
ЭТЮДЫ
ОБ УЧЁНЫХ

"НЕБРОСКИЙ, НО УСЕРДНЫЙ ГЕНИЙ"

К 150-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ЧАРЛЬЗА ВИЛЬСОНА

© 2019 г. Р.Н. Щербаков

Таллин, Эстония

E-mail: *robert.scherbakov@rambler.ru*

Поступила в редакцию 09.10.1918 г.

Поступила после доработки 30.10.2018 г.

Принята к публикации 17.12.2018 г.

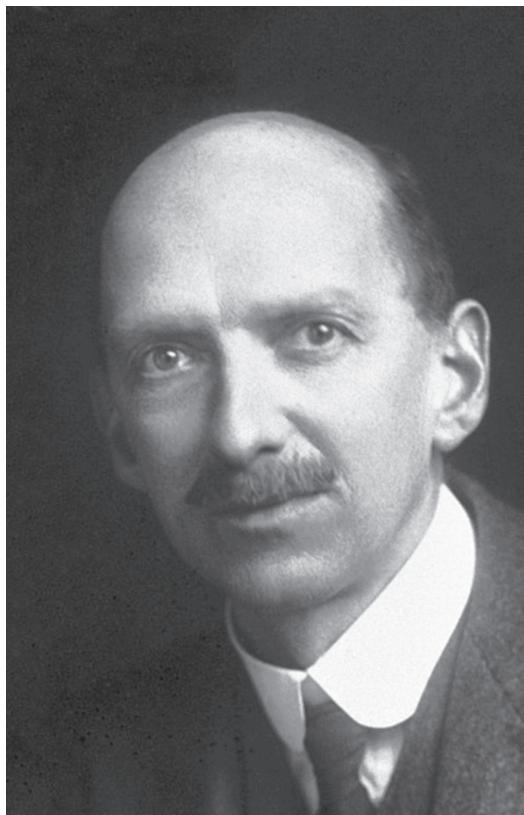
Выдающийся английский физик-экспериментатор, лауреат Нобелевской премии Чарльз Вильсон в начале XX в. создал прибор, который другой выдающийся английский физик Эрнест Резерфорд восторженно охарактеризовал как "самый оригинальный и прекрасный инструмент в истории науки". Благодаря этому инструменту – он получил название "камера Вильсона" – удалось совершить крупные открытия в ядерной физике, физике космических лучей и элементарных частиц. В статье рассматриваются вехи биографии Ч. Вильсона, история замечательного изобретения, отмечается его влияние на развитие физических исследований в разных странах, в том числе в Советском Союзе.

Ключевые слова: атмосферное электричество, электрическое поле, камера Вильсона, пузырьковая камера, искровая камера, заряд электрона, космические лучи.

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-5873896629-636>

Чарльз Томсон Рис Вильсон родился 14 февраля 1869 г. в семье фермера, разводившего овец, сама же ферма располагалась неподалёку от Эдинбурга. Будущий знаменитый шотландский физик был самым младшим из восьми детей, которых его отец имел от двух браков. В 1873 г. после смерти отца семья переезжает в Манчестер, где Чарльз Вильсон позднее поступает в Гринхайскую академическую школу, а после её окончания в 1884 г. – в Оуэнс-колледж (ныне Манчестерский университет), предполагая посвятить себя медицине. Но изучая на протяжении трёх лет различные науки, больший интерес проявляет к физике. В 1887 г. он оканчивает это учебное заведение со степенью бакалавра.

С 1888 г. Вильсон изучает физику в Сидней-сассекс-колледже в Кембридже. Получив в 1892 г. научную степень, остаётся там для проведения исследований, но уже через два года из-за бедноты семьи вынужденно оставляет Кембридж и поступает на работу учителем в Бредфордскую школу. Зарабатывая на жизнь ещё и в качестве лаборанта при студентах-медиках, он одновременно проводит опыты в Кавендишской лаборатории, возглавляемой будущим нобелевским лауреатом Дж.Дж. Томсоном.



ЩЕРБАКОВ Роберт Николаевич – доктор педагогических наук.

Чарльз Томсон Рис Вильсон

В один из дней 1894 г. Вильсон наблюдал корону при освещении облака солнцем: "Это вызвало во мне интерес и желание воспроизвести такой же эффект в лаборатории. <...> В начале 1895 года я проделал несколько опытов по экспериментальной имитации процесса создания облаков при расширении влажного воздуха. Почти сразу же я обнаружил нечто, обещавшее быть более интересным, чем те оптические явления, которые я до этого собирался исследовать" [1, с. 447]. Он заметил, что во влажном, очищенном от пыли воздухе часто образуются капельки. Вильсон предположил, что конденсация происходит, вероятнее всего, на ионах. Познакомившись в 1896 г. с незадолго до этого открытыми В. Рентгеном X-лучами, он использовал рентгеновскую трубку для электризации воздуха в специально построенной камере. Образующийся при этом плотный туман подтверждал его гипотезу о природе конденсации. В процессе работы он заметно улучшил конструкцию прибора, ставшего известным как конденсационная (ионизационная) камера.

Наблюдения грозовых явлений в атмосфере возбудили интерес Вильсона к изучению электрического поля Земли. Эти исследования оказались результативными, о чём говорит тот факт, что в 1896 г. молодой учёный был удостоен стипендии Максвелла в Кавендишской лаборатории. На протяжении последующих трёх лет он изучал ионную конденсацию и атмосферное электричество Земли. В итоге ему удалось получить важную информацию о поведении ионов в газах и влиянии ионов на атмосферу.

Вильсону повезло, что уже в начале своей научной деятельности он оказался в Кавендишской лаборатории: благодаря таланту её руководителя Дж.Дж. Томсона здесь удалось сформировать научную школу, давшую миру семь лауреатов Нобелевской премии. Томсон весьма заинтересованно отнёсся к изобретению Вильсона ионизационной камеры, которая для самого Томсона позднее стала одним из средств определения заряда электрона. Заметим, что ещё в 1898 г. Томсон измерил средний заряд ионов, создаваемых рентгеновскими лучами. При этом он опирался на тот факт, что ионы, как обнаружил Вильсон, являются центрами конденсации водяных паров. Томсон наблюдал движение облака пара в электрическом поле и вычислил величину электрического заряда, равную заряду одновалентного иона в растворе электролита.

Совершенствуя научный инструментарий, Вильсон вносит в ионизационную камеру две параллельные пластины, между которыми создаёт электрическое поле. Капли облака оказываются и в поле силы тяжести, и в электрическом поле. Проведённые Вильсоном измерения позволили

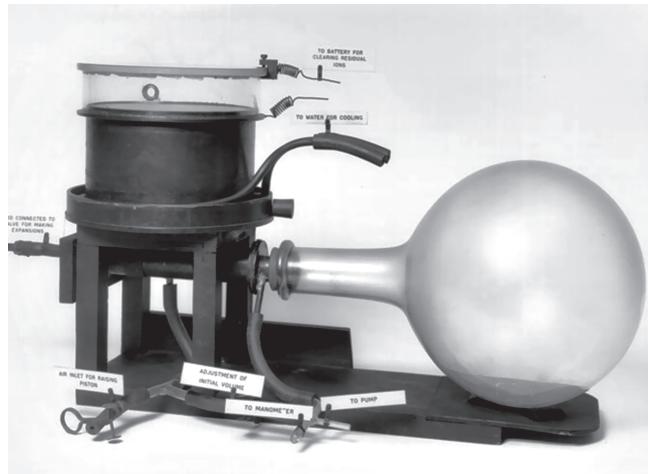
уже точнее, чем удалось Томсону, вычислить заряд электрона, тем не менее и новые результаты оказались всё-таки приблизительными ввиду быстрого испарения самого облака.

В научных статьях, опубликованных Вильсоном в 1897–1899 гг., он подводит итоги своих исследований конденсации водяного пара в воздухе и в других газах, влияния на этот процесс излучения урана. Учёный отмечает появление тумана при действии на влажный воздух ультрафиолетового света, наличие центров конденсации, возникающих в газах под действием рентгеновского, радиоактивного излучения, ультрафиолета и иных агентов, он также определяет сравнительную эффективность положительных и отрицательных ионов как центров конденсации.

В 1899 г. Вильсон ставит опыты для Метеорологического совета, а в 1900 г. избирается членом этого совета и назначается лектором Сидней-Сассекс-колледжа. П. Ланжевен после пребывания в Кавендише и общения с Ч. Вильсоном в своей докторской диссертации 1902 г. высоко оценил его опыты по конденсации: они "впервые подтвердили правильность атомистической гипотезы, выявив дискретную структуру переносимых веществом зарядов" и позволив "увидеть каждый наэлектризованный центр, зародыш капли воды, и подсчитать таким образом число этих центров в определённом объёме газа" [2, с. 27].

В 1903 г. Вильсон предложил отличную от томсоновской методику измерения заряда электрона и получил значение $3,1 \times 10^{-10}$ абсолютных электростатических единиц (СГСЭ). Надо отметить, что величины заряда этой частицы, измеренные М. Планком в 1900 г., Ф. Эренгафтом в 1907 г. и Р. Милликеном в 1913 г., заметно различались. Р. Милликен, много сил отдавший этим измерениям, нашёл число, равное $4,796 \times 10^{-10}$ СГСЭ, что близко к современному значению ($4,803 \times 10^{-10}$). При этом он применил метод падающей в электрическом поле масляной капли, несущей заряды электронов.

В Кавендишской лаборатории Вильсон продолжал проводить опыты с ионизационной камерой вплоть до 1904 г. В метеорологическом журнале "Weather" ("Погода") он напишет: "Есть ли нужда говорить, что результаты всех этих опытов были бы весьма ничтожными, если бы не одновременное открытие электрона, X-лучей и радиоактивности?" [3, с. 377]. Иными словами, его изобретение появилось весьма кстати — в нужное для науки время и в нужном месте. Но в физике у Вильсона были и другие пристрастия. Его, как упоминалось, с юности интересовало атмосферное электричество. Неслучайно именно он изобрёл новую модель электроскопа, оказавшуюся в 100 раз чувствительней предшествен-



Камера Вильсона

ниц, благодаря чему стало доступным измерение электрического поля в атмосфере.

В 1907 г. в личной жизни Вильсона происходят счастливые перемены: он вступает в брак с Джесси Фрейзер Дик, дочерью министра. Со временем в их семье появятся два сына и две дочери. В 1910 г. Вильсон возвращается в Кембридж, чтобы заняться преподаванием. Разумеется, чтение лекций ограничивало интенсивность его исследований, тем не менее он продолжал физические эксперименты.

В конце того же 1910 г., анализируя состояние работ в области расширительных камер, Вильсон провидчески заметит: если предположить, что удастся преодолеть трудности фотографирования, то можно будет, по его словам, увидеть след альфа-частиц, который должен включать в себя центральный стержень из капель, образовавшихся на положительно заряженных ионах, и окружающее этот стержень более рассеянное облачко из капель, образовавшихся на отрицательных ионах. Предвидение оправдалось.

Что к тому времени представляла собой его ионизационная камера? По конструкции это цилиндр, заполненный парами спирта и воды. В камере присутствует поршень, и при его быстром опускании температура падает вследствие адиабатического расширения, пары приобретают способность легко конденсироваться. Влетающие через отверстие в камере частицы вызывают ионизацию молекул среды и появление туманного следа — трека. Частицы разного размера, с различными зарядами и энергией порождают разные треки. Так, трек электрона выглядит тощее и прерывистое, чем трек массивной альфа-частицы.

Продолжая эксперименты со своей камерой, Вильсон не просто наблюдал треки заряженных частиц, но и фотографировал, что позволяло визуально их фиксировать. В 1911 г. ему удалось улуч-

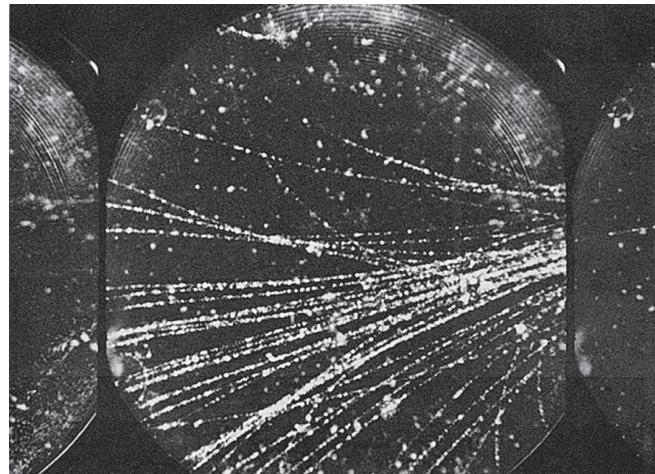


Фото треков в камере Вильсона

шить камеру и в итоге зарегистрировать фотографически следы отдельных альфа- и бета-частиц, а также электронов. Сделав достоянием других исследователей "метод обнаружения путей ионизирующих частиц во влажных газах, основанный на конденсации пара на ионах", Вильсон продолжает совершенствовать свою экспериментальную установку, позднее названную его именем. Следует подчеркнуть, что представленные им для общего обозрения фотографии треков не только произвели глубокое впечатление на физиков, занятых исследованием атомных и ядерных явлений, но и вызвали большой интерес в научном мире в целом. Они служили прямым подтверждением существования частиц, наличие которых до работ Вильсона доказывалось лишь косвенно. Причём благодаря методу Вильсона у исследователей впервые появилась возможность отличить одну частицу от другой с невероятной чёткостью. В итоге к 1912 г. физика получила превосходное опытное средство.

Успеху Вильсона-экспериментатора способствовало то обстоятельство, что элементы своей установки он изобретал и изготавливал самостоятельно. Начиная со стеклодувных операций, шлифовки, притирки и подгонки деталей до установки электрических и оптических элементов, он всё делал сам, что вызывало восхищение коллег по лаборатории — Дж. Стокса, У. Кельвина, Дж. Дж. Томсона и других. Вильсона отличали долготерпение в работе, сдержанность, немногословность и мягкое сердечие в общении. Вместе с тем, стремясь к познанию законов природы, он оставался равнодушным к почестям и внешним проявлениям престижа.

В 1913 г. Вильсон был назначен наблюдателем в обсерватории физики Солнца в Кембридже, где оставался сотрудником до 1918 г., при этом продолжал проводить исследования со своей камерой, скрупулёзно изучая атмосферное электричество.

Во время Первой мировой войны он активно работал над проблемой защиты воздушных судов от пожаров, вызванных молнией и другими известными к тому времени электрическими разрядами. В 1923 г. учёный опубликовал результаты своих исследований в двух статьях. В одной из них дано экспериментальное подтверждение тому, что при взаимодействии рентгеновских лучей с атомами оттуда выбиваются электроны, — факт, предсказанный ранее в том же году Артуром Х. Комptonом.

За разработку метода визуального обнаружения траекторий электрически заряженных частиц с помощью конденсации пара Ч. Вильсон был удостоен в 1927 г. Нобелевской премии. В лекции при её вручении лауреат отметил значение работ своих последователей: "За несколько последних лет многие физики применяли этот метод, в некоторых случаях с такой модификацией, которая позволила намного превысить точность моих измерений" [1, с. 466]. Действительно, метод Вильсона был принят на вооружение многими учёными и с успехом ими применялся. Изобретённую им камеру использовали в своих экспериментах П. Блэкett и П.Л. Капица в Кембридже, И. и Ф. Жолио-Кюри и П. Оже в Париже, В. Боте и Л. Мейтнер в Берлине, Р. Милликен, А.Х. Ком-

pton и К.Д. Андерсон в Чикаго, Н.А. Перфилов и Д.В. Скobelцын в Ленинграде, С. Кикучи в Токио. Причём в зависимости от особенностей исследования и поставленных учёным задач она постоянно видоизменялась и совершенствовалась.

Применив камеру Вильсона, А. Комптон и А. Саймон, а затем В. Боте и Х. Гейгер в 1925 г. вновь подтвердили действие закона сохранения энергии и закона сохранения импульса в элементарном атомном акте. А годом раньше А. Комптон, используя камеру Вильсона, помещённую в магнитное поле, наблюдал проявление открытого им в 1923 г. эффекта для новых веществ [4]. Д.В. Скobelцын, применив камеру Вильсона, проверил формулу для электронов отдачи [5], а М. де Бройль (брать нобелевского лауреата Луи де Бройля) подтвердил наличие эффекта для меди и алюминия.

В 1932 г. К.Д. Андерсон обнаружил на фотоснимках, полученных с камеры Вильсона, отдельные электроны с положительным зарядом. Треки этих частиц были во всех отношениях подобны трекам обычных "отрицательных" электронов, но магнитное поле отклоняло их в сторону, обратную отклонению "отрицательных". Андерсон назвал эти частицы "позитронами". За это открытие он был удостоен Нобелевской премии по физике.



Ч. Вильсон (в первом ряду второй справа) среди участников Сольвеевской конференции 1927 г.

В том же 1932 г. И. и Ф. Жолио-Кюри с помощью доработанной ими камеры Вильсона наблюдали распад атомов и явления, вызванные прохождением альфа-частиц через вещество. По словам немецкого физика Х. Халбана, "камера Вильсона продолжала оставаться излюбленным инструментом Жолио. У него всегда под рукой было несколько камер в отличном состоянии" [6, с.29].

Тогда же англичанин П. Блэкетт и итальянец Дж. Оккиалини создали вертикальную камеру Вильсона со счётчиками Гейгера–Мюллера под ней. С её помощью они в 1933 г. подтвердили наличие позитронов и "ливней" (электронов и позитронов). В нобелевской лекции, произнесённой в 1948 г., П. Блэкетт скажет о Вильсоне: "Я, как и другие исследователи, работающие с конденсационной камерой, обязан его неброскому, но усердному гению более, чем мы можем это выразить" [1, с. 644]. По словам другого нобелевского лауреата Дж.Дж. Томсона, "открытия, подобные этим (речь об открытиях Ч. Вильсона. – Р.Ш.), обязаны остроте и силе наблюдательности, интуиции, непоколебимому энтузиазму до окончательного разрешения всех затруднений и противоречий, сопутствующих пионерской работе. Когда первоначальное открытие сделано, наблюдаемый эффект очень мал и требует целого ряда длительных опытов для получения достоверных результатов. Вот это стремление добиться большого эффекта дорогого стоит" [7, с. 74]. Э. Резерфорд, более 40 лет знавший Ч. Вильсона, оценивал предложенный им метод эпитетом "замечательный", а сама камера, по его мнению, "во многих случаях является в некотором смысле последней апелляционной инстанцией, признающей пригодность наших объяснений, нашей интерпретации фактов" [8, с. 283].

В 1908 г. Г. Гейгером был предложен принцип действия газоразрядного прибора для автоматического подсчёта числа попавших в него ионизирующих частиц. В 1928 г. он осуществлён на практике В. Мюллером в виде ряда приборов, отличавшихся в зависимости от типа излучения. Система управления счётчиками во взаимодействии с камерой Вильсона значительно повысила качество наблюдений.

С развитием ядерной физики, физики космических лучей и ускорительной техники встававшие задачи побуждали учёных модифицировать конструкцию и размеры камеры Вильсона. Благодаря в том числе и ей возникла новая важнейшая часть физики – физика элементарных частиц.

Метод регистрации ионизирующих частиц с помощью конденсации капель на ионах на протяжении нескольких десятилетий оставался одним из основных в экспериментальной ядерной

физике. Однако, как показала практика, камера Вильсона имела ряд серьёзных недостатков: длительное время нечувствительности после расширения, что затрудняло её применение совместно с ускорителями; сложность самой конструкции; чувствительность к загрязнению, усложняющую наладку и эксплуатацию прибора. По мере изобретения новых видов детекторов в 1950–1960-х годах она уступила место пузырьковым и искровым камерам. Ч. Вильсон с пониманием и грустью наблюдал вытеснение своего детища с переднего края науки – квантовой механики, ядерной физики и космологии.

В 1936 г. американский физик А. Лангдорф создал для наблюдений за поведением частиц в ускорителях диффузионную камеру, в которой вместо адиабатического расширения используется пересыщение. В диффузионной камере применяются пары спирта, а для охлаждения – сухой лёд. При помещении в магнитное поле пересыщение в ней, в отличие от камеры Вильсона, существует постоянно, и потому она чувствительна к ионизирующему частицам непрерывно. Соотечественник А. Лангдорфа Д. Глейзер, исходя из потребностей физики элементарных частиц и космических лучей, улучшил целый ряд камер Вильсона и, развивая свои идеи, в 1952 г. изобрёл пузырьковую камеру, в которой трек частицы образует цепочка пузырьков пара вдоль траектории её движения. В отличие от камеры Вильсона в пузырьковой заряженная частица вызывает превращение жидкости в пар. В 1960 г. за это изобретение Д. Глейзер был удостоен Нобелевской премии по физике. Получая награду, он счёл своим долгом упомянуть предшественников: "Прогресс нашего познания элементарных частиц сильно зависит от развития приборов для их регистрации и подробного наблюдения их свойств. Среди самых важных инструментов, используемых в этих экспериментальных исследованиях, были камеры Вильсона и ядерная эмульсия" [9, с. 260].

В 1949 г. Дж.У. Койффел (США) впервые наблюдал искровой разряд между параллельными пластинами, вызванный прохождением частицы. Подсказанную этим наблюдением идею удалось реализовать в 1957 г. Т. Краншоу и И. де Биру. В приборе, получившем название "искровая камера", они применили подачу высоковольтного напряжения в форме импульса тотчас после прохождения частицы. Применение искровой камеры в физике высоких энергий началось после использования С. Фукуи и С. Миямото в 1959 г. камеры с инертными газами (гелий, неон и аргон).

Исследования с применением камеры Вильсона шли и в Советском Союзе. Но, по призна-

нию наших учёных, их отставание на первых порах от зарубежных коллег вызывалось недостатком нужных для работы иностранных научных журналов, а также уровнем имевшейся в их распоряжении экспериментальной аппаратуры, уступавшей уровню техники, используемой в зарубежных лабораториях [5, с. 106]. Приведём такой пример. Камеру Вильсона, собранную одним из студентов Петроградского университета ещё в 1915–1917 гг., довёл до рабочего состояния и неоднократно опробовал её действие в реальных физических условиях Д. В. Скобельцын – аспирант основателя и первого директора Государственного оптического института академика Д. С. Рождественского. В 1923 г., увлёкшись комптон-эффектом, он использовал эту камеру, исследуя электроны отдачи гамма-излучения (правда, пока без магнитного поля). В том же 1923 г. П.Л. Капица, работавший у Э. Резерфорда, поместил камеру Вильсона в сильное магнитное поле импульсного характера. Позднее он так писал об этом: "Одна из первых моих работ возникла из идеи наблюдать пробег альфа-частиц в камере Вильсона в магнитном поле, чтобы по изгибам треков можно было мерить скорость каждой отдельной частицы. До того времени камера Вильсона вообще не помещалась в магнитное поле" [7, с. 415].

В 1920-х годах одну из первых в нашей стране камер Вильсона построил инженер-физик Радиевого института Р.А. Эйхельбергер. С этого времени она чаще становится инструментом исследования в Советском Союзе. В 1930 г. заведующий физическим отделом того же института Л. В. Мысовский и Р.А. Эйхельбергер, проводя эксперименты с рубидием, регистрируют испускание бета-частиц. Позже ими была открыта естественная радиоактивность изотопа рубидия.

О том, что камеры Вильсона строили и сами исследователи, можно судить по воспоминаниям Н.А. Добротина, в 1935 г. аспиранта академика С.И. Вавилова, а позднее доктора физико-математических наук: "Мне надо было ознакомиться с опытами, выполненными методом камеры Вильсона, чтобы самому создать подобную установку" [10, с. 165]. В этой ситуации он, не знавший на тот момент французского языка, по совету С.И. Вавилова вынужден был обратиться к статье французского учёного П. Оже, содержавшей материал о камере Вильсона.

В 1923 г. Д. В. Скобельцын, поместив камеру Вильсона в магнитное поле, впервые провёл количественные исследования взаимодействия релятивистских частиц с веществом. Пути этих частиц, искривляясь в магнитном поле, фотографировались, позволяя учёному наблюдать их распределение. Позднее его опыты по наблюдению

электронов отдачи при рассеянии гамма-квантов подтвердили гипотезу о квантовой природе света, привели к новому методу спектроскопии гамма-лучей. В 1924 г. Скобельцын использует помешённую в постоянное магнитное поле камеру для количественного исследования комптон-эффекта и космических лучей. С этого момента камера Вильсона, как и счётчики Гейгера–Мюллера, будут сопровождать его во всех последующих исследованиях космических лучей [7].

О начале исследований космических лучей в СССР академик С.Н. Вернов и Н.А. Добротин вспоминали так: "В то время уже была создана камера Вильсона – один из самых замечательных физических приборов, впервые позволивший увидеть пути отдельных элементарных частиц. Камера Вильсона тогда была весьма капризной, и только очень немногие физики умели справляться с трудной задачей проведения экспериментов с этим прибором. И лишь после работ Д. В. Скобельцына она нашла себе достаточно широкое применение" [11, с. 531].

Другой советский учёный, доктор физико-математических наук Л. В. Мысовский, также использовавший камеру Вильсона при исследовании космических лучей, в 1930 г. отмечал, что "если камера Вильсона, как измерительный прибор, обладает многими недостатками, то у неё есть и громадное преимущество, а именно – возможность непосредственно наблюдать характер ионизации. Во многих случаях, как известно, удаётся даже сосчитать число ионов, приходящихся на 1 см пути" [12, с. 24]. В 1934 г. Л. В. Мысовский и М. С. Эйгенсон проводили эксперименты, в которых при помощи камеры Вильсона было доказано присутствие нейтронов в космических лучах. В том же году в ходе международной конференции в Лондоне Д. В. Скобельцын знакомит её участников со своим выводом о том, что камера Вильсона служит надёжным средством для установления вторичной эмиссии позитронов гамма-лучами и для изучения иных явлений.

Тем временем в СССР растёт число исследований ядерных частиц в космических лучах с применением камеры Вильсона (В.И. Векслер, Л. В. Грошев, Г. Т. Зацепин и другие). По словам нобелевского лауреата И. М. Франка, "начав работу по изучению пар (электрона и позитрона. – Р.Ш.), мы учились у Д. В. Скобельцына и методу камеры Вильсона, и методам работы с γ -лучами, по его совету воспроизвели конструкцию камеры Вильсона, аналогичную разработанной Жолио-Кюри" [13, с. 180].

В 1934 г. под руководством Г. М. Франка и В.И. Векслера проводится первая из шести дооценных экспедиций на Эльбрус с участием со-

трудников столичного ФИАНа (Н.А. Добротин, П.А. Черенков, И.М. Франк), ленинградского Физико-технического института, Государственно-го оптического института, учёных из других городов. И.М. Франк вспоминал: "Мы провели тогда первые наблюдения космических лучей камерой Вильсона на высотах от 2000 до 4300 м. В качестве источника света использовали Солнце... Камера Вильсона работала, и даже удалось получать фотографии" [13, с. 181].

В 1937 г. на Всесоюзной конференции по атомному ядру в Москве обсуждалось прохождение γ -лучей через вещество. Явление образования пар изучалось разными методами: в лаборатории А.И. Алиханова – с помощью магнитного спектрографа, И.М. Франком и Л.В. Грошевым – с камерой Вильсона. Было убедительно показано, что теория образования пар, развитая главным образом Х. Бете и В. Гитлером на основе теории П. Дирака, находится в хорошем количественном согласии с опытом.

С 1940-х годов, параллельно с исследованиями космических лучей, советские учёные (И.В. Курчатов, Г.Н. Флёрнов, К.А. Петржак и другие), применяя усовершенствованную камеру Вильсона, проводят работы по изучению атомного ядра, его распаду и, приспособливая её к стоявшим перед ними проблемам, дополняя новыми регистрирующими приборами, используют её при изучении альфа- и бета-лучей, рентгеновских и гамма-лучей. Издаются также отечественные и зарубежные пособия по новейшей экспериментальной технике, используемой в научных исследованиях, включая камеру Вильсона. По существу, настало время широкого и творческого применения её в нашей стране в научных, технических и народно-хозяйственных целях.

Вернёмся к жизни самого Чарльза Вильсона. Как упоминалось, наряду с научной работой он читал лекции. Но ещё работая в школе, он приходит к выводу об отсутствии у него каких-либо способностей к преподаванию. В этом не раз убеждались его студенты, например, П. Блэкett и Д.П. Томсон, будущие лауреаты Нобелевской премии. Однако Томсон признавал, что хотя "Вильсон принадлежал к числу наихудших лекторов в мире, но был прекрасным учителем для одного ученика, и за это у меня есть достаточные основания благодарить его. Учебные опыты онставил с блестящим искусством" [14, с. 130].

За свои научные заслуги, кроме Нобелевской премии, Вильсон был отмечен наградами Лондонского Королевского общества в 1900 г. и в 1911 г., премией Хопкинса Кембриджского философского общества в 1920 г., медалями института Франклина в 1925 и 1929 гг., медалью Копли Лондонского Ко-

ролевского общества в 1935 г. и другими. В 1937 г. ему был присвоен дворянский титул.

В 65 лет Вильсон уходит в отставку и возвращается в Шотландию в близкие к его родине места. Сохранив любовь к ним, он и в преклонные годы совершает прогулки по горам и окрестностям. Свою последнюю статью о грозе старейший член Лондонского Королевского общества представил в возрасте 87 лет. Он умер после недолгой болезни в Карлопсе близ Эдинбурга 15 ноября 1959 г. Ему было 90 лет.

После смерти Вильсона библиотека Королевского общества получит в дар от его вдовы его лабораторные журналы и записные книжки, которые он вёл с 1895 г. Они богаты наблюдениями, расчётами и заметками о планируемых и проведённых опытах и аргументами в пользу того или иного их объяснения. Записи Вильсона раскрывают динамику и развитие его мысли как выдающегося экспериментатора.

ЛИТЕРАТУРА

- Лауреаты Нобелевской премии по физике: Биографии, лекции, выступления. Т. 1. 1901–1950. СПб.: Наука, 2005. С. 445–466.
- Ланжевен П. Избранные труды по физике. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
- Витковский Н. Сентиментальная история науки. М.: КоЛибри, 2007.
- Щербаков Р.Н. Артур Комптон – мастер тонкого и точного эксперимента // Природа. 2017. № 9. С. 86–96.
- Скobelцын Д.В. Ранняя стадия изучения частиц космического излучения // 50 лет современной ядерной физики: Сб. статей. М.: Энергоатомиздат, 1982. С. 12–18.
- Бикар П. Фредерик Жолио-Кюри и атомная энергия. М.: Атомиздат, 1962.
- Капица П.Л. Научные труды. Наука и современное общество. М.: Наука, 1998.
- Старосельская-Никитина О.А. Резерфорд. 1871–1937. М.: Наука, 1967.
- Лауреаты Нобелевской премии по физике: Биографии, лекции, выступления. Т. 2. 1951–1980. СПб.: Наука, 2009. С. 258–277.
- Левшин Л.В. Сергей Иванович Вавилов. М.: Наука, 1977.
- Вернов С.Н., Добротин Н.А. 50-летие основополагающего открытия физики космических лучей // Успехи физических наук. 1977. Т. 123. С. 531–535.
- Мысовский Л.В. Экспериментальное изучение природы космических лучей // Успехи физических наук. 1930. Т. 10. Вып. 1. С. 1–36.
- Илья Михайлович Франк: Очерки и воспоминания. М.: Наука, 2008.
- Томсон Д. Дух науки. М.: Знание, 1970.

THE IMPERCEPTIBLE, BUT ZEALOUS GENIUS TO 150 ANIVERSARY OF CHARLS VILSON

© 2019 R.N. Shcherbakov

Independent scholar, Tallinn, Estonia
E-mail: robert.scherbakov@rambler.ru

Received 09.10.1918
Revised received 30.10.2018
Accepted 17.12.2018

In the early part of the 20th century, the prominent English physicist and Nobel prize laureate Charles Wilson created a device that Ernest Rutherford, a prominent English physicist, described as the "most original and beautiful instrument in the history of science". This device, known as the Wilson camera, was instrumental in facilitating significant discoveries in nucleus, cosmic ray, and elementary particle physics. This article describes milestones in Charles Wilson's life and describes his remarkable invention and its influence on the evolution of physical investigations in different countries, including the Soviet Union.

Keywords: atmospheric electricity, electric field, Wilson camera, bubble camera, spark camera, electronic charge, cosmic rays.