

DOI 10.8562/JEST.214.29
УДК 001:66

А.И. Демидов

X-ЛУЧИ

A.I. Demidov

X-RAY

Приведены интересные факты из биографии выдающегося немецкого ученого лауреата Нобелевской премии Вильгельма Конрада Рентгена (1845–1923) и история открытия лучей, названных его именем. Описаны история его детства, необычные сведения о его образовании. Последовательно показаны этапы трудовой деятельности, интерес к творчеству, науке. Рассказано о коллегах Вильгельма Конрада Рентгена, которые значительно повлияли на его профессиональную карьеру. Рассмотрены научные достижения и открытия ученого, а также показана их оценка научным мировым сообществом. Приведены интересные примеры из жизни В.К. Рентгена, которые ярко характеризуют его как цельного, увлеченного и незаурядного человека.
РЕНТГЕН; ЛУЧИ; ФИЗИКА; ТРУБКА; ВЫДАЮЩИЕСЯ УЧЕНЫЕ.

The interesting facts from the biography of the outstanding German scientific Nobel Prize laureate Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923) and history of discovering of the beams called by his name are given. The history of his childhood, unusual data on his education are described. Work stages, interest in creativity, science are consistently shown. It is told about Wilhelm Konrad Röntgen's colleagues who considerably influenced his professional career. Scientific achievements and discovering of the scientist are considered, and also the assessment is shown by the scientific world community of these achievements. Interesting examples from Röntgen's life which brightly characterize him as the balanced, keen and uncommon person are given.

RÖNTGEN; X-RAY; PHYSICS; TUBE; OUTSTANDING SCIENTISTS.

Вильгельм Конрад Рентген родился 27 марта 1845 года в городке Леннеп, расположенном на правом берегу Рейна (Германия), и был единственным ребенком весьма состоятельных родителей. Когда Вильгельму было три года, семья переехала в Нидерланды, на родину матери; там прошло его детство [1]. В 1862 году он поступил в техническую школу в Утрехте, из которой, однако, был несправедливо исключен по обвинению в том, что нарисовал карикатуру на одного из учителей, в действительности сделанную кем-то другим [2]. Осенью 1865 года Рентген отправился в Цюрихский политехникум, куда можно было поступить и без аттестата, если абитуриент выдерживал вступительные экзамены [1]. Спустя три года он получил диплом инженера-механика. Профессор механики этой технической школы Цейнер дал ему тему теоретической работы, которая в качестве диссертации и была представлена через год в Цюрихский университет под

названием «Изучение газов», но, по-видимому, никогда не была напечатана [3]. В заключении профессора Муссона отмечалось: «... если даже данная в работе новая формулировка закона Мариотта — Гей-Люсака еще не может рассматриваться как вполне удовлетворительная, во всяком случае сама работа представляет более чем достаточное доказательство соответствующих познаний и способности к самостоятельной исследовательской деятельности в области математической физики». Так Рентген 22 июня 1869 года получил степень доктора философии.

Физиком Рентген стал позже, после знакомства с молодым профессором физики А.А. Кундтом (1839–1894) [4]. Как об этом писал Рентген [3]: «... Я имел, правда, на руках два диплома — один инженера, другой — доктора философии — и тем не менее не мог решиться обратиться к технике, что было моим первоначальным намерением. В это критическое время я познако-

мился с одним молодым профессором физики — Кундтом, который однажды спросил меня: «Чего бы, собственно, вы хотели в жизни?» И на мой ответ, что я и сам этого не знаю, он сказал, что я должен попробовать себя в физике, а когда я должен был признаться, что физикой, можно считать, я совсем не занимался, он указал, что это можно наверстать. Так или иначе, в двадцать четыре года, будучи уже обрученным, я начал изучать физику и заниматься ею».

Вскоре после этого Рентген в качестве ассистента Кундта переехал вместе с ним в Вюрцбург. Его желание получить там доцентуру встретило препятствие, поскольку у него не было аттестата зрелости. Но в 1874 году в Страсбурге, куда вслед за тем был приглашен Кундт, это удалось. Затем в 1875 году пришло приглашение принять профессию в сельскохозяйственной высшей школе в Гогенгейме, в 1876 году — приглашение на должность экстраординарного профессора физики в Страсбургский университет, в 1879-м — на должность ординарного профессора физики в Гиссен, в 1888 году — в том же качестве в университет Вюрцбурга. Свою академическую карьеру Рентген закончил в качестве профессора физики Мюнхенского университета, куда был приглашен в 1900 году. В начале 1920-го Рентген ушел в отставку и после непродолжительной болезни умер в Мюнхене 10 февраля 1923 года [3].

В течение своей более чем пятидесятилетней научной деятельности Рентген опубликовал 58 работ по различным разделам физики [5]. Его работы посвящены свойствам жидкостей (сжимаемость, внутреннее трение, поверхностное натяжение), газов (поглощение инфракрасного излучения, измерение c_p/c_v) и кристаллов (пьезо- и пироэлектричества, электро- и пьезооптические свойства), вязкости смолистых веществ, электрооптическим явлениям (двойное преломление в жидких и кристаллических телах, в электрическом поле, ионизация кристаллов светом), рентгеновскому току и рентгеновскому излучению [6]. Каждая работа печаталась только тогда, когда результаты ее Рентген считал совершенно законченными. Большое число проведенных им опытов не было опубликовано, так как в них оставались еще неясности. Все свои незаконченные работы Рентген завещал сжечь после его смерти, что и было выполнено.



Рис. 1. Вильгельм Конрад Рентген (1845–1923)

Однако имя Рентгена ассоциируется, главным образом, с открытием излучения, которое он назвал X-лучами [2].

Утверждают [7], что Рентген рассказывал, будто приготовил экран из платиноцианистого бария, чтобы сравнить его флуоресценцию с флуоресценцией органического вещества, которое использовал Ф. фон Леннард (1862–1947) [2] для обнаружения катодных лучей, выведенных в атмосферу с помощью тонкого металлического окошка. Но историческая трубка, на которой было сделано открытие, не имела окошка. Вполне возможно, что Рентген, только начавший работу в новой области, повторял эксперименты других исследователей. Работа Рентгена над катодными лучами привела его, однако, к открытию излучения совершенно нового типа.

Вечером 8 ноября 1895 года он обнаружил, что «если пропускать разряд большой катушки Румкорфа через трубку Гитторфа, Крукса, Леннарда или другой подобный прибор (рис. 1), то наблюдается следующее явление. Кусок бумаги, покрытой платиносинеродистым барием, при приближении к трубке, закрытой достаточно плотно прилегающим к ней чехлом из тонкого плотного картона, при каждом разряде вспы-

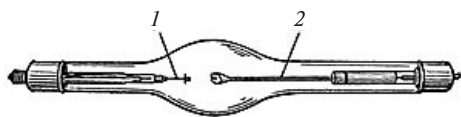


Рис. 2. Разрядная трубка, разработанная Рентгеном: 1 — катод; 2 — анод

хивает ярким светом: начинает флюоресцировать. Флюоресценция видна при достаточном затемнении и не зависит от того, подносить ли бумагу стороной покрытой или не покрытой платиносинеродистым барием. Флюоресценция заметна еще на расстоянии двух метров от трубки. Легко найти, что все тела проницаемы для этого агента, но в различной степени. Если держать между разрядной трубкой и экраном руку, то видны темные тени костей в слабых очертаниях тени самой руки. Во многих отношениях особого внимания заслуживает тот факт, что сухие фотографические пластинки чувствительны к X-лучам. Этим свойством можно пользоваться для регистрации многих явлений» [5].

«Для возбуждения по возможности интенсивных X-лучей по моим опытам лучше всего годится платина. Я несколько недель с успехом пользуюсь разрядной трубкой следующего устройства [5] (рис. 2) [8]. Катодом ее является вогнутое зеркало из алюминия, в центре кривизны которого под углом в 45° к оси зеркала, помещается платиновая пластинка, служащая анодом».

Зоммерфельд писал [9], что в двух коротких заметках, предложенных Рентгеном в декабре 1895 году и в марте 1896-го Вюрцбургскому физико-медицинскому обществу [5], изложены все существенные свойства нового вида излучения: действие на фотографическую пластинку и на флюоресцирующий экран; прямолинейное распространение; отсутствие отражения и преломления, так же как и заметного отклонения от указанной прямолинейности распространения; возникновение вторичных излучений с металлической поверхности, облученной первичными лучами; отсутствие отклонения X-лучей магнитами; различное поглощение в разных матери-

алах, примерно, но неточно, соответствующая их плотности; электропроводность облученного X-лучами воздуха и вызванные этим явления электрического разряда; сравнительное обогащение излучения жесткой компонентой при их многократной абсорбции; непригодность закона косинуса для излучения с антикатада.

Позднее Макс фон Лауэ и его ученики показали, что эти лучи имеют ту же электромагнитную природу, что и свет, но отличаются от него более высокой частотой колебаний [2].

Рентгеновское излучение было интересно само по себе, но настоящую сенсацию оно произвело, когда выяснилась его способность проникать через тело человека и давать изображение его скелета. В конце прошлого века это было невероятным открытием. Известность Рентгена достигла таких масштабов, что в 1901 году ему первому среди физиков была присуждена Нобелевская премия [10]: «12.11.01. Присудить Нобелевскую премию года по физике Вильгельму Конраду Рентгену за открытие лучей, которые носят его имя».

А.Ф. Иоффе писал [11]: «Рентген не взял патента на свое изобретение и отказывался от всех почестей, которые ему предлагались. Во время первой мировой войны Рентген получал большое количество посылок с маслом и другими видами продовольственных продуктов из Голландии. Однако Рентген, получив эти посылки, сразу же передавал их в общественный фонд. Ни одним граммом какао или масла он не воспользовался, хотя за последний год войны потерял полтора пуда и был на границе полного истощения. Когда германское правительство предложило передать всю иностранную валюту в государственный фонд, Рентген, который обладал большими средствами, в первый же день передал казне все до последнего гульдена. И когда началась инфляция, то, чтобы поехать на две недели в Швейцарию, где он проводил с женой свой отдых, ему пришлось в течение года отказываться от мяса и кофе. Вы видите, что Рентген был цельным человеком и нечего не делал наполовину. Это отличительная черта, которая характеризует всю его жизнь».



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Борец Т.** Здравствуйте, господин Ампер / Пер. со словац. Минск: Выш. школа, 1981. 304 с.
2. Лауреаты Нобелевской премии по физике: Биографии, лекции, выступления. Т. 1. 1901–1950. СПб.: Наука, 2005. 688 с.
3. **Лауэ М.** Памяти Вильгельма Конрада Рентгена: Статьи и речи / Пер. с нем. М.: Наука, 1969. С. 136–149.
4. Биографический словарь деятелей естествознания и техники. Т. 1: А–Л / Отв. ред. А.А. Зворыкин. М.: Гос. изд-во «БСЭ», 1958. 548 с.
5. **Рентген В.К.** О новом роде лучей / Пер. с нем.; под ред. с примеч. акад. А.Ф. Иоффе. С прилож. статей: **А.Ф. Иоффе.** Очерк о жизни Рентгена; **Н.А. Немецков.** Значение рентгеновых лучей для медицины и биологии. М.–Л.: Гос. техн.-теор. изд-во, 1933. 115 с.
6. **Иоффе А.Ф.** О физике и физиках: Статьи, выступления, письма. Л.: Наука, 1985. 544 с.
7. **Томсон Д.** Дух науки / Пер. с англ.; под ред. И.Д. Болотовой и Е.С. Геллера. М.: Знание, 1970. 175 с.
8. **Иоффе А.Ф.** Курс физики. Т. 1: Механика, теплота, электричество. 3-е изд., перераб. Л.–М.: Гос. изд-во техн.-теор. лит-ры, 1940. 520 с.
9. **Зоммерфельд А.** К семидесятилетию Рентгена. Пути познания в физике: Сборник статей / Пер. с нем. М.: Наука, 1973. С. 127–136.
10. **Чолаков В.** Нобелевские премии. Ученые и открытия / Пер. с болгар. Под ред. и с предисл. А.Н. Шамина. М.: Мир, 1986. 368 с.
11. **Иоффе А.Ф.** Историческое значение открытия Рентгена // Изв. АН СССР. Сер. физ. 1946. Т. 10, № 4. С. 343–349.

REFERENCES

1. **Borets T.** Zdravstvuyte, gospodin Amper [Hello, Mr. Amps] / Per. so slovats. Minsk: Vysh. shkola, 1981. 304 s. (rus.)
2. Laureaty Nobelevskoy premii po fizike: Biografii, lektzii, vystupleniya [The Nobel Prize in Physics: Biographies, lectures and performances]. T. 1. 1901–1950. SPb.: Nauka, 2005. 688 s. (rus.)
3. **Laue M.** Pamyati Vilgelma Konrada Rentgena [Memory Wilhelm Röntgen]: Stati i rechi / Per. s nem. M.: Nauka, 1969. S. 136–149. (rus.)
4. Biograficheskiy slovar deyateley yestestvoznaniya i tekhniki [Biographical Dictionary of Science and Technology]. T. 1: A–L / Otv. red. A.A. Zvorykin. M.: Gos. izd-vo «BSE», 1958. 548 s. (rus.)
5. **Rentgen V.K.** O novom rode luchey [A new kind of rays] / Per. s nem. Pod red. s primech. akad. A.F. Ioffe. S prilozh. statey: A.F. Ioffe Ocherk o zhizni Rentgena: N.A. Nemenov. Znachenije rentgenovykh luchey dlya meditsiny i biologii. M.–L.: Gos. tekhn.-teor. izd-vo, 1933. 115 s. (rus.)
6. **Ioffe A.F.** O fizike i fizikakh: Stati, vystupleniya, pisma [About physics and: Articles, speeches, and letters.]. L.: Nauka, 1985. 544 s. (rus.)
7. Tomson D. Dukh nauki [Spirit Sciences] / Per. s angl. Pod red. I.D. Bolotovoy i Ye.S. Gellera. M.: Znaniye, 1970. 175 s. (rus.)
8. **Ioffe A.F.** Kurs fiziki [Physics course]. T. 1: Mekhanika, teplota, elektrichestvo. 3-ye izd., pererab. L.–M.: Gos. izd-vo tekhn.-teor. lit-ry, 1940. 520 s. (rus.)
9. **Zommerfeld A.** K semidesyatiletiyu Rentgena [On his seventieth Roentgen]. *Puti poznaniya v fizike. Sbornik statey* / Per. s nem. M.: Nauka, 1973. S. 127–136. (rus.)
10. **Cholakov V.** Nobelevskiye premii. Uchenyye i otkrytiya [Nobel Prizes. Scientists and opening] / Per. s болгар.; pod red. i s predisl. A.N. Shamina. M.: Mir, 1986. 368 s. (rus.)
11. **Ioffe A.F.** Istoricheskoye znachenije otkrytiya Rentgena [The historical significance of the discovery of X-rays]. *Izv. AN SSSR. Ser. fiz.* 1946. T. 10, № 4. S. 343–349. (rus.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

ДЕМИДОВ Александр Иванович — доктор технических наук профессор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. 195251, Россия, г. Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29. E-mail: demidov1902@gmail.com

AUTHOR

DEMIDOV Aleksandr I. — Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University. 29 Politechnicheskaya St., St. Petersburg, 195251, Russia. E-mail: demidov1902@gmail.com