

# РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

РЕНТГЕН

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

ОПЫТЫ РЕНТГЕНА

ЛУЧЕВАЯ ЛИХОРАДКА

ПРЕМИНЕНИЕ

# Рентген Вильгельм Конрад



- Немецкий физик, удостоенный в 1901 первой Нобелевской премии по физике за открытие лучей, названных его именем. В 1888 Рентген был приглашен в Вюрцбургский университет, в 1894 стал его ректором. В стенах этого университета 8 ноября 1895 он сделал открытие, которое принесло ему всемирную известность.



# ФАКТЫ ЖИЗНИ

- Он учился в школе и собирался закончить, как и подобало его сверстникам, но случился неприятный инцидент, и из школы его исключили. Такое и сейчас нередко в школах всего мира. Кто-то из учеников нарисовал на доске карикатуру на учителя, а учитель подумал, что это сделал Вилли Рентген, а Вилли и не подумал оправдываться, хотя нарисовал ее не он, и вот результат – за дерзость исключить.
- Сначала Вилли, естественно, расстроился, не столько из-за исключения, сколько из-за несправедливости; потом поуспокоился немного и решил, что не все еще потеряно, можно сдать выпускные экзамены экстерном. Он засел за книги, основательно проработал все по программе и пришел на экзамен, уверенный в своих знаниях. Он и ушел с него, по-прежнему уверенный в них, но – без аттестата. Его экзаменатором оказался тот самый преподаватель, на которого была нарисована карикатура.
- Так будущий великий физик лишился возможности поступать в высшее учебное заведение. И этим он был очень огорчен. Зато отец его – не очень. Все мужчины в семье Рентгенов, в трех поколениях, были фабрикантами-суконщиками. Отец надеялся, что и Вилли придет в фирму, с дипломом ли, без него, не все ли равно, в конце концов. Торговать можно и без диплома. Но Вилли не хотел торговать, он хотел учиться. В высшем учебном заведении. Но поступить туда без аттестата нельзя, а аттестата у него нет, и оставалось одно – становиться коммерсантом, а он этого не хотел, он хотел учиться, и получался заколдованный круг, из которого не было выхода.
- Но в один прекрасный день – прекрасный не только для Вилли, но и для всего человечества – молодой Рентген узнал случайно, что в городе Цюрихе в Швейцарии образован новый Политехнический институт. Причем устроен он на совершенно ином принципе, чем все другие высшие учебные заведения: его можно посещать вольнослушателем. Выбирай лекцию по вкусу – и ходи на здоровье. Но основное, но главное, но самое важное: для вольных посещений не обязательно иметь аттестат зрелости.
- Так в 1865 году на машиностроительном факультете Цюрихского политехнического института появился двадцатилетний вольнослушатель, знакомством с которым через тридцать лет будут гордиться его однокашники.

# ФАКТЫ ЖИЗНИ

- Дальше все пошло прекрасно: годы учения, защита диплома, звание инженера-машиностроителя, защита диссертации, звание доктора философии – и перед двадцатичетырехлетним Рентгеном открыты все дороги: хочешь обратно в коммерсанты – но уже «герр доктор» и на почетную должность в фирме, хочешь в науку – пожалуйста.
- А чего же хотел сам Вилли? Могу сказать: он вначале не знал. Но пусть лучше он сам признается в этом, я процитирую его письмо, написанное много позже, где он вспоминает свое душевное состояние 22 июня 1869 года, когда он получил степень доктора философии со следующим отзывом на диссертацию: «Работа представляет более чем достаточное доказательство соответствующих познаний и способности к самостоятельной исследовательской деятельности в области математической физики». Вот что он писал в письме: «Мы (то есть сам Рентген и его будущая жена Берта) были очень горды и рады, но при всем том эта история немного значила, и я имел все основания беспокоиться о моем совершенно необеспеченном будущем. 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 познакомился с одним молодым профессором физики – Кундтом, который однажды спросил меня: «Чего бы вы, собственно, 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 признался, что физикой, можно считать, совсем не занимался, он ответил, что это можно наверстать. Так или иначе, в 24 года, будучи уже обрученным, я начал изучать физику и заниматься ею».

# ФАКТЫ ЖИЗНИ

- Так у профессора Августа Кундта появился новый помощник, преданный физике, преданный ему лично и готовый следовать за ним куда угодно. Судьбе в лице герра профессора было угодно, чтобы Вилли последовал в Вюрцбург, где Кундт, приглашенный в старинный университет, получил большую научную свободу. Так, во всяком случае, ему казалось до 1872 года, до тех пор, пока он не предложил своего ассистента Рентгена на вакантную должность профессора кафедры физики. Тут-то оказалось, что, несмотря на громкое имя Кундта – а он был известен всей Европе, а тем более всей Германии, – несмотря на все это, дирекция университета не сочла возможным утвердить предложенную им кандидатуру по причинам уже известным.
- У Кундта был твердый характер и железные принципы; он поставил вопрос так: или город Вюрцбург будет иметь двух профессоров физики, или ни одного. Бюрократизм, освященный вековыми традициями, оказался сильнее здравого смысла, и профессор со своим верным ассистентом упаковали чемоданы. К счастью, Кундт был слишком известен, чтобы искать работу – она сама искала его, и слишком привязан к Рентгену, чтобы тот сам заботился о своей судьбе; и вскоре оба они работали в стенах Страсбургского университета.
- Через три года Рентген получил повышение, стал приват-доцентом, а еще через три года – профессором. Но уже не в Страсбурге и уже без Кундта – его пригласили в Сельскохозяйственную академию в Гогенхейм. А потом Гиссенский университет – профессор кафедры физики, а потом приглашения из Иены и Утрехта, а потом еще и из – да, да! – из Вюрцбурга. Забавно, правда? Когда шла речь о каком-то ассистенте Рентгене, они были очень принципиальны, а когда о профессоре Рентгене – без их помощи профессоре, – тут они вдруг стали прогрессивными, демократичными, и вообще: кто старое помянет, тому глаз вон – не так ли, господин Рентген? Что ж, Вильгельм Конрад не был злопамятным, да и когда все это было – шестнадцать лет назад. И он принял предложение Вюрцбургского университета и 1 октября 1888 года вышел на новую работу; впрочем, идти было недалеко – получил он квартиру в том же здании, где находилась лаборатория.



# История открытия рентгеновского излучения



## Открытие рентгеновских лучей

- Поздний вечер 2 января 1896 года. В редакции венской газеты «Нейе фрейе пресسه» («Новая свободная пресса») заканчивается обычный рабочий день. Газетные полосы сверстаны, подписаны в печать, отправлены в типографию. Еще несколько часов – и разносчики побегут по улицам, выкрикивая заголовки основных статей.
- Однако не суждено было этим статьям увидеть свет ранним утром 3 января. Совсем иное будут выкрикивать продавцы газет, удивляясь небывалому спросу.

# История открытия рентгеновского излучения

- Когда ротационные машины уже начали печатать тираж, в типографию позвонил главный редактор и взволнованным голосом приказал остановить машины и освободить первую полосу – сейчас будет прислан новый материал. Нетрудно представить себе переполох в типографии. Уж не война ли началась? Подобные замены, связанные с нервотрепкой и добавочными расходами, делались лишь в исключительных случаях. А что произошло сегодня, какой материал пришлют из редакции взамен снятого?
- То, что через час принес запыхавшийся курьер, изумило даже старых наборщиков, которых не проймешь ничем. Какие только сообщения ни набирали они за свою жизнь, но такого они еще не видели. Не статья даже потрясла их, они и не всё в ней поняли, а вчитываться было некогда, газета и так запаздывала, – фотография; фотография, с которой предстояло сделать клише; фотография, на которой – господи, даже дух захватывает! – видна кисть руки; не сама рука, как у всех живых людей, а кости, как у скелета. И на средней фаланге безымянного пальца – силуэт обручального кольца. Просто жуть берет!

- Утром венцы были ошеломлены. Через всю первую страницу шел заголовок, напечатанный аршинными буквами: «Сенсационное открытие», и подзаголовок: «Недавно в ученых кругах специалистов Вены настоящую сенсацию вызвало сообщение об открытии, которое сделал Вильгельм Конрад Рентген, профессор физики в Вюрцбурге. Если сообщение оправдается, то в руках человечества окажутся эпохальные итоги точнейших исследований, которые приведут к замечательным последствиям как в области физики, так и в области медицины».
- Надо признать, что и в самом аншлаге, и в тексте идущей далее статьи журналист сумел верно обрисовать и суть открытия, и его будущее. Это не так часто случается, и уже через день Лондонское телеграфное агентство доказало справедливость столь пессимистического утверждения, преврат фамилию автора открытия, а англичанам он стал известен вначале как Роутген.
- Впрочем, до того ли было журналистам! Важно было успеть передать сногшибательную новость, пока не обскакали конкурирующие издания. И за несколько первых дней 1896 года над Европой и Америкой прокатился буквально тайфун газетных сообщений, будоражащих даже самое сильное воображение. Не было, кажется, газеты, которая не напечатала бы тот исторический снимок кисти руки, принадлежавшей, как потом выяснилось, жене профессора, Берте Рентген.
- А автор нашумевшего открытия сидел, запершись у себя в лаборатории, не принимая корреспондентов и прочих визитеров, и продолжал как ни в чем не бывало изучать новое необычное явление, открытое им два месяца назад, 8 ноября 1895 года.

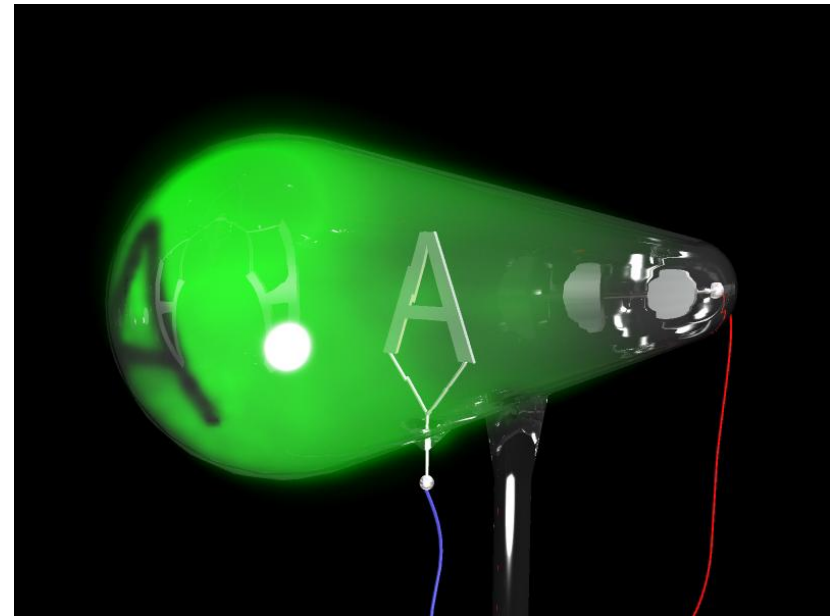


# Катодные лучи

- Как и многие немецкие физики, Рентген работал в то время с катодными лучами. Они не были какой-то новостью в физике, ибо открыты были сто пятьдесят лет назад. Еще в 1748 году было замечено, что в стеклянной трубке, из которой откачан воздух, при пропускании электрической искры вспыхивает как бы северное сияние – всполохи огня. Сто лет спустя аналогичное явление наблюдал Майкл Фарадей, когда подвел ток от электрической машины к стеклянной трубке с разреженным воздухом. Внимательный Фарадей отметил, что из положительного электрода анода исходит таинственное фиолетовое свечение, протянувшееся шлейфом почти до самого катода, который также мерцал в темноте. Еще через двадцать лет немецкий ученый Плюкер, добившийся сильного разрежения в стеклянной трубке, заметил, что светится не только катод, но и стекло, расположенное вблизи него. Еще через десять лет после этого ученик Плюкера – Гитторф вставил между катодом и фосфоресцирующим стеклом твердый предмет и заметил, что он отбрасывает тень. Из чего он сделал вывод, что таинственные невидимые лучи испускает катод. Так физики познакомились с катодными лучами.

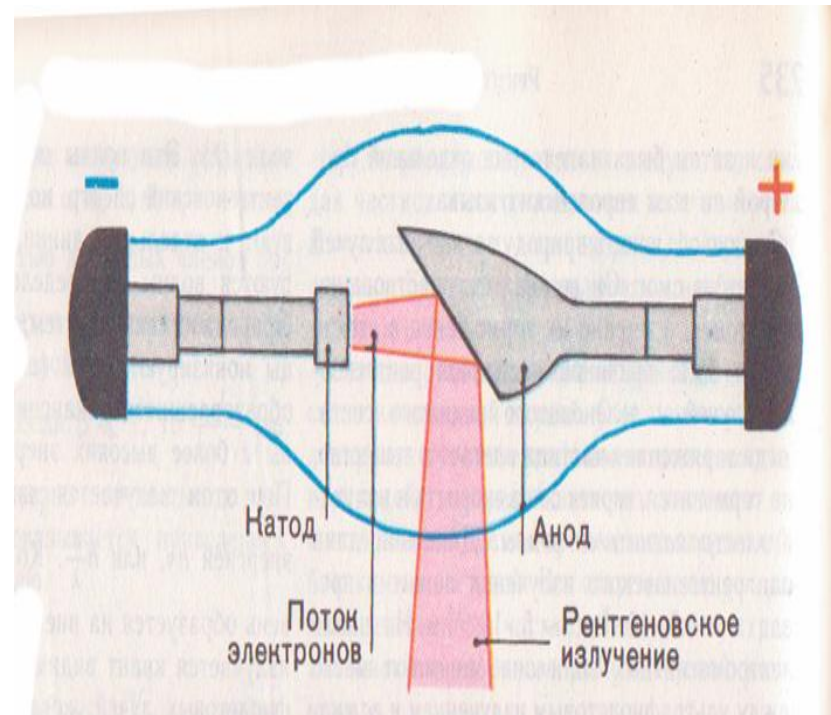
# Катодные лучи

- Никто поначалу не мог понять, что они из себя представляют, хотя свойства их постепенно изучались. Установили, что они исходят из катода, если через разреженное пространство трубки пропускать электрический ток, даже слабый, лишь бы он был большого напряжения. Обнаружили, что движутся катодные лучи прямолинейно, как и световые, но отклоняются магнитным полем. Показали, что металл, из которого сделан катод, не играет роли. Пришли к выводу, что лучи переносят энергию, поскольку, если сфокусировать их на тонкую фольгу, фольга нагревается до красного каления.



# Катодные лучи

- На основании части этих свойств английские физики во главе с сэром Вильямом Круксом, которому удалось изобрести много разных по форме катодно-лучевых трубок, до сих пор так и называемых трубками Крукса, высказали предположение, что катодные лучи - поток каких-то отрицательно заряженных частиц или каких-то молекул. А немецкие физики, возглавляемые известным ученым Генрихом Герцем, полагали, что катодные лучи - какая-то разновидность электромагнитных волн. Не удивляйтесь этой дискуссии - электрон еще не был открыт, и поэтому о потоке электронов, фигурирующем ныне в каждом школьном учебнике, не могло быть и речи.



# Катодные лучи

- За четыре года до описываемых событий Генрих Герц открыл еще одно любопытное свойство катодных лучей: они, оказывается, проходили сквозь тонкие слои металла. Это было хорошо видно по зеленоватому свечению стекла, содержащего примеси урана, - оно флюоресцировало, когда на него клали тонкую пластинку золота, но оставалось темным, если перед ним ставили тонкую слюду.
- А всего за год до 1895 года ученик Герца Филипп Ленард, развивая опыты своего шефа, сумел даже вывести пучок катодных лучей из трубки. Он сделал на ее конце отверстие и закрыл его тонкой алюминиевой фольгой, чтобы не нарушался вакуум. И сквозь эту фольгу и пробивались на белый свет катодные лучи. Однако воздух с нормальным давлением был для них слишком вязкой средой - они пролетали сквозь воздух не больше одного сантиметра. На основании этого, а также исходя из толщины фольги, Ленард решительно заявил, что катодные лучи не могут быть никакими частицами, так как самые малые из известных тогда частиц были атомы и их размеры не позволили бы им проникнуть сквозь слой металла. А электромагнитные волны, напротив, могли сие проделать преспокойно.

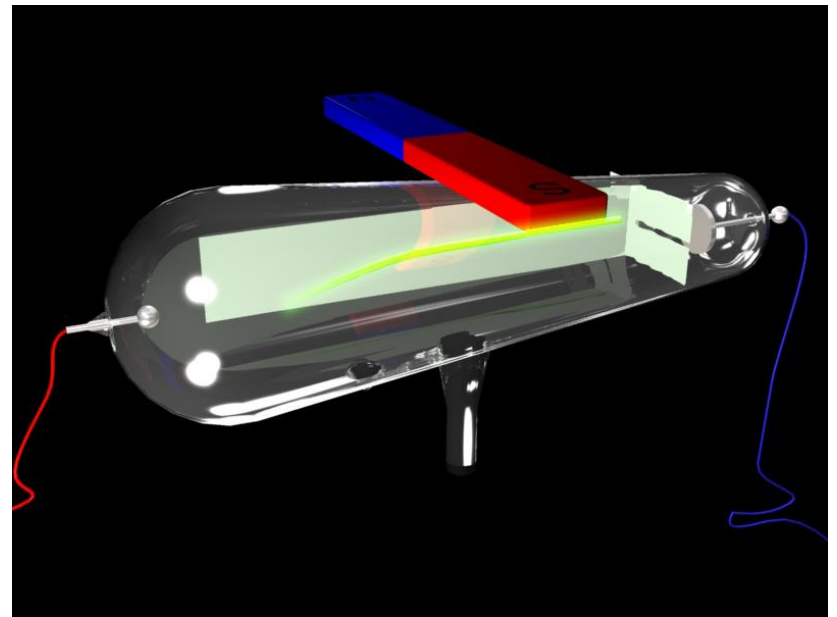
# Открытие Рентгена

- Произошло это открытие, как уже было сказано, 8 ноября 1895 года, когда профессор Рентген почувствовал желание еще немного поработать перед сном. Он спустился к себе в лабораторию, сделал то, что собирался сделать, и около полуночи, почувствовав усталость – пятьдесят лет все-таки, – собрался уходить. Окинул привычным взглядом комнату – ничего ли не забыл, погасил свет и уж хотел было закрыть дверь, как вдруг заметил в темноте какое-то странное светящееся пятно. Подошел – светился экран с синеродистым барием. Что за чушь? Солнце давно село, электрический свет не мог вызвать свечения, катодная трубка выключена. Он посмотрел на нее, закрытую черным картонным колпаком, чтоб не пылилась, – бог ты мой, он же забыл ее выключить! Из-за колпака не видно свечения катода, и поэтому он не обратил внимания на свою оплошность. В первый момент он даже начал было ругать себя за нее – непорядок оставлять на ночь включенный прибор, – но, верно, недолго это делал, потому что, как только понял, что подарила ему и миру его забывчивость, должен был благословлять ее.



# Открытие Рентгена

- Не сразу он это понял, не в одно мгновение. Он нащупал рубильник, выключил его - свечение исчезло. Он включил его вновь - свечение опять возникло. Значит, его вызывает катодно-лучевая трубка. Но каким образом? Катодные лучи могли бы это сделать, если бы они доходили до экрана. Но трубка покрыта картоном, а картон - броня для лучей. И от лампы до экрана больше метра, а такой слой воздуха - тоже броня. Значит, не катодные лучи. Но что же тогда? Ведь сияние появляется только при включении трубки.



# Не Рентгеновские лучи

- Вот, собственно, в этот момент, в этом месте размышлений и началось рождение открытия. Все, что было до этого, все, что наблюдал Рентген, видели до него многие. И тот же Герц, когда ставил на пути лучей листок золота, и тот же Ленард, когда выводил катодные лучи сквозь алюминиевую фольгу; за пятнадцать лет до открытия Рентгена его земляк Гольдштейн описал в своей работе странное явление - свечение флуоресцентного экрана, защищенного от действия прямых катодных лучей. Эта работа была переведена и в Англии, ее читали все физики, кто занимался катодными лучами, а занимались ими почти все физики, и ни у кого не появилась такая наивная мысль, какая появилась у Рентгена: а почему экран светится?
- Но это еще не все. За год до Рентгена выдающийся английский физик Дж. Дж. Томсон, которого во всем мире любовно-почтительно называли просто Джи-Джи, по инициалам, писал в статье, что он наблюдал свечение стекла, находящегося на расстоянии более метра от разрядной трубки. Он удивился этому, потому что, как он пишет, «прежде чем попасть на фосфоресцирующее тело, лучи должны были пройти через стеклянные стенки вакуумной трубки и достаточно толстый слой воздуха». Он удивился - и пошел дальше, к своей цели, которую преследовал, к измерению скорости катодных лучей, упустив верную возможность открыть лучи Томсона.

# Не Рентгеновские лучи

- Но и этого мало. Когда открытие Рентгена было опубликовано, когда рентгеновские снимки запестрели на первых страницах газет, американский физик из Пенсильванского университета по фамилии Гудспид схватился за голову: ведь он еще пять лет назад получил похожий снимок! Он вспомнил, что возился тогда с фотопластинками около работающей трубки Крукса, что, проявив на другой день одну из них, увидел на ней удивительно четкую тень, отброшенную на фотоэмульсию непонятно каким предметом, что он решил тогда, что это просто брак эксперимента; он вспомнил все это, и вот тогда и схватился за голову; а потом схватился за ящик со старыми снимками и стал лихорадочно искать ту самую пластинку и нашел ее и убедился, что это не что иное, как самый настоящий рентгеновский снимок, который вполне мог бы называться гудспидовским снимком. Он отдал эту пластинку на суд своих коллег, и было единодушно признано: это действительно первый след рентгеновского излучения, сделанный еще до того, как излучение было открыто. Не знаю, что принимал Гудспид в тот день - поздравления или соболезнования, но надо отдать ему должное, он показал себя мужественным человеком и честным ученым. Он прямо заявил: «В этом открытии мы не можем притязать на приоритет, так как мы открытия не совершили. Мы только просим вас помнить, что за шесть лет до сегодняшнего дня первый в мире снимок был сделан в физической лаборатории Пенсильванского университета». Ну что ж, мы это действительно помним.

# История открытия рентгеновских лучей

- Сенсация
- Катодные лучи
- Открытие Рентгена
- Не рентгеновские лучи

# Опыты Рентгена

- Была ночь, Рентген не зажигал света, чтобы не прогнать призрачное сияние, и не снимал колпака с трубки, чтобы быть уверенным, что катодные лучи надежно заперты. Он взял в руки экран, который светился в темноте, и начал эксперимент № 1. Ученый осторожно передвигается по комнате, держа экран в руках, и смотрит, как далеко можно отойти от трубки, не потеряв яркости свечения. Полтора-два метра.
- Эксперимент № 2. Сквозь картон таинственное излучение проходит. А сквозь другие предметы? Ощупью шарит по столу. Книга. Годится. Ставит книгу между трубкой и экраном. Экран светится. Стекло. Годится. Вносит его в магическое пространство. Светится экран. Значит, и стекло не препятствие для новых лучей. Так. Что еще есть под рукой? Колода карт. А она как сюда попала? А, ладно, сейчас это неважно, важна ее проницаемость излучению. Светится экран. Еще что? Ага, листок станиоля. А он как? Рентген, держа его зажатым между пальцами, подносит к экрану и вдруг видит нечто фантастическое, чего не видел до него ни один человек на свете, от чего у более суеверного захолонуло бы сердце, — он видит на экране силуэт костей своей руки. Он шевелит пальцем и видит, как изгибаются фаланги. Не знаю, отдавал ли он себе отчет в то мгновение, что несет эта жутковатая картина медицине; скорее всего, отдавал, потому что его следующим шагом был шаг к шкафу, где лежали фотопластинки. Если новые лучи, подобно катодным, заставляют светиться экран, то, может быть, они и на фотоэмульсию способны подействовать? Значит, можно закрепить навсегда увиденный только что мираж — скелет живого человека. Так складывается эксперимент № 3.



# Опыты Рентгена

- В темноте Рентген нащупывает в шкафу пачку фотопластинок, разворачивает черную бумагу, вынимает одну из них, кладет на нее руку и подносит к трубке. Ждет некоторое время, затем отыскивает кювету, бутылку с проявителем, наливает его и опускает в кювету пластинку. Ждет. Долго ждет. Или время тянется медленно? Наконец можно вынимать. Он промывает негатив и переносит его в ванночку с закрепителем. Снова ждет. Темно, в глазах от напряжения пляшут яркие искры... Можно. Рентген включает свет и смотрит на пластинку. Ни-че-го. Темная вуаль. Будто засвечена.
- Засвечена? Так вот в чем дело. Вот почему все физики жаловались, что в комнате, где работает катодно-лучевая трубка, нельзя держать фотопластины. Не катодные лучи вызывали их порчу, а новые, неизвестные. И Рентген для себя пока придумывает им название: X-лучи. Немного таинственно, но точнее ничего на ум не идет. Потом это название понравится ему, и он перенесет его в научную публикацию и официально предложит именовать впредь открытые им лучи X-лучами. Но название это мало где привьется, только разве в Америке и во Франции, а еще некоторые физики, получившие эти лучи до Рентгена, но не заметившие их, так и не смогут заставить себя произносить имя коллеги, которому повезло больше, чем им.

-

# Опыты Рентгена

- Ночь еще не кончилась, а новое случайное наблюдение подсказывает Рентгену эксперимент № 4. Проявляя фотопластинки, он заметил, что не все они засветились одинаково: это зависело от их положения относительно трубки. Значит, лучи расходятся не сферически, не во все стороны, трубка как-то направляет их. Но как?
- Первым человеком, которому Рентген решился продемонстрировать свое открытие, была жена. Она заслужила эту честь: пятьдесят суток она жила в напряженной обстановке, не зная, что делает ее вдруг замкнувшийся муж, из-за чего не спит, что заставляет его сторониться всех людей. Но когда фрау Берта положила руку на фотопластинку, завернутую в бумагу, и подержала ее немного перед работающей трубкой, а потом Вилли вынес ей проявленную фотопластинку и она увидела свою кисть - скелет с обручальным кольцом, подаренным ей двадцать три года назад, на средней фаланге безымянного пальца, то после того, как прошел первый испуг, она поняла, что делал ее муж эти пятьдесят дней. Она не могла, конечно, оценить величину его труда, она еще не знала тогда, сколько успел он сделать за это время. Когда это узнают ученые, они изумятся: за семь недель Рентген проделал такую работу, что за все последующие годы все другие физики мира уже не смогли прибавить что-нибудь существенное к описанию основных свойств X-лучей.

# Лучемания

- Вслед за открытием лучей Рентгена французский физик Анри Беккерель открыл еще один вид лучей, испускаемых ураном. Не будем останавливаться на подробностях открытия, упомянем только, что после него многие физики словно потеряли чувство меры: началась настоящая лучевая лихорадка. Нечто подобное произошло, как мы помним по рассказам Джека Лондона, после обнаружения золота на Клондайке. Тогда в Америке началась «золотая лихорадка»: толпы старателей повалили на Север, на Аляску, чтобы застолбить хоть какой-нибудь участок, где, если повезет, можно натолкнуться на золотую жилу.
- Физики были в более выгодном положении, им не надобно было ехать на Север и подвергать себя риску обморожения, «невидимое золото» они искали в своих лабораториях, - но ажиотаж был тот же. Разумеется, лучевой лихорадкой заболели не все ученые, только наименее стойкие, не обладавшие иммунитетом к сенсационной славе. За короткое время появилось множество сообщений об открытиях новых лучей, но каждый раз выяснялось, что это либо спекуляция, либо заблуждение.

# Лучемания

- Даже некоторые солидные физики не избежали искушения. Профессор Мюнхенского университета Грец открыл Г-лучи, которые просуществовали несколько недель; профессор Блондо из университета французского города Нанси открыл N-лучи; эти прожили подольше, и шума наделали побольше, и последствия имели посерьезнее. Поэтому о них стоит и рассказать поподробнее.
- Впервые Блондо сообщил о своем открытии 23 марта 1903 года на заседании Парижской Академии наук, членом которой он состоял. Он поведал академикам, что им открыты лучи, которые испускает трубка Крукса вместе с лучами Рентгена. Причем, в отличие от немецкого физика Греца, назвавшего несуществующие лучи в честь самого себя, он, Блондо, называет свои, как он считает, существующие лучи в честь своего родного города Нанси N-лучами.
- Как же получал он N-лучи? Очень просто. Около работающей круксовой трубки Блондо извлекал маленькую искру, а между искрой и трубкой помещал листок алюминия. При этом он заметил, что под влиянием N-лучей, проходящих сквозь металл, блеск искры заметно усиливается.

# Лучемания

- Но это были, как говорится, только цветочки - ягодки впереди. За оставшиеся до конца года девять месяцев Блондо сделал еще десять докладов о своих N-лучах. Члены Парижской академии не знали, что и подумать: по словам Блондо, N-лучи испускаются листовым железом, закаленным стеклом, сжатыми телами, газовой горелкой, даже солнцем. Но зато не испускаются деревом. N-лучи проходят сквозь раствор соли, пластину, бумагу, стекло. Они преломляются, отражаются, поляризуются и интерферируют. Каково?
- Далее Блондо сконструировал спектроскоп с алюминиевыми линзой и призмой и разлагал в нем N-лучи на спектр. И получил действительно какой-то спектр из темных и светлых линий. Он даже измерил длину волны своих лучей. Это уж не слова, это опыты, а с опытами ученые не могут не считаться.

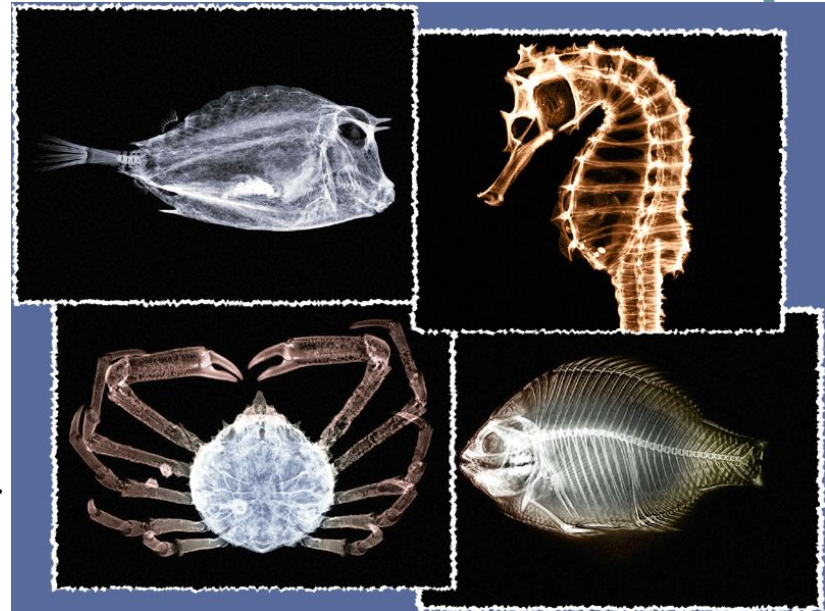


# Лучемания

- Наконец Блондо вконец поразил физиков: он сообщил, что его лучи обладают удивительным свойством - они делают в полумраке заметными слабо освещенные предметы. Достаточно направить пучок N-лучей в глаза, как сразу же видимость увеличивается.
- За год по N-лучам появилось около ста статей. Уже и другие ученые обнаруживают новые их свойства. Коллега Блондо по университету Нанси, профессор физики Шарпантье, открыл, что N-лучи испускаются живыми организмами. Впрочем, и мертвыми тоже. Труп человека давал, по его словам, прекрасные N-лучи. Их же излучали в его опытах даже растения и овощи.
- Словом, началось нечто невообразимое. Медики предлагали использовать N-лучи для лечения нервных болезней, психиатры считали возможным передавать с их помощью мысли на расстояние. В этой шумихе лучи Рентгена и Беккереля даже отошли на второй план. Но странное дело, опыты Блондо и Шарпантье подтверждали только некоторые французские ученые, в других странах, где их пытались безуспешно воспроизвести, над ними открыто смеялись.

# Применение

- Применение рентгеновских лучей весьма разнообразно. Это медицина, в которой рентгеновские лучи применяются и для диагностики, и для лечения заболеваний. Затем физика химия, биология, техника и даже криминалистика и искусствоведение.
- Рентгеновское излучение обладает столь малой длиной волны, что в качестве дифракционной решетки (см. Дифракция) для него можно использовать кристалл: ведь расстояние между атомами кристалла составляет  $10^{-9}$  н-  $10^{-10}$  м. Проходя сквозь кристалл или отражаясь о него, рентгеновские лучи дают на фотопластинке характерную картину дифракции. Исследуя ее, физики получают важные сведения структуре вещества — проводят рентгеноструктурный анализ.



# Применение



КОНЕЦ

