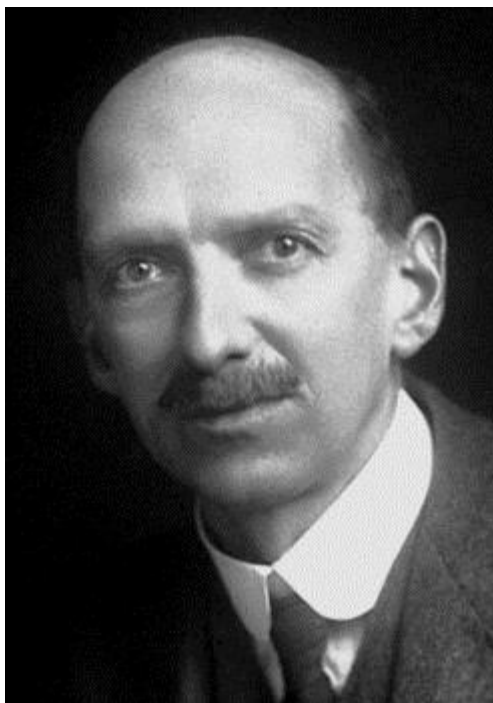


# ЧАРЛЬЗ ВИЛЬСОН — ЛЕВЕНГУК МИРА АТОМНЫХ ЧАСТИЦ

И. Беккерман.

Материал с сайта

<http://travel-in-time.org/interesnyie-istoricheskie-lichnosti/charlz-vilson-levenguk-mira-atomnyih-chastits-prodolzhenie/>



Декабрь 1927 года. Королевский дворец в Стокгольме. В тронном зале король и королева, члены королевской фамилии, министры шведского правительства, известные ученые... Среди них и Чарльз Томсон Рис Вильсон. Как неуютно чувствует он себя в этом блестящем обществе! Но уйти нельзя: он один из виновников сегодняшнего торжества, один из именинников.

Видный шведский физик профессор К. Зигбан зачитывает решение: «Нобелевский комитет Шведской академии наук на своем заседании 10 ноября 1927 года постановил присудить Нобелевскую премию по физике Артуру Х. Комптону за открытие эффекта, носящего его имя, и Чарльзу Т. Р. Вильсону за открытие метода, позволяющего посредством конденсации паров видеть траектории полета заряженных частиц».

Робея и стесняясь, больше обычного сутуля свои худые плечи, Вильсон принимает диплом, выслушивает поздравления, невнятно бормочет в ответ слова благодарности. И есть отчего оробеть: ведь его имя поставлено в один ряд с именами таких корифеев науки, как Вильгельм Рентген и Гендрик Лоренц, Пьер Кюри и Мария Склодовска-Кюри, Эрнест Резерфорд и Альберт Эйнштейн. Это не укладывается в сознании Вильсона, но ведь вот он, диплом, в руках, и на нем все написано.

А на завтра назначена традиционная Нобелевская лекция. Текст ее уже написан, не один раз прочитан, почти выучен наизусть, но это не спасает Вильсона от волнений: он знает, что стоит ему подняться на кафедру, взглянуть в зал, застывший в напряженном молчании, как язык выйдет из повиновения и хорошо продуманная лекция превратится в жалкий, бессвязный лепет. Так бывало уже не раз.

Может быть, не нужно рассказывать о переживаниях юности, обо всей этой лирике? Не лучше ли начать прямо с принципа действия прибора, с его физических основ? Но тогда вряд ли кто-нибудь поймет, что идея, в результате которой родилась камера, — это цель всей его жизни, его первая и единственная любовь в науке, которой он никогда не изменял и — в 58 лет можно уже говорить с уверенностью — не изменит.

...Это началось в сентябре 1894 года, когда 25-летний Вильсон, окончивший колледж в Кембридже, приехал на пару недель в обсерваторию, расположенную на вершине Бен-Невис, высочайшей в его родной Шотландии.

С детства он очарован красотой этой страны и может часами смотреть на нежные переливы бирюзовых гор, на облака, слушать звенящий плеск горных ручейков, которому вторят колокольчики пасущихся на склонах стад.

Правда, на Бен-Невис всего этого нет: вершина покрыта глубоким слоем снега, сквозь который не прорваться ни деревцу, ни травинке. Но и здесь есть чем восхищаться. Метеорологические наблюдения начинались в 5 часов утра, и Вильсон каждое утро приветствовал восход солнца. Это ни с чем не сравнимое зрелище! Внизу расстилается сплошное — до самого горизонта — море облаков, на котором, как настоящие острова, возвышаются темные, почти черные вершины. Солнце подсвечивает море облаков снизу, и застывшие было волны оживают, переливаясь нежнейшими красками — от бледно-розовой до пурпурно-красной. Невозможно оторваться от этой картины!

И все же Вильсон отрывается, чтобы насладиться еще более потрясающим видом, открывающимся с запада. Тень, отбрасываемая вершиной Бен-Невис на поверхность облачного моря, сначала касается западной кромки горизонта, а затем по мере подъема солнца постепенно укорачивается. При этом вокруг тени возникают слабые, расплывчатые разноцветные кольца. Они постепенно меняют свою окраску, бледнеют и в конце концов совсем исчезают, когда солнце прорывает облачную завесу и заливает все вокруг своим победным сиянием.

Красота оптических эффектов потрясает молодого Вильсона, но ведь он не просто юноша, любующийся природой, а физик, которому интересно понять причины явления, его физические основы. К сожалению, книги здесь бесполезны: сущность оптических эффектов в атмосфере, в частности в облаках, пока еще не раскрыта. Значит, решает Вильсон, остается выяснить все самому.

Однако как подступиться к проблеме? Ведь облака не «пощупаешь», даже когда они обволакивают вершину, на которой ты стоишь. Очевидно, наблюдения на Бен-Невис мало что дадут. Нужно воспроизвести облака в лаборатории.

Через несколько месяцев, в начале 1895 года, Вильсон становится сотрудником знаменитой Кавендишской лаборатории в Кембридже. Он получает стипендию имени Максвелла, а с ней возможность в течение трех лет полностью отдаться научной работе. Метеорологический совет поручает ему вести исследования в области атмосферного электричества. Наконец-то он займется настоящим делом! Вильсон собирает прибор, в котором можно искусственно создавать облака, — так называемую «облачную», или «туманную», камеру, — устанавливает возле нее вольтову дугу и экспериментирует, экспериментирует, экспериментирует...

Но что такое? Чем больше он работает, тем яснее сознает, что неизвестно главное: как возникают облака? Почему при, казалось бы, одних и тех же условиях в камере то образуется густой туман, то его никакими силами не вызвать? Вот чем следует вначале заняться, решает Вильсон и всю свою энергию направляет на выяснение проблемы формирования облаков.

Еще до Вильсона было установлено, что мельчайшие капельки воды, из которых состоят облака, возникают при быстром охлаждении насыщенного влагой воздуха, причем для этого нужны ядра конденсации — пылинки, крупинки морской соли и т. д. Иначе молекулам воды не за что зацепиться и

капелькам не на чем расти. Вильсон же хотел узнать, что происходит при охлаждении влажного воздуха, очищенного от пыли. Он методично, день за днем вел свои наблюдения, когда в конце того же 1895 года мир был потрясен сенсацией: немецкий физик Рентген открыл свои знаменитые икс-лучи, обладающие исключительной проникающей способностью.

Физики всего мира ринулись изучать эти необычайные лучи. Были изготовлены рентгеновские трубки и в Кавендишской лаборатории. Естественно, что Вильсона заинтересовал вопрос: как влияют рентгеновские лучи на образование тумана? И он проделал очень простой опыт: установил возле своей «облачной» камеры рентгеновскую трубку и произвел серию расширений, вызывающих охлаждение. Эффект обнаружился немедленно: в камере, очищенной от пыли, образовывался густой туман.

Молодой ученый не спешит делиться своей новостью. Проверить еще раз, десять раз, сто раз. Только тогда можно утверждать, что это результат действия икс-лучей. Он выключает трубку. Туман, хотя и более слабый, все же образуется. Выждать, очистить камеру, дать осесть каплям. Снова расширение. Тумана нет. Включает рентгеновскую трубку — густой туман! Результат несомненен. Теперь надо найти причину. Ведь не наполняют же рентгеновские лучи камеру пылью! Значит, существует какой-то другой механизм конденсации? Но какой?

Примерно в то же время ученые обнаружили, что рентгеновские лучи вызывают ионизацию воздуха. Не ионы ли служат ядрами конденсации? Надо проверить. Легко сказать — проверить! А как?

Знаменитый английский физик Дж. Дж. Томсон, руководивший в то время Кавендишской лабораторией, заинтересовался опытами Вильсона и предложил остроумное решение: ввести в камеру электрическое поле, которое рассасывало бы ионы, очищая камеру. Если конденсация происходит действительно на этих ионах, то при включенном поле туман возникать не должен. И туман исчез!

Это было первое, но исключительно важное открытие 27-летнего Вильсона: ядрами конденсации являются не только частицы пыли, но и заряженные ионы! День за днем, из месяца в месяц Вильсон продолжал исследовать условия образования тумана, создавая самые различные режимы работы камеры, наполняя ее всевозможными газами, пробуя на ней действие разных излучений. В 1896 году Анри Беккерель открыл явление радиоактивности урана, и Вильсон сразу же испытывает действие новых лучей на своей камере, убеждаясь, что и они, подобно рентгеновским лучам, вызывают образование капель.

Вильсон обладал исключительной целеустремленностью, невероятным трудолюбием, бесконечным терпением. У него были золотые руки; он сам изготовлял все детали своих приборов, делал и тяжелую и самую тонкую, ювелирную работу, постоянно внося какие-то усовершенствования в конструкцию.

Как-то на обеде по случаю своего возвращения из Австралии Эрнест Резерфорд, любивший шутку, рассказал: «Перед отъездом из Кембриджа я зашел попрощаться с моим старым другом Си-Ти-Аром. Он у себя в лаборатории методично шлифовал вручную большую глыбу стекла. За этим занятием я и оставил его... Первый, кого я увидел, вернувшись после нескольких месяцев отсутствия, был мой старый друг Си-Ти-Ар, который все еще шлифовал большую глыбу стекла».

«Си-Ти-Ар» — так произносятся по-английски инициалы Ч. Т. Р. Вильсона, и так его звали друзья и коллеги. К нему относились с большой теплотой. Да и какое другое чувство, кроме симпатии, мог вызвать этот скромный человек увлеченный, чтобы не сказать одержимый, своей идеей!

От этой идеи Вильсона не могли отвлечь никакие новые сенсационные открытия, никакие новые теории. Некоторым сотрудникам Кавендишской лаборатории казалось, что он в своих исследованиях топчется на месте и уж во всяком случае, находится где-то в стороне от главного направления развития науки. На первый взгляд это было действительно так.

Ведь на рубеже XIX и XX веков родилась ядерная физика. Ученые во всем мире стремились постичь природу радиоактивного излучения, изучить свойства электронов и альфа-частиц, выяснить структуру атома, а Вильсон продолжал возиться со своей камерой, единственным, казалось бы, полезным

назначением которой было определение ионизации воздуха. В 1901 году он опубликовал статью, которая так и называлась: «Конденсационный метод демонстрации ионизации воздуха».

Зато уж в вопросах электрических свойств воздуха и формирования облаков Вильсон был признанным авторитетом. Не случайно в 1900 году он был избран по рекомендации Дж. Дж. Томсона членом Королевского общества, то есть, пользуясь нашей терминологией, стал академиком. Академиком в 31 год!

Это был совершенно необычайный случай: простой лаборант стал академиком! Ведь только спустя год его назначили лектором и старшим демонстратором по физике, а звание профессора он получил лишь через 25 лет! Впрочем, Вильсон так и не стал хорошим лектором, скорее наоборот: каждая его лекция была настоящей пыткой и для него и для слушателей.

Но в лаборатории он был божеством. Три дня в неделю с десяти утра до пяти вечера Вильсон наблюдал за практическими занятиями студентов-старшекурсников. Очень мягкий, безукоризненно вежливый, он вместе с тем не терпел небрежности в экспериментальной работе. Если у студента получались результаты, расходившиеся с общепризнанными, он заставлял вновь и вновь переделывать работу, а нередко и сам шаг за шагом проверял все детали эксперимента, чтобы доискаться причин ошибки или расхождения.

Еще более придирчивым был «Си-Ти-Ар» к собственным исследованиям. Он редко публиковал свои результаты, но каждая его статья — это объективный отчет о безукоризненно проведенной работе.

Наряду с лабораторными исследованиями Вильсон изучал атмосферное электричество и в естественных условиях. Он сконструировал и изготовил множество электрометров, разместил их в горах близ Бен-Невис и старался выяснить, как влияет гроза на плотность заряда и электрическое поле Земли. Но для этого нужно было снимать показания приборов непосредственно во время грозы. И тот, кто видел грозу в горах, поймет, каким мужеством и самоотверженностью обладал Вильсон.

Но основное свое время Вильсон по-прежнему отдавал «туманной» камере. Он инстинктивно чувствовал, что эта скромная «золушка» способна на нечто большее, чем простое демонстрационное ионизации воздуха. Кропотливо и настойчиво, как педагог, верящий в своего ученика, он развивал и «воспитывал» ее, стремясь выявить все таящиеся в ней способности.

И вот пришла победа? Грандиозная, потрясающая! Подобно тому, как микроскоп Левенгука сделал зримым мир мельчайших живых существ, так камера Вильсона позволила людям заглянуть в неведомый мир несравненно более мелких объектов — мир элементарных частиц. Она показала настоящие, «живые» ядерные частицы, сделала видимым невидимое. «Золушка» превратилась в «принцессу»!



Когда в апреле 1911 года в журнале «Труды Королевского общества» появилась небольшая, всего в три страницы, заметка Вильсона, озаглавленная «Метод, позволяющий сделать видимыми траектории ионизирующих частиц в газе», она произвела настоящий фурор. Трудно было поверить в чудо, что можно наблюдать за поведением частиц, которые в миллион миллионов раз меньше сантиметра. Но две фотографии, на одной из которых были видны беспорядочные капельки тумана, образованного в камере рентгеновскими лучами, а на другой — тонкие линии, следы пролета альфа-частиц, доказали реальность этого чуда.

Через год в том же журнале появилась новая статья Вильсона, в которой во всех подробностях рассказывалось о методике получения следов частиц, о конструкции камеры и т. д. Но самым убедительным здесь были 19 снимков альфа-частиц в различных ракурсах. Приведенный в статье схематический чертеж камеры теперь воспроизводится почти во всех учебниках и книгах по ядерной физике, а сам прибор хранится в Научном музее в Лондоне.

Позднее Вильсон вспоминал: «К 1910 году я начал ставить эксперименты с целью повысить ценность конденсационного метода. За годы, прошедшие после моих первых опытов, идея о корпускулярной природе альфа- и бета-лучей стала значительно более определенной, и я подумал, что если сконденсировать капли воды на ионах, образуемых ионизирующей частицей, то удастся увидеть и сфотографировать ее след.

Потребовалось немало времени на то, чтобы создать наиболее удачную конструкцию камеры и найти эффективный способ освещения. Весной 1911 года эксперименты еще не были завершены, но мне хотелось получить хотя бы какое-нибудь подтверждение возможности увидеть следы даже с той грубой аппаратурой, которой я в то время располагал. Первые опыты были проведены с рентгеновскими лучами. Произведя соответствующее расширение, я пришел в неописуемый восторг, когда увидел, как камера наполнилась маленькими клубками и нитям и тумана — следами электронов, образованных рентгеновскими лучами. Затем я ввел внутрь камеры металлическую мглу, на кончике которой было немного радия, и сразу же возникло восхитительное зрелище; туман, сконденсированный вдоль следов альфа-частиц. Если же вблизи камеры размещался подходящий источник, то в ней можно было видеть длинные нитевидные следы быстрых бета-частиц».

Выдающееся открытие Вильсона повсеместно имело шумный успех. Э. Резерфорд позднее рассказывал: «Это было замечательное достижение, позволившее увидеть во всех деталях то, что происходит с частицами, когда они пролетают через газ. Каждый, кто обладает хоть каким-то воображением, при виде стереофотографий альфа-частиц, протонов или электронов не может не восхищаться совершенством, с которым зарегистрированы все подробности их коротких, но полных драматических событий жизни. Камера Вильсона стала бесценным помощником в самых разнообразных исследованиях. Этот прибор является в некотором роде высшим кассационным судом в физике, которому экспериментатор может полностью довериться. Ни один человек, наделенный самым ярким талантом научного предвидения, не смог бы предсказать всех способностей этого прибора, обладающего столь исключительным могуществом и неисчерпаемыми возможностями».

Эти слова оказались пророческими. За свою полувековую историю камера Вильсона позволила не только изучить свойства тех частиц, которые назвал Резерфорд, но и открыть множество новых: она дала возможность физикам даже заглянуть в «антимир». Возможности камеры Вильсона значительно возрастают, если ее поместить в магнитное поле. Поле искривляет траекторию заряженной частицы, и по кривизне следа можно определить импульс частицы, знак ее заряда и другие характеристики. Впервые этот метод разработали русские физики П. Л. Капица и Д. В. Скобельцын. Первый из них поместил камеру в мощное импульсное поле, второй — в постоянное. Этот метод позволил Д. В. Скобельцыну выяснить истинную природу космических лучей.

Истинное счастье для ученого — видеть плоды своих трудов. Это счастье в полной мере вкусил Вильсон. Он прожил долгую жизнь и был свидетелем — нет, не свидетелем, а участником — грандиозных побед физики XX века.

В 1934 году, когда ему исполнилось 65 лет, Вильсон ушел в отставку с поста профессора, вскоре покинул Кембридж и вернулся в столь милую его сердцу Шотландию. Он поселился сначала в Эдинбурге, а затем, уже 90-летним стариком, переехал с семьей в деревню Карлопс, неподалеку от фермы, на которой он родился и провел раннее детство.

Но и в отставке Вильсон продолжал трудиться. У него накопилась масса материала — опубликованного и главным образом неопубликованного — по возникновению атмосферного электричества во время грозы. Он давно вынашивал идею теоретического обобщения всего этого богатства. И вот в 1956 году Вильсон закончил работу, суммировавшую итоги его более чем 60-летних исследований. В августе того же года статья появилась в печати — 20 страниц четко аргументированных выводов. Эта работа по сей день остается классическим трудом по теории электричества грозных облаков.

До самого конца Вильсон сохранил острый взгляд, ясный мозг, быструю походку, юное сердце, спокойный характер и редкую скромность. Когда на его 90-летие — в феврале 1959 года, за несколько месяцев до кончины, — в Карлопс съехались ученые из различных стран, это явилось полной неожиданностью для местных жителей: они и не подозревали, что рядом с ними живет человек, имя которого известно во всем мире.

Человечество будет всегда помнить о замечательном ученом, талантливом экспериментаторе Ч. Т. Р. Вильсоне, создавшем, по выражению Резерфорда, «самый удивительный прибор в истории науки».