующее место среди так называемых гидроэлектрических генераторов. Усовершенствование, введенное Йедликом в 1853 г. в устройство этого элемента, заключалось помимо применения прямоугольной бумажной диафрагмы в замене электрода из ретортного угля или графита более дешевой запеченной смесью размельченного каменного угля с каменноугольной смолой, вместо сахарного сиропа, употреблявшегося другими изобретателями.

В те годы об эффективности гальванических источников тока судили по количеству последовательно соединенных элементов, которых было бы достаточно для горения дуговой лампы. Чем меньше требовалось элементов, тем производительнее они считались. Нормой была батарея из 60 элементов. Йедлик испытывал в различных режимах батарею, собранную из 40 изготовленных им элементов, дающую напряжение на зажимах 74 в. Он убедился, что при удачном подборе ограничительного сопротивления такая батарея, включенная на ламповый регулятор системы Дюбоска, может в течение двух часов устойчиво поддерживать дугу с силой света в 3500 нормальных свечей, измеренной фотометром Бунзена; ток в цепи при этом достигал 30—35 а. Более тщательные исследования элемента Йедлика были выполнены в 1855—1856 гг. профессором инженерного отделения Пештского университета Йожефом Стоцеком, результаты которых опубликованы в 1867 г. в «Ежегоднике» Венгерского естественного общества. Это была первая в венгерской научной печати публикация, посвященная измерениям в электрических цепях. Стоцек подтвердил эффективность элементов Йедлика и установил соотношение между электродвижущей силой элементов Даниеля, Грова и Йедлика, оказавшееся равным 1 : 1.63 : 1.66, в то время как эта пропорция для гальванических пар Даниеля, Грова и Бунзена была соответственно 1 : 1.65 : 1.70.<sup>4</sup>

Уже до того как стали известны экспериментальные данные, полученные Стоцеком, и даже до выступления

---

<sup>4</sup> Ferenczy, 2, old. 70.

Йедлика на упомянутом венском собрании немецких натуралистов, батарея Йедлика привлекла внимание не только ученых, в том числе Эттингсгаузена, но и промышленников.

К ним относился, например, некий Густав Чапо, имевший связи в управлении первой в империи Северной железной дороги. Получив сведения о высоких качествах гальванического элемента Йедлика, он предложил изобретателю и его ассистенту Хамару учредить компанию по производству химических источников тока, которым был бы обеспечен сбыт, и прежде всего на телеграфных станциях железных дорог.

В конце ноября 1854 г. Чапо, Йедлик и Хамар подписали юридическое соглашение, в силу которого основывалось «Пештское товарищество» для коммерческой реализации изобретения Йедлика. Предприятие финансировал Чапо. Небольшая мастерская на улице Керепеши стала первым электротехническим предприятием на территории империи.

В рекламных целях Чапо задумал экспонировать элементы Йедлика на открывающейся летом 1855 г. в Париже Всемирной промышленно-технической выставке. Батареи Йедлика были допущены на выставку и демонстрировались в качестве источника питания для дуговых регуляторов Дюбоска. Выставочная комиссия отметила экспонат из Венгрии бронзовой медалью, что можно считать первым случаем международного признания промышленного изделия венгерского производства. Гальваническими батареями, выпущенными мастерской на улице Керепеши, оснащались телеграфные станции и физические лаборатории Вены, Пешта, ряда других городов страны и даже продавались за границу, в частности в Константинополь.

Аньош Йедлик, добившись заметных успехов в усовершенствовании элемента с ионообменной диафрагмой, в 1856 г. сделал попытку, и тоже удачную, улучшить характеристики одножидкостного элемента Сми. Взамен дорогостоящей платины Йедлик применил платинированный угольный электрод, чем снизил стоимость элемента и повысил его электродвижущую силу. По данным того же Стоцка, напряжение на зажимах модифицированного Йедликом элемента Сми поднялось до 0.8 в против 0.5—0.6 в до реконструкции. В сентябре 1857 г. двенадцатиэлементная

батарея Сми—Йедлика была испытана специалистом дирекции Венского телеграфа и показала хорошие результаты. В том же году независимо от Йедлика английский изобретатель Уокер дублировал нововведение Йедлика, но с ббльшим практическим эффектом. Элементы Уокера ряд лет использовались в телеграфных установках британских железных дорог.<sup>5</sup>

В истории электротехники сильных токов 60—70-е годы прошлого века были периодом, так сказать, междуцарствия. Тогда многим казалось, что в соперничестве за «энергетический престол» шансы электрохимических источников тока и электромеханических генераторов были одинаковы. Действительно, в то время как гальванические элементы достигли предельного для того времени совершенства, а аккумулятор, изобретенный в 1860 г. Гастоном Планте, возбудил далеко идущие надежды, динамомашинa была еще в «пеленках». Ее триумф, уготованный Зенобом Граммом и Фридрихом Гефнер-Альтенеком и подкрепленный эдисоновской системой электрического освещения, ждал своего часа — Международной электрической выставки в Париже в 1881 г.

Этот период изобиловал проектами коммерческих энергоустановок с применением гальванических элементов для освещения общественных зданий, театров, магазинов, особняков. Батареи, представляющие собой простой набор последовательно соединенных элементов, не могли служить этой цели, ибо требовали непрерывного квалифицированного ухода. Необходимы были вспомогательные устройства, которые обеспечивали бы, выражаясь современным языком, полуавтоматическую продувку, слив, доливку и другие операции, поддерживающие работоспособность батареи и гарантирующие безопасную эксплуатацию. Батареи начали оснащать сложной системой трубопроводов, емкостями, насосами и приспособлениями для манипуляций с электродами. Они получили название домашних батарей (*les piles domestiques*).

Аньошу Йедлику были органически чужды коммерческие интересы, поэтому крах «Пештского товарищества» не ущемил его морально и не сказался отрицательно на его изобретательской деятельности, которой он отдавался

---

<sup>5</sup> Госпиталье Э. Главнейшие приложения электричества. СПб, 1886, с. 14.

с удивительным бескорытием. Возможно, что именно безразличие Йедлика к предпринимательству и наживе являлось основной причиной того, что его изобретения оставались как бы «вещью в себе» и подверглись долгому забвению.

Йедлик в 1860—1861 гг. по собственным чертежам построил «домашнюю батарею» почти за двадцать лет до того, как это сделали французские инженеры Грене и Жарриан, в которой вся канализация и вспомогательная аппаратура были сделаны из высококачественной керамики. Установка Йедлика не нашла практического применения; ее части хранятся в университетском музее. Однако она своей новизной и продуманностью исполнения не прошла мимо внимания вдумчивых наблюдателей. Австрийский физик В. Гаук в монографии, посвященной гальваническим элементам, писал: «Нельзя не отметить, что подобные и более остроумные устройства для удобного заполнения и опораживания бунзеновских элементов уже не раз изобретались; в этом отношении особенно выделяется батарея, которую мы много лет назад видели в действии у профессора Йедлика».<sup>6</sup> Сам изобретатель придавал большое значение своим трудам в области гальванических элементов, и этим можно объяснить, что его первая академическая речь была посвящена «Определению полной работы электрических батарей».<sup>7</sup>

Аньош Йедлик, столь усердно занимавшийся химическими источниками тока, не мог не заинтересоваться вторичными элементами, или аккумуляторами. В своем начальном виде аккумуляторы Планте со спирально-цилиндрическими свинцовыми пластинами, схожими по конфигурации с электродами гальванического элемента Гейра, были непригодны для практических целей. Существенный недостаток этих примитивных аккумуляторов заключался в чрезвычайно длительном, порядка нескольких сот часов, сроке формирования и низкой величине разрядного напряжения, не превышающего 1.5 в. Планте сам первым догадался улучшить показатели аккумулятора путем нанесения на пластины активной массы из окислов свинца, в данном случае — сурика. Однако и в таком виде конструкция

---

<sup>6</sup> Hauck W. Die galvanischen Batterien. Wien, 1883, S. 120.

<sup>7</sup> Jedlik A. A villanytelepek egész működésének meghatározása. — Magyar akadémiai értesítő. 1859, old. 291.

Планте оставалась крайне несовершенной, так как образующаяся при формировании перекись свинца не прочно держалась на пластине. Несмотря на эту неудачу, идея французского ученого легла в основу дальнейшего усовершенствования сернокислотного свинцового аккумулятора. Проблема рационального изготовления аккумулятора свелась к нахождению способа закрепления активной массы на электродах, за которыми утвердилась форма прямоугольных пластин. В этом направлении вели исследования и технические разработки ученые и изобретатели ряда стран, совместными усилиями которых аккумулятор получил знакомые нам очертания и качества.

Как свидетельствуют рабочие тетради Йедлика, в частности «Experimenta circa polarisationem», еще в 1860 и 1861 гг. после завершения работ над униполярным генератором он выполнил цикл исследований явления поляризации в гальванических элементах при различных сочетаниях электродного материала и жидкостей. Эти наблюдения, проведенные с большим тщанием и экспериментальным мастерством, позволили Йедлику определить количественные соотношения процессов, протекающих во вторичном элементе, и на их основе найти способы усовершенствования аккумулятора Планте.

В начале марта 1867 г. пештский профессор окончил разработку свинцового аккумулятора, в устройстве которого можно найти важнейшие признаки позднейших, зарекомендовавших себя моделей. Используя свой опыт изготовления гальванических элементов, Йедлик на одиннадцать лет ранее жившего в Англии французского химика Камилла Фора предложил пластину, на которой сурик удерживался с помощью пергаментной бумаги и войлока. Йедлик построил для учебных целей более двух десятков подобных аккумуляторов, часть из которых находится в коллекции музея Будапештского университета. Аккумуляторы Йедлика обладали теми же недостатками, что и аккумуляторы Фора — большим внутренним сопротивлением, малой емкостью, хотя продолжительность формирования была значительно сокращена.

Записки Йедлика говорят еще и о том, что именно ему впервые пришла в голову мысль отлить решетчатые свинцовые пластины, которые наилучшим образом обеспечивали бы прочную связь активной массы со свинцом. У нас нет данных, изготовил ли Йедлик аккумулятор с ре-



печатными пластинами. К такой идее независимо от Йедлика пришли французские изобретатели Филиппар и Селлон. Последнему в компании с немецким банкиром Эрнестом Фолькмаром удалось в 1882 г. получить патент на аккумулятор с решетчатой пластиной.

На родине Йедлика дело, им начатое, нашло более удачливых последователей. В 1885 г. профессора Горной академии в Шельмецбанья (словацк. Банска-Штявница) Иштван Фарбаки и Иштван Шенек получили привилегию на аккумулятор, отличающийся составом активной массы и, главное, формой решетки, получившей название готической. Аккумуляторы Фарбаки и Шенека пользовались успехом как в Австро-Венгрии, так и за ее рубежами.

Весьма разносторонними и продуктивными были и электростатические исследования Йедлика, важнейшей целью которых он считал нахождение способа генерирования высоких напряжений. Из тетради «Серия опытов...» видно, что еще в дьёрский период Йедлик изучал явления скользящего искрового разряда, вошедшие в историю физики под названием «фигуры Лихтенберга», и экспериментировал с электростатическими машинами и лейденскими банками. В последующем, вплоть до 80-х годов он временами возвращался к этому самому старому разделу учения об электричестве.

После того как английские естествоиспытатели Беннет в 1787 г. и Никольсон годом позже построили простейшие модели индукционной электростатической машины, или дубликатора, представляющего собой как бы непрерывно действующий вращающийся электрофор, простейшая электрическая машина трения надолго вышла из поля зрения изобретателей, если не считать изготовленной в 1850 г. венским механиком Карлом Винтером удобной в обращении лабораторной модели. Прошло, однако, более семи-десяти лет после изобретения Беннета, прежде чем Корнелиусу Варли из Лондона удалось в 1860 г. создать первый образец достаточно мощной дисковой электрофорной машины. Спустя пять лет профессор Рижского политехнического института Август Теплер и берлинский физик Вильгельм Гольтц почти одновременно сконструировали более эффективную индукционную машину (по немецкой терминологии — *Influenzmaschine*). Первые аппараты Теплера и Гольтца со стеклянными дисками развивали мощность порядка 50 вт и отличались главным

образом способом возбуждения. В 1880—1882 гг. Теплер внес в устройство машины существенное изменение, которое заключалось в увеличении числа дисков, посаженных на один общий вал, и увеличении скорости вращения их. В результате этой и некоторых других модификаций, касавшихся материала транспортера зарядов, в 1883 г. была выработана типовая конструкция с эбонитовым диском, выпускавшаяся на рынок английским фабрикантом Уимшёрстом.

Аньош Йедлик был в числе тех немногих физиков второй половины прошлого века, которые внесли свою лепту

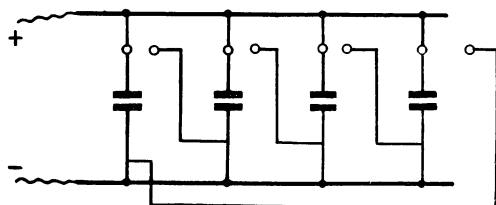


Рис. 7. Принципиальная схема емкостного умножителя напряжения.

в развитие электростатических индукционных машин. В 1869 г., на одиннадцать лет ранее Теплера, он построил первый образец многодисковой самовозбуждающейся машины. В ней было четыре стеклянных диска, к которым приклеены по 16 оловянных сегментов.

Самым крупным достижением Йедлика в области электростатики можно, несомненно, считать оригинальную установку, прозванную им интенсатором, схема которой в первоначальном варианте была реализована в 1863 г. (рис. 7). Интенсатор являлся принципиально новым электрическим аппаратом, в котором ясно видны основные черты современных нам емкостных умножителей напряжения, используемых в генераторах импульсных напряжений. Оперировав лейденскими банками в различных сочетаниях, Йедлик обнаружил, что можно достичь очень высоких напряжений, если зарядить батарею параллельно включенных конденсаторов, а затем разрядить ее в последовательном соединении банок. Он установил, что в таком случае емкость батареи уменьшится, что при неизменном заряде повысит напряжение в конце цепи конденсаторов.

В своем устройстве в качестве емкостей Йедлик применил разработанную им еще в 1843 г. конструкцию трубчатого конденсатора, представляющего собой набор нескольких (в первом исполнении — семи) стеклянных обклеенных станиолем цилиндров, концентрически вложенных в общий сосуд. Батареи с конденсаторами Йедлика занимали во много раз меньше места, чем установки с обычными лейденскими банками при той же общей емкости.

Рассматривая развитие конденсатора с твердым диэлектриком, можно с полным правом утверждать, что конструкция пештского профессора явилась прообразом намотанного цилиндрического конденсатора, вошедшего в технику в начале текущего столетия. Йедлик ревностно относился к этому изобретению и посвятил ему несколько устных и печатных выступлений, в том числе в одном из немецких физических журналов.<sup>8</sup>

К началу семидесятых годов Йедлик завершил работу по улучшению конструкции и схемы интенсатора и создал модели, которые могли развивать искры длиной 60—80 см. Установка действовала весьма эффективно и была подлинной новинкой в арсенале электрической аппаратуры той эпохи. Поэтому Йедлик счел возможным экспонировать свой аппарат на открывшейся в мае 1873 г. Венской всемирной выставке.<sup>9</sup> Он повез в Вену две батареи; малая была собрана из четырех, большая — из восьми трубчатых конденсаторов высотой 640 мм, диаметром 80 мм. Переключение с параллельного на последовательное соединение происходило автоматически через разрядные промежутки. Интенсаторы Йедлика сохранились до наших дней. В 1927 г. один из них показывался на вольтовских юбилейных торжествах в Комо.

---

<sup>8</sup> К этой теме относятся три доклада Йедлика, читанные им на годовых собраниях венгерских врачей и естествоиспытателей в 1863 г. в Пеште, в 1867 г. — в Римасомбате (словацк. Римавска Соброта), в 1879 г. — в Будапеште. Доклады были опубликованы на венгерском языке в «Трудах» этой ассоциации за 1864, 1868 и 1880 гг. На немецком языке см.: Jedlik A. Ueber ketten aus Röhren bestehender Elektrizitätsreceptienten. — Repertorium für Experimentalphysik und physikalische Technik, 1882, В. 18, S. 33.

<sup>9</sup> Это — четвертая по счету международная выставка. Первая была устроена в 1851 г. в Лондоне, следующие — в 1855 и 1867 гг. в Париже.

Несмотря на то что на Венской выставке щедро демонстрировались важнейшие электротехнические достижения, как например динамомашин Грамма или знаменитый опыт Ишполита Фонтена по передаче электроэнергии от генератора к электродвигателю, внимание специалистов привлекла и установка Йедлика, экспонированная в павильоне индустрии под названием «электроусилительная батарея» (Elektrizitätspannende Batterie). По представлению члена комитета экспертов выставки Вернера Сименса экспонат Йедлика был отмечен «Медалью за прогресс».

Профессор экспериментальной физики Пражского политехнического института Адалберт фон Вальтенхофен, впоследствии основатель электротехнического факультета в Венском политехническом институте, в письме Йедлику от 16 июля 1873 г. писал: «К экспонатам, которые во время посещения Всемирной выставки возбудили у меня особый интерес, относится и Ваша электроусилительная батарея. Сегодня я беседовал о ней с господином директором Писко, который сказал мне, что в случае моего письменного запроса Вы согласны будете сделать для меня подробное сообщение. Поскольку я как референт императорской комиссии намереваюсь упомянуть об аппарате, мне были бы весьма желательны подробные сведения».<sup>10</sup> Йедлик послал Вальтенхофену описание установки с чертежами. Аналогичную просьбу от 30 сентября 1873 г. Йедлик получил от известного уже тогда физика Эрнста Маха, который в те годы тоже преподавал в Праге: «Милостивый государь! Буду Вам очень обязан, если Вы сообразоволяете осведомить меня о назначении и устройстве электрической батареи, выставленной Вами в Вене».<sup>11</sup> В архиве ученого сохранился черновик ответного письма:

«Целью выставленной мной батареи является возможность увеличения емкости и напряжения лейденских банок, ее составляющих, а также соответствующего удлинения искры, образующейся при разряде... Когда банки настолько зарядятся от обычной батареи (гальванической — Г. Ц.), что возникнет разряд, то в этот момент положительная обкладка одной банки соединится с отрицательной обкладкой другой банки, образуя

---

<sup>10</sup> Ferenczy, 3, old. 79.

<sup>11</sup> Там же.

как бы электрическую цепь, на свободных и противоположных по знаку обкладках которой получится большая искра... Одна из выставленных батарей состояла из четырех, другая — из восьми банок, искра первой достигала 300, а второй 600 мм в сухом воздухе».<sup>12</sup> Далее Йедлик уведомляет Маха, что более детальную информацию он сможет получить из его статьи, которая будет вскоре опубликована в мюнхенском журнале «*Repertorium für Experimentalphysik und physikalische Technik*», издаваемом Филиппом Карлом.

Из сказанного явствует, что Аньош Йедлик был первым изобретателем емкостного умножителя напряжения, хотя и в этом случае его приоритет мало кем признается за пределами Венгрии. Действительно, в литературе, посвященной технике сверхвысоких напряжений, обычно указывается, что первые примитивные генераторы импульсных напряжений были созданы и опробованы Гольтцом, Махом и Планте соответственно в 1875, 1876 и 1877 гг., т. е. на несколько лет позже Йедлика, причем названные ученые для переключения конденсаторов применяли механические коммутаторы. Лишь в начале XX в. схема автоматического умножителя напряжения вновь была осуществлена в России в 1914 г. инженером Н. В. Баклиным по идее физика В. К. Аркадьева.<sup>13</sup> В последующие годы ряд европейских и американских исследователей использовали этот же принцип в своих конструкциях импульсных генераторов.

Перечень изобретений и нововведений Йедлика в области электротехники не исчерпывается сказанным выше. В 1855 г. он конструирует автоматический электромагнитный регулятор тока, через год создает собственную модификацию дуговой лампы с гидростатическим управлением, в 1859 г. строит оригинальный вольтметр и улучшает устройство газового элемента Грова.

---

<sup>12</sup> Там же.

<sup>13</sup> Воробьев А. А. Сверхвысокие электрические напряжения. М.—Л., 1955, с. 280 и 355.

## ОПТИК И МЕХАНИК

Творческие устремления Аньоша Йедлика не замыкались в сфере электричества и магнетизма. Его экспериментальные исследования и технические разработки в области оптики и прикладной механики выглядели вполне новаторскими и в известном смысле даже основополагающими в условиях Венгрии первой половины XIX в. Однако эти его работы большей частью повторяли полученные другими учеными результаты, не выделяясь при этом ни необычностью поставленных задач, ни оригинальностью их решения. Поэтому целесообразно в этой заключительной главе ограничиться краткой информацией о механических и оптических изысканиях венгерского физика.

Первая треть прошлого столетия вошла в историю оптики как период, когда фундаментальными открытиями Томаса Юнга и особенно Огюстена Френеля, волновая теория света одержала верх над корпускулярной концепцией. Йедлик еще в самом начале своей научной деятельности, в Дьёре, стал приверженцем волновой теории, и в меру своих сил и возможностей ранее других в стране приступил к воспроизведению некоторых классических экспериментов, подтверждающих правдоподобность волнового распространения лучистой энергии. В 30—40-х годах он komponует установку для наблюдения интерференционных полос, впервые обнаруженных в 1821 г. Френелем, добивается эффекта конической рефракции — трудно демонстрируемого явления, предсказанного английским математиком Вильямом Гамильтоном и открытого опытным путем в Лондоне в 1832 г. Хемфри Ллойдом.

Венгерский естествоиспытатель производит опыты и с призматическими поляризационными приборами по методике шведского физика Фабиана Вреде.

Продуктивными были работы Йедлика по изготовлению дифракционных решеток. Их общепризнанным изобретателем считается мюнхенский физик Йозеф Фраунгофер, обессмертивший свое имя открытием в 1814 г. спектральных линий. В 1821 г. он впервые наблюдал так называемые спектры второго рода, которые получались пропусканием света не через одну щель, как это было принято ранее, а сквозь большое количество равных щелей с одинаковыми промежутками между ними. Фраунгофер пользовался сперва проволочными нитями, намотанными на ходы винта с очень тонкой резьбой, впоследствии употреблял наклеенные на стекло листочки золота с прорезанными тончайшими параллельными штрихами. Это и были дифракционные решетки. Фраунгофер, в распоряжении которого находилась первоклассная оптико-механическая мастерская Утцшнейдера, умея великолепно шлифовать, изготавливал решетки с плотностью линий на миллиметре от 40 до 340 — достаточной для получения спектров.

Недавно сухумский историк физики И. Д. Багбая установил, что еще в 80-х годах XVIII в. американский астроном Дэвид Риттенгауз изучал явления дифракции с помощью изобретенной им примитивной решетки. Она была сделана из параллельно натянутых тонких проволок с густотой всего лишь 8 нитей на миллиметре. Сообщение об этих исследованиях Риттенгауза было сразу же опубликовано.<sup>1</sup> Вероятнее всего, что Фраунгофер не только не читал его, но и не подозревал о существовании своего заокеанского предшественника.

О достижениях Фраунгофера Йедлик узнал из его мемуара, напечатанного в «Анналах» Гильберта за 1823 г.<sup>2</sup> Опыты с дифракционными решетками чрезвы-

---

<sup>1</sup> An optical problem proposed by Mr. Hopkinson and solved by Mr. Rittenhouse. Philadelphia, March 16-th 1785. — American Philosophical Society Transactions, 1786, N 2, p. 201. Благодаря любезности И. Д. Багбая автор ознакомился с фотокопией этой публикации.

<sup>2</sup> Fraunhofer J. Neue Modificationen des Lichtes durch gegenseitige Einwirkung und Bewegung der Strahlen und Gesetze derselben. — Gilbert's Annalen, 74, 1823, S. 337.

чайно заинтересовали Йедлика. С присущей ему прозорливостью он, как и ряд видных ученых той эпохи, осознал большую значимость нововведения мюнхенского физика и решил заняться исследованиями дифракционных явлений.

Изготовление дифракционных решеток было деликатным ремеслом, требовавшим изощренного мастерства от исполнителя. Названная выше мастерская, длительное время бывшая монопольным поставщиком спектроскопической аппаратуры, в течение почти двадцати лет держала в тайне секреты производства дифракционных решеток. Поэтому Йедлику не пришлось идти по проторенному пути. Ознакомление с простейшей делительной машиной конструкции венского мастера Прокеша, которую Йедлик приобрел для своей лаборатории в 1832 г., навело его на правильную мысль, что на таком инструменте можно нарезать штрихи на стеклянных пластинках. Машина Прокеша была продольной делительной машиной, ничем существенным не отличавшейся от ее прототипов конца XVIII в. В ней механизм подачи и приспособление для нанесения линий последовательно приводились в движение рукой. Сделанный Йедликом рисунок этой машины и краткое описание помещены в его учебнике физики. Оказалось, однако, что ни машина Прокеша, ни поступившая в 1846 г. в физический кабинет университета машина для разметки зубчатых колес часовых механизмов не обладали требуемой точностью.

Отказавшись от неудачных попыток приспособить для намеченной цели эти, случайно попавшие в его руки машины, Йедлик приступает к разработке собственной конструкции, которую он в своих рабочих заметках называет линейной машиной (*machina lineatoria*). Как свидетельствуют архивные документы денежной отчетности Будапештского университета, в 50-х годах Йедлик часто обращался к механику Нуссу с заказами на изготовление точеных деталей для своей машины. В 1854 г. она была собрана и опробована. Впоследствии изобретатель оснастил ее электроприводом постоянного тока с ременной передачей. Судя по модели, хранящейся в будапештском Техническом музее, творение Йедлика представляет собой автоматическую продольную делительную машину с микрометрическим шпинделем, карданным механизмом и



алмазным резцом. Длина ее 1 м, ширина 0.5 м. Применение Йедликом микрометрического винта явилось решающим для успеха его начинания. Дифракционные решетки, изготовленные с помощью этой машины, имели самый высокий по тем временам класс точности: 300—1500 штрихов на миллиметре поверхности.<sup>3</sup> Решетки Йедлика нашли распространение во Франции и даже в США. С 1883 г. использовались более совершенные по качеству дифракционные решетки с разрешающей способностью от 800 до 1700 делений на миллиметре. Их производство было заслугой профессора физики Университета им. Джонса Гопкинса в Балтиморе Генри Роуланда, сконструировавшего прецизионную двухрезцовую делительную машину.

Йедлик, друживший с профессором Пештского и Венского университетов Йозефом Пецвалем, изобретателем объектива для портретной фотосъемки, увлекался фотографией и много сделал для ее внедрения в Венгрии. Он внес свою лепту и в конструирование шарикоподшипников. Ему принадлежит также заслуга в изобретении оригинального аппарата для приготовления содовой воды и других прохладительных напитков, что было новинкой в его стране.

\*  
\*            \*  
\*

Аньош Йедлик, которому в высшей степени был присущ дух пионерства, являлся выдающимся изобретателем и одаренным исследователем с многогранными интересами. Он был эмпириком, и беда его как естествоиспытателя заключалась в неумении обобщать результаты своих опытов и четко формулировать свои открытия. А врожденная непритязательность и отрешенность от будничных соблазнов отнюдь не способствовали своевременному распространению его оригинальных идей, из которых немало было принципиально новых. Что же касается промышленной реализации наиболее перспективных — электротехнических — изобретений Йедлика, то в годы их

---

<sup>3</sup> Horváth A. Jedlik Anyos. — Minőség és megbízhatóság. 1971, № 2, old. 43.

создания его страна еще не созрела до «порога внедрения».<sup>4</sup>

Исключительным было значение Йедлика в прогрессе физических знаний, и особенно экспериментальной физики, на его родине. Становление современной физической науки в Венгрии нерасторжимо связано с именем Йедлика. Его по праву называют основателем будапештской школы физиков, самым крупным представителем которой был Этвёш.

---

<sup>4</sup> Понятие, совсем недавно предложенное известным французским историком науки М. Домá, обозначающее способность данной страны к внедрению у себя определенной технической системы.

СПИСОК ВАЖНЕЙШИХ ТРУДОВ  
А. ЙЕДЛИКА

1. Bereitung künstlicher Säuerlinge. — Zeitschrift für Physik und Mathematik von Baumgartner. B. 47—58, 1829, 30.
2. Villany-mágnesi tűnemenyek. — Magyar orvosok és természetvizsgálók nagygyűléseinek Munkálatai. 1842, 48.
3. A világsugarak tűneményéről általánosan és a sugárhajlásról Különösen. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1846, 205.
4. Természettan elemei. Első könyv. Súlyos testek' természettana. Pest, 1850.
5. Über die Anwendung des Elektromagnetes bei elektrodynamischen Rotationen. — Amtlicher Bericht über die 32. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte. 1858, 170.
6. Modification der Grove'schen und Bunsen'schen Batterie. — Amtl. Bericht über die 32. Versammlung. 1858, 176.
7. A német-magyar tudományos műszótár fizika—mechanika-vegytani részét szerkesztette. Pest, 1858.
8. A villanytelepek egész működésének meghatározása. — Magyar Akadémiai értesítő, 1859, 291.
9. Delejlő gép. — A Magyar természettudományi társulat évkönyv. 4, 1860, 1.
10. Leydeni palackok: láncolata. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk., 1864, 338.
11. A fénytalálkozási készülékekről. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1866, 309.
12. Csöves villamszedő. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1868, 338.
13. Villamdelejes hullamgép. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1869, 312.
14. Villamdelejes keresztrezgési készülék. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1870, 365.
15. Vibrograph. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1873, 275.
16. A csöves villamszedők láncolatáról. — Magy. orv. és természetvizsg. Munk. 1880, 248.
17. Über Ketten aus Röhren bestehenden Electricitätsrecipienten. — Repertorium für Experimentalphysik und physikalische Technik von Carl. B. 18, 1882, 33.

## УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

- Авербух Р. А. 30  
 Александер 52  
 Ампер Андре Мари. (1775—1836) 39, 41, 42, 47, 48  
 Аркадьев В. К. (1884—1953) 77  
 Аршро 65  
  
 Багбая И. Д. 79  
 Баклин Н. В. 77  
 Барлоу Питер (1776—1862) 48, 51, 56  
 Баумгартнер Андреас (1793—1865) 16, 35  
 Бах Александр (1813—1893) 32  
 Беккер К. 53  
 Беккерель Антуан Сезар (1788—1876) 64, 65  
 Беллини Винченцо (1801—1835) 20  
 Белькинд Л. Д. (1896—1969) 26, 63  
 Бенедикт Нурсийский (480—550) 7  
 Беннет Эйбрехем (1750—1799) 40, 73  
 Бетховен Людвиг ван (1770—1827) 20  
 Бёттгер Рудольф Христиан 67  
 Био Жан Батист (1774—1862) 39  
 Блати Отто Титус (1860—1939) 5  
 Больтхаузер 55  
 Больцман Людвиг (1844—1906) 16  
 Больяя Янош (1802—1860) 5  
 Ботка Тивадар (1802—1885) 8, 10  
 Ботто Джузеппе Доменико (1791—1865) 48, 51  
  
 Бошкович Руджер (1711—1787) 33  
 Брестьенски Бела (1786—1851) 12  
 Бретт Джекоб 60, 61  
 Бретт Джон Уоткинс (1805—1863) 60  
 Бугат Пал (1793—1865) 28  
 Бунзен Роберт (Bunsen R., 1811—1899) 44, 65, 68  
 Бэнкс Джозеф (1743—1820) 38  
  
 Вальтенхофен Адальберт фон (1828—1914) 76  
 Варга Мартон (ум. 1818) 34  
 Варли Корнелиус (1781—1873) 62, 73  
 Вербели Ласло (Verebélÿ L. de 1883—1959) 58, 62  
 Веселовский О. Н. 63  
 Вильд Г. И. (1833—1902) 52  
 Винтер Карл 73  
 Вольта Алессандро (1745—1827) 38, 50, 64  
 Вольфштейн Йожеф 27  
 Воробьев А. А. 77  
 Вреде Фабиан (1802—?) 79  
  
 Гайдн Иозеф (1732—1809) 20  
 Гальвани Луиджи (1737—1798) 38  
 Гамильтон Вильям (1805—1865) 78  
 Гаук В. (Hauck W.) 70  
 Гейр Роберт (1781—1858) 40, 41, 44, 71  
 Гелер Иоганн Самуэль (1751—1795) 47

- Геллер Агост (Heller A., 1843—1902) 46, 47  
 Гельмгольц Герман Людвиг (1821—1894) 64  
 Генри Джозеф (1797—1878) 48, 51  
 Гергей Артур (1818—1916) 31  
 Герингер Карл (1806—1889) 32  
 Герольд Фердинанд (1791—1833) 20  
 Герстнер Франтишек Антонин (1793—1840) 20  
 Герстнер Франтишек Йозеф (1756—1823) 20  
 Гефнер-Альтенек Фридрих (1845—1904) 70  
 Гёлл Максимилиан (1720—1792) 25  
 Гильберт Людвиг (1769—1824) 16, 45  
 Глюк Христоф Виллибальд (1714—1787) 20  
 Гольтц Вильгельм 73, 77  
 Гопкинсон Джон (1849—1898) 57  
 Госпиталье Эдуард (1858—1907) 70  
 Грамм Зеноб Теофиль (1826—1901) 70, 76  
 Грене 71  
 Гресь В. В. 66  
 Грёбер Лоринц 23  
 Гров Вильям Роберт (Grove W., 1811—1896) 65—68, 77  
 Гротгус Теодор (1785—1822) 38  
 Гротро Никола (1753—1803) 64  
 Гузмич Изидор (1786—1839) 11  
 Гук 19  
 Даниель Джон Фредерик (1790—1845) 65, 68  
 Деген Янош 23  
 Дергэм Вильям (1657—1735) 34  
 Дери Микша (1854—1938) 5  
 Дивич Прокоп (1698—1765) 11  
 Динглер Иоганн (1778—1855) 47  
 Домá Морис 81  
 Домин Франьо (1754—1819) 25  
 Доплер Христиан (1803—1853) 16  
 Дрейс фон 21  
 Дрекслер Ф. (Drexler F.) 62  
 Дэвенпорт Томас (1802—1851) 51, 52  
 Дюбоск Жюль (1817—1886) 68, 69  
 Ефремов Д. В. (1899—1960) 52  
 Жарриан 71  
 Зеебек Томас (1770—1831) 39  
 Земмеринг Самуэль (1775—1834) 38  
 Земшлен Йолан (Zemplén J.) 33  
 Йедлик Габор 7  
 Йедлик Ференц (отец) 7  
 Йедлик Ференц (сын) 7  
 Кавалло Тиберио (1749—1809) 40  
 Карл Великий (742—814) 13  
 Карл Филипп (Carl Ph.) 77, 83  
 Карлейль Энтони (1768—1840) 38  
 Карре Э. (1833—1894) 67  
 Каршаи Геза 5  
 Кольтаи Виргил (1857—1907) 9  
 Конфедератов И. Я. 63  
 Кошут Лайош (1802—1894) 28  
 Кравец Т. П. (1876—1955) 46  
 Ксантус Янош (1825—1894) 10, 11  
 Кук 61  
 Лазарев П. П. (1878—1942) 50  
 Лампл 55, 59  
 Ленин В. И. (1870—1924) 28  
 Ленц Э. Х. (1804—1865) 58  
 Лихтенберг Георг Христоф (1742—1799) 73  
 Ллойд Хэмфри (1800—1884) 78  
 Лористон Александр (1768—1828) 15  
 Манн Эмилиан 19  
 Мария Терезия (1740—1780) 25  
 Мартинович Игнац Доминик (1755—1795) 12  
 Матвей (Матнаш) Корвин (1458—1490) 8  
 Мах Эрнст (1838—1916) 76, 77  
 Мендель Грегор (1822—1884) 11  
 Меттерних Клемент (1773—1859) 27  
 Мольнар Янош 34  
 Мопарт Вольфганг Амедей (1756—1791) 20  
 Мюллер Иоганн (Müller J.) 50

- Негро Сальваторе даль (1768—1839) 48, 51  
 Никольсон Вильям (1753—1815) 38, 73  
 Ноггерат Дж. Э. 55  
 Норберт 11  
 Нусс (Nuss) 45, 56  
 Ньютон Исаак (1642—1727) 33  
  
 Ом Герг Симон (1787—1854) 42  
 Остаде Адриан ван (1610—1685) 13  
  
 Пазмани Петер (1570—1637) 11, 24  
 Паппе М. В. 62  
 Пастери Андраш 17  
 Петржина Франтишек Адам (1799—1855) 22, 54  
 Петров В. В. (1761—1834) 26, 38  
 Петрушевский Ф. Ф. (1828—1904) 52  
 Пецваль Йозеф (1807—1891) 23, 27, 81  
 Пецваль Отто (1809—1883) 27, 36  
 Пиксия Ишполит (1808—1835) 54  
 Писко 76  
 Планге Гастон (1834—1889) 70—72, 77  
 Плешль 19  
 Поггендорф Иоганн (1796—1877) 16, 43, 52  
 Полешко А. И. 55  
 Поль Г. П. 56  
 Потвочек Янош (Potwocsek) 56  
 Прокеш 80  
 Прохаска Иржи (1749—1820) 11  
 Пуарсон 55  
 Пуйе Клод—Серве (Pouillet С., 1790—1868) 50  
 Пфаундлер Леопольд (Pfaundler L.) 50  
 Пэйдж Чарльз Графтон (1812—1868) 52  
  
 Радовский М. И. (1903—1964) 52  
 Рауш Ференц 18  
 Региомонтан (Иоганн Мюллер) (1436—1476) 8  
 Рейзингер Янош 32, 36  
 Рейтлингер Э. 49  
  
 Рени Гвидо (1575—1642) 13  
 Ренье Эмиль (1851—1891) 67  
 Риттенгауз Дэвид (Rittenhouse D., 1732—1794) 79  
 Риттер Иоганн Вильгельм (1776—1810) 38  
 Риччи Вильям (1790—1837) 47, 48, 51  
 Ромер Флорипш (1815—1889) 11  
 Роулэнд Генри (1848—1901) 81  
 Ростовцев И. А. 21  
  
 Сабо (Цупор) Анна 7  
 Сабо (Йедлик) Розалия 7  
 Савар Феликс (1791—1841) 39  
 Сатмари Михай (1681—1744) 34  
 Свитен Герард ван (1700—1772) 25  
 Сегнер Янош Андраш (1704—1777) 5  
 Селлон 73  
 Сечени Иштван (1791—1860) 10, 28  
 Силард Лео 6  
 Сименс Карл Вильгельм (1823—1883) 61  
 Сименс Эрнст Вернер фон (1816—1892) 61—63, 76  
 Синстеден Вильгельм (1803—1891) 54, 60  
 Сми Альфред (1818—1877) 65, 69, 70  
 Столетов А. Г. (1839—1896) 57  
 Стоцек Йозеф (1819—1890) 68, 69  
 Стратинг С. 53  
 Стәрджен Вильям (1783—1850) 39, 48, 51  
  
 Тамм И. Е. (1895—1971) 64  
 Танчич Михай (1799—1894) 8, 9, 24  
 Тарци Лайош 34  
 Тенирс Давид (1610—1690) 13  
 Теплер Август Йозеф (1836—1912) 73  
 Тёке Иштван 34  
 Тольди Ференц (1805—1875) 34  
 Томчани Адам (1755—1831) 16, 18, 23, 25, 33  
  
 Угримов Б. И. (1872—1941) 55  
 Уимперст Джеймс (1832—1903) 74

- Уитстон Чарльз (1802—1875) 61, 62  
 Уокер 70  
 Утцшнейдер 79
- Фарадей Майкл (1791—1867) 39, 41, 46, 48, 51, 53, 55, 58  
 Фарбаки Иштван (1837—1928) 73  
 Феррарис Галилео (1847—1897) 46  
 Филиппар Густав 73  
 Фолькмар Эрнест (1841—1898) 73  
 Фонтен Йпполит (1823—1923) 76  
 Фор Камилл (1841—1898) 72  
 Фраунгофер Йозеф (Fraunhofer J., 1787—1826) 21, 79  
 Френель Огюстен Жан (1788—1827) 78  
 Френкель Я. И. (1894—1952) 50
- Хадаи Карой (1743—1834) 18  
 Хамар Лео 27, 69  
 Хевеши Дьёрдь 6  
 Хорват Арпад (Horváth A.) 5, 29, 63, 81  
 Хорват Янош (1732—1799) 33
- Цинар Мор (1787—1875) 12, 14, 15  
 Циперновский Карой (1853—1942) 5  
 Цуцор Гергей (1800—1866) 7, 10, 11, 14, 24, 31  
 Цуцор Янош 7
- Чомортани Элек (Csomortari E.) 53, 56  
 Чапо Густав 69
- Швейггер Иоганн (1779—1857) 16, 39, 43, 47  
 Шегешвари Иштван 34  
 Шенбейн Христиан Фридрих (1799—1868) 64, 67, 68  
 Шенек Иштван (1830—1909) 73  
 Шиллинг П. Л. (1786—1837) 17  
 Шишков А. С. (1754—1841) 34  
 Шнейберг Я. А. 63  
 Штерер Эмиль (1813—1890) 55
- Эклинг Иоганн 54  
 Эндрюс 55  
 Эррио Эдуард (1872—1957) 27  
 Эрстед Ганс Христиан (1777—1850) 39, 47  
 Эстергази Казимир 20  
 Этвёш Лоранд (Eötvös L., 1848—1919) 5, 6, 25, 50, 82  
 Эттингсгаузен Андреас фон (1796—1878) 16, 35, 54, 69
- Юнг Томас (1773—1829) 78
- Яквиц Агост (Jakwitz A.) 56  
 Якоби Б. С. (1801—1874) 48, 51—53, 65
- Fehér I. 63  
 Ferenczy V (1894—1943) 6, 9, 19, 22, 32, 42, 49, 57, 68, 76  
 Fraunberger F. 14  
 Gutwirth V. 50  
 Martin Th. C. (1856—1924) 52  
 Wagemann H. 50  
 Wetzler J. 52  
 Zenisek L. 59

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие . . . . .	5
Глава 1. Жизнь ученого . . . . .	6
Глава 2. Электродинамические исследования . . . . .	38
Глава 3. Труды в области химических источников тока и электростатики . . . . .	64
Глава 4. Оптик и механик . . . . .	78
Список важнейших трудов А. Йедлика . . . . .	83
Указатель имен . . . . .	84

Грант Константинович Цверева

АНЬОШ ЙЕДЛИК

*Утверждено к печати*

*Редколлегией серии*

*«Научно-биографическая литература»*

Редактор издательства *Н. К. Шарова*

Художник *Д. С. Данилов*

Технический редактор *М. Э. Карлайтис*

Корректор *Л. Б. Лисой*

Сдано в набор 11/V 1972 г. Подписано к печати 13/IX 1972 г.  
Формат бумаги  $84 \times 108 \frac{1}{32}$ . Печ. л.  $2^{\frac{3}{4}} = 4.62$  усл. печ. л. Уч.-изд.  
л. 4.65. Изд. № 4686. Тип. зак. № 1087. М-14665. Тираж 4600.  
Бум. № 2. Цена 28 коп.

Ленинградское отделение издательства «Наука»

199164, Ленинград, Менделеевская лин., д. 1

---

1-я тип. издательства «Наука». 199034, Ленинград, 9 линия, д. 12



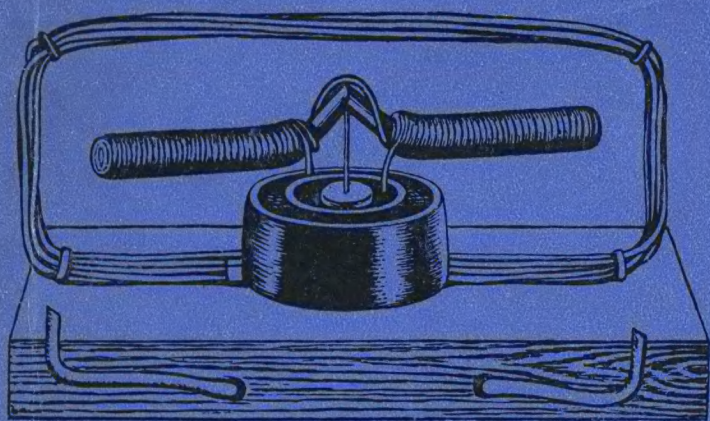
ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
5	2 снизу	Арпада	Ариаду
28	18 »	Представителем	Председателем
84	16 сверху, слева	1876	1878
87	12 « «	1923	1917

Г. К. Цвєрава

Г. К. ЦВЕРАВА

# АНЬОШ ЙЕДЛИК



28 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ  
ОТДЕЛЕНИЕ