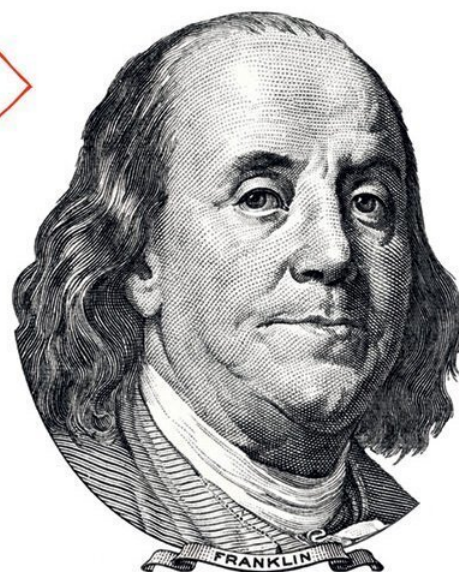


Матвей Бронштейн

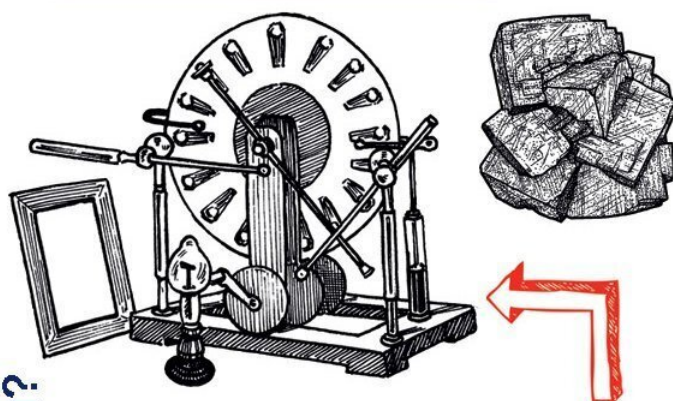
# ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Бенджамин  
Франклин  
изобрел  
громоотвод?



Что такое альфа-лучи?

Какие вещества  
светятся на свету?



Как  
обнаружили  
излучение?

Для чего используют уран?



Простая наука для детей

Матвей Бронштейн

# **Занимательная квантовая физика**

«Издательство АСТ»

1935, 2020

УДК 087.5:5  
ББК 20

**Бронштейн М. П.**

Занимательная квантовая физика / М. П. Бронштейн —  
«Издательство АСТ», 1935, 2020 — (Простая наука для детей)

ISBN 978-5-17-106778-6

Книга известного советского физика Матвея Бронштейна «Занимательная квантовая физика» познакомит читателя с миром крошечных, невидимых для простого глаза частиц – атомов и электронов. А также расскажет об ученых: Вильгельме Рентгене, Анри Беккереле, Пьере и Марии Кюри и многих других, обнаруживших и изучавших природу излучения. Как Дмитрий Менделеев предсказывал свойства еще не открытых элементов? Для чего раньше использовали радий? Что такое альфа-частицы? Почему на некоторых минералах геологи обнаруживают странные ореолы? Обо всем этом читатель узнает из книги. Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:5  
ББК 20

ISBN 978-5-17-106778-6

© Бронштейн М. П., 1935, 2020  
© Издательство АСТ, 1935, 2020

# Содержание

Глава первая	6
Конец ознакомительного фрагмента.	21

# **Матвей Петрович Бронштейн**

## **Занимательная квантовая физика**

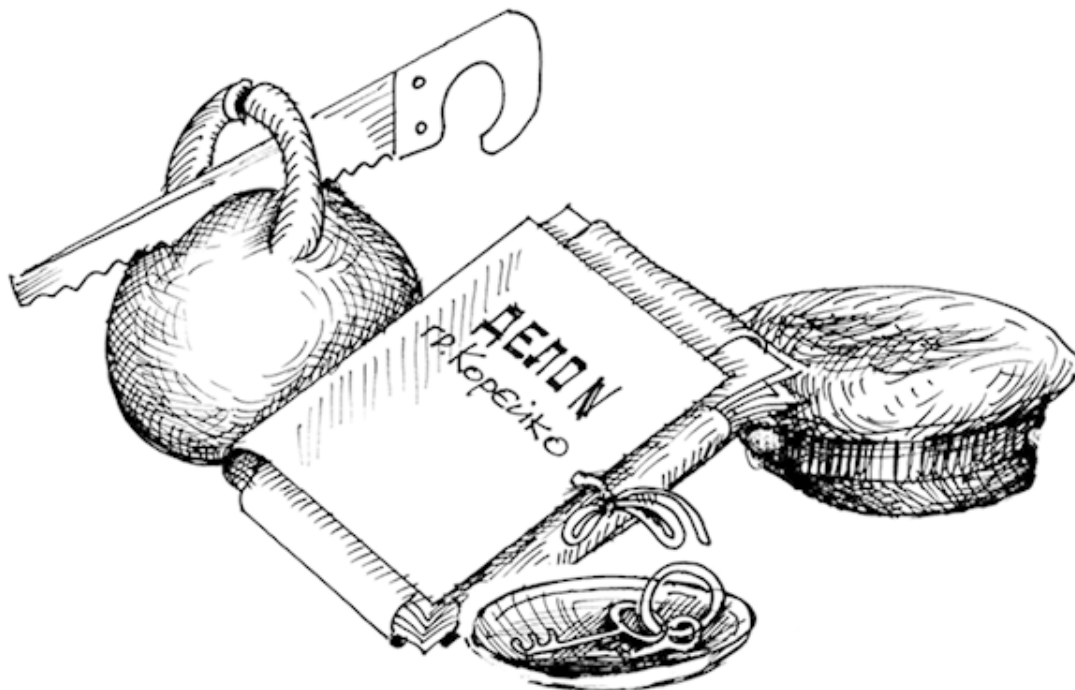
© Родин В.Н., ил., 2020

© Терехова И.Л., ил., 2020

© ООО «Издательство АСТ», 2020

## Глава первая

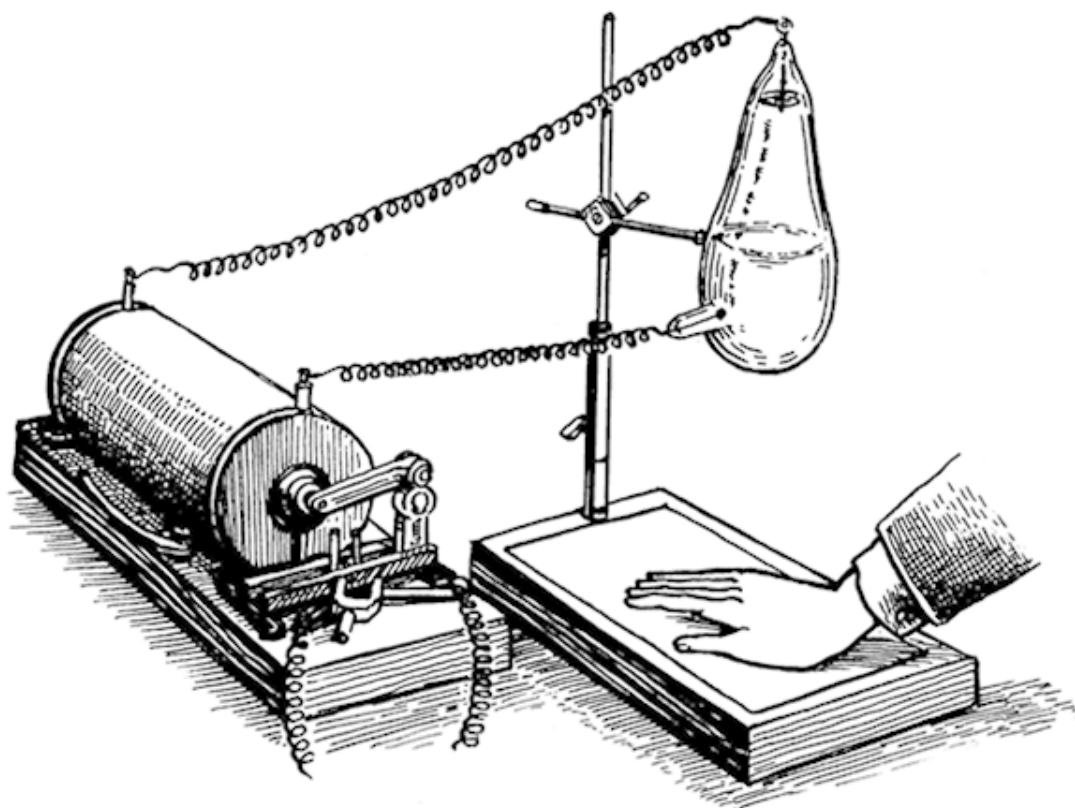
### Загадка радиоактивности



В этой книжке вы найдете рассказы о проницательных сыщиках, разгадывающих самые головоломные загадки, самые непонятные тайны на свете. Но только не думайте, что эта книжка будет похожа на другие книжки о сыщиках – на книжки об отважном Нате Пинкертоне или о хладнокровном Шерлоке Холмсе, о которых вы с таким увлечением читали в детстве. Сыщики, которых вы встретите здесь, очень мало напоминают обычных героев детективных книжек. Они не служат в полиции, не преследуют по пятам знаменитых преступников, не носят револьвера в кармане и полицейского значка под отворотом пиджака. Возможно, что они даже удивились бы, если бы узнали, что их называют сыщиками. Они – ученые люди, по целым дням сидящие в лабораториях, склоняясь над своими приборами, фотографическими снимками, листами с вычислениями. Да и тайны им приходится раскрывать не такие, как Шерлоку Холмсу или Нату Пинкертону. В этой книжке не будет ни загадочных пятен крови на измятой траве, говорящих о нераскрытом убийстве, не будет таинственных подземелий, адских машин, поддельных банковских чеков. Тайны, с которыми имеют дело герои нашей книжки, совсем не такие: это тайны невидимых маленьких частиц, из которых построено все на свете: вода, воздух, лед, железо, дерево, да и мы сами, – это тайны электричества, тайны лучей света, тайны далеких мерцающих звезд. Многие из этих тайн еще и до сих пор не разгаданы; другие разгаданы уже давно, третьи – совсем недавно. Для того чтобы разгадать эти тайны, нашим сыщикам понадобилось еще больше проницательности, остроумия, упрямства, настойчивости и мужества, чем понадобилось бы самому Шерлоку Холмсу для того, чтобы раскрыть самое загадочное преступление на свете.



Как и всякая другая книжка о сыщиках, наша книжка начинается с головоломной загадки, которую нашим сыщикам предстояло разгадать. Дело было зимой, в самом начале 1896 года. Эта зима была одной из самых замечательных зим в истории: в течение этой зимы немецкий профессор Рентген сделал поразительное открытие, навеки обессмертившее его имя, – открытие лучей, которые теперь всем известны под названием рентгеновских. Сейчас уже все привыкли к этим лучам, которые свободно проходят через дерево, через человеческое тело, через тонкие металлические листики, – все мы много слышали о рентгеновских лучах и давно перестали им удивляться, – но представьте себе, как удивились люди, слышавшие об этом открытии в первый раз!



Аппарат Вильгельма Рентгена

Среди людей, которых восхитило и поразило до глубины души великое открытие Рентгена, был и тот, с приключений которого начинается наша книжка. Он был профессором химии в Париже. Звали его Анри Беккерель.

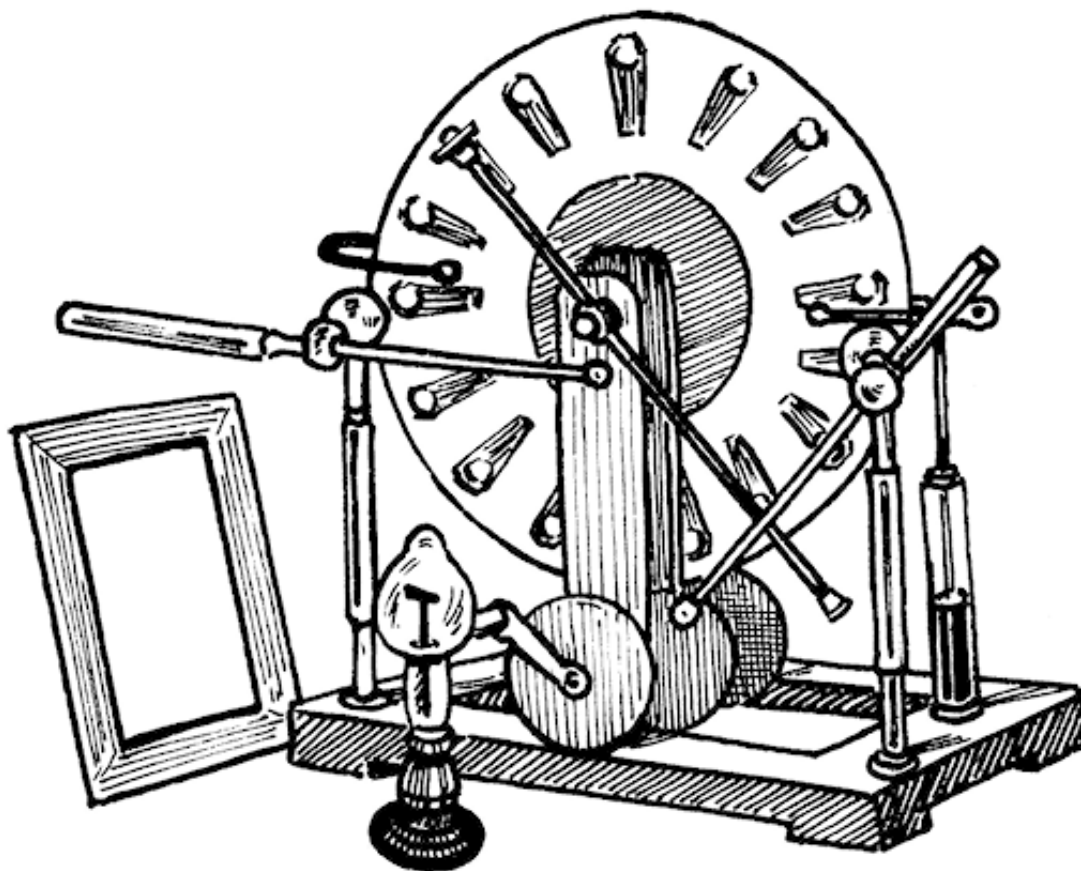
20 января 1896 года – день, когда начинается история, которую мы хотим рассказать, – Анри Беккерель отправился, по своему обыкновению, на собрание Парижской Академии наук. Собрание должно было быть очень интересное: все знали, что один из академиков – знаменитый математик Пуанкаре – получил от самого Рентгена подробное письмо о только что открытых лучах. К письму Рентген приложил фотографические снимки: это были первые фотографии, сделанные не обыкновенными видимыми лучами света, а рентгеновскими лучами. В повестке, которая была заранее разослана всем парижским ученым, было напечатано, что на этом собрании Пуанкаре прочитает вслух полученное им письмо и покажет фотографии. Задолго до начала заседания огромный зал Парижской Академии наук был переполнен. Сюда пришли не только профессора, но и студенты многочисленных высших школ города Парижа, пришли с неизменными своими блокнотами и маленькими фотографическими аппаратами корреспонденты всех газет, чтобы в тот же день поместить в вечерних выпусках сенсационные отчеты о заседании Академии и о письме знаменитого Рентгена, пришла и просто любопытствующая публика – «публика с улицы», как ее презрительно называли студенты и профессора.

Когда в наступившей тишине Пуанкаре начал громко читать по-немецки полученное им письмо, все присутствующие приложили к уху ладони, чтобы получше расслышать (а особенно внимательный вид был у тех, которые ни слова не понимали по-немецки, но ни за что не хотели в этом признаться). Но вот чтение окончилось и среди известных парижских ученых, сидевших в первых рядах кресел, началось публичное обсуждение письма Рентгена. В этом обсуждении принял участие и Беккерель. Его очень заинтересовал вопрос о том, из какого именно места рентгеновской трубки выходят открытые Рентгеном лучи. А нужно сказать, что эта трубка была



не такая, как те усовершенствованные рентгеновские трубки, которые употребляются теперь. В теперешних трубках то место, из которого во все стороны расходятся рентгеновские лучи, – это массивный кусок тугоплавкого металла. А в первой трубке, которую построил Рентген, лучи расходились от одного местечка на стекле трубки. Когда трубка работала, на ее стеклянной стенке появлялось маленькое светящееся пятнышко. Оно светилось холодным зеленовато-желтым светом, и как раз от него во все стороны расходились рентгеновские лучи. Сами рентгеновские лучи невидимы глазу, но зелено-желтое свечение на стекле трубки, конечно, видимо, и, значит, одно и то же местечко на стекле трубки испускает и видимые глазу лучи зеленовато-желтого света, и невидимые рентгеновские лучи.

Вот это-то холодное зелено-желтое свечение на стеклянной стенке трубки, о котором говорил в своем письме Рентген, страшно поразило Беккереля – он даже прервал чтение Пуанкаре и попросил его снова перечитать поразившее его место письма. И Беккерелю пришла в голову неожиданная мысль: а что, если свечение стекла рентгеновской трубки как раз и есть настоящая причина испускания рентгеновских лучей? Эта мысль взволновала Беккереля. Холодное зеленовато-желтое свечение, испускаемое стеклянной стенкой трубки, о котором говорилось в письме Рентгена, напомнило Беккерелю другой, хорошо ему знакомый свет – свет, испускаемый «флюоресцирующими» веществами. Флюоресцирующие вещества – вот что было любимой научной специальностью Анри Беккереля, постоянным предметом его мыслей, разговоров и даже ночных снов, что же это за такие вещества, изучению которых Беккерель посвятил несколько десятков лет своей жизни?



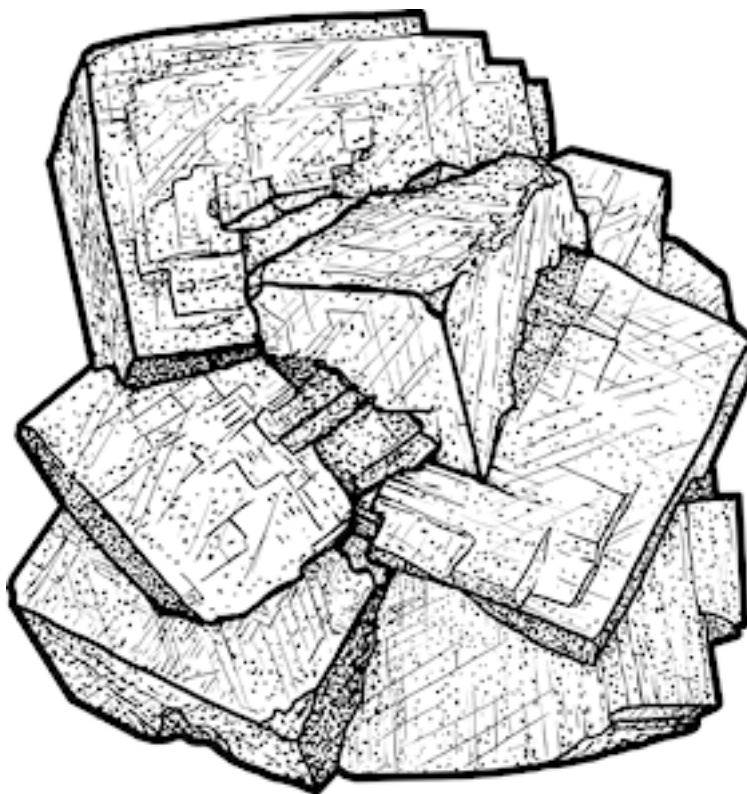
Более поздний рентгеновский аппарат

Флюоресцирующие вещества – это такие, которые в темноте не светятся, но стоит только поставить их на яркий солнечный свет, как они начинают светиться. Существует, например, такой минерал флюорит (его еще иначе называют плавиковым шпатом); сам по себе он не светится, но, как только на него попадут яркие солнечные лучи, он тотчас же начинает испускать синевато-фиолетовый свет. Флюорит – это одно из самых известных флюоресцирующих веществ; даже самое слово «флюоресцировать» происходит от слова «флюорит»: оно, собственно говоря, означает «вести себя как флюорит». Многие другие вещества тоже сильно флюоресцируют: например, раствор сернокислого хинина, выставленный на солнце, светится голубыми лучами, раствор хлорофилла – красными. Флюоресцирует даже и обыкновенный керосин, хотя довольно слабо: если бутылку с керосином поставить на солнце, то она начинает испускать слабенькое синее сияние.



Антуан Анри Беккерель

Обо всех этих веществах вспомнил Анри Беккерель, как только услышал о зелено-желтом свете, похожем на свет флюоресцирующих веществ (так и писал Рентген в своем письме), которым сопровождается испускание рентгеновских лучей. «Как знать, – подумал Беккерель, – может быть, флюоресценция и рентгеновские лучи всегда неразлучны; может быть, не только стекло рентгеновской трубки, флюоресцируя, испускает рентгеновские лучи, но и плавиковый шпат, и сернокислый хинин, и хлорофилл, и даже самый обыкновенный керосин, который торговцы развозят в своих тележках по парижским улицам и продают домашним хозяйкам, – может быть, даже и этот керосин испускает рентгеновские лучи в то время, как флюоресцирует на солнечном свете». Вот такая мысль запала в голову Беккереля, и он в волнении ушел домой, решив поскорее приступить к опытам, чтобы проверить свою догадку.



### Флюорит

Несколько дней размышлял Беккерель о том, какой бы сделать опыт, чтобы узнать, действительно ли флюоресцирующие вещества испускают и рентгеновские лучи в то самое время, пока они светятся. В конце концов Беккерель придумал вот что: он возьмет фотографическую пластинку, завернет ее в черную бумагу для того, чтобы ни один солнечный луч не мог упасть на эту пластинку, положит сверху кусок какого-нибудь флюоресцирующего вещества, а затем выставит все это на солнце. Если верно, что флюоресцирующее вещество, освещенное солнцем, не только светится видимым светом, но и испускает невидимые глазу рентгеновские лучи, то эти лучи пройдут через черную бумагу и отпечатаются на фотографической пластинке. Если же рентгеновских лучей нет, то ничего на пластинке не отпечатается – ведь от всех видимых лучей она прекрасно защищена оберткой из черной бумаги. Надо сказать, что за много лет своей работы над флюоресцирующими веществами Анри Беккерель собрал огромнейшую коллекцию этих веществ: нигде в мире, ни в одном музее не было такой. Долго стоял Беккерель перед своим шкафом с флюоресцирующими веществами, желая выбрать такое, которое флюоресцировало бы сильнее. «Вероятно, – думал Беккерель, – чем сильнее вещество флюоресцирует, тем больше оно испускает рентгеновских лучей, а значит, мне будет тем легче и удобнее их обнаружить».

Наконец, после долгих колебаний, он остановился на веществе, которое он когда-то – лет за пятнадцать перед этим – сам приготовил в своей химической лаборатории. Это вещество называлось «двойная сернокислая соль урана и калия». У Беккереля было несколько лепешек этого вещества с таким длинным названием. Все они прекрасно флюоресцировали: стоило только им попасть на солнце, как они начинали испускать яркое зеленое сияние. Беккерель положил лепешку с двойной сернокислой солью урана и калия на фотопластинку, завернутую в черную бумагу, и выставил все это на солнце. Через несколько часов он проявил и отфиксировал пластинку. К его радости, оказалось, что на пластинке действительно отпечаталось изоб-

ражение лепешки. Выходило, что он был прав: флюоресцирующие вещества действительно испускают рентгеновские лучи.

Беккерель был очень доволен собой: ведь столько лет никто (да и он сам) не замечал, что флюоресцирующие вещества испускают рентгеновские лучи, и вот теперь ему впервые посчастливилось это заметить. Но все-таки он не торопился напечатать в журнале Академии наук сообщение о своем открытии. Как часто бывает, что самое несомненное, казалось бы, открытие потом оказывается просто ошибкой! Поэтому Беккерель решил повторить свой опыт еще раз, и еще раз, пока, наконец, он не убедится, что все это действительно так и что никакой ошибки быть не может. Он взял несколько еще нетронутых фотопластинок, завернул их в черную бумагу и стал их выставлять на солнце, положив на каждую из них кусочек флюоресцирующего вещества.

Такие опыты он делал довольно долго – несколько недель, как вдруг случилось странное происшествие, которое показало Беккерелю, что дело не так просто, как ему казалось раньше. Произошло вот что: пока Беккерель трудился в своей лаборатории, придумывая все новые и новые опыты для изучения тех рентгеновских лучей, которые испускает флюоресцирующая лепешка двойной сернокислой соли урана и калия, наступили пасмурные дни. Напрасно Беккерель выносил на балкон свои фотографические пластинки с лепешками сернокислой соли, – солнце было закрыто тучами, и лепешки упорно не хотели флюоресцировать. Пришлось Беккерелю прекратить свои опыты, запереть все свои пластинки и лепешки в ящик стола и ждать солнечных дней.



1 марта 1896 года Беккерель (от скуки или от нечего делать) вздумал проявить одну из таких фотопластинок, положенных им в ящик письменного стола. Эту фотопластинку он пробовал за несколько дней перед этим – 26 февраля – выставить на солнце вместе с лепешкой сернокислой соли; пластинка была, как всегда, завернута в черную бумагу, а между ней и лепешкой он еще положил маленький медный крестик для того, чтобы узнать, смогут ли рентгеновские лучи, испускаемые лепешкой, пройти не только через черную бумагу, но и через слой меди. Солнце показывалось из-за туч очень редко, а потому Беккерель очень скоро убрал свою пластинку в ящик вместе с лежащим на ней крестиком и лепешкой.

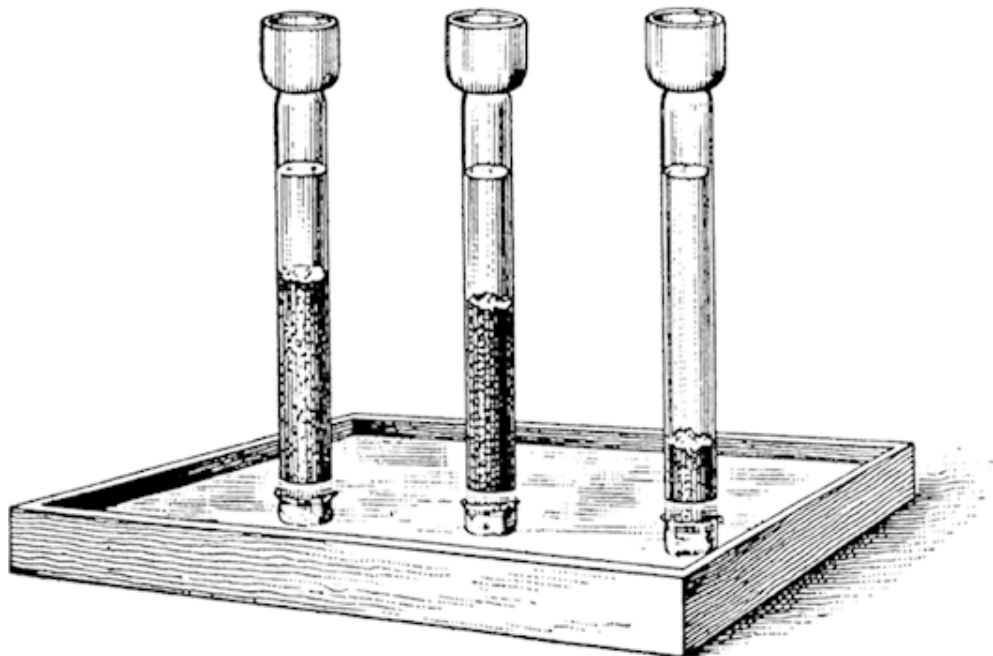
Когда через несколько дней, 1 марта, Беккерель вздумал проявить эту пластинку, он ожидал, что изображение лепешки, которое отпечатается на пластинке, будет очень слабенькое: ведь солнце появлялось на короткое время, и лепешка флюоресцировала очень недолго. Но когда пластинка была проявлена и Беккерель на нее взглянул, он едва от удивления не выронил ее из рук: на пластинке отпечаталось резкое темное изображение лепешки – такое резкое, какое никогда не получалось в прежних опытах Беккереля, в которых лепешка ярко флюоресцировала в течение нескольких часов. А на фоне темного изображения лепешки выделялось светлое изображение креста: лучи, испускаемые лепешкой, не смогли пройти сквозь медь креста, как прошли через черную бумагу, и поэтому под крестом пластинка осталась такой, какой была, – незачерненной.

Удивление Беккереля было безгранично. Ведь, лежа в темном ящике стола, лепешка не могла флюоресцировать, как она флюоресцирует на солнечном свету, а между тем изображение на фотопластинке получилось резкое и отчетливое, как будто бы невидимые лучи, проходящие через черную бумагу, действовали на пластинку очень долго. Выходило, что лепешка продолжала и в темноте посылать свои невидимые глазу лучи, действующие на фотографическую пластинку. Зачем же было тогда выставлять лепешку на солнце, когда даже в темноте она испускает те же самые лучи? Лепешка двойной сернокислой соли урана и калия – и на солнце, когда она ярко флюоресцирует, и в темноте, когда она не светится вовсе, – одинаково испускает какие-то невидимые глазу лучи, похожие на лучи Рентгена. Вот какой неожиданный для себя вывод должен был сделать Анри Беккерель в этот пасмурный день 1 марта 1896 года. Его первоначальная догадка о том, что флюоресценция неразлучно связана с испусканием рентгеновских лучей, все-таки в конце концов оказалась неверной. Но вместе с тем Беккерель увидел, что двойная сернокислая соль урана и калия обладает каким-то загадочным свойством, о котором до тех пор никто не подозревал.

И вот Беккерель принимается за новую работу: он должен исследовать открытое им свойство двойной сернокислой соли урана и калия, найти, с чем это свойство связано, какие особенности двойной сернокислой соли урана и калия делают ее способной испускать невидимые глазу лучи. И Беккерель роется в своей коллекции флюоресцирующих веществ, берет оттуда одно вещество за другим и делает с каждым таким веществом опыт: не испускает ли и оно такие же лучи, какие испускает двойная сернокислая соль урана и калия? Несколько недель напряженной работы, и Беккерель приходит к следующему заключению: из всех флюоресцирующих веществ, взятых им для опыта, только те испускают невидимые глазу лучи, в состав которых входит уран (уран – это металл, который вместе с другим металлом – калием – входит в состав двойной сернокислой соли урана и калия). Флюоресцирующие вещества, в которых нет урана, не испускают никаких невидимых глазу лучей, – держать ли их на солнце или в темном шкафу, – а те флюоресцирующие вещества, в которых содержится уран, всегда испускают невидимые лучи, заставляющие фотографическую пластинку чернеть, – даже если она завернута в плотную бумагу. И они испускают эти невидимые лучи и днем и ночью, совершенно независимо от того, освещены ли они и светятся ли они или нет.

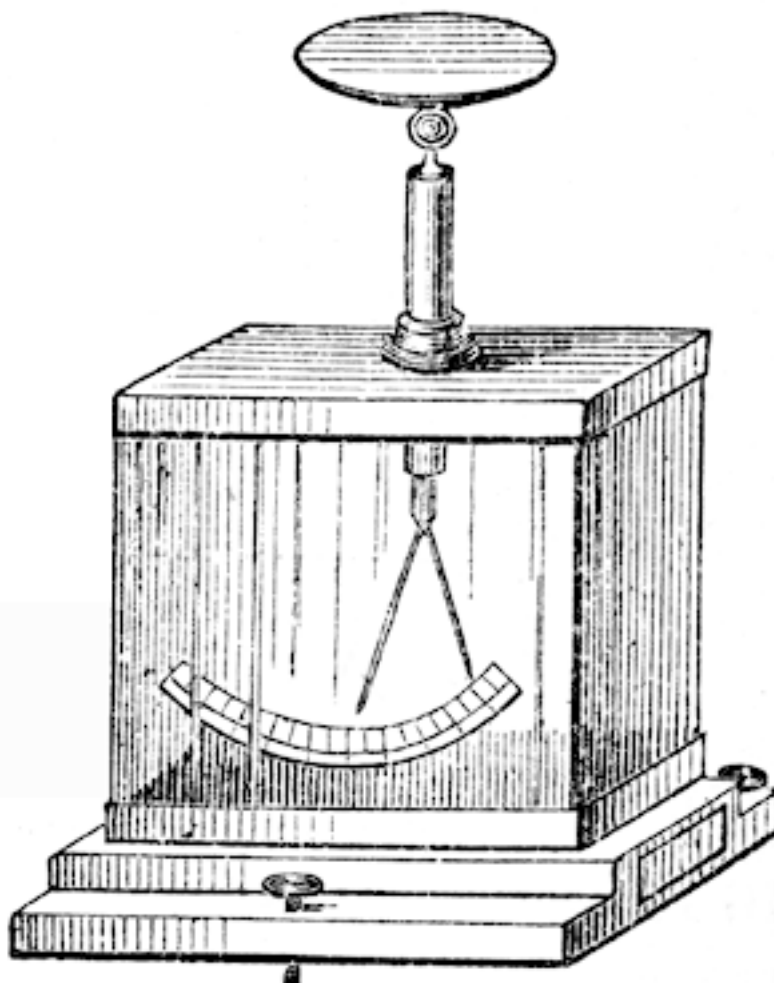
Оставалось сделать еще последний шаг – взять какое-нибудь вещество, которое содержит в себе уран, но никогда не флюоресцирует, и посмотреть, будет ли оно испускать невидимые

лучи. Уран – довольно редкий и дорогой металл, но все же в лаборатории Беккереля нашлась щепотка чистого урана в виде порошка, и еще несколько кусочков урана ему на время дали знакомые химики.



Сам уран никогда не флюоресцирует, сколько бы его ни освещали солнечные лучи. Но когда Беккерель положил кусочек урана на фотографическую пластинку, завернутую в черную бумагу, то пластинка, проявленная через несколько часов, почернела от действия невидимых лучей, которые испускал уран. Значит, эти таинственные лучи, которые открыл Беккерель и которые так похожи на лучи, открытые Рентгеном, не имеют ровно ничего общего с флюоресценцией. Сам металл уран обладает чудесным свойством испускать эти лучи; он испускает их и когда находится в чистом виде, и когда соединен с какими-нибудь другими веществами (например, в двойной сернокислой соли урана и калия, где уран соединен с калием, серой и кислородом). Уран испускает эти лучи совершенно независимо от того, освещает ли его в это время солнце или нет. Испускание лучей зависит только от количества самого урана – чем больше урана, тем больше и лучей – и ни от чего другого не зависит.

Когда Беккерель, слушая чтение письма Рентгена, вообразил, что испускание рентгеновских лучей связано с флюоресценцией, то в этой мысли не было ничего верного. И если бы он взял для своего опыта не флюоресцирующую сернокислую соль, содержащую в себе уран, а плавиковый шпат или раствор хлорофилла, то из его опытов решительно ничего не вышло бы. Но по счастливой случайности Беккерель выбрал из всей своей огромной коллекции именно сернокислую соль урана и калия, и это помогло ему открыть удивительное свойство урана: способность без всякой видимой причины испускать лучи, похожие на лучи Рентгена.



Электрометр

Отличаются ли лучи, открытые Беккерелем, чем-нибудь существенным от лучей Рентгена – этого и сам Беккерель в первое время не мог решить. Лучи Беккереля, как и лучи Рентгена, невидимы глазу, проходят через бумагу, дерево, тонкие слои металла, чернят фотографическую пластинку. Очень скоро Беккерель открыл еще одно замечательное свойство лучей, испускаемых ураном (и каждым веществом, содержащим в себе уран), – способность действовать на заряженный электрометр. Электрометр – это такой прибор, в котором свисают рядом два тоненьких золотых листочка.

Стоит только хоть немножко зарядить электрометр электричеством, как листочки сейчас же начнут отталкиваться друг от друга и немедленно разойдутся врозь на некоторый угол. В таком положении они и останутся, пока с них не стечет электрический заряд. Обыкновенно электрический заряд стекает очень медленно, и проходит много часов или даже много дней перед тем, как листочки снова сойдутся. Но Беккерель сделал следующий опыт: он положил в коробку электрометра, под самые листочки, свою лепешку урановой соли, и листочки стали спадать заметно быстрее, а через полтора часа и вовсе сошлись. Сделав несколько опытов, Беккерель увидел, что испускаемые ураном лучи делают воздух способным проводить электричество; поэтому с листочков электрометра заряд утекает через воздух, и листочки спадают.

Когда Беккерель напечатал подробное описание своих опытов, все физики и химики во всем мире всполошились. Лучи Беккереля произвели такую же сенсацию, какую за несколько месяцев перед тем произвели лучи Рентгена. Во всех физических лабораториях только и было разговоров, что о таинственных лучах Беккереля.

Огромное впечатление произвели эти разговоры о лучах Беккереля на одну молодую польку, жившую в Париже, – Марию Склодовскую-Кюри. Склодовская-Кюри, которая в то время еще была начинающим и никому не известным физиком, решила исследовать, один ли только уран испускает лучи Беккереля или же есть и еще какие-нибудь другие вещества, испускающие такие же самые лучи. Для того чтобы узнать, испускает ли какое-нибудь вещество лучи Беккереля или нет, не нужно брать фотографическую пластинку, подумала Мария Кюри: с фотографической пластинкой много возни, и работа подвигается очень медленно. Проще всего взять электрометр, как это делал и Беккерель: если по мере приближения к исследуемому веществу листочки заряженного электрометра будут спадать, значит, это вещество испускает лучи Беккереля, а если нет, то, значит, никаких лучей Беккереля оно не испускает.



Мария Кюри (Склодовская)

Вооружившись своим электрометром, Мария Кюри исследовала множество разных веществ – всевозможные минералы, горные породы, газы, растворы – вообще все, что ей удалось достать. И только в апреле 1898 года она, наконец, наткнулась на одно вещество, которое испускало лучи Беккереля, как и уран. Этим веществом оказался металл торий – довольно редкий металл, который еще в 1829 году был открыт знаменитым шведским химиком Берцелиусом. Не только чистый торий испускал лучи Беккереля, но и все соединения тория с другими веществами. Как и в случае урана, здесь выполнялось такое же правило: чем больше тория, тем сильнее лучи; ни от чего другого испускание лучей Беккереля не зависело. Когда Мария Кюри увидела, что уран не единственное чистое вещество, испускающее лучи Беккереля, но что таким же свойством обладает и торий, она сочла нужным придумать для этого свойства особое название – она назвала его радиоактивностью (от латинского слова «радиус» – луч;



радиоактивность – способность испускать лучи). Уран и торий – это радиоактивные вещества, – так назвала их Мария Кюри, – и все их соединения с другими веществами тоже радиоактивны.

Продолжая свою работу с радиоактивными веществами, Мария Кюри в том же 1898 году сделала неожиданное открытие, которое поставило ее на короткое время в тупик. У нее было несколько образцов урановой смоляной обманки – руды, из которой добывается чистый металл уран. Эти образцы руды были выкопаны из земли в рудниках около чешского городка Иохимсталль. Когда Мария Кюри начала исследовать электрометром эти куски руды, то обнаружилась непонятная вещь: если взять два препарата, содержащие в себе одинаковое количество урана, – но только один в виде химически чистого урана, а другой в виде куска руды из Иохимсталля – и поднести и к тому, и к другому одинаково заряженный электрометр, то оказывается, что в присутствии иохимсталльской руды листочки электрометра спадают в несколько раз быстрее, чем в присутствии химически чистого урана. Значит, иохимсталльская руда испускает гораздо больше лучей Беккереля, чем препарат, содержащий такое же количество химически чистого урана. Это казалось очень странным, потому что количество лучей Беккереля, испускаемых тем или иным препаратом урана, должно было бы, казалось, зависеть только от количества урана и ни от чего больше. Когда Мария Кюри получила в своей лаборатории этот странный результат, она рассказала о нем своему мужу, известному французскому физiku Пьеру Кюри. Пьер и Мария Кюри стали вместе думать о том, какая могла бы быть причина того, что иохимсталльская урановая руда в несколько раз более радиоактивна, чем химически чистый уран и его соединения. Подумав, они сообразили, что, вероятно, в иохимсталльской руде есть, кроме урана, еще какое-то другое радиоактивное вещество, испускающее лучи Беккереля; присутствие этого другого вещества, которого нет в химических препаратах урана, – это и есть причина большей радиоактивности чешской руды по сравнению с чистым ураном.

Что же это за вещество, подмешанное к иохимсталльской руде и дающее столько лучей Беккереля? Ясно, прежде всего, что этого вещества там очень мало, иначе его давно заметили бы инженеры-химики, изучавшие химический состав урановой руды. А раз его там так мало и, несмотря на это, оно дает так много лучей Беккереля, значит, это должно быть какое-то еще неведомое химикам вещество, во много раз более радиоактивное, чем уран или торий. В иохимсталльской урановой руде спрятано неизвестное новое вещество, отличающееся огромной способностью испускать лучи Беккереля.

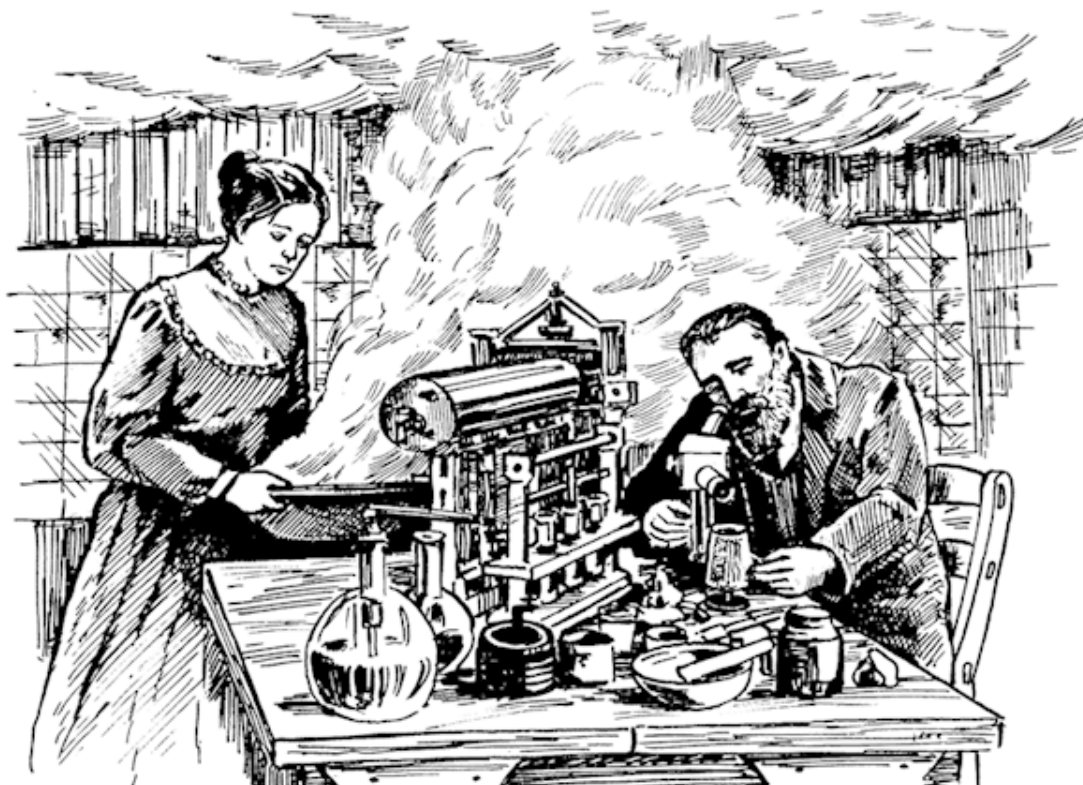
\* \* \*

Вот к какому заключению пришли Пьер и Мария Кюри, и сразу же перед ними встала заманчивая задача – извлечь из иохимсталльской руды это таинственное новое вещество, которого там так мало, что обыкновенными химическими способами никому не удалось его там обнаружить: ведь только электрометр, указавший на повышенную (по сравнению с чистым ураном) радиоактивность иохимсталльской руды, заставил это неизвестное радиоактивное вещество выдать свое присутствие.

С этого момента (с апреля 1898 года) Пьер и Мария Кюри решаются посвятить себя этой задаче – извлечению нового радиоактивного вещества из иохимсталльской руды.

Пьер Кюри приостановил все другие работы, которые он вел в своей лаборатории, и присоединился к работе Марии Кюри. Первым делом нужно было получить для обработки большое количество материала, содержащего в себе это неизвестное вещество. Сама урановая руда очень дорога, и поэтому Пьер и Мария Кюри отказались от мысли получить ее в чистом виде. Но урановая руда дорога только потому, что в ней есть уран, а ведь Пьеру и Марии Кюри сам уран был не нужен, и поэтому они охотно согласились получить не уран, а то, что остается от урановой руды после того, как из нее уже извлечен уран: этот остаток и должен был, по мнению Кюри, содержать в себе таинственное новое вещество. В Иохимсталле, на заводах, где перера-

батывают добытую в рудниках урановую смоляную руду, делают так: руду сперва растирают в порошок, затем размешивают с содой и тщательно промывают горячей водой, к которой подмешано немного серной кислоты. При этом соли растворяются в воде, и их затем уже добывают оттуда. Но при такой промывке порошка горячей водой не все растворяется в воде: осадок, в котором уже нет никакого урана, остается, и его просто выбрасывают (или, лучше сказать, выбрасывали в те времена, потому что теперь, после того, как Пьер и Мария Кюри научили химиков добывать из этого осадка новые радиоактивные вещества, он ценится еще больше, чем чистый уран, а тогда он считался просто никому не нужным отбросом). Вот этот-то осадок Пьер и Мария Кюри и захотели исследовать; по их мнению, в нем должно было содержаться неизвестное вещество, которому иоакхимстальская руда обязана своей повышенной радиоактивностью. Добыть это вещество из осадка было очень заманчиво: если даже ничтожная примесь этого вещества дает так много лучей Беккереля, то сколько же лучей даст само вещество, если удастся его добыть в достаточно большом количестве! Ясно, что для этого понадобится переработать в лаборатории много пудов осадка, остающегося после удаления урана из смоляной руды. Все это должно было потребовать от Пьера и Марии Кюри огромной работы, но их это не устрасило. У них не было денег, но, к счастью, удалось убедить известного миллионера барона Ротшильда пожертвовать несколько тысяч франков на устройство новой лаборатории; кроме того, австрийское правительство (Чехия тогда принадлежала Австрии, и иоакхимстальские рудники были собственностью правительства) согласилось подарить настойчивым французским физикам целых два вагона отбросов, остающихся от урановой руды после добычи из нее урана. Все это было привезено в Париж и свалено в лаборатории, которую устроили себе супруги Кюри. Сама «лаборатория» – правду сказать – имела не очень внушительный вид: это был большой сарай на улице Ломон, неудобный и сырой, в котором было лишь самое необходимое; приборов было очень мало, вентиляции почти никакой, так что многие химические реакции, при которых выделяются вредные газы, приходилось производить на дворе. Но сколько чудесных часов провели в том сарае Пьер и Мария Кюри, увлеченные поисками нового радиоактивного вещества!



Трудная задача предстояла Пьеру и Марии Кюри – потруднее, чем отыскать иголку в стоге сена. Здесь не удастся пересказать все те сложные и хитроумные химические способы, которые они придумывали и применяли по разделению исследуемого материала на составные части. К каждой такой составной части они подносили заряженный электрометр, чтобы узнать, испускает ли он лучи Беккереля или нет. Если нет, то они ее выбрасывали, а если да, то ее предстояло снова разделить на составные части, снова исследовать их при помощи электрометра, и так далее, и так далее, пока, наконец, таинственное вещество, за которым они так охотились, не будет выделено в чистом виде.



Очень скоро Пьер и Мария Кюри установили, что неизвестных радиоактивных веществ в исследуемом ими материале не одно, а два. Одно из них по своим химическим свойствам должно было быть похоже на висмут, потому что во всех химических реакциях, куда шел висмут, туда шло и это вещество, присутствие которого было заметно по действию его лучей Беккереля на заряженный электромметр. Другое же вещество по своим химическим свойствам напоминало металл барий, потому что оно повсюду следовало за барием. Уже 18 июля 1898 года Пьер и Мария Кюри могли добыть из иоакимсталъской руды химический препарат с заметной примесью первого из этих двух веществ (похожего на висмут). Этому веществу они дали название «полоний» (в честь Польши – родины Марии Кюри). Полученный ими препарат полония был во много раз активнее, чем самый чистый уран. А через несколько месяцев, 26 декабря 1898 года, они послали в Академию новое сообщение: они добыли из той же руды другой препарат, в котором содержалось второе неизвестное вещество (похожее на барий). Препарат испускал лучи Беккереля в 900 раз сильнее, чем такое же количество чистого урана. Значит, в этом препарате должно было быть какое-то вещество, в огромное число раз более радиоактивное, чем уран. Добыть это вещество по возможности в большом количестве в чистом (или по крайней мере в сильно сконцентрированном) виде – вот что стало целью жизни Пьера и Марии Кюри. Для достижения этой цели они отказались от всего на свете, просиживали в лаборатории дни и ночи за кропотливыми химическими анализами, стараясь найти способ отделить неизвестное вещество от бария, за которым оно следовало по пятам во всех химических превращениях. Нужно было как-нибудь окрестить это неизвестное вещество, за которым они охотились, и они назвали его радием, т. е. «лучистым веществом», в честь тех мощных потоков лучей Беккереля, которые это вещество будет испускать, когда удастся сконцентрировать его в заметном количестве.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.