

СВОЙСТВА РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

Татарина Р.Е. Email: Tatarinova1141@scientifictext.ru

Татарина Раиса Егоровна – студент,
кафедра промышленного и гражданского строительства,
инженерно-технический институт,
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

Аннотация: лучи, которые сейчас называют рентгеновскими, были открыты 7 ноября 1895 г. физиком В.К. Рентгеном. Официальной же датой открытия этих лучей считается 28 декабря 1895 г., когда Рентген, после изучения открытых им X-лучей, опубликовал первое сообщение об их свойствах.

Эти X-лучи стали называть рентгеновскими с 23 января 1896 года, когда В.К. Рентген сделал публичный доклад об X-лучах на заседании физико-медицинского общества. На этом заседании было единогласно принято решение назвать X-лучи рентгеновскими.

Природа рентгеновских лучей оставалась мало исследованной в течение 17 лет со дня их открытия В.К. Рентгеном, хотя вскоре после открытия этих лучей сам ученый и целый ряд других исследователей отмечали сходство их с видимыми лучами.

Сходство подтверждалось прямолинейностью распространения, отсутствием отклонения их в электрическом и магнитном полях. Но, с другой стороны, не удалось обнаружить ни явления преломления призмой, ни отражения от зеркал, ни целого ряда других свойств, характерных для видимого света, имеющего волновую природу.

И только в 1912 году первоначально нашему соотечественнику знаменитому русскому физiku А.И. Лебедеву, а затем немецкому физiku Лауэ удалось доказать, что рентгеновские лучи имеют ту же природу, что и лучи видимого света, т.е. являются электромагнитными волнами. Таким образом, рентгеновские лучи по своей природе одинаковы с радиоволнами, инфракрасными лучами, лучами видимого света и ультрафиолетовыми лучами.

Разница между этими лучами только в том, что они имеют разную длину волны электромагнитных колебаний. Среди перечисленных выше рентгеновские лучи имеют очень малую длину волны. Поэтому они требовали особых условий производства опыта для выявления преломления или отражения.

Длину волны рентгеновских лучей измеряют очень маленькой единицей, называемой «ангстрем» ($1\text{Å}=10^{-8}$ см, то есть равен сто миллионной доле сантиметра). Практически в диагностических аппаратах получают лучи с длиной волны $0,1-0,8\text{Å}$.

Ключевые слова: рентгеновские лучи, магнитные поля, свойства, длина волны.

PROPERTIES OF X-RAYS

Tatarinova R.E.

Tatarinova Raisa Egorovna – Student,
DEPARTMENT INDUSTRIAL AND CIVIL CONSTRUCTION,
INSTITUTE OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY,
NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY NAMED AFTER M.K. AMMOSOV, YAKUTSK

Abstract: the rays, now called X-ray, were discovered on November 7, 1895 by physicist VK Roentgen. The official date for the discovery of these rays is December 28, 1895, when Roentgen, after studying the X-rays discovered by him, published the first report on their properties.

These X-rays began to be called x-rays from January 23, 1896, when VK Roentgen made a public report on the X-rays at a meeting of the physico-medical society. At this meeting, it was unanimously decided to call X-rays X-rays.

The nature of X-rays remained little studied for 17 years from the date of their discovery by VK Roentgen, although soon after the discovery of these rays the scientist himself and a number of other researchers noted their similarity to the visible rays

The similarity was confirmed by the straightforwardness of the propagation, by the absence of a deviation in the electric and magnetic fields. But, on the other hand, it was not possible to detect either the phenomenon of refraction by a prism, or reflection from mirrors and a number of other properties characteristic of visible light having a wave nature.

And only in 1912, originally to our compatriot, the famous Russian physicist AI Lebedev, and then the German physicist Laue, managed to prove that the X-rays are of the same nature as the rays of visible light, that is, they are electromagnetic waves. Thus, X-rays are by their nature identical with radio waves, infrared rays, visible light rays and ultraviolet rays.

The difference between these rays is only that they have different wavelengths of electromagnetic oscillations. Among the above X-rays are very short wavelength. Therefore, they required special conditions for the production of an experiment to detect refraction or reflection.

The wavelength of the X-rays is measured by a very small unit, called "angstrom" ($1\text{Å} = 10^{-8}\text{ cm}$, that is equal to one hundred millionth of a centimeter). Practically in the diagnostic apparatus, rays with a wavelength of $0.1-0.8\text{ Å}$ are obtained.

Keywords: X-rays, magnetic fields, properties, wavelength.

УДК 535-34

Рентгеновские лучи проходят через непрозрачные тела и предметы, такие как, например, бумага, материя, дерево, ткани человеческого и животного организма и даже через определенной толщины металлы. Причем, чем короче длина волны излучения, тем легче они проходят через перечисленные тела и предметы.

В свою очередь, при прохождении этих лучей через тела и предметы с различной плотностью они частично поглощаются. Плотные тела поглощают рентгеновские лучи более интенсивно, чем тела малой плотности.

Рентгеновские лучи обладают способностью возбуждать видимое свечение некоторых химических веществ. Например: кристаллы платино-цианистого бария при попадании на них рентгеновских лучей начинают светиться ярким зеленовато-желтоватым светом. Свечение продолжается только в момент воздействия рентгеновских лучей и сразу же прекращается с прекращением облучения. Платино-цианистый барий, таким образом, от действия рентгеновских лучей флюоресцирует (это явление послужило причиной открытия рентгеновских лучей) [1, с. 224].

Вольфрамвоокислый кальций при освещении рентгеновскими лучами также светится, но уже голубым светом, причем свечение этой соли продолжается некоторое время и после прекращения облучения, т. е. фосфоресцирует.

Свойство вызывать флюоресценцию используется для производства просвечивания при помощи рентгеновых лучей. Свойство же вызывать у некоторых веществ фосфоресценцию используется для производства рентгеновских снимков.

Рентгеновские лучи также обладают способностью действовать на светочувствительный слой фотопластинок и пленок подобно видимому свету, вызывая разложение бромистого серебра. Иными словами, эти лучи обладают фото-химическим действием. Это обстоятельство дает возможность производить при помощи рентгеновских лучей снимки с различных участков тела у человека и животных.

Рентгеновские лучи обладают биологическим действием на организм. Проходя через определенный участок тела, они производят в тканях и клетках соответствующие изменения в зависимости от вида ткани и количества поглощенных ими лучей, т.е. дозы.

Это свойство используется для лечения целого ряда заболеваний человека и животных. При воздействии больших доз рентгеновских лучей в организме получается целый ряд функциональных и морфологических изменений, и возникает специфическое заболевание — *лучевая болезнь*.

Рентгеновские лучи, кроме того, обладают способностью ионизировать воздух, т.е. расщеплять составные части воздуха на отдельные, электрически заряженные частицы [2, с. 362].

В результате этого воздух становится электропроводником. Это свойство используется для определения количества рентгеновских лучей, излучаемых рентгеновской трубкой за единицу времени при помощи специальных приборов — дозиметров.

Знание дозы излучения рентгеновской трубкой важно, когда производится рентгенотерапия. Без знания дозы излучения трубки при соответствующей жесткости нельзя проводить лечение лучами рентгена, так как легко можно вместо улучшения ухудшить весь процесс болезни. Неправильное использование рентгеновских лучей для лечения может погубить здоровые ткани и даже вызвать серьезные нарушения во всем организме [3, с. 362].

Список литературы / References

1. Попов В.К. Мощные эксимерные лазеры и новые источники когерентного излучения в вакуумном ультрафиолете // УФН, 1985. 224.
2. Претор-Пинни Г. Занимательное волноведение. Волны и колебания вокруг нас. Перев. с английского О. Дементьевской. М.: Лайвбук, 2012. 362.
3. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. Уч. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. 5 изд. стер. М. Высш. шк., 2006. 352 с.