

Z historii rosyjskiej elektrotechniki

# Paweł Nikołajewicz Jabłoczkow – konstruktor „rosyjskiego światła”

Andrzej Przytułski

**Najstarszą lampą elektryczną jest tzw. lampa łukowa. Źródłem światła jest w niej łuk elektryczny powstający między dwoma elektrodami. Pierwsze elektrody wykonane były z węgla, który podczas pracy rozżarzał się do białości. Lampy te miały zasadniczą wadę – w miarę wypalania się elektrod odstęp między ich końcami zwiększał się i lampa dość szybko gasła. Wielu ówczesnych konstruktorów wprowadzało do lamp łukowych wynajdowane przez siebie regulatory odstępu. W pełni udaną, pracującą przez przynajmniej 90 minut lampę skonstruował w 1876 r., przebywający wówczas w Paryżu, Paweł Nikołajewicz Jabłoczkow. Wykorzystana została do oświetlenia wielu paryskich ulic, placów i budowli. W Berlinie otrzymała ona nazwę „rosyjskiego światła” (*russisches Licht*).**

Życie Pawła Nikołajewicza Jabłoczkowa doskonale pasuje do znanego przysłowia „raz na wozie, raz pod wozem”, gdyż jest przykładem, jak zmienne mogą być koleje losu wynalazców, kiedy to po okresie niepowodzeń przychodzi sukces, który znowu ustępuje miejsca niepowodzeniu. Paweł Nikołajewicz Jabłoczkow (fot. 1) urodził się 14 września (wg kalendarza juliańskiego 26 września) 1847 r. we wsi Żadowka<sup>1</sup> w Guberni Saratowskiej w rodzinie zubożałego szlachcica wywodzącego się ze starego, rosyjskiego rodu [1, 2]. Członkowie rodziny legitymowali się starannym wykształceniem i należeli do kulturalnej elity ówczesnego Imperium Rosyjskiego. Ojciec przyszłego wynalazcy, Mikołaj Pawłowicz uczył się w młodości w morskim korpusie kadetów, ale ze względów zdrowotnych został zwolniony ze służby, otrzymując obywatelską rangę (граждански чин) XIV klasy. Matka Pawła, Elżbieta Pietrowna wyróżniająca się władcym charakterem trzymała „w garści” całą rodzinę.

Już od najmłodszych lat Paweł lubił konstruować. Wymyślił między innymi przyrząd do pomiaru kątów, przydatny do pomiarów geodezyjnych, którym posługiwali się miernicy. Latem 1858 r. po usilnych namowach żony Mikołaj Pawłowicz odwiózł syna do Pierwszego Gimnazjum Męskiego w Saratowie, gdzie po pomyślnym zdaniu egzaminów wstępnych Paweł został przyjęty od razu do drugiej klasy. Jednak już pod koniec li-

stopada 1862 r. ojciec zabrał go do domu do Pietropawłowki, gdzie zamieszkiwała wtedy rodzina Jabłoczkowych. Niepoślednią rolę w tym postanowieniu odegrała trudna sytuacja materialna. Po głębszych rozważaniach postanowiono oddać Pawła do tzw. Mikołajewskiej Szkoły Wojskowo-Inżynieryjnej (Николаевское военно-инженерное училище) w Sankt Petersburgu (fot. 2). Obecnie jest to Wojskowy Uniwersytet Inżynieryjno-Techniczny (Военный инженерно-технический университет). Zaletą tego miało być to, że rodzina nie ponosiłaby żadnych wydatków na naukę. Jednak na przeszkodzie stanął brak wymaganej tam wiedzy. Dlatego przez kilka miesięcy Jabłoczkow uczestniczył – w jak byśmy to dzisiaj nazwali – kursach przygotowawczych, udzielanych mu przez wojskowego inżyniera, a zarazem znanego rosyjskiego kompozytora i krytyka muzycznego Cezara Antoniewicza Cui<sup>2</sup>. Cezar Antoniewicz okazał się człowiekiem, który miał niebagatelny wpływ na Pawła i potrafił rozbudzić u niego niesamowite wręcz zainteresowanie nauką. Należy zaznaczyć, że ich znajomość i wzajemne kontakty trwały aż do śmierci Jabłoczkowa.

30 września 1863 r. po świetnie zdanym egzaminie wstępnym przyszły konstruktor i wynalazca został przyjęty do wymarzonej uczelni. Surowy porządek dnia i przestrzeganie wojskowej dyscypliny przyniosły same korzyści. Paweł okrzepł fizycznie i nabrał wojsko-



Fot. 1. Paweł Nikołajewicz Jabłoczkow – rosyjski elektrotechnik, wojskowy inżynier i prekursor elektrycznego oświetlenia Paryża wg [3]



Fot. 2. Zamek Michajłowski – budynek, w którym od 1823 r. mieściła się główna szkoła inżynierska Sankt Petersburga. To tam Paweł Nikołajewicz zdobywał pierwszą wiedzę techniczną wg [4]

wego hartu i ducha. W sierpniu 1866 r. ukończył szkołę na pierwszym poziomie i otrzymał stopień inżyniera podporucznika, zostając młodszym oficerem w piątym saperskim batalionie, zakwaterowanym w kijowskiej twierdzy. Rodzice pragnęli, aby Paweł został jak najszybciej oficerem. Jego samego jednak służba wojskowa przestała już pociągać, a nawet stała się ciężarem nie do zniesienia. Po nieco dłuższym niż rok pobycie w wojsku, powołując się na kłopoty zdrowotne, i ku rozpaczy swoich rodziców, uzyskał zwolnienie ze służby. Uwieńczeniem tego okresu był stopień porucznika.

Jego rozbrat z wojskiem nie trwał jednak długo. W styczniu 1869 r. powrócił do służby i skierowany został do Głównej Szkoły Galwanizacyjnej w Kronsztadzie<sup>3</sup>. W tamtych czasach była to w Rosji jedyna placówka kształcąca wojskowych specjalistów w zakresie elektrotechniki. Jabłoczkow zapoznał się tam z najnowszą teorią i przykładami praktycznych zastosowań prądu elektrycznego, zwłaszcza w technice wojskowej. Po ukończeniu szkoły w Kronsztadzie Paweł Nikolajewicz pełnił przez osiem miesięcy funkcję komendanta grupy galwanizacyjnej we wspomnianym już piątym batalionie saperskim. Jednakże po zaledwie trzech latach służby został przeniesiony do rezerwy i rozstał się z wojskiem na zawsze. Było to 1 września 1872 r. Na krótko przed tą datą Jabłoczkow ożenił się [5].

### **Pierwsze wynalazki Jabłoczkowa**

Po zwolnieniu się z wojska Paweł Nikolajewicz został naczelnikiem telegrafu na linii kolejowej z Moskwy do Kurska. Już w pierwszym okresie pracy skonstruował tzw. telegraf „czarnopiszący”. Niestety nieznaną są szczegóły tego wynalazku. W 1873 r. Jabłoczkow poznał innego rosyjskiego elektrotechnika – Władimira Nikolajewicza Czikolewa<sup>4</sup>. Znajomość ta, jak się później okazało, miała decydujący wpływ na całą późniejszą działalność i życie Pawła Nikolajewicza. Czikolew zajmował się problemami konstrukcji regulatora do lamp łukowych i zainteresował młodego Jabłoczkowa sprawą oświetlenia elektrycznego. Jabłoczkow wstąpił do grona wynalazców elektryków i entuzjastów elektrotechniki skupionych w kole działającym przy Moskiewskim Muzeum Politechnicznym. Zapoznał się tam z pracami i doświadczeniami Aleksandra Nikolajewicza Łodygina dotyczącymi elektrycznego oświetlenia miesz-

kań i ulic. Pierwszym jego zadaniem było udoskonalenie tzw. regulatora Fuko (Foucault), który służył do regulacji odstępu pomiędzy elektrodami węglowymi lampy. Był to mechanizm bardzo złożony i wymagał ciągłego dozoru. Zanim jednak zaczęto go stosować, upłynął dosyć długi czas, gdyż historia łuku elektrycznego miała już wtedy kilkadziesiąt lat.

W pierwszym dziesięcioleciu XIX wieku rosyjski profesor Bazyli Pietrow i znakomity angielski chemik Humphry Davy zaobserwowali, że przy połączeniu obu biegunów dużej baterii elektrycznej za pomocą pałeczek węglowych, tak aby popłynął przez nie prąd o dużym natężeniu, a następnie oddaleniu ich na niewielką odległość, pojawia się między węglami bardzo jaskrawe światło. Końce elektrod węglowych rozżarzały się również do białości, a prąd nie ulegał przerwaniu, jak się tego spodziewano, lecz płynął dalej. Zjawisko to nazwano później łukiem elektrycznym. Nie znajdowało ono jednak przez długi czas praktycznego zastosowania. W pierwszej połowie XIX stulecia próbowano wykorzystywać łuk elektryczny do oświetlenia, napotymano jednak przy tym na duże trudności. Brak było wygodnego źródła napięcia elektrycznego. Davy użył do swojego doświadczenia baterii złożonej z 2000 ogniw Volty. Kłopoty sprawiały również same elektrody, z którymi nie umiano sobie poradzić. Davy zastosował elektrody z węgla drzewnego. W wysokiej temperaturze wypalały się one bardzo szybko, a przerwa między nimi powiększała się coraz bardziej. W efekcie tego łuk gasł po kilku minutach. Wymienione trudności stopniowo pokonywano. Pojawiły się nowe ogniwa, znacznie tańsze i lepsze od miedziowych ogniw Volty, nauczono się także wytwarzać trwalsze elektrody węglowe. Nie zlikwidowało to jednak problemu ich wypalania.

W 1847 r. Anglik Wright wpadł na pomysł zastosowania automatycznego regulatora. Cała rzesza konstruktorów i inżynierów wprowadzała coraz doskonalsze i coraz bardziej skomplikowane urządzenia do automatycznej regulacji odstępu między elektrodami. W początkach lat siedemdziesiątych XIX wieku, gdy oświetleniem elektrycznym zainteresował się Jabłoczkow, istniała niezliczona liczba różnorodnych systemów tych urządzeń. Zapoznanie się z nimi utwierdziło młodego rosyjskiego inżyniera, że warunkiem praktycznego wykorzystania łuku elektrycznego do oświetlenia

jest wyszukanie zupełnie innego, prostszego, pewniejszego i tańszego sposobu zachowania jednakowej przerwy pomiędzy elektrodami.

Wiosną 1874 r. pojawiła się w Rosji możliwość wykorzystania łuku w celach oświetleniowych. Z Moskwy na Krym miał przejeżdżać rządowy pociąg i administracja zarządzająca trasą z Moskwy do Kurska postanowiła, że dla bezpieczeństwa droga przejazdu powinna być oświetlana. Zwrócono się więc do Jabłoczkowa jako inżyniera interesującego się oświetleniem elektrycznym. Paweł Nikolajewicz przyjął zlecenie w entuzjastyczny sposób i pierwszy raz w historii transportu kolejowego z przodu parowozu zainstalowano reflektor z lampą łukową w środku. Konstruktor osobiście zmieniał węglowe elektrody, doglądał działania regulatora Fuko, a kiedy wymieniano parowóz, samodzielnie przenosił urządzenie wraz z przewodami i montował go w odpowiedni sposób. Doświadczenie zakończyło się sukcesem, gdyż w godzinach nocnych zapewniało oświetlenie trasy i jeszcze raz utwierdziło Jabłoczkowa, że należy uprościć regulator, gdyż sprawiał on najwięcej kłopotu.

W 1874 r. Paweł Nikolajewicz porzucił pracę na kolei i założył w Moskwie coś, co nazwalibyśmy dzisiaj zakładem produkującym urządzenia dla pracowni fizycznych z ukierunkowaniem na elektrotechnikę. Było to niezwykle śmiałe przedsięwzięcie wyprzedzające czas w ówczesnej Rosji na okres około dwóch dziesięcioleci. Wspólnie z doświadczonym elektrotechnikiem N.G. Głuchowym Jabłoczkow udoskonaliał akumulatory i prądnice, prowadził też próby mające na celu oświetlenie wielkich placów reflektorami. Udało mu się też stworzyć elektromagnes o oryginalnej konstrukcji. Przewód stanowiła miedziana taśma nawinięta nie na płask, lecz kantem do rdzenia. Był to jego pierwszy wynalazek, produkt uboczny, gdyż prowadził on przecież prace nad udoskonaleniem lamp łukowych.

Po udoskonaleniu lamp i elektromagnesów obaj elektrotechnicy zajęli się doświadczeniami związanymi z elektrolizą, a w szczególności elektrolizą roztworów soli kuchennej. Właśnie podczas tego rodzaju doświadczeń w umyśle Pawła Nikolajewicza zrodziła się idea jego największego wynalazku. Pewnego dnia podczas prowadzonych prac uczeni przypadkowo zetknęli ze sobą dwie pionowe, węglowe elektrody usytuowane

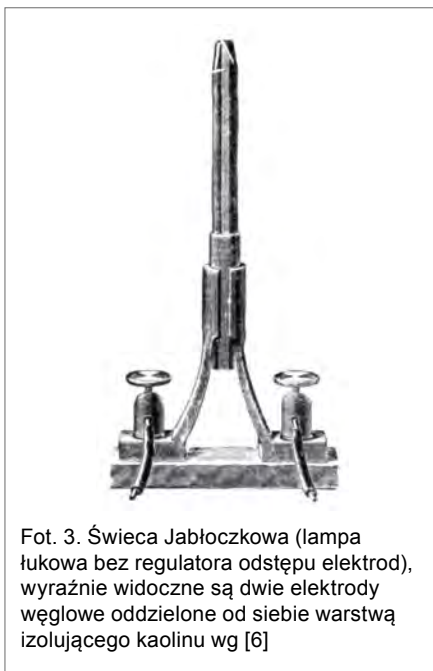
równolegle względem siebie i zanurzone w roztworze. Na krótki czas laboratorium oświetliło jaskrawe światło łuku elektrycznego, jaki powstał między elektrodami. Była to chwila narodzin świecy Jabłoczkowa – lampy łukowej, która nie potrzebowała już regulatora odstępu między zużywającymi się elektrodami.

### Praca w Paryżu

W październiku 1875 r. Paweł Jabłoczkow wysłał żonę z dziećmi do rodziców zamieszkujących w Guberni Saratowskiej, a sam zamierzał udać się do Stanów Zjednoczonych w celu zaprezentowania na Światowej Wystawie Elektrotechnicznej w Filadelfii wynalazków i osiągnięć rosyjskiej elektrotechniki. Miał również zapoznać się z postępami w tej dziedzinie techniki w innych krajach. Jednakże trudna sytuacja finansowa i upadek jego pracowni spowodowały, że Paweł Nikołajewicz zamiast w Stanach pojawił się w Paryżu. Jego zainteresowanie wzbudzały wykonane z wielkim kunsztem przyrządy pomiarowe akademika Louisa Bregueta<sup>5</sup>. Jabłoczkow stykał się z nimi już podczas pracy, kiedy był naczelnikiem telegrafu. Breguet przyjął rosyjskiego inżyniera bardzo serdecznie i zaproponował mu miejsce w swojej firmie.

Paryż stał się miastem, w którym Paweł Nikołajewicz osiągnął swój największy sukces. Od samego początku pobytu w tym mieście Pawła nie opuszczała myśl o skonstruowaniu lampy bez skomplikowanego regulatora odstępu elektrod. Chociaż w Moskwie mu się to nie udało, to jednak ostatecznie doświadczenia tam przeprowadzone pokazały, że jest to realne. Wiosną 1876 r. dokończył swoje prace, zamieszczając szkic i krótki opis świecy. W dniu 23 marca uzyskał na swój wynalazek francuski patent nr 112024 (fot. 3).

Konstrukcja świecy Jabłoczkowa okazała się prosta jak przysłowiowa budowa cepa. Była o wiele tańsza i wygodniejsza w eksploatacji niż lampa łukowa Łodygina. Nie miała przecież żadnych mechanizmów ani sprężyn, a każda z elektrod ścisłana była w oddzielnych klamrach, do których doprowadzano napięcie. Zapłon następował na górnych końcach elektrod, dając jaskrawe światło. Węglowe elektrody spalały się powoli, a rozdzielający je materiał izolacyjny odparowywał w wysokiej temperaturze łuku. To nowoczesne wówczas źródło światła zachowywało się podobnie jak tradycyjna świeca, dlatego też miało taką nazwę. Niezmier-



Fot. 3. Świeca Jabłoczkowa (lampa łukowa bez regulatora odstępu elektrod), wyraźnie widoczne są dwie elektrody węglowe oddzielone od siebie warstwą izolującego kaolinu wg [6]

nie dużo czasu Jabłoczkow poświęcił badaniom nad odpowiednimi rodzajami elektrod i samej izolacji. Dodając do kaolinu różnorodne sole metali, starał się otrzymać barwy światła bardziej przyjemne dla oka.

15 kwietnia 1876 r. w Londynie otwarto wystawę, na której zaprezentowano urządzenia i przyrządy fizyczne. Ekspozycja na niej przedstawiała również francuska firma Bregueta, która wysłała na nią samego Jabłoczkowa. Mógł on tam samodzielnie zaprezentować swój wynalazek. Pewnego wiosennego dnia rozstawił w hali cztery świece na niewysokim metalowym postumencie. Z sąsiedniego pomieszczenia doprowadził do nich napięcie z dynama – wynalazku Siemens liczącego sobie już wtedy 10 lat. Oddalone od siebie na znaczną odległość i owinięte azbestem świece rozbłysły nagle jasioniebieskim światłem w momencie, gdy Jabłoczkow przekręcił dźwignię wyłącznika. Publiczność nie kryła swojego zachwyty. Tak więc londyńczycy stali się świadkami pierwszego publicznego pokazu nowego źródła światła.

### „Rosja – ojczyzną elektrotechniki”

Sukces świec Jabłoczkowa przeszedł wszelkie oczekiwania. Europejska prasa, a przede wszystkim francuska, niemiecka i angielska roiła się od nagłówek umieszczanych na pierwszych stronach: „Powinniście widzieć świece Jabłoczkowa”, „Wynalazek rosyjskiego, emerytowanego, wojskowego inżyniera Jabłoczkowa – nową erą w technice”, „Światło

przychodzi do nas z północy”, „Północne światło, rosyjskie światło cudem naszych czasów”, „Rosja – ojczyzną elektrotechniki” i wiele innych.

W wielu europejskich krajach powstały przedsiębiorstwa wykorzystujące komercyjnie lampę łukową. Paweł Nikołajewicz udostępnił prawo do swojego wynalazku francuskiej „Generalnej kampanii elektrotechnicznej wykorzystującej patent Jabłoczkowa”, a sam jako kierownik jej działu technicznego pracował nieustannie nad jej udoskonaleniem, zadowalając się wyjątkowo skromną częścią zysków, jakie uzyskiwało przedsiębiorstwo. Świece Jabłoczkowa ukazały się w sprzedaży i zaczęły być sprzedawane w olbrzymich ilościach. Sama tylko firma Bregueta produkowała ich osiem tysięcy dziennie. Jedna świeca kosztowała ok. 20 ówczesnych rosyjskich kopiejek i paliła się półtora godziny. Po tym czasie należało ją wymienić na nową. Ponieważ świece znajdowały zastosowanie głównie w latarniach ulicznych, to następnym etapem było wprowadzenie takich konstrukcji, w których wymiana nastę-

powała automatycznie. W lutym 1877 r. światło elektryczne rozblęsnęło w Luvrze, następnie na placu przed Teatrem Operowym. W maju tego samego roku elektryczne oświetlenie otrzymała jedna z głównych arterii francuskiej stolicy – Avenue de l’Opera. Mieszkańcy Paryża przyzwyczajeni do mętnego, gazowego oświetlenia z upodobaniem wylegali o zmierzchu na place i ulice, aby podziwiać światło białych kul (fot. 4) zainstalowanych na wysokich słupach. Ich podziw nie znał granic, gdy w jednym momencie wszystkie latarnie rozblęskiwały jasnym przyjemnym dla oka światłem.

Nie mniejszy zachwyt wzbudzało oświetlenie paryskiego krytego hipodromu (fot. 5). Jego bieżnię oświetlało 20 lamp łukowych z reflektorami, a miejsca dla publiczności 120 świec Jabłoczkowa umieszczonych w dwu rzędach.

Za przykładem Paryża poszedł Londyn i już 17 czerwca 1877 r. oświetlone zostały doki zachodnioindyjskie, nieco później część nadbrzeża Tamizy, most Waterloo, hotel Metropol i zamek Hatfield<sup>6</sup>. Sukces świecy Jabłoczkowa wywołał wśród możliwych londyńskiego przemysłu gazowego olbrzymią panikę. U uruchomili oni wszelakie środki, poczynając od oszustw, oszczerstw i przekupstw mających zdyskredytować nowoczesne oświetlenie. Pod naciskiem lobby gazowego angielski parlament powołał nawet w 1879 r. specjalną komisję mającą zbadać dopuszczalność szerokiego zastosowania oświetlenia elektrycznego w Imperium Brytyjskim. Podczas burzliwych obrad okazało się, że w komisji są zażarci przeciwnicy, ale i wielcy orędownicy elektrycznego oświetlenia.

Prawie równocześnie z wprowadzeniem świec Jabłoczkowa w Londynie pojawiły się one w galerii handlowej Juliusza Michaelisa w Berlinie. Nowe oświetlenie z wyjątkową szybkością podbiło Belgię, Hiszpanię, Portugalię i Szwecję. W Rzymie oświetlono nim ruiny Koloseum, ulicę Narodów i plac Colòna, w Wiedniu – Volksgarten (Ogród Ludowy), w Grecji – Zalew Falerneński, a także place, ulice, morskie porty, sklepy, teatry i pałace w innych krajach. Blask „rosyjskiego światła” przekroczył wkrótce granice Europy, rozświetlając m.in. San Francisco, Filadelfię, ulice i place Rio de Janeiro oraz miasta Meksyku. Dotarł do Delhi, Kalkuty, Madrasu oraz szeregu innych miast Indii i Birmy. Nawet perski szach i król Kambodży oświetlili „rosyjskim światłem” swoje pałace.

W ojczyźnie Jabłoczkowa premiera jego wynalazku miała miejsce 11 października 1878 r. W tym dniu oświetlono koshary oraz plac przed domem dowódcy portu morskiego w Kronsztadzie. 4 grudnia tego samego roku osiem kul Jabłoczkowa po raz pierwszy oświetliło Teatr Wielki (Большой театр) w Sankt Petersburgu. Ówczesna rosyjska gazeta „Nowe czasy” opisała to wydarzenie w następujący sposób: „Gdy tylko włączono oświetlenie, po sali rozlało się białe, jaskrawe, ale nie oślepiające światło, przy którym kolory i barwy kobiecych twarzy i toalet zachowały swoją naturalność, jak przy świetle dziennym. Efekt był zdumiewający”. Żaden z elektrotechnicznych wynalazków nie rozpowszechniał się wtedy tak szybko jak świece Jabłoczkowa.

Przebywając we Francji, Paweł Nikołajewicz pracował nie tylko nad oświetleniem elektrycznym. W niespełna półtora roku skonstruował generator prądu przemiennego zapewniający równomierne zużywanie się obydwu elektrod [8]. Jego dziełem był również transformator współpracujący z tym generatorem oraz stworzenie całego systemu zasilania świec.

W 1878 r. Jabłoczkow postanowił wrócić do Rosji, aby zająć się problemami elektryfikacji i rozpowszechnić oświetlenie elektryczne. W ojczyźnie powitano go entuzjastycznie. Zaraz po jego powrocie w Sankt Petersburgu założono „Towarzystwo elektrycznego oświetlenia, produkcji maszyn i aparatów elektrycznych P.N. Jabłoczkow – wynalazca i spółka” wytwarzające między innymi oświetlenie dla okrętów. Akcjonariuszami spółki byli: przemysłowcy, finansisci, wojskowi i entuzjaści elektrotechniki w szerokim znaczeniu tego słowa. Wsparcie Jabłoczkowowi okazywał między innymi generał admirał Konstanty Nikołajewicz i znany kompozytor N.G. Rubinstein.

Wiosną 1879 r. wybudowano w różnych miastach Rosji kompletne systemy oświetlenia elektrycznego. Większość planów i projektów powstało pod kierownictwem Pawła Nikołajewicza. Świece Jabłoczkowa wytwarzane najpierw w zakładach paryskich, a następnie w Petersburgu rozświetliły m.in.: Moskwę i jej okolice, Kijów, Dolny Nowogród, Helsinki, Odessę, Charków, Nikołajew, Briańsk, Archangielsk, Połtawę i Saratów. Olbrzymie zainteresowanie wynalazkiem Pawła Nikołajewicza okazywały instytucje morskie. Do połowy 1880 r. działało w Rosji ok. 500 latarni ze świecami Jabłoczkowa.



Fot. 4. Szklana kula świecy Jabłoczkowa na znaczku Rosyjskiej Poczty, wydanym w 2006 r. w 130 rocznicę skonstruowania lampy wg [5]



Fot. 5. W 1877 r. elektryczne oświetlenie otrzymał popularny w stolicy Francji hipodrom wg [7]

Większość z nich zainstalowana była na okrętach i w portach wojskowych. Służyły także jako latarnie morskie w cywilnym ruchu statków. Na carskim jachcie „Liwadija” było ich 48.

Światło elektryczne nie rozpowszechniło się jednak w Rosji tak szeroko i szybko jak w innych częściach świata. Przyczyn tego stanu rzeczy było bardzo dużo. Wpłynęła na to przede wszystkim wojna z Turcją<sup>7</sup> pochłaniająca wiele sił i środków. Z innych można by wymienić inercję w działaniach i techniczne zacofanie kraju oraz bardzo często uprzedzenia lokalnych władz. Nie udało się też zorganizować kampanii, której celem miało być pozyskanie większej liczby środków. Ołbrzymia różnica istniała też w sposobach zarządzania finansami w przedsiębiorstwach francuskich, na których wzorował się Jabłoczkow, i w jego spółce. Nieuczciwi administratorzy rosyjscy trwonili pieniądze dziesiątkami i setkami tysięcy.

### **Początek końca ery Jabłoczkowa**

W 1877 r. oficer Rosyjskiej Marynarki Wojennej A.N. Chotinskij, przejmując w Stanach Zjednoczonych krążowniki wybudowane na zamówienie Rosji, zwiedził laboratorium Edisona i przekazał mu lampę żarową A.N. Łodygina i „świecę Jabłoczkowa”. Edison dokonał pewnych udoskonaleń w obydwu urządzeniach i w listopadzie 1879 r. otrzymał za oceanem patenty, zgłaszając je jako swoje wynalazki. Jabłoczkow ostro zaprotestował przeciwko amerykańskiemu elektrotechnikowi, oświadczając, że Thomas Edison ukradł Rosjanom nie tylko ich myśli i ideę, ale również ich wynalazki. Profesor W.N. Czikołow napisał wówczas, że postępowanie Edisona nie jest nowe i praktykowane jest przez niego już od dawna.

Latem 1880 r. Jabłoczkow przyjechał do Paryża i zaczął przygotowywać się do Pierwszej Międzynarodowej Wystawy Elektrotechnicznej. Wezwał też do Paryża współpracowników swojej firmy, wśród których był między innymi prekursor elektrycznego spawania Mikołaj Nikołajewicz Bienardos. Do ekspozycji Pawła Nikołajewicza zostało użyte laboratorium elektryczne działające w Rosji przy czasopiśmie „Электрикъ”. Wystawa, którą otworzono 1 sierpnia 1881 r. pokazała, że system Jabłoczkowa stracił na znaczeniu. Mimo że jego wynalazki znalazły uznanie w oczach międzynarodowego jury, to jednak stało się to poza

konkurem. Wystawę podbiły lampy Edisona, które okazały się o wiele trwalsze i bardziej ekonomiczne niż świece Pawła Nikołajewicza. Ich żywotność wynosiła 800–1000 godzin, a niesamowitą wręcz zaletą było to, że można je było zapalać i gasić dowolną liczbę razy.

Wywarło to silny wpływ na dalsze prace Jabłoczkowa. Po wystawie w Paryżu zajął się tworzeniem silnego i sprawnego, elektrochemicznego źródła napięcia. W szeregu schematów, które stworzył dla źródeł elektrochemicznych, zaproponował rozdzielenie przestrzeni anodowych i katodowych drewnianymi separatorami. Separatory takie znalazły szerokie zastosowanie w konstrukcjach akumulatorów ołowiowych.

Prace nad elektrochemicznymi źródłami napięcia okazały się mało przemysłowe i bardzo niebezpieczne. Wydzielający się podczas doświadczeń chlor spalił Pawłowi Nikołajewiczowi śluzówkę płuc i od tego czasu zaczął mieć napady duszności i opuchnięcia nóg.

Cała działalność Jabłoczkowa w Paryżu przerywana była częstymi wyjazdami do Rosji. W grudniu 1892 r. postanowił ostatecznie wrócić do ojczyzny. Wykupił wszystkie swoje zagraniczne (francuskie) patenty o numerach 112024, 115703 i 120684 za niebagatelną sumę miliona rubli. Była to równowartość całego jego majątku. W Sankt Petersburgu spotkało go jednak bardzo chłodne przyjęcie. Ludzie zachowywali się tak, jakby nigdy go nikt nie znał. Zaczął ciężko chorować. Odezwały się dolegliwości, jakich doznał w 1884 r. podczas wybuchu baterii sodowej. Poczekawszy na przyjazd swojej drugiej żony Marii Nikołajewny i syna Platona z Paryża, wyjechał razem z nimi do Guberni Saratowskiej. Tam spotkała go nieoczekiwana tułaczka. Zamierzał się osiedlić w domu rodziców w Pietropawłowce, ale okazało się, że na krótko przed jego przyjazdem dom został strawiony przez pożar. Zamieszkiwał więc przez jakiś czas u siostry, ale szybko przekonał się, że na wsi nie ma żadnych perspektyw na pracę naukową. Zmusiło go to do wyjazdu do Saratowa (w listopadzie 1893 r.) i wynajęcia mieszkania w kamienicy Oczkina<sup>8</sup> na pierwszym piętrze. Jego nowe lokum szybko przekształciło się w pracownię, w której najczęściej nocami (gdy nikt mu nie przeszkadzał) rysował schematy elektrycznego oświetlenia Saratowa. Zdrowie Pawła Nikołajewicza pogarszało się z każdym dniem. Słabło mu serce, miał kłopoty z oddychaniem,



Fot. 6. Pomnik na grobie P.N. Jabłoczkowa we wsi Kozaczek (okręg Rtiszczewski) wg [9]



Fot. 7. Znaczek z podobizną Pawła Nikolajewicza Jabłoczkowa wydany w 1951 r. przez pocztę Związku Radzieckiego wg [10]

a w nogach i innych częściach ciała zbierała się woda. Nogi puchły mu do tego stopnia, że przestał się poruszać. Zmarł 19 (31) marca 1894 r. Pochowany został 23 marca (4 kwietnia) we wsi Kozaczek (obecnie okręg Rtiszczewski) w ogrodach Michajłowsko-Archangielskiej Cerkwi, w rodzinnym grobowcu. Obecny wygląd miejsca pochówku sławnego rosyjskiego elektrotechnika przedstawia fot. 6.

## Honory

Paweł Nikolajewicz Jabłoczkow był wielokrotnie nagradzany i odznaczany za wkład, jaki wniósł w rozwój nowoczesnej wówczas gałęzi techniki. Francuskie Stowarzyszenie Fizyków przyjęło go do swojego grona niespełna miesiąc po uzyskaniu patentu na lampę łukową bez regulatora (kwiecień 1876). Również we Francji odznaczony został najwyższym orderem przyznawanym przez rząd francuski – Legią Honorową (*L'Ordre national de la Légion d'honneur*). Odbłyło się to na obradach Pierwszego Międzyna-

rodowego Kongresu Elektryków, który zbiegł się z wystawą elektrotechniczną w Paryżu (1881). W kwietniu 1879 r. nagrodzony został imiennym medalem Imperatorskiego Rosyjskiego Towarzystwa Technicznego. Na medalu widniał napis: „Godnemu Pawłowi Nikolajewiczowi Jabłoczkowowi”. Protokół z posiedzenia rady towarzystwa podpisał jej sekretarz, Piotr Koczubiej ze Lwowa.

O zasługach znakomitego elektrotechnika nie zapomniano również w Związku Radzieckim, o czym świadczyć może znaczek pocztowy wydany w 1951 r. (fot. 7).

## Literatura

- [1] JÄGER K., HEILBRONNER F.: *Lexikon der Elektrotechniker* 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, VDE Verlag GmbH Berlin und Offenbach 2010.
- [2] WEINFELD S.: *Poczet wielkich elektryków*. Nasza Księgarnia 1968.
- [3] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Yablochkov\\_1.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/ba/Yablochkov_1.jpg) (21.03.2011)
- [4] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Michailovsk%C3%BD\\_z%C3%A1mek\\_%282%29.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f7/Michailovsk%C3%BD_z%C3%A1mek_%282%29.jpg) (21.03.2011)
- [5] [http://de.wikipedia.org/wiki/Pawel\\_Nikolajewitsch\\_Jablotschkow](http://de.wikipedia.org/wiki/Pawel_Nikolajewitsch_Jablotschkow) (21.03.2011)
- [6] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Jablotjkowska\\_ljuset.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/Jablotjkowska_ljuset.jpg) (21.03.2011)
- [7] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/Hippodrome\\_shined\\_with\\_Yablochkov\\_candles.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/Hippodrome_shined_with_Yablochkov_candles.jpg) (21.03.2011)
- [8] PRZYTUŁSKI A.: *Historia maszyn elektrycznych prądu zmiennego w początkowym okresie ich rozwoju. History of the alternating-current electric machines in initial period of their development*. „Śląskie Wiadomości Elektryczne”, 2006 R. XIII, nr 6, 2006, s. 42–46.
- [9] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/04/Pamjatnik\\_Jablochkov.jpeg/300px-Pamjatnik\\_Jablochkov.jpeg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/04/Pamjatnik_Jablochkov.jpeg/300px-Pamjatnik_Jablochkov.jpeg) (21.03.2011)
- [10] [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9e/1951\\_CPA\\_1633.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9e/1951_CPA_1633.jpg) (21.03.2011)

## Przypisy

- <sup>1</sup> Opracowania biograficzne podają również inne miejsca urodzenia, jak np. pozycja [2]

literatury. Wynika to z tego, że rodzina Jabłoczkowych posiadała kilka wsi w powiecie Sjerdobskom, a w czasie urodzin Pawła Nikolajewicza w Guberni Saratowskiej szalała epidemia cholery. Ziemiaństwo udawali się więc do regionów nieobjętych chorobą.

- <sup>2</sup> Cezar Antoniewicz Cui był synem francuskiego oficera, który pozostał w Wilnie po wojnach napoleońskich w 1812 r. oraz Polki Julii Gucewicz. Już w okresie nauki w gimnazjum wykazywał wybitny talent muzyczny. Pod wpływem dzieł Chopina skomponował mazurek na fortepian. W Wilnie pobierał lekcje muzyki (m.in. u Stanisława Moniuszki). W 1851 r. rozpoczął studia w petersburskiej Szkole Inżynieryjnej, po czterech latach przeniósł się do Mikołajewskiej Szkoły Wojskowo-Inżynieryjnej, gdzie do 1857 r. studiował budowę fortyfikacji. Został wykładowcą tej uczelni i w 1878 r. profesorem. W późniejszych latach został awansowany do stopnia generała.
- <sup>3</sup> Port morski położony na wyspie Kotlin w Zatoce Fińskiej ok. 30 km na zachód od Petersburga. Strzegł dostępu do dawnej stolicy Rosji. Po całej wyspie rozsiane są arsenały, fortece, instytucje zaopatrzeniowe i stocznie.
- <sup>4</sup> Władimir Nikolajewicz Czikołow (1845–1898) sławny elektrotechnik rosyjski. Konstruktor urządzeń do automatycznej regulacji odstępów elektrod lamp łukowych. Współzałożyciel istniejącego do dzisiaj piśma „Elektryczestwo”.
- <sup>5</sup> Louis Clément François Breguet (1804–1883) francuski zegarmistrz, fizyk i konstruktor. Wynalazca wielu przyrządów i konstrukcji elektrycznych, przede wszystkim w zakresie telegrafii. Był wnukiem słynnego zegarmistrza szwajcarskiego Louisa Abrahama Bergueta.
- <sup>6</sup> Zamek Hatfield położony jest ok. 20 mil od centrum Londynu, był domem rodzinnym królowej Elżbiety I.
- <sup>7</sup> X Wojna rosyjsko-turecka trwająca od 24 kwietnia 1877 r. do 31 stycznia 1878 r. Turcja nazywana w tamtym okresie chorym człowiekiem Europy była celem imperialistycznych zapędów Rosji oraz pozostałych mocarstw europejskich.
- <sup>8</sup> Kamienica ta przetrwała do dnia dzisiejszego, obecnie stoi u zbiegu ulic Gorkiego i Jabłoczkowa.

dr inż. Andrzej Przytułski – adiunkt na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej oraz nauczyciel mianowany w Zespole Szkół Elektrycznych im. T. Kościuszki w Opolu