

**Павлова Галина Вікторівна**  
**завідувач відділу рідкісних книг та**  
**рукописів науково-технічної бібліотеки**  
**Семененко Лариса Петрівна**  
**директор науково-технічної бібліотеки**  
**Національний технічний університет**  
**«Харківський політехнічний інститут»**

### **Автографи вчених в книжковій колекції академіка Б. С. Якобі**

Книжкова колекція академіка Б. С. Якобі, яка збережена і досліджується в НТБ НТУ «ХПІ», — це новий нестандартний портрет вченого, представлений зібранням книг. Також подана інформація про учених, автографи яких містяться в книгах колекції.

**Ключові слова:** книжкові колекції, Б. С. Якобі, інскрипти, книгознавство, наукова спадщина, класики світової науки, винахідництво, наукові відкриття, історія електротехніки, єдина метрична система, гальванопластика, телеграфія, електрохімія.

Книжная коллекция академика Б. С. Якоби, которая сохранена и исследуется в НТБ НТУ «ХПИ», — это новый нестандартный портрет ученого, представленный собранием книг. Также представлена информация о ученых, автографы которых содержатся в книгах коллекции.

**Ключевые слова:** книжные коллекции, Б. С. Якоби, инскрипты, книговедение, научное наследие, классики мировой науки, изобретательство, научные открытия, история электротехники, единая метрическая система, гальванопластика, телеграфія, электрохимия.

The book collection of academician B. S. Jacobi, which is stored and explored in the NTU «KhPI» Scientific and Technical Library, is a new non-standard portrait of a scientist, presented by a collection of books. The article also provides information on scientists whose autographs are contained in the books of the collection.

**Keywords:** book collections, B. S. Jacobi, inscriptions, bibliology, history of electrical engineering, galvanoplasty, telegraphy, electrochemistry, scientific heritage, classics of world science, uniform metric system, invention, scientific discoveries.

«З техніки починається і культура і моральність,  
вона є початком людської самосвідомості,  
супроводжує її розвиток і є її вінцем».

Б. С. Якобі

Видання набуває неповторної індивідуальності, коли воно проходить через руки читачів і власників. Особливості окремих примірників видань, що зберігаються в тій чи іншій книжковій колекції, визначають її унікальність. Окрема книга з колекції вченого, а ще більше — цілісна колекція, можуть розкрити допитливому досліднику раніше невідомі факти його біографії, а, можливо, і невідомі раніше моменти історії науки, показати цілий пласт історії розвитку суспільства крізь призму взаємодії вченого.

Ми пишаємося тим, що формування фонду нашої бібліотеки розпочалося саме з цілісної книжкової колекції.

На початку 70-х років XIX століття, при розробці проекту організації Харківського технологічного інституту, Міністерство фінансів Росії подбало про створення при ньому наукової бібліотеки. Для її створення вже в 1874 році були виділені кошти на придбання колекції книг знаменитого вченого академіка Бориса Семеновича Якобі (Moritz Hermann von Jacobi).

Дві тисячі примірників цінних книг з технічних і природничих наук, придбаних у його спадкоємців, стали основою створення наукового фонду Науково-технічної бібліотеки Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Сотні студентів і викладачів інституту отримали унікальну можливість вивчати в оригіналі праці І. Ньютона, Л. Ейлера, Ж. Л. Лангража, Ю. Лібиха, М. Фарадея і багатьох інших класиків світової науки. Для розміщення цієї колекції було надано окреме приміщення.

Війни, революції і час були безжальними до колекції книг Б. С. Якобі. У роки Другої світової війни завдяки героїчним зусиллям бібліотекарів все ж вдалося зберегти значну частину колекції.

Вивчення видань і автографів відомих учених, залишених у книгах з цієї колекції, дозволяє судити про Б. С. Якобі як про багатогранну особистість, яка зробила значний внесок в історію науки і техніки.

Борис Семенович Якобі — інженер, фізик, академік Імператорської Санкт-Петербурзької Академії Наук, Кавалер орденів Анни 3-х ступенів, Станіслава 1-го ступеня, Володимира 2 і 4-го ступенів, Почесного легіону, Білого Орла, Мексиканської і Датського Ордена Данеброга 3-го ступеня. Лауреат Демидівської премії (1840 р.). Б. С. Якобі був також нагороджений великою золотою медаллю Всесвітньої виставки (1867 р.) за винахід гальванопластики; перснем з діамантом — за пристрій підземного електромагнітного телеграфу між Санкт-Петербургом і Царським Селом (1843 р.); золотою табакеркою з діамантами — за послуги, надані при виготовленні прикрас за допомогою гальванопластики для Ісаакіївського собору (1858 р.); світлою бронзовою медаллю на Андріївській стрічці — за бойові заслуги; відзнаками за сумлінну службу [1].

Знаменитий німецький математик Карл Густав Якоб Якобі (CarlGustavJacobJacobi) був молодшим братом Бориса Семеновича.

Середина XIX століття в історії науки характеризується, як рубіж активного переростання чистих наук у прикладні. Розвиток промисловості змусив кабінетних вчених відкрити вікна у світ і переосмислити свою діяльність. З появою на науковій ниві інженера Б. С. Якобі фізика, розвиваючись у тісному контакті з технікою, будучи її фундаментом, проникла практично в усі галузі промисловості, створивши можливість появи багатьох нових її галузей. Його бачення цінності наукової діяльності чітко відображає вислів: «Я черпав з науки тільки те, що веде або обіцяє привести до практичних результатів. Я поставив собі завдання примирити науку і техніку, стерти невинуватого відмінність, яку встановили між теорією і практикою»[2]. Праці Б. С. Якобі лягли в основу розвитку прикладної фізики. Відомий академік С. І. Вавілов так охарактеризував значення діяльності вченого: «Якобі майже у всіх областях своєї діяльності, така як відкрита ним гальванопластика,

електричні машини, електричний телеграф, електричні еталони був технічним фізиком. Якобі один з найчудовіших представників тієї нової фази в історії фізики, коли її результати переходили в техніку, електромагнетизм перетворювався в електротехніку»[3].

Відкриття гальванопластики, дослідження хімічних джерел струму та розробка методів вимірювання електрохімічних величин ставить Б. С. Якобі на одне з перших місць в електрохімічній науці XIX ст. [4]. Академік перший побачив в електродинаміці принцип для побудови технічного двигуна. Винайшов перший в світі електродвигун (1834 р.) з обертовим рухом ротора і успішно провів випробування його на річковому судні [5]. Члени Товариства дослідників природи при Харківському університеті, на основі дослідів академіка Б. С. Якобі, в 1886 році вперше в Харкові застосували гальванічні батареї для пересування по річці і освітлення. Його відкриття оборотності електричних генераторів і двигунів, законів електромагнітів послужило основою для створення теорії магнітного потоку [5].

Завдяки роботам Якобі, Росія могла б зберегти провідне і пріоритетне становище в області електротелеграфії, якби не заборона Миколи I від 1844 року на публікацію робіт Якобі. Імператор надав статус секретності всім дослідженням вченого з цього напрямку у зв'язку з використанням їх у військових цілях [3]. Незважаючи на засекреченість, стався витік інформації, а винаходи Якобі стали відомі за кордоном і, на жаль, деякі з них були запатентовані не за його ім'ям. За твердженням М. І. Радовського це призвело до пониження заслуг російського академіка в цій області і звеличення, збагачення, зокрема, компанії «Сіменс», яка була заснована і піднялася на капіталі, отриманого від відкриттів Якобі [1].

Пізнання законів електромагнітів дозволило Якобі першим успішно застосувати їх в якості приймачів телеграфних сигналів. Він сконструював декілька видів телеграфних апаратів, у тому числі телеграфний апарат синхронної дії, з автоматичним записом сигналів (що пишуть), акустичних (дзвінковий і шепітних), літеродрукувальних, стрілочних. Застосовані в них

принципи лягли в основу подальшого приладобудування. На яacobінських принципах крокового руху, примусового синхронізму і системи пуску базувалася дія апаратів телефонних станцій, пристроїв телемеханіки та телеуправління [3, 4].

Вчений перший сформулював принцип ретрансляції, який ліг в основу пристрою далеких ліній зв'язку всіх видів і реалізований в радіо-лінійних лініях і супутниковому зв'язку. Дослідження властивостей різних діелектриків і розробка методів вимірювання опору жил кабелю, струмів витоку і втрат дозволило забезпечити працездатність першої у світі досить протяжної підземної телеграфної лінії [3].

Проводячи дослідження опор у рідинних провідників і їх поляризації, академік винайшов для нейтралізації дії екстраструмів так звану «контрабатарею», що робить можливим телеграфування по погано ізольованим проводам [5]. Вона стала прообразом електричного акумулятора, який зберіг важливе значення і в сучасній електротехніці.

Для військово-оборонної промисловості Яcobі розробив контактні підрильники, винайшов і удосконалив спосіб запалювання мін електричним струмом на відстані [3]. Його винаходи на тривалий час забезпечили перевагу російським збройним силам у володінні найдосконалішою мінною і ракетною зброєю. Відомі факти використання принципу оборонних мін Яcobі в Америці в кінці 19 століття [2].

Технічна творчість вченого була різноманітною. Яcobі удосконалив ряд приладів для вимірювання електричного опору — реохорд (вольтагометр), гальванометри нових типів і ін. [4]. Винайшов сепаратор, гальванічний маятник, електромагнітну мішень, яка автоматично вказує попадання, снаряд для полювання на китів; удосконалив спиртометр і ін. Академік першим запропонував передавати телеграфом сигнали часу, що застосовувалося у російській телеграфній мережі та одержало подальше поширення як передача точного часу по теле- і радіокомунікаціях.

Б. С. Якобі стояв біля витоків організації електротехнічної освіти в Росії. За його ініціативи була розпочата підготовка фахівців в галузі електротехніки. Засновник Особливою навчальної гальванічної команди (1840 р.), Технічного гальванічного закладу (1856 р.), що став першим у світі навчальним закладом з підготовки електриків всіх рівнів [3].

За його ініціативи та за його безпосередньої участі була створена Метрична конвенція і організований Міжнародний комітет мір і ваг [2, 3]. Роботи академіка з електричних вимірювань лягли в основу руху за створення єдиної міжнародної системи одиниць виміру [1]. Росія приєдналася до єдиної міжнародної метричної конвенції лише в 1924 р.

Співпраці академіка з урядомбула різноманітною. Як член Календарної комісії, він брав участь у розробці нового порядку видання календаря. Брав активну участь у створенні нового положення про питний збір[2]. Протягом багатьох років Б. С. Якобі був активним членом Мануфактурної ради, що відалапатентною справою в Росії. Йому доручалося розглядати і давати відгуки на прохання про привілеї. Будучи також членом Комісій з присудження Демидівської і Ломоносівської премій, Якобі надав понад 60 відгуків з питань механіки, хімії, астрономії, фізики, медицини [1]. Багато винахідників, якізгодом прославилися і стали відомими з вдячністю згадували його як високоавторитетного експерта.

Про визнання міжнародного значення його заслуг свідчить те, що, Якобі обирався членом 13 наукових товариств, був доктором і почесним членом кількох університетів, у тому числі Харківського університету (1858 г.), членом-кореспондентом Туринського королівського товариства, Неаполітанської Академії наук, Академії деїЛінчеї, Берлінської Академії наук , Геттінського товариства наук, Шербурзького товариства природничих наук [2].

Для наукової діяльності Якобі характерно відкрите і широке систематичне спілкування, обмін думками зі своїми сучасниками в науковому світі. Величезні масштаби його наукового листування як з вітчизняними, так і з іноземними вченими. Широкі зв'язки і знайомства дозволяли вченому тримати руку на

пульсі технічної думки світу. Результат аналізу складу його колекції книг, вивчення наявних дарчих написів на них вражає масштабом і географією. Ось деякі з них:

**Майкл Фарадей** (Michael Faraday) — відомий англійський фізик, основоположник вчення про електромагнітне поле, іноземний почесний член Петербурзької АН (1830 р.). Відкрив (1831 р.) електромагнітну індукцію — явище, яке лягло в основу електротехніки. Встановив закони електролізу, названі його ім'ям; відкрив пара- і діамагнетизм, обертання площини поляризації світла в магнітному полі (ефект Фарадея) [6]. Б. С. Якобі листувався з ним з 1839 р. Вчені обмінювалися інформацією про свої досягнення. Так, результати кожної фарадеевської серії досліджень у вигляді книги і відбитків статей «Experimental Researches in Electricity» відсилалися з дарчим написом у Петербург. Відомо, що, відразу після відкриття гальванопластики, Фарадей отримав в дар від Якобі мідну пластину з написом «Фарадею від Якобі з привітом» і об'ємний лист з технічним описом гальванічного осадження металів [4]. Фарадею лист Якобі здався надзвичайно цікавим і важливим, тому він майже повністю послав його до «Philosophical Magazine», де він було надрукований. Позитивний відгук Фарадея про відкриття гальванопластики сприяв утвердженню пріоритету Якобі в цій області [1].

**Франческо Зантедескі** (Francesco Zantedeschi) — венеціанський священик і професор фізики університету в Падуї. Проводив дослідження з електрики і магнетизму. Залишив після себе 325 наукових праць. Опублікував у 1829–1830 рр. праці про отримання електричного струму в замкнутих контурах, тим самим випередивши М. Фарадея [7]. Перебував у науковому листуванні з Б. С. Якобі. За дорученням Академії наук у 1841 р. Б. С. Якобі давав відгук про гальванічні копії італійця [2]. Книга «Trattato del calorico e dellaluce», видана у Венеції в 1846 р, як і інші видання автора, має інскрипт на титульному аркуші.

**Леон Фуко** (Jean Bernard Léon Foucault) — французький фізик-експериментатор. Його дослідження стосуються оптики, механіки,

електромагнетизму. Розробив у 1850 році метод вимірювання швидкості світла в повітрі і воді за допомогою дзеркала, що обертається (метод Фуко). За допомогою маятника (маятник Фуко) в 1851 році було експериментально доведено обертання Землі навколо осі. Винахідник гіроскопа та автоматичного режиму зменшення яскравості дугової лампи. Вперше розробив точний метод виготовлення дзеркал для великих рефлекторів і запропонував (1857 р.) використовувати замість металевих дзеркал скляні — більш легкі і дешеві, покриваючи їх тонкою плівкою срібла [8]. Якобі, з властивою йому прозорливістю, один з перших звернув увагу на молодого талановитого вченого. Його пристрої для вимірювання швидкості світла викликали у Якобі величезну зацікавленість [3]. Французький вчений презентував академіку свою працю «*Mémoires sur la construction des télescopes en verre argenté: Extrait du tome V des Annales de l'observatoire impérial de Paris*», видану в Парижі в 1859 р, залишивши дарчий запис на обкладинці видання.

**Вільям Гров** (Грове) (William Robert Grove) — англійський фізик, один з винахідників паливних елементів (елемент Грове) [9]. Якобі познайомився з ним на з'їзді Британської асоціації. Вчені листувалися. Збережені листи свідчать про авторитет, яким Б. С. Якобі користувався в Англії, чому сприяв і В. Гров [3]. Найбільш відома його книга «*Corrélation des forces physiques*» («Про співвідношення фізичних сил») була перекладена і неодноразово видавалася в імперській Росії [9, 1], примірник бібліотеки має автограф автора.

**Джон Фредерік Вільям Гершель** (John Frederick William Herschel) — англійський астроном і фізик. Відкрив понад 3000 подвійних зірок і уклав 11 каталогів їх, опублікував (1864 р.) зведений загальний каталог (GC) всіх туманностей і зоряних скупчень, що налічує 5079 об'єктів. В області фотографії відкрив закріплюючу властивість гіпосульфїту (1819 р.), винайшов (1839 р., незалежно від Тальбота) метод фотографування на світлочутливому папері, ввів терміни «негатив» і «позитив» [10]. Окремий відбиток статті «*On the chemical action of the rays of the solar spectrum on preparations of silver and other substances both metallic and non-*

metallicandsomephotographicprocesses», опублікований у 1840 р. в Лондоні, був надісланий Б. С. Якобі з дарчим записом. Академік помістив цей відбиток у конволют своєї колекції.

**Девід Брюстер** (David Brewster) — шотландський фізик. Основні роботи в області оптики. Досліджував поляризацію світла, встановив у 1815 р. зв'язок між показником заломлення діелектрика і кутом падіння світла, при якому відбите від поверхні діелектрика світло повністю поляризоване (закон Брюстера). Винайшов у 1817 році калейдоскоп, розробив метод отримання інтерференції, удосконалив стереоскоп (1849), сконструював у 1835 р. лінзи для маяків. У 1826 побудував підковоподібний електромагніт. Автор дослідження про життя І. Ньютона (1832 р.) [11]. У фонді бібліотеки є доданий в конволют, окремий відбиток статті «On the colours of natural bodies: (read 3d December 1833)» з дарчим записом Девіда Брюстера.

**Василь Якович Струве** (Friedrich Georg Wilhelm Struve) — російський німецький астроном, один з основоположників зоряної астрономії, академік, директор Дерптської обсерваторії, перший директор Пулковської обсерваторії. В. Я. Струве належить один з перших в історії (1837 р.) успішний вимір річного паралакса зірки (Веги в сузір'ї Ліри) [12]. З Б. С. Якобі його пов'язувала, починаючи з Дерпта, багаторічна наукова діяльність і сімейна дружба [1]. Одна з книг В. Я. Струве містить дарчий запис — «Études d'astronomie stellaire. Sur la voie lactée et sur la distance des étoiles fixes: rapport fait a M. le Comte Ouvaroff: [Recherche sur la distribution des étoiles dans l'espace, includes history of W. Herschel's work.]. Книга видана в Санкт-Петербурзі в 1847 р.

**Микола Миколайович Божерянов** — російський вчений, корабельний інженер, генерал-майор. Після закінчення Петербурзького училища корабельної архітектури (1830 р.) був відряджений до морського навчально-виробничого екіпажу для викладання математики і механіки. Читав курс парової механіки в офіцерських і гардемаринських класах морського корпусу. У 1842 році написав книгу «Описание изобретения и постепенного усовершенствования паровых машин», а в 1849 р. — «Теорию паровых машин», яка була удостоєна

Демидівської премії. Вся подальша діяльність вченого була присвячена підготовці російських технічних кадрів [13]. Б. С. Якобі, спільно з академіком Е. Х. Ленцем, як член Комісії АН з присудження Демидівської премії, дав позитивний відгук на книгу Божерянова «Теориюпаровых машин» [2].

**Ганс Християн Ерстед** (HansChristianØrsted) — відомий датський фізик. Автор численних праць з фізики, хімії, філософії. Найважливіша наукова заслуга вченого — встановлення зв'язку між електричними і магнітними явищами в дослідах по відхиленню магнітної стрілки під дією провідника зі струмом. Першим (1825 р.) отримав відносно чистий алюміній [14]. Як усі видатні вчені, Ерстед стежив за науковим доробком Якобі і віддавав належне його працям, про що свідчить відгук в його листі, написаному російському вченому з нагоди отримання від нього зразка гальванопластичного виробу. Його стаття «Precisd'uneseried'expériencesurlédiamagnetisme» з автографом, у вигляді окремого відбитка, також збережена в конволюті з книжкової колекції Б. С. Якобі [2].

Життя Б. С. Якобі — зразок мужності і героїзму. Борис Семенович Якобі, підбиваючи підсумки своєї наукової діяльності, написав слова, які характеризують його як людину, справжнього вченого і громадянина: «Культурно-історичне значення і розвиток нації оцінюються по достоїнству того вкладу, який кожен з них вносить у загальну скарбницю людської думки і діяльності. Тому підписався нижче звертається з почуттям задоволеногоусвідомлення до своєї тридцятисемирічної наукової діяльності, присвяченої, цілком країні, яку звик вважати другою вітчизною, будучи пов'язаний з нею не тільки обов'язком підданства і тісними узами сім'ї, а й особистими почуттями громадянина»[1].

У книгах, журналах, власницьких конволютах; в автографах і екслібрисах; позначках і маргіналіях — історія пошуку вченим себе, свого шляху. Через призму кола вчителів і учнів, чиї автографи залишені на виданнях, маємо можливість споглядати становлення вченого, академіка, громадянина і просто цікавої людини — Бориса Семеновича Якобі. Бібліотека, як ні жодна з

університетських кафедр, може зберегти і донести до нащадків наукову спадщину ученого.

Збереження цілісності колекції, пильний інвентарний облік надходжень до фонду, опис кожного примірника в електронному каталозі, можливість користувачам вивчати праці вчених — все це надає бібліотека університету. Приклад тому — колекції вчених: Б. С. Якобі, Д. М. Деларю, І. І. Белянкіна, Г. Ф. Проскури; гірських інженерів братів Носових і ін.

Більш докладно про колекції видатного вченого і автографів, що містяться в ній, можна дізнатися на сайті НТБ НТУ «ХПІ», ознайомившись з базою даних рідкісних видань в електронному каталозі [http://library.kpi.kharkov.ua/scripts/irbis64r\\_01/cgiirbis\\_64.exe?LNG=uk&C21COM=F&I21DBN=REDK&P21DBN=REDK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CN R=](http://library.kpi.kharkov.ua/scripts/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe?LNG=uk&C21COM=F&I21DBN=REDK&P21DBN=REDK&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=&S21CN R=)

### **Література:**

1. Радовский М. И. Якоби Борис Семенович :биогр. очерк / М. И. Радовский. — Москва :Госэнергоиздат, 1953. — С. 7, 37, 137–138, 146, 194–195, 208, 236–237, 257, 264.
2. Борис Семенович Якоби :библиогр. указ. / АН СССР ; сост. М. Г. Новлянская ; под ред. К. И. Шафрановского, вступ. ст. чл.-корр. АН СССР Т. П. Кравца. — Москва ; Ленинград : АН СССР, 1953. — С. 33, 36, 164, 210, 212, 215, 219–220, 222–224, 229, 232–234, 236, 240, 244, 247–249, 252, 258, 260, 265, 268–270, 274, 280.
3. Яроцкий А. В. Борис Семенович Якоби : 1801–1874 / Я. В. Яроцкий, отв. ред. и авт. предисл. В. М. Родионов. — Москва : Наука, 1988. — С. 154, 189–190, 193, 196.
4. Шателен М. А. Русские электротехники XIX века / М. А. Шателен. — Москва ; Ленинград : Госэнергоиздат, 1955. — С. 82–124.
5. История электротехники / под ред. И. А. Глебова. — Москва : МЭИ, 1999. — С. 47–49, 54–56, 284–286.

6. Фарадей Майкл // Piplz. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.piplz.ru/page.php?id=470>.

7. Francesco Zantedeschi // Википедия. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :[http://en.wikipedia.org/wiki/Francesco\\_Zantedeschi](http://en.wikipedia.org/wiki/Francesco_Zantedeschi).

8. Фуко, Жан Бернар Леон // Энциклопедия Кругосвет. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/FUKO\\_ZHAN\\_BERNAR\\_LEON.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/FUKO_ZHAN_BERNAR_LEON.html).

9. Уильям Роберт Грове // Все о физике. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.phyzika.ru/Grove-William-Robert.html>.

10. Гершель, Джон Фредерик Вильям // Энциклопедия Кругосвет. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/astronomiya/GERSHEL\\_DZHON\\_FREDERIK\\_VILYAM.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/astronomiya/GERSHEL_DZHON_FREDERIK_VILYAM.html).

11. Брюстер Дэвид // Кабинет физики СПбАПО. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :<http://www.edu.delfa.net/Interest/biography/B/Bruster.htm>.

12. Струве, Василий Яковлевич // Википедия. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :[https://ru.wikipedia.org/wiki/Струве,\\_Василий\\_Яковлевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Струве,_Василий_Яковлевич).

13. Божерянов Николай Николаевич // БСЭ. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :<https://litresp.ru/chitat/ru/Б/bse-bse/boljshaya-sovetskaya-enciklopediya-bo/220>.

14. Эрстед, Ханс Христиан // Энциклопедия Кругосвет. — [Электронный ресурс] — Режим доступа :[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/fizika/ERSTED\\_HANS\\_HRISTIAN.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/fizika/ERSTED_HANS_HRISTIAN.html).