Павел Алексеевич

ЧЕРЕНКОВ



Павел Алексеевич

ЧЕРЕНКОВ

К 120-летию со дня рождения

издательство РМП

2024

Издание осуществлено при поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Физический институт имени П. Н. Лебедева» РАН.

Книга-альбом «Павел Алексеевич Черенков. К 120-летию со дня рождения»

Авторы-составители: *В. М. Березанская, Е. П. Черенкова, Н. М. Шаульская.*
Оформление обложки *Е. А. Железнякова*

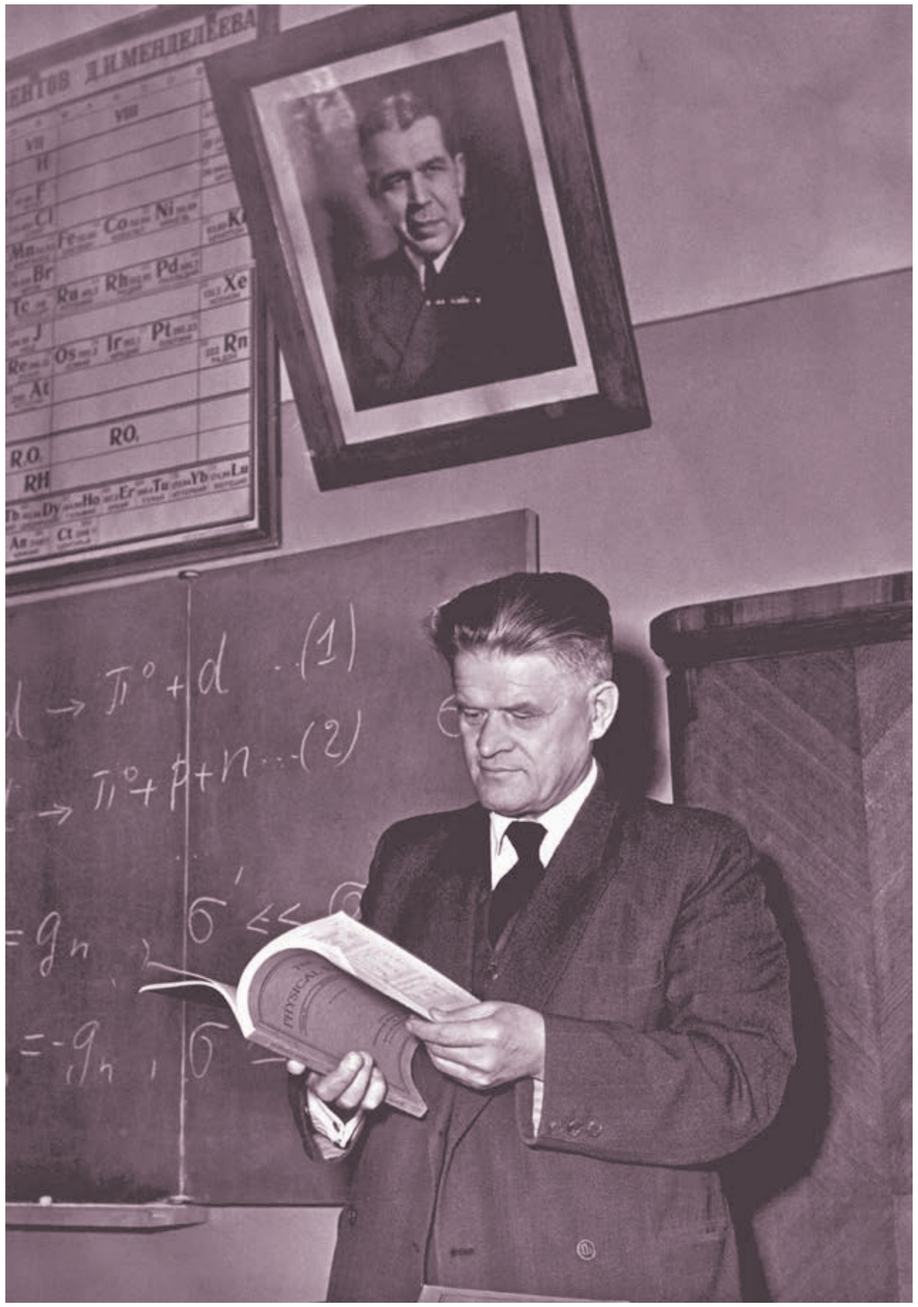
Книга-альбом (биография в фотографиях) посвящен выдающемуся физику-экспериментатору П. А. Черенкову, академику, лауреату Нобелевской премии.

Большая часть помещенных в альбоме материалов публикуется впервые.

В альбом включены фотографии и материалы из архива семьи Черенковых. Составители выражают признательность за предоставление фотографий и документов И. Г. Тараканової (Архив РАН), Н. Б. Клешевой (Архив ФИАН), а также за помощь в подготовке книги-альбома сотрудникам ФИАН – С. Ю. Савинову, В. Н. Неволину, А. И. Арсееву, А. И. Львову, В. М. Алексееву, П. Д. Березину, группе переводчиков, сотрудникам библиотеки ФИАН, К. Л. Сорокиной (журнал «Природа»), Н. Л. Суслович.

© ФИАН
© В. М. Березанская, Е. П. Черенкова
© ООО «Издательство «РМП» – оформление, 2025

ISBN 978-5-91597-094-5



П. А. Черенковым было открыто новое явление видимого свечения всех чистых жидкостей под действием лучей гамма… Этот новый эффект может несомненно считаться одним из интереснейших явлений, открытых в физике за последние годы. *(С. И. Вавилов)*

Не останавливаясь на деталях этого открытия, я хотел бы сказать, что оно могло осуществиться только в такой научной школе, как школа С. И. Вавилова, где были изучены и определены основные признаки люминесценции и где были разработаны строгие критерии различения люминесценции от других видов излучения. Не случайно поэтому, что даже в такой крупнейшей школе физиков, как парижская, прошли мимо этого явления, приняв его за обычную люминесценцию. Я специально подчеркиваю это обстоятельство потому, что оно полнее и, как мне кажется, правильнее определяет ту выдающуюся роль, которую сыграл С. И. Вавилов в открытии нового эффекта. *(П. А. Черенков)*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая читателю книга-альбом представляет собой биографию в фотографиях выдающегося русского физика-экспериментатора, лауреата Нобелевской премии и Государственных премий академика Павла Алексеевича Черенкова.

Уже в начале научного пути в 1934 году, когда Павел Алексеевич был в аспирантуре Академии наук и работал под руководством академика С. И. Вавилова, ему посчастливилось открыть чрезвычайно красивое и тогда совершенно не ожидавшееся явление – излучение света «быстрыми» электронами, прямолинейно движущимися в прозрачной среде.

Теория, которая объяснила это фундаментальное явление, как связанное с превышением скорости движения заряда по сравнению со скоростью распространения света в среде, была создана в 1937 г. И. М. Франком и И. Е. Таммом.

В 1946 году «за открытие и исследование излучения электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью, результаты которых обобщены и опубликованы в «Трудах ФИАН им. П. Н. Лебедева (1944)» С. И. Вавилову, П. А. Черенкову, И. М. Франку и И. Е. Тамму была присуждена Сталинская премия.

Открытое явление получило название «эффект Вавилова – Черенкова» и довольно быстро обратило на себя внимание специалистов из разных стран, а когда началось стремительное развитие его практических приложений, прежде всего благодаря черенковским счетчикам элементарных частиц, имя Черенкова стало едва ли не самым часто упоминаемым в работах по экспериментальной физике.

В 1958 году И. Е. Тамм, И. М. Франк и П. А. Черенков за открытие и объяснение этого эффекта первыми из советских физиков были удостоены Нобелевской премии. (Правила Нобелевского комитета не позволили ее присудить инициатору и руководителю исследований – С. И. Вавилову, которого к тому времени уже не было в живых).

В настоящее время детекторы на основе черенковского излучения применяются в физике высоких энергий для измерения скорости и заряда частиц, определения и отбора их типа, точной регистрации момента их прихода, определения полной энергии вызываемых космическими частицами ливней и т. д.

Область применения черенковского излучения постоянно расширяется, создаются новые типы черенковских детекторов. На использовании черенковского излучения были основаны детекторы на которых

обнаружили осцилляции нейтрино, за что в 2015 году была присуждена Нобелевская премия. Успешно работают громадные подводные черенковские нейтринные телескопы на Байкале, где эта методика была применена впервые в мире, и в Средиземном море. В Антарктиде целый кубический километр льда просматривается фотоэлектронными умножителями, регистрирующими черенковское излучение от мюонов, рожденных нейтрино. На основе отдельной регистрации сцинтилляционного и черенковского сигналов удалось существенно улучшить энергетическое разрешение адронных калориметров с дуальным считыванием. Был разработан черенковский счетчик, основанный на сверхточном измерении времени распространения черенковского излучения в кварцевых пластинах. Он позволяет с беспрецедентной точностью определять тип частиц в условиях компактных коллайдерных экспериментов. Другой пример – это использование нескольких слоев аэрогеля с разными показателями преломления, что приводит к сужению кольца черенковского излучения и, соответственно, к существенному улучшению идентификации частиц. В этих исследованиях активную роль играют Российские ученые.

В результате бурного развития применений черенковского излучения в физике частиц словосочетания «черенковское излучение» и «черенковские счетчики» стали теми понятиями, которые присутствуют почти в каждой экспериментальной работе в этой области физики. Имя П. А. Черенкова известно каждому физику во всем мире.

Область научных интересов Павла Алексеевича была обширна: физическая оптика, физика космических лучей, ядерная физика, магнитотормозное излучение, физика и техника ускорителей, в том число создание электронных синхротронов, исследование с их помощью фотоядерных и фотомезонных реакций.

При активной поддержке Павла Алексеевича было организовано международное сотрудничество возглавлявшегося им отдела физики высоких энергий Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР (ныне Российской академии наук – РАН) в исследованиях на электрон-протонном коллайдере ГЕРА в Национальной лаборатории ДЕЗИ (Гамбург, Германия).

Книга-альбом предназначена для читателя, интересующегося историей российской и мировой науки.

Академики М. В. Данилов и А. Н. Скринский

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА П. А. ЧЕРЕНКОВА

Павел Алексеевич Черенков родился 28 июля 1904 года в с. Новая Чигла Бобровского уезда Воронежской губернии (ныне Таловский район Воронежской области).

1917 г. – Окончил сельское двухклассное училище (с. Новая Чигла).

1917–1918 гг. – Мальчик-чернорабочий заготовительного и торгового складов Новочигольского общества потребителей.

1919–1920 г. – Конторщик Новочигольского общества потребителей.

1920–1924 гг. – Учащийся школы II ступени (с. Новая Чигла).

1924–1928 гг. – Студент физико-технического отделения педагогического факультета Воронежского государственного университета.

1928–1930 гг. – Преподаватель физики и математики в школе рабочей молодежи и в школе второй ступени № 3 (г. Мичуринск).

1930–1935 гг. – Аспирант Физико-математического института АН СССР (Ленинград), с 1934 г. Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР (ФИАН, Москва).

1932 г. – Начало работы в аспирантуре под руководством С. И. Вавилова по экспериментальной физике, в области люминесценции.

1934 г. – При работе по теме диссертации обнаружил слабое фоновое свечение жидкостей под воздействием гамма-излучения радия; продолжал исследования неизвестного явления до 1944 г.

- Опубликовал статью «Видимое свечение чистых жидкостей под действием гамма-радиации», где констатировалось существование излучения, природа которого ранее в научной литературе не обсуждалась.

- Опубликована статья С. И. Вавилова «О возможных причинах синего γ-свечения жидкостей», в которой определялось, что новое излучение по природе не является люминесценцией.

1935 г. – Присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук за диссертацию «Люминесценция растворов ураниловых солей под действием гамма-лучей».

1936–1946 гг. – Старший научный сотрудник Физического института им. П. Н. Лебедева АН СССР.

1937 г. – По выполненным экспериментам опубликовал серию статей с описанием основных свойств нового излучения. Теоретическое объяснение этого оптического эффекта разработано И. М. Франком и И. Е. Таммом и опубликовано в статье «Когерентное излучение быстрого электрона в среде».

- Опубликовал статью «Свечение чистых жидкостей под действием быстрых электронов», где впервые выдвинута идея использования излучения для измерения скоростей быстрых электронов.

- Опубликовал статью «Visibler adiation produced by electron smoving in amedium with velocities exceed ingtha to flight» («Видимое излучение электрона, движущегося в среде со скоростью, превосходящей скорость света») в американском журнале The Physical Review.

1938г. – Д. В. Коллинз и В. Д. Рейлинг впервые использовали термин «Cherenkov radiation» (Phys. Rev. 1938. Vol. 54. P. 499).

1939–1950 гг. Депутат районного Совета депутатов трудящихся Советского района г. Москвы (I и II созывов).

1940 г. – Присуждена ученая степень доктора физико-математических наук за диссертацию «Излучение электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью».

- Назначен заведующим эманационной лабораторией.

1941–1943 гг. – Работал в ФИАН, эвакуированном из Москвы в Казань.

1944 г. – Вступил в Коммунистическую партию Советского Союза.

1944–1947 – Ученый секретарь ФИАН.

1946 г. – Присуждена Сталинская премия I степени за открытие и исследование излучения электронов при их движении в веществе со сверхсветовой

скоростью (совместно с С. И. Вавиловым, И. М. Франком, И. Е. Таммом).

1946–1958 гг. – Заведующий сектором фотоядерных реакций и заместитель заведующего эталонной лабораторией ФИАНа.

1948 г. – Под руководством П. А. Черенкова построен и запущен первый в Советском Союзе индукционный ускоритель – бетатрон.

1948–1951 гг. – Профессор Московского энергетического института.

1951 г. – Присуждена Сталинская премия II степени за создание и запуск синхротрона на 250 МэВ (с коллективом сотрудников).

1951–1990 гг. – Профессор Московского механического института (позднее – Московского инженерно-физического института – НИЯУ МИФИ).

1953 г. – Присвоено ученое звание профессора по кафедре «экспериментальная физика».

1954–1955 гг. – Член пленума Районного комитета КПСС Ленинского района.

1958 г. – Присуждена Нобелевская премия по физике (совместно с И. М. Франком и И. Е. Таммом) «за открытие и объяснение эффекта Черенкова».

1959–1988 гг. – Заведующий лабораторией фотомезонных процессов (ЛФМП), с 1986 г. – отдела физики высоких энергий (ОФВЭ) ФИАН.

1962–1964 гг. – Председатель экспертной комиссии ВАК по физике.

1964 г. – Избран членом-корреспондентом Академии наук СССР по специальности «ядерная физика».

1965–1990 гг. – Член Президиума Советского комитета защиты мира (СКЗМ).

1967–1990 гг. – Член Научного совета АН СССР по проблемам ускорения заряженных частиц.

- Член Научного совета АН СССР по физике электромагнитных взаимодействий.

1969–1971 гг. – Депутат Московского городского Совета депутатов трудящихся.

1970 г. – Избран действительным членом Академии наук СССР по специальности «физика высоких энергий».

1971 г. – Участвовал в работе IV Международной конференции по физике высоких энергий и структуре ядра (Дубна).

1971–1990 гг. Член бюро Отделения ядерной физики АН СССР.

1974 г. – Избран членом Советского комитета за европейскую безопасность и сотрудничество.

- Командирован в США в качестве члена делегации Советского Пагуошского комитета для работы в советско-американской комиссии по вопросам разоружения.

1977 г. – Присуждена Государственная премия СССР 1977 г. за цикл работ по исследованию расщепления легких ядер гамма-лучами высоких энергий методом камер Вильсона, действующих в мощных пучках электронных ускорителей.

1981 г. – Избран членом экспертной комиссии по премиям, присуждаемым АН СССР и Польской академией наук.

1982 г. – Избран членом экспертной комиссии АН СССР по присуждению золотой медали имени С. И. Вавилова.

1984 г. – Присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» за большие заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с 80-летием со дня рождения.

1985 г. – Избран иностранным членом Национальной академии наук США.

- Командирован в ФРГ (Гамбург) в лабораторию ДЕЗИ руководителем делегации для подготовки участия ФИАН в исследованиях на коллайдере ГЕРА.

1985–1990 гг. – Член Президиума Советского комитета за европейскую безопасность и сотрудничество.

1988–1990 гг. – Советник при дирекции ФИАН.

Павел Алексеевич Черенков скончался 6 января 1990 года. Похоронен в Москве на Новодевичьем кладбище.



МАЛАЯ РОДИНА

Село Новая Чигла – родина Павла Алексеевича Черенкова – ведет свою историю с 1740 года. На берега реки Чиглы – левого притока Битюга по царскому указу прибыли переселенцы из дворцовой Хатунской волости (юг Московской губернии). Битюцкий край исстари назывался «золотым дном»: здесь было много свободных земель, богатых черноземом, леса изобиловали разнообразной дичью, а необозримые степи и луга служили прекрасными пастбищами.

Природные условия и трудолюбие крестьян позволяло им обладать весьма значительным благосостоянием на основе огородничества, оживленной торговли, конских заводов у зажиточных крестьян, торговых лавок, пекарен, трактиров, постоялого двора. В помещичьем имении Новой Чиглы успешно работали салотопенный и овчарный заводы, завод ценных пород крупного рогатого скота. Были устроены кирпичный и свеклосахарный, маслобойный, поташный и винокуренный заводы. Шла торговля лесом, занимались выгонкой дегтя.

В селе возвели открытое помещиком училище – первое начальное учебное заведение в Новой Чигле для простого народа. Чигольцы на свои средства соорудили вместо обветшавшей деревянной церкви каменное здание Покровского храма. На средства местных крестьян была построена больница на 50 коек. Лечили крестьян бесплатно, а лиц других сословий – за умеренную плату.

После 1861 года была распродана часть земель, прекратил свое существование сахарный завод, больница была перевезена в уездный город Бобров. Крестьяне получили «дарственные» наделы, но вынуждены были для прокормления семей нанимать дорогую землю у помещиков. Земельный вопрос не находил разрешения, и наступили времена крестьянских волнений и неповиновений. Бунт крестьян Новой Чиглы против несправедливого распределения земли вошел в учебные пособия по истории Воронежского края.

В начале XX века численность населения села достигла 11,2 тысячи человек. Село продолжало считаться богатым и более походило на небольшой купеческий городок, утопающий в зелени. В 1912 году в селе открылась земская больница, была аптека со своим фармацевтом и ветеринарная лечебница. *(Н. С. Мусиенко)*



Вид на село Новая Чигла
Бобровского уезда Воронежской губернии.

ДЕТСТВО

Павел Алексеевич Черенков родился в 1904 году в селе Новая Чигла Бобровского уезда Воронежской губернии в семье богатого крестьянина Алексея Егоровича Черенкова. На счастье сохранились метрические книги Покровской церкви, из которых можно догадаться о надежном родственном союзе семей Черенковых, Потамошневых, Хромых – предков Черенковых – Павла и его отца Алексея Егоровича. Алексей Егорович, был по-крестьянски умелым и ловким человеком. Держал большой домкрестовик, крупную и мелкую скотину, имел собственную продовольственную лавку, подаренную родственником, ездил в извоз за продуктами для своей торговли, плотничал. В период 1914–1917 гг. был мобилизован в армию и, по воспоминаниям сестер, работал в санитарных частях в Польше.

Мать Павла – Мария Павловна (в девичестве – Прыткова) умерла через четыре года после его рождения, оставив троих малолеток. Алексей Егорович женился во второй раз. Рождались дети. При высокой детской смертности того времени выжили и выросли пятеро – Мария, Павел, Варвара – от первого брака; Клавдия и Татьяна – от второго. Мальчик оставался единственным. Позднее сестры вспоминали, что мачеха была с неродными детьми всерьез жестокой. У падчериц остались обиды на всю жизнь.

И к пасынку мачеха относилась безжалостно: прятала его одежду, чтобы не ходил в школу, а занимался мужскими домашними делами. Приходилось убегать за одеждой к бабушке на соседнюю улицу. *(Е. П. Черенкова)*

СЕЛЬСКИЕ ЗАБАВЫ

Отец любил вспоминать, как ребенком в морозный день ему захотелось попробовать языком красиво заиндевевшую металлическую ручку двери. Язык прилип. Без помощи взрослых мальчик догадался, как выйти из трудного положения. Другое воспоминание: осенью он спрятал несколько яблок в жито, а в зимний день вспомнил и в остатках жита нашел их. Яблоки сохранились и были очень вкусными.

Были и горькие события: маленькую сестру Надю лошадь ударила копытом по головке, девочка погибла.

Зимой санки и коньки были деревянными, и, чтобы полозья скользили, их на морозе обливали водой. О лыжах дети не могли и мечтать. Летом – речка Чигла, где хорошо было нырять. Сады, среди них на особом месте – большой школьный сад, там детям были известны достоинства каждого плодового дерева. В праздничные дни ребятишкам разрешали залезать на колокольню Покровской церкви, заложенной в 1764 году, и звонить в колокол, звук которого разносился на много километров по округе. В селах у колокола каждой церкви был свой тембр. В колокола звонили в праздники и в беды. По звуку и ритму звона сельчане могли определить, где звонят и что произошло. Отец иногда воспроизводил эти ритмы, пытался показать тембр.



Отец Алексей Егорович Черенков.

Детских фотографий отца не существовало. В начале XX века в селах фотографировались редко. *(Е. П. Черенкова)*



Выпускники Ново-Чигольской школы. Слева направо: 2-й ряд: 3-я – Н. Н. Часовникова – учительница русского языка и литературы, 5-й – П. Черенков, 6-й – В. Анучин; 3-й ряд: 1-й – Ф. Калабухов, 4-й – Ф. Ляпин. 1924 г.

НАЧАЛЬНАЯ ШКОЛА

Павел начинал учиться в двухклассной школе. По воспоминаниям одноклассников, он был усидчивым и спокойным, догадливым, склонным к чтению мальчиком. Ходил в косоворотке, сидел на задней парте (как все мальчики), часто улыбался, с удовольствием помогал ученикам по математике.

Из-за гражданской войны учеба прошла в два этапа. После окончания церковно-приходской школы в селах и городах настали годы многократных фронтовых действий и вылазок банд, годы безвластия и неразберихи (голодное время!).

В перерыве Павел начал работать мальчиком-чернорабочим и конторщиком в Новочигольском обществе потребителей. В этот период с более способными ребятами стал заниматься по математике Павел Петрович Иевлев, которого позднее отец называл человеком изумительной души.

Самым большим увлечением Павла стали книги. В селе была библиотека – единственная на весь Бобровский уезд Воронежской губернии. (Это ли не везение?!) Чтение при отличной памяти дало мальчику настолько широкий кругозор, что его познаниям потом удивлялись его уже взрослые сотоварищи. *(Е. П. Черенкова)*

ДАЛЬТОН-ПЛАН

1924. На фотографии выпускников школы есть интересная деталь. Книга в руках сидящей в первом ряду девушки – «Воспитание и обучение по Дальтонскому плану», переведенная с английского и популярная в 1920-х годах в педагогических кругах, о методе индивидуализированного обучения, приспособленного к возможностям и способностям каждого ученика. Учащимся предоставлялась свобода как в выборе занятий, очерёдности изучения различных учебных предметов. Класс как группа учащихся сохранялся, однако уроков в обычном понимании не существовало. Роль учителя-консультанта состояла в организации самостоятельной деятельности учащихся. Ученики могли объединяться в группы, и один из них отвечал на тему урока. Именно к этому направлению можно отнести создание «кружка саморазвития» в Новочигольской школе. *(Н. С. Мусиенко)*

КРУЖОК САМОРАЗВИТИЯ

В школе Новой Чиглы существовал ученический кружок саморазвития. На занятиях могло присутствовать больше 70 человек. По-видимому, это

были ученики нескольких классов. Павел Черенков был секретарем этого ученического кружка. В этом кружке учителя и инициативные школьники Новой Чиглы выступали с сообщениями в нескольких секциях: литературно-художественной, политической, сельско-хозяйственной, натуралистов. Черенков делал сообщения в секциях натуралистов и политической. Дневник относится к учебному году 1923–1924 гг.

ШКОЛА ВТОРОЙ СТУПЕНИ. ОБЩЕНИЕ С КНИГОЙ

С осени 1920 года в селе Новая Чигла стала работать школа второй ступени с пятилетним сроком обучения – бывшее Бобровское высшее Начальное училище. Известно из «Свода памятников истории и культуры Российской Федерации. Воронежская область», что в те времена Новочигольская школа второй ступени располагалась в юго-западной части села на Садовой улице в бывшем доме местной купчихи А. Г. Мельгуновой, занимавшейся в прошлые времена в Чигле торговлей лесом. Этот помещичий дом, богато декорированный деревянной резьбой, сохранился до сих пор и находится неподалеку от современной кирпичной школы. В «Путеводителе по Чигольскому краеведческому музею» (Н. С. Мусиенко) сообщается еще также о том, что «…активное участие в организации средней школы второй ступени приняли ее первые ученики: В. А. Анучин, Ф. Я. Ляпин, П. А. Черенков, П. С. Нырков и другие».

Директором этого учебного заведения был Графский, но вскоре его сменил Аристов Всеволод Дмитриевич, первый житель Новой Чиглы, имевший университетское образование. Учителями были Аристова Нина Владимировна, Ершова Вера Васильевна, Россихин Михаил Николаевич, Кондратьев Иван Егорович.

Учился хорошо. Учителя отмечали способности мальчика, прочили большое будущее. П. А. Черенков, окончив сельскую школу, обладал безукоризненной грамотностью, благодаря, – в том числе, – учительнице русского языка Лидии Николаевне Часовниковой, получившей высшее образование в Москве. Одновременно подрабатывал конторщиком и счетоводом в Потребобществе и ссыпном пункте Госмаслотреста. Успевал участвовать в школьном кружке саморазвития. Делал там сообщения в секциях натуралистов и политической. В этом кружке школьники по своему желанию делали сообщения по темам.

По словам сестры Варвары Алексеевны, из троих старших детей Варя и Маруся по вечерам уходили на танцы, а Паша всегда оставался дома, с увлечением читал. Его часто можно было видеть с книгой. Отдушиной была сельская библиотека, единственная на весь уезд. *(Е. П. Черенкова)*



Бывшее здание школы II ступени на Садовой улице. До 1917 года дом принадлежал купчихе А. Г. Мельгуновой. (Фото П. А. Попова).

ВЫДЕРЖКИ ИЗ ДНЕВНИКА РАБОТЫ КРУЖКА «САМОРАЗВИТИЕ» ПРИ НОВОЧИГОЛЬСКОЙ ШКОЛЕ НА 1923/24 УЧЕБНЫЙ ГОД

Секции: натуралистов и политическая

1923 г.

6 декабря, четверг. Присут. 42 человека. Повестка дня: …2. Радий и его лучи. Доклад П. Черенкова.

13 декабря, четверг. Присут. 45 человек. Повестка дня: …2. Планета Марс. Доклад П. Черенкова.

1924 г.

10 января, четверг. Присут. 51 человек. Повестка дня: 1. Алхимия. Доклад П. Черенкова.

30 января, среда. Присут. 53 человека. Повестка дня: …2. О международном положении. Доклад П. Черенкова.

14 февраля, четверг. Присут. 47 человек. Повестка дня: …3. Электрификация России. Доклад П. Черенкова.

7 мая, среда. Присут. 49 человек. Повестка дня: 1. Международное положение. Доклад П. Черенкова.

14 мая, среда. Присут. 42 человека. Повестка дня: Международное положение. Доклад П. Черенкова.

21 мая, среда. Присут. 51 человек. Повестка дня: …2. Международное положение. Доклад П. Черенкова.

28 мая, среда. Присут. 49 человек. Повестка дня: 1. Международное положение. Доклад П. Черенкова.

«С подлинным верно: секретарь ученического комитета П. Черенков (подпись)».

Материал подготовили В. В. Долгушин и Н. С. Мусиенко



Студент физико-математического отделения ВГУ Павел Черенков. 1920-е годы.



Николай Петрович Самбикин – доцент ВГУ, ученый-математик, поэт и музыкант.

УЧЁБА НА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОТДЕЛЕНИИ ВОРОНЕЖСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Учителя, отмечавшие большие способности мальчика, выхлопотали Павлу Черенкову комсомольскую путевку для поступления в Воронежский университет. Он поступил на физико-математическое отделение педагогического факультета Воронежского государственного университета в 1924 году.

Новая жизнь в большом городе – студенческое и преподавательское окружение, городская жизнь оставляли яркое впечатление. Но в материальном отношении учиться было очень трудно. Стипендия была небольшой. Подрабатывал частными уроками, разгрузкой вагонов, на каникулах – счетоводом на мельнице, на практике по теплотехнике.

В студенческие годы Павел Черенков с группой однокурсников питались, объединившись в небольшую коммуну. Павел был в ней кассиром как самый аккуратный, четкий и хозяйственный человек. В стенах университета кипела общественная жизнь. Павел был членом правления кассы взаимопомощи – председателем ревизионной комиссии. *(Е. П. Черенкова)*

ТВОРЧЕСКИ ОДАРЁННЫЙ ДОЦЕНТ МАТЕМАТИКИ

Николай Петрович Самбикин – доцент ВГУ, ученый-математик, поэт и музыкант. Окончил Юрьевский университет и начинал в нем работать. После жизненных перипетий, по приглашению, вернулся в Воронежский университет.

В те годы все математические дисциплины читал один Самбикин. Его лекции были настолько увлекательны, что студенты других курсов приходили их слушать. Он владел иностранными языками, играл в студенческих театрах, увлекался шахматами, писал стихи и шутливые поэмы, имевшие широкое хождение в университетской среде. П. А. Черенков был его студентом и помогал в стеклографировании его лекций. Позднее Павел Алексеевич вспоминал Самбикина с восторгом. Николай Петрович стал истинным учителем для П. А. Черенкова. *(Е. П. Черенкова)*

Из анкеты П. А. Черенкова.

20. Участие в выборных (парт., советских и проф.) органах

Где (местонахождение выборного органа)	Название выборного органа	В качестве кого избран	Дата избрания	Дата ухода
1	2	3	4	5
Пред. секция Союза Работ. при Воронеж. Ун-те.	Касса – Взаимопомощь	Председ. Рев. Комиссии.	1926	1928
	Профбюро.	Профуполномоч.		



Главный корпус Воронежского университета.



Профессорский состав ВГУ в 1920-е годы.



Выпускники 1928 года физико-математического отделения педагогического факультета ВГУ. Слева направо: 2-й ряд сверху – 1-й Самойлов, 3-й Прошин П.Ф., 5-й Черенков П.А., 9-й Сосин; 3-й ряд сверху – 4-й профессор Сахаров Н.А. (физика), 5-й профессор Тарасенко С.В. (механика), 6-й профессор Сушкевич А.К. (математика), 7-й доцент Самбикин Н.П. (математика); 4-й ряд сверху – 2-й Карельский.

ЛЮБИМЫЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ МАТЕМАТИКИ

Воронежский университет был одним из сильнейших вузов страны. В нем преподавали профессора с мировым именем, такие как филолог М. Н. Крашенинников, биологи К. К. Сент-Илер, Б. М. Козо-Полянский, медик Н. Н. Бурденко.

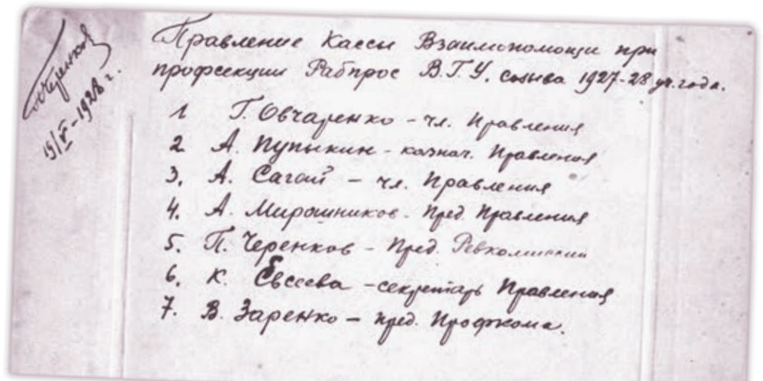
К числу ярких личностей относился и преподаватель математики Николай Петрович Самбикин, общение с которым в студенческие годы произвело на моего отца особенно глубокое впечатление. Н. П. Самбикин один в университете вел все математические дисциплины, свободно владел иностранными языками, был весел и шутлив, играл в студенческих театрах, писал стихи, в том числе написал не одну шутливую поэму о жизни Воронежского университета. Студенты переписывали произведения Самбикина от руки, и таким образом поэмы имели широкое хождение. Была известна студентам и “Речь старого профессора математики, обращенная к молодым математикам, окончившим университет”, написанная Николаем Петровичем в прозе. Это – шутливое напутствие профессора, где оттенки будущих возможных жизненных ситуаций и поворотов судьбы описаны в математических терминах. Лекции Самбикина были настолько увлекательны, что послушать их приходили студенты других отделений и факультетов.

Павел Алексеевич любил вспоминать эпизод с изданием курса лекций Николая Петровича “Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений”, имевшим свою историю. На лекциях Самбикина студенты А. Тищенко и П. Черенков сделали записи, затем автор курса отредактировал их, и общими усилиями лекции стеклографировали тиражом в 180 экз. Один из них с дарственной надписью автора отец бережно хранил. Истории со стеклографированием Н.П. Самбикин посвятил небольшую сатирическую поэму. Отрывки из нее папа иногда читал с молодым задором. Вот некоторые строки этой эпопеи: *(Е. П. Черенкова)*

Тогда в порыве вдохновенья
Самбикин вату омочил
Зелено-желтым реактивом
И небесам себя вручил.
Со страстно-пламенным порывом,
Давая юношам урок,
Он тер и вдоль и поперек
Стекло, лежащее покорно
На грязном письменном столе...
Он тер и долго, и упорно,
И жадно ждал, что на стекле
Появится хоть признак слова!
Полслова нет! Идет он снова,
Лохматый, черный, весь в поту,
Лелея тщетную мечту.
Девицы в чутком напряженье
И юноши в тоске немой –
Все тщетно ждут изображенья.
Но нет его! Самбикин мой,
Покончив с праздной физкультурой,
Как ночь в глухую осень, хмурый,
Хватает с краской черный вал
И по стеклу скользит... О, чудо!
Вдруг на стекле бог весть откуда
Возник, как змейка, интеграл,
За ним другой... Потом мелькнули,
Как яркий луч в ночной тиши,
Слова, мне чуждые: Коши,
Лагранж, Лаплас, Иоганн Бернулли
И выраженье икс квадрат!
Самбикин, вижу, страшно рад...

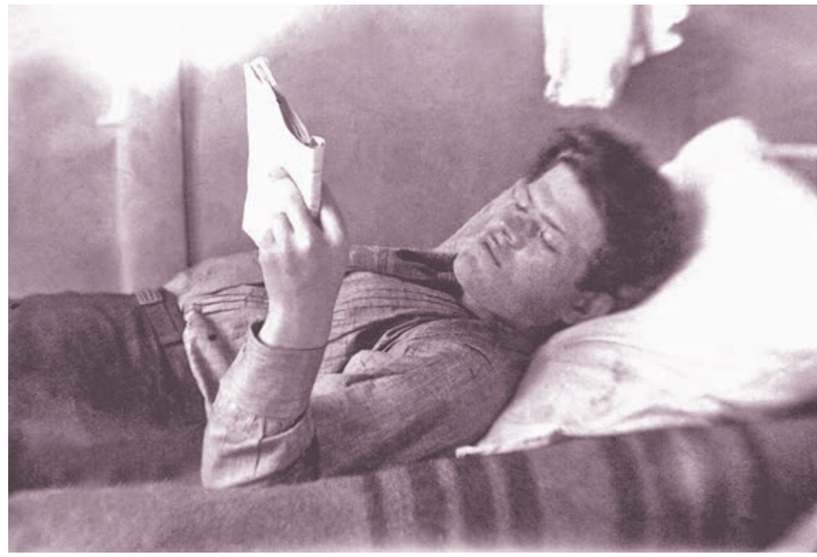


Подпись на обороте фотографии: «Правление кассы взаимопомощи при профсекции Рабпрос ВГУ созыва 1927-1928 уч. года.
1. Г. Овчаренко – чл. правления
2. А. Пупыкин – казнач. правления
3. А. Сагай – член правления,
4. А. Мирошников – пред. правления
5. П. Черенков – пред. Ревкомиссии,
6. Евсеева – секретарь правления
7. В. Заренко – председатель профкома».


Правление кассы Взаимопомощи при профсекции Рабпрос В.Г.У. созыва 1927-28 уч. года.
1. Г. Овчаренко - чл. правления
2. А. Пупыкин - казнач. правления
3. А. Сагай - чл. правления
4. А. Мирошников - пред правления
5. П. Черенков - пред. Ревкомиссии
6. К. Евсеева - секретарь правления
7. В. Заренко - пред. профкома.
15/V-1928 г.



В кабинете методики физики ВГУ.
Слева направо: ?, В. Смирнов, Карельский, Сосин (стоит), Самойлов, П. Черенков, П. Прошин (стоит).
2 апреля 1928 г.



П. Черенков в студенческом общежитии. За чтением конспектов.

УЧИТЕЛЬ В КОЗЛОВЕ

После окончания университета в октябре 1928 г. ПА был направлен в Козлов (Мичуринск) преподавать математику и физику в школе. Деревенская жизнь была существенно труднее городской, поэтому Павел Алексеевич забрал из Новой Чиглы к себе в город самую младшую пятнадцатилетнюю сестру Татьяну. Татьяна Алексеевна проживала с братом несколько лет сначала в Козлове, затем – в Ленинграде. В дальнейшем она смогла получить городскую профессию, проработала библиотекарем почти всю жизнь (во время блокады работала фрезеровщицей). Небольшая группа воронежских выпускников в Козлове проживала коммуной, и в ней, как и в университете, ПАЧ был казначеем. Позднее, в 2007 году на фасаде школы № 18 Мичуринска, в которой преподавал ПАЧ, повесили мемориальную доску, напоминавшую о его учительстве.

ВАЖНАЯ ВСТРЕЧА

В конце зимы 1930 г. в Козлов приехала выпускница отделения русского языка и литературы педфака Воронежского университета Мария Алексеевна Путинцева. В первый же день приезда поиски пристанища (по записке однокурсников) привели ее в комнату, которую снимали учителя – выпускники ВГУ, в том числе Павел Алексеевич. Эта встреча сделала Марию Алексеевну и Павла Алексеевича спутниками на всю жизнь.

Мария была дочерью профессора-филолога Воронежского университета, создателя литературного музея И. С. Никитина в Воронеже, Алексея Михайловича Путинцева, и Марии Михайловны Путинцевой (Борейша), выпускницы Института благородных девиц на Солянке (Николаевский воспитательный дом), преподававшей в Воронежском университете иностранные языки.



Выпускники Воронежского государственного университета. Крайняя слева в первом ряду – Татьяна, сестра П. А. Черенкова, рядом с ней П. А. Черенков. Во втором ряду слева – Мария Алексеевна Путинцева (вышла замуж за П. А. Черенкова в 1931 году), справа – Галина Александровна Зайцева, учившаяся в одной школе с П. А. Черенковым и однокурсница М. А. Путинцевой. г. Козлов (Мичуринск).



Мария Михайловна, Алексей Михайлович и Мария Алексеевна Путинцевы. 1930 г.

ПРОРЫВ ДЛЯ ВЫХОДА В ШИРОКИЙ МИР

Однажды Павел Алексеевич прочитал в газете объявление о наборе в аспирантуру Академии наук в Ленинграде. Он написал в Академию, получил приглашение на экзамены. Экзамен по физике принимал возглавлявший лабораторию в Государственном оптическом институте (ГОИ) профессор (позднее член-корреспондент Академии наук СССР) Торичан Павлович Кравец, ученик Петра Николаевича Лебедева – создателя первой русской научной школы физиков. Т. П. Кравец, как позднее вспоминал Павел Алексеевич, был живым и остроумным собеседником, оригинальным исследователем, искусным теоретиком и экспериментатором.

В сентябре 1930 года П. А. Черенков был принят по разделу физики на подготовительное отделение аспирантуры Физико-математического института, которым в то время руководил гидромеханик, известный академик Алексей Николаевич Крылов. Перед переездом на учебу в Ленинград Павел Алексеевич два месяца проработал преподавателем физики в Воронежском институте пищевой промышленности.

Поступление в аспирантуру Академии наук для отца можно считать прорывом второй оболочки для выхода в широкий мир. Вскоре в институте был образован физический отдел, возглавляемый академиком Сергеем Ивановичем Вавиловым. В то время, вспоминал отец, в отделе было меньше двадцати человек. Павел Алексеевич с 1932 года стал работать под руководством Сергея Ивановича в области изучения люминесценции, возбуждаемой гамма-лучами радиоактивных препаратов. Благотворное влияние этого выдающегося физика и прекрасного человека испытали многие. Отец не раз повторял, что только благодаря общению с С. И. Вавиловым он смог стать настоящим ученым. *(Е. П. Черенкова)*



Обитатели общежития в Мичуринске.



Крестьяне, вступившие в колхоз на демонстрации несут лозунг: «Ликвидируем кулака как класс!». 1930 г.

РАСКУЛАЧИВАНИЕ В НОВОЙ ЧИГЛЕ

Начавшееся в январе 1930 г. в Центрально-Черноземной области повсеместное раскулачивание крестьянских хозяйств привело к массовым выступлениям сельских жителей. Для усмирения их органы государственного управления широко использовали вооруженную силу, а затем ко многим участникам этих выступлений применили репрессивные меры.

В Новой Чигле началось «изъятие» кулаков и других лиц, «чуждых соввласти». 25 февраля 1930 года в течение суток было задержано 160 мужчин и женщин, из них 85 человек отправлено из села, а остальные отпущены. Издевательства, насилие, жестокость, произвол представителей власти были массовыми явлениями при проведении раскулачивания. *(Е. М. Тимошечкина)*

Одним из методов репрессий было лишение избирательных прав. По данным списков, Алексей Егорович Черенков был лишен избирательных прав в 1924 году как торговец – он владел бакалейной лавкой. Несколько лет добивался восстановления этих прав. В списке лишенных избирательных прав по Новой Чигле сначала значился и Павел Алексеевич Черенков, но затем он был вычеркнут, потому что в это время в селе не проживал. В 1930-е годы он был арестован и в ссылке работал на строительстве метро в Москве.

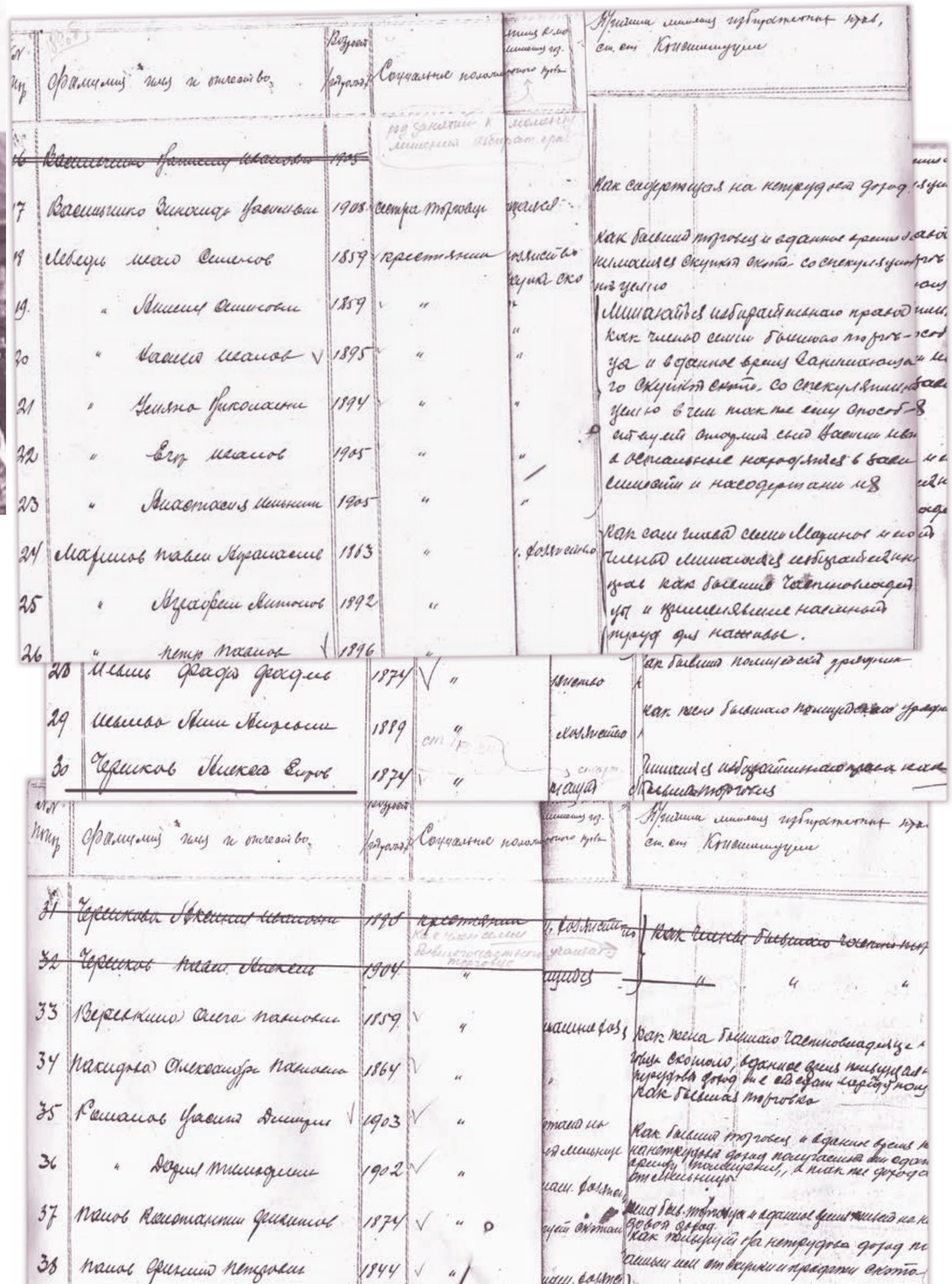


Плакат 1931 года: «Долой кулака из колхоза!»

ИМУЩЕСТВЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АЛЕКСЕЯ ЕГОРОВИЧА ЧЕРЕНКОВА

Алексей Егорович писал в анкете, что с 1922 г. занимался хлебопашеством, в 1926 г. был избран в члены поверочного совета Новочигольского сельскохозяйственного Кредитного товарищества, организовывал трудовую артель по заготовке фуража для Красной армии, был смотрителем сено-пункта. Свое имущественное положение после революции обрисовал так: дом, надворная постройка, 1 корова, 1 лошадь, букарь (плуг), борона, 7½ десятин земли. Состав семьи – 5 человек.

Списки лишённых избирательного права в селе Новая Чигла.



ВОССОЕДИНЕНИЕ СЕМЬИ. В ЛЕНИНГРАДЕ

Осенью 1930 года, после зачисления в аспирантуру, Павел Черенков переехал в Ленинград. Мария смогла приехать к нему только после окончания судебного процесса над своим отцом, во время которого оставалась рядом с матерью.

30 апреля 1931 года Мария и Павел зарегистрировали брак. *(Е. П. Черенкова)*

Павел и Мария (вверху). Ленинград. 1930 г.

СЕМЕЙНЫЕ ХРОНИКИ 1930-Х

В аспирантском общежитии, где отцу удалось выхлопотать отдельную комнату для семьи, жили, кроме моих родителей, по-прежнему, как и в Козлове, сестра Павла Алексеевича Татьяна, а после суда над Алексеем Михайловичем Путинцевым – теща отца Мария Михайловна. С тех пор она почти все свои годы прожила в семье нашей мамы. Житье было нелегким. Бабушка не могла устроиться на работу, как жена репрессированного. Мама тоже иногда не работала из-за безработицы.

В сентябре 1932 года в семье родился сын Алексей, болезненный в первые годы жизни мальчик. Трудности и переживания к тому же были связаны с беспокойством об А. М. Путинцеве, находившемся в заключении. Он был осужден тройкой УНКВД и приговорен к высшей мере наказания – расстрелу. О нём всегда помнили – старались отправлять Алексею Михайловичу в лагерь посылки сухарей.

Когда в октябре 1932 года вернулся из исправительно-трудового лагеря Алексей Михайлович Путинцев, он был вынужден вместе с Марией Михайловной скитаться по областным городам в поисках работы и жилья. Бывало, они находили приют в чужих домах в углу за русской печкой. Алексей Михайлович работал в библиотеке, архивах, преподавал в институтах, в училище.

В лагере А. М. Путинцев подорвал здоровье, и весной 1937 года его не стало. Летом 1937 года арестовали брата Алексея Михайловича – священника Михаила Михайловича. *(Е. П. Черенкова)*

Из воспоминаний М. Н. Николаевой, подруги Марии Алексеевны Черенковой со школьных лет: «Учась в Ленинграде, я там случайно встретила семью Черенковых. Он учился в аспирантуре, а она ждала ребенка. Я часто стала бывать у них. Они жили в общежитии в маленькой комнате 12-13 м, очень скромно обставленной. Стояли две железные кровати, стол, стулья и чемоданы с вещами. Шкафа не было, и одежда висела на стенах. Мы весело проводили время: играли в волейбол, пели, П. А. иногда принимал участие в нашем веселье, обычно же сидел в комнате, читал или занимался. Вообще он был серьезный трудолюбивый молодой человек. Я увидела в нем чуткость, отзывчивость и преданность».



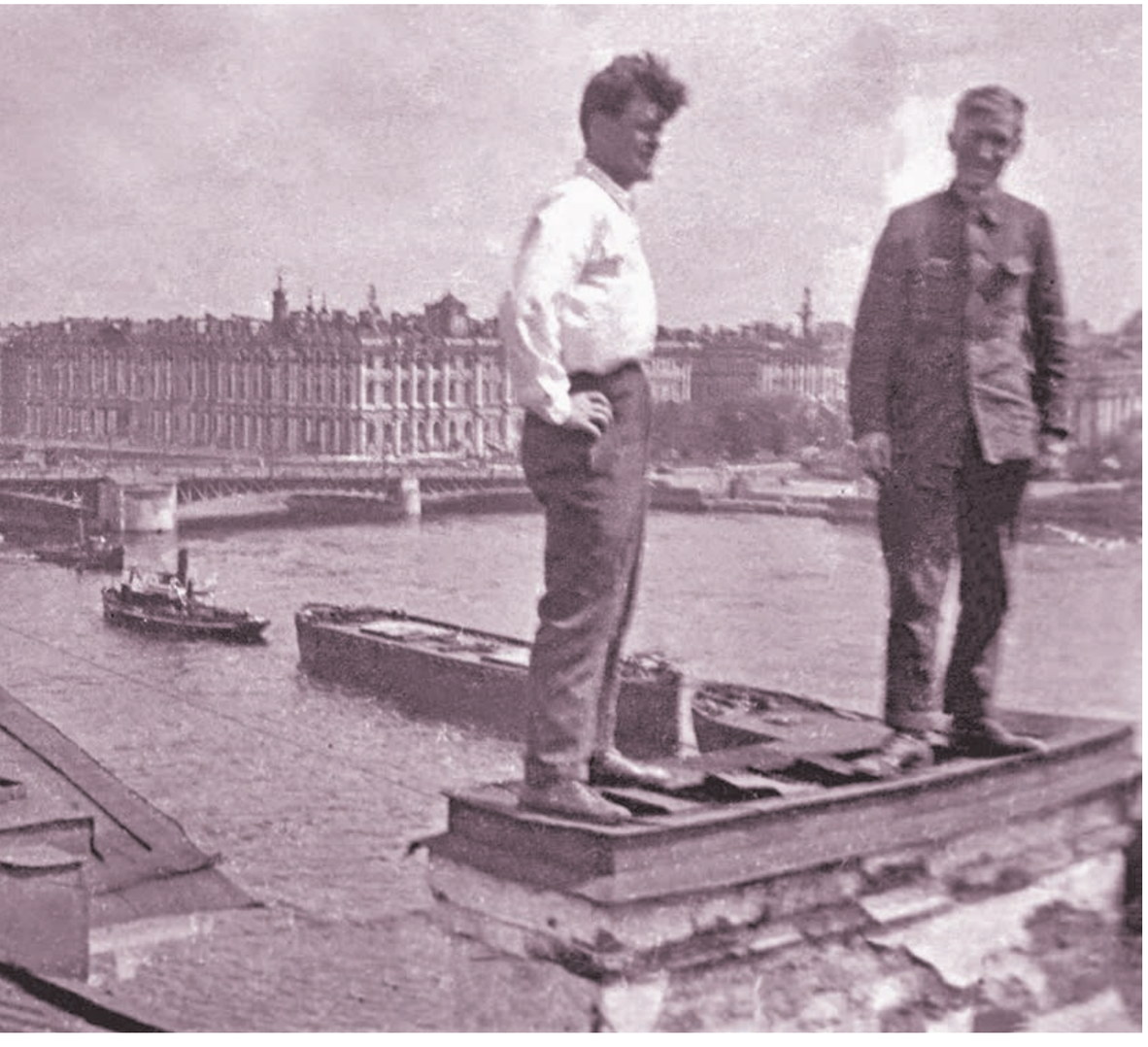
П. Черенков с сыном Алексеем. 1935 г.

СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ ВАВИЛОВ. НОВЫЙ ЗАВЕДУЮЩИЙ ФИЗИЧЕСКИМ ОТДЕЛОМ

В середине 1932 года заведующим Физическим отделом Физико-математического института Академии наук, находившимся в то время в Ленинграде, стал только что избранный академиком Сергей Иванович Вавилов. И обстановка во всем отделе, в первую очередь для аспирантов, тут же в корне изменилась.

Первым делом Сергей Иванович организовал целый ряд лекционных курсов с целью подтянуть молодых аспирантов, особенно приехавших в Ленинград с периферии, по крайней мере до уровня выпускников Московского и Ленинградского университетов.

Один только перечень лекторов, которых Вавилов пригласил и уговорил читать эти лекции, уже говорит об очень многом. Это были такие замечательные специалисты, как: по математике С. Л. Соболев, А. А. Рухадзе, В. Д. Купрадзе, И. Н. Векуа; по физике В. А. Фок (квантовая механика), Ю. А. Крутков (статистическая физика), Г. А. Гамов (атомное ядро и радиоактивность), М. П. Бронштейн (теория относительности). Все аспиранты были прикреплены к конкретным индивидуальным руководителям. К себе Сергей Иванович взял Павла Алексеевича Черенкова, Антона Никифоровича Севченко и меня. *(Н. А. Добротин)*



П. А. Черенков (слева) и Н. А. Добротин на крыше Кунсткамеры. Ленинград. 1933 г.



Здание Академии наук (слева) и Кунсткамера. Ленинград. Набережная Невы.

ТЕМЫ ДЛЯ АСПИРАНТОВ

Сергей Иванович Вавилов взял нас с Павлом Алексеевичем к себе в аспирантуру. Нам с Черенковым в качестве аспирантских тем он предложил на наш собственный выбор три направления. Это:

а) люминесценция растворов ураниловых солей под действием гамма-лучей радия;

б) исследование свойств нейтронов (только что тогда открытых);

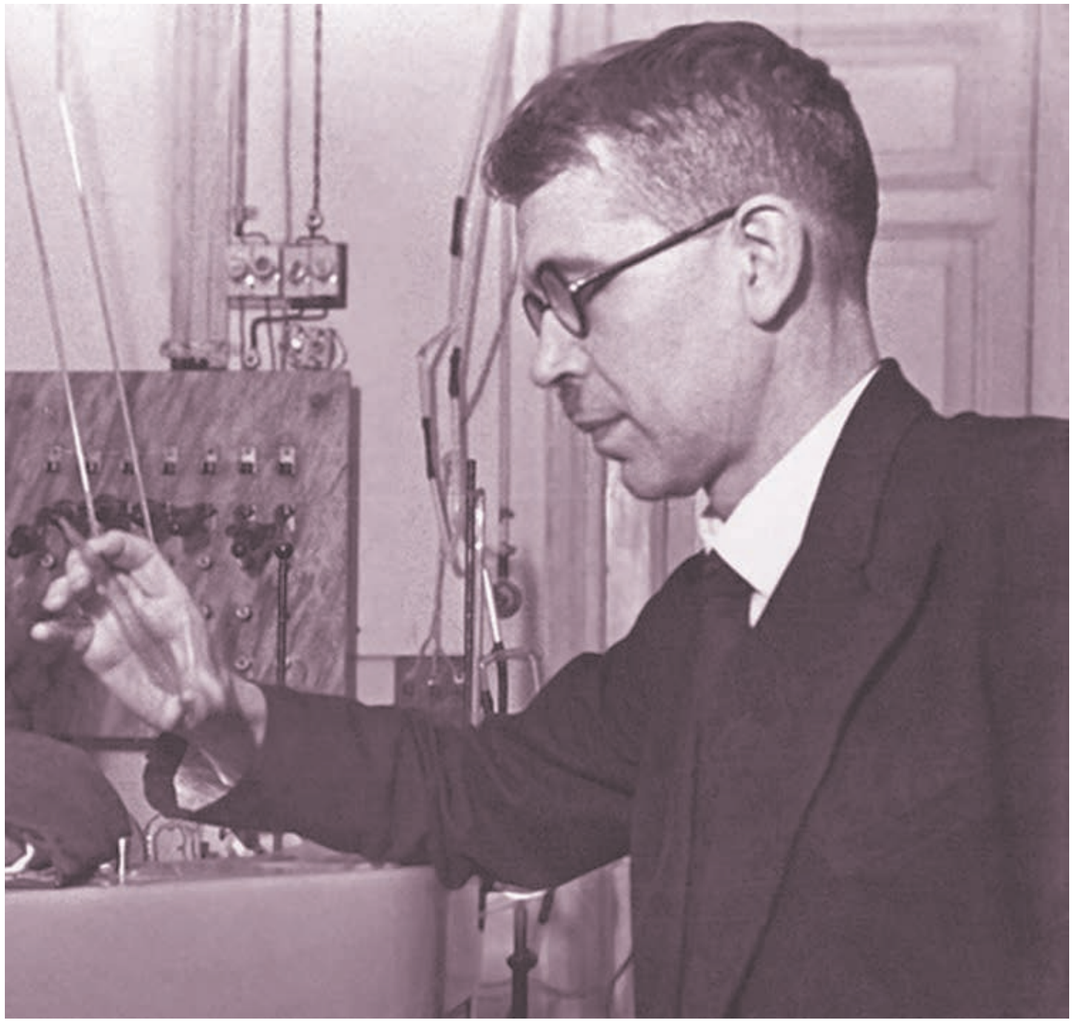
в) изучение некоторых проявлений изотопических эффектов.

Мы с Черенковым полюбовно разделили темы: он решил заняться свечением ураниловых солей, а я – рассеянием нейтронов на протонах. Работа над свечением ураниловых солей неожиданно для Вавилова и также для Черенкова привела к открытию очень интересного, принципиально нового типа свечения, открытию, увенчанному позднее Нобелевской премией. *(Н. А. Добротин)*

ДАР ПРЕДВИДЕНИЯ

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что С. И. Вавилов, выдающийся знаток оптики и люминесценции, которому принадлежат важные вклады в эти разделы физики, все три предложенные своим ученикам темы выбрал такие, которые были связаны с физикой атомного ядра, в то время только ещё стоявшей на пороге своего развития. Всего годом ранее был открыт нейтрон, строение атомного ядра ещё только обсуждалось. Лишь немногие тогда предвидели большое будущее ядерной физики, и в числе этих немногих был Сергей Иванович Вавилов.

Несколькими годами позднее, уже как директор ФИАНа, С. И. Вавилов позаботился о том, чтобы исследования по физике атомного ядра заняли достойное место в научных планах института. Поэтому, когда после окончания Второй мировой войны перед Советским Союзом встала задачи создания ядерной энергетики и ядерного оружия, ФИАН сыграл не последнюю роль в их решении. *(Б. М. Болотовский)*



С. И. Вавилов в лаборатории. 1934 г.

В АТМОСФЕРЕ ДОБРОЖЕЛАТЕЛЬСТВА

В 1934 году Физико-математический институт Академии наук разделился на Математический и Физический. По воспоминаниям сотрудников довоенного Физического института (ФИАН), в нем хранилась особая атмосфера дружественности, доброжелательства, глубокого интереса к физике, светлой веры в успехи научных трудов. В немалой степени это определялось личностью директора С. И. Вавилова – глубоко интеллигентного и доброжелательного человека. *(Е. П. Черенкова)*

ЗАНЯТИЯ «СПИРИТИЗМОМ»

Перед началом опыта по люминесценции Павлу Алексеевичу приходилось подолгу сидеть в комнате без освещения, чтобы глаза адаптировались к полной темноте. Поговаривали, будто аспирант Вавилова занимается спиритизмом. Кое-кто из сильных физиков считал эти опыты ненужными.

Аспирант П. А. Черенков, при всем усердии, точности в исполнении экспериментов, при особом внимании к каждой детали опытов, огромной ответственности за свою работу, испытывал некоторое недоумение: наблюдению люминесценции мешало непонятное добавочное свечение, какой-то фон, избавиться от которого не удавалось никаким способом.

Мудрость Вавилова не позволяла сомневаться в том, что занятия «спиритизмом» имеют большой смысл. Однако аспиранту требовалось немало воли и старания, чтобы не потерять веры в свои силы.

В ходе работы по основной теме Павел Алексеевич одновременно изучал и мешающий фон, то голубоватое свечение, которое отвлекало от главного. *(Е. П. Черенкова)*

ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ

Интенсивность свечения растворов ураниловых солей под действием гамма-лучей от использовавшегося препарата радия весьма мала. Единственным существовавшим в то время методом количественного измерения таких слабых интенсивностей света был метод с применением «порога гашения», разработанный и уже применявшийся Вавиловым со своим учеником Е. М. Брумбергом. Этот метод основан на том, что человеческий глаз, адаптированный к темноте, обладает довольно резким порогом чувствительности.

Павел Алексеевич очень быстро освоил этот метод и стал измерять интенсивность свечения растворов ураниловых солей прямотаки виртуозно.

И вот однажды во время подготовки очередного опыта стаканчик с растворителем – серной кислотой – стоял рядом с препаратом радия; и даже не вполне адаптированным глазом Павел Алексеевич увидел, что чистая серная кислота светится.

С. И. Вавилов заинтересовался этим результатом и предложил провести опыты с жидкостями разного химического состава и разной температуры. Черенков проделал ряд контрольных опытов, и практически сразу же выяснилось, что свечение это совсем особенное. Все испробованные жидкости светятся почти одинаково. Интенсивность свечения не зависит ни от температуры, ни от наличия тушителей, словом, все происходит совсем не так, как при обычной люминесценции.

С. И. Вавилов, несмотря на огромную занятость, сам раз или два в неделю приходил в подвальную комнату, где работал П. А. Черенков, просиживал там час в темноте и затем «самоглазно» проводил очередную серию измерений. Мы, аспиранты, пользовались этим и поочередно подходили к сидящему в темноте С. И. Вавилову рассказать о проделанной работе и наметить планы на будущее. *(Н. А. Добротин)*



П. А. Черенков – аспирант Физико-математического института Академии наук СССР в Ленинграде.

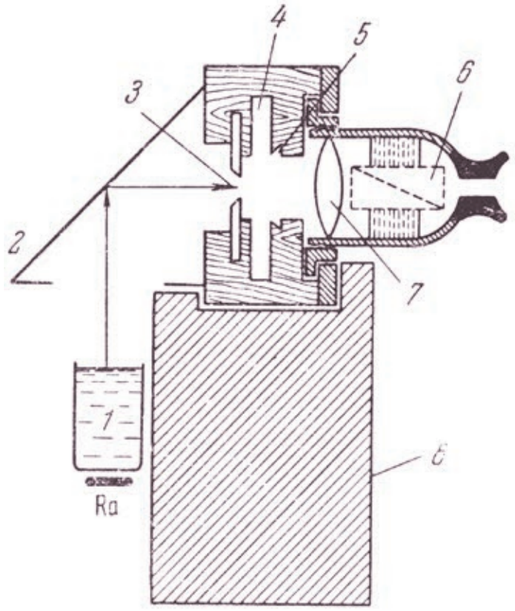
СЕАНС ИЗМЕРЕНИЙ

В начале 1935 года я поступил лаборантом в лабораторию атомного ядра Физического института АН. В мои обязанности входили помощь всем сотрудникам лаборатории. Больше всех в моей помощи нуждался Павел Алексеевич Черенков, что ясно из дальнейшего описания эксперимента.

Те измерения, в которых мне приходилось принимать участие, проходили по такой схеме. Сначала Павел Алексеевич подготавливал все необходимое для предстоящих измерений (он никому не доверял эту подготовку). Когда все было подготовлено – кювета с испытуемой жидкостью помещена в прибор, открыт журнал для записей, Павел Алексеевич назначал мне время, когда я должен был к нему прийти. Сам же он гасил свет в комнате и погружался в полную темноту на полтора-два часа.

В назначенное время я приносил из хранилища ампулку с γ-препаратом в свинцовом цилиндре весом 4–5 кг и, постучав в дверь, предупреждал Павла Алексеевича о своем приходе. Он закрывал голову черной материей и разрешал мне войти в комнату. Я входил, зажигал свет, закладывал ампулу сradием в отведенное для нее в установке место, гасил свет и сообщал, что все готово и можно приступить к измерениям.

Что делал Павел Алексеевич в темноте – я не видел, но догадаться об этом было не трудно. Видимо, он снимал с головы черную материю и, прильнув к объективам, путем перемещения оптического клина находил такое его положение, при котором он считал, что ничего не видит. (Это граничное состояние «видно-не видно» при очень слабом свечении фиксируется не очень просто.) После нескольких минут измерений Павел Алексеевич закрывал голову черной материей и далее подавал мне сигнал, по которому я зажигал свет и записывал в журнал положение оптического клина, после чего гасил свет. Измерения Павлом Алексеевичем повторялись. После многократных измерений сеанс заканчивался. В общей сложности каждый сеанс измерений длился около одного часа. По окончании я уносил γ-препарат, и на этом моя деятельность оканчивалась до следующих сеансов. *(Н. Л. Григоров)*



Установка П. А. Черенкова для измерения яркости свечения жидкостей методом гашения.

НАСТОЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

С современной точки зрения эксперименты П. А. Черенкова представляются не совсем обычными. Они проводились с очень простой, в сущности, настольной установкой. Исследуемая жидкость наливалась в платиновый сосуд, под которым или рядом с которым помещался препарат радия. Над сосудом, под углом 45°, помещалось зеркальце, позволявшее экспериментатору, сидящему рядом (за примитивной свинцовой защитой), видеть свечение жидкости. Для этого использовался окуляр, в котором имелся поляризатор света и фотометрический клин. Он позволял ослаблять свечение до тех пор, пока оно становилось невидимым для глаза. Таким образом, определялась его интенсивность. *(И. М. Франк)*

ОРИГИНАЛЬНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ОПЫТНОЙ УСТАНОВКИ

Установка, на которой проводились измерения П. А. Черенкова состоит из сосуда, в котором находится жидкость, характеристики свечения которой измеряются. Под сосудом помещена ампула с препаратом радия, возбуждающим свечение. В некоторых измерениях ампула помещалась сбоку от сосуда (в тех случаях, когда требовалось определить зависимость поляризации излучения от направления, в котором распространялись γ-лучи). Свет, идущий от жидкости (1), отражается серебряным зеркалом (2) на круглую диафрагму (3) диаметром 3 мм. Позади диафрагмы помещается оптический клин (4). Оптический клин – это полоска стекла, которая с одного конца прозрачна, т. е. пропускает весь падающий на неё свет. Постепенно прозрачность оптического клина убывала по определённому закону, и другой конец клина уже непрозрачен.

С помощью этой установки измерялась не только яркость свечения жидкостей под действием гамма-излучения, но и спектральный состав свечения и его поляризация. Для определения спектрального состава использовались цветные светофильтры, которые вдвигались в дополнительный паз (5). Для измерения степени поляризации применялась призма Глана (6). При измерении яркости и спектрального состава свечения призма снималась.

Для защиты наблюдателя от излучения прибор устанавливался на массивном свинцовом блоке (8), который отделял источник от наблюдателя. Эта защита была необходима также и потому, что под действием излучения радия светилась не только исследуемая жидкость, но и прозрачное вещество, заполняющее глазное яблоко наблюдателя.

Измерения проводились следующим образом. Перед каждым сеансом измерения наблюдатель должен был «адаптировать глаз на темноту», для чего необходимо было провести час-полтора в полной темноте. В результате чувствительность глаза возрастала в десятки тысяч раз. Затем начинались измерения. Между источником света и глазом помещался оптический клин, точнее – его прозрачный конец. Клин перемещался до того положения, при котором глаз переставал видеть светящуюся жидкость. При этом оптический клин поглощал избыток яркости источника над порогом зрения. Конечно, яркость источника света должна была превышать порог зрения (десятки фотонов видимого света в секунду). По перемещению оптического клина можно было судить о яркости источника. Чем темнее тот участок клина, который даёт гашение, тем ярче источник. Этот метод фотометрии был основан на том, что порог зрения для одного и того же наблюдателя – величина постоянная. *(Б. М. Болотовский)*

Кольцо излучения «Вавилова-Черенкова».

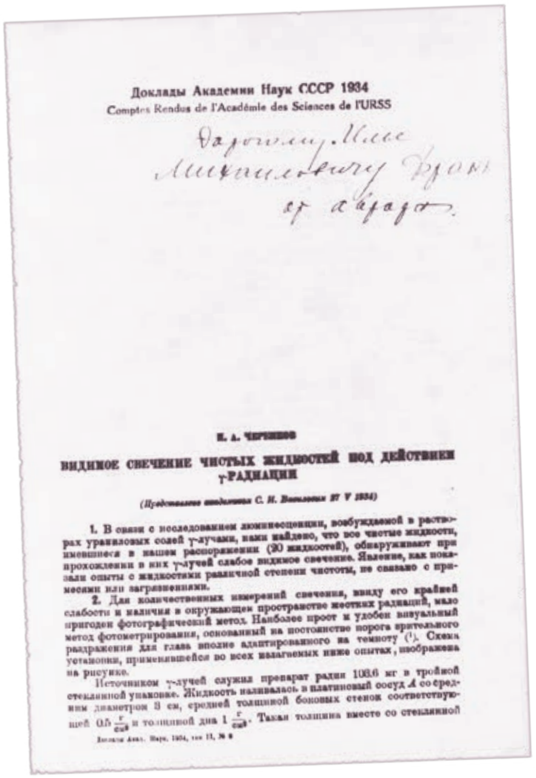
ИЗМЕРЕНИЯ В ПОЛНОЙ ТЕМНОТЕ

Все измерения проводились в полной темноте. Наблюдатель не мог даже замерить положение оптического клина, потому что для этого клин надо было осветить, а посторонний свет сразу же сбивал адаптацию (настройку глаза на темноту). Поэтому запись отсчёта по клину производилась ассистентом. Предварительно наблюдатель накрывал голову плотной светонепроницаемой тканью, затем ассистент включал освещение и записывал отсчёты по оптическому клину. После этого освещение выключалось и измерения продолжались. Между отдельными измерениями делались перерывы в 3–5 мин, чтобы избежать утомления глаза. Общая продолжительность измерений в течение дня не превышала 2–2,5 ч. Иначе глаза утомлялись и появлялись ошибки.

П. А. Черенков быстро освоил процедуру измерений и проводил их очень добросовестно и с максимально возможной точностью. Ни один из полученных им результатов не оказался впоследствии ошибочным. Ассистентами в его опытах в разное время были Нат Леонидович Григоров – тогда лаборант, а впоследствии профессор Московского университета, известный исследователь в физике высоких энергий; Михаил Николаевич Аленцев, многолетний сотрудник С. И. Вавилова, случалось и так, что роль ассистента исполнял Илья Михайлович Франк, ученик С. И. Вавилова и к тому времени уже зрелый учёный, несмотря на свою молодость. Участие в качестве ассистента в измерениях П. А. Черенкова привело к тому, что И. М. Франк хорошо знал состояние дел. К этому можно ещё добавить, что в те годы П. А. Черенков и И. М. Франк жили в одной коммунальной квартире, так что интересовавшие их научные проблемы они могли обсуждать и в нерабочее время. Коммунальная квартира, в которой они жили, была уникальной по составу жильцов. В квартире было четыре комнаты. Одну комнату занимала семья П. А. Черенкова, другую комнату – семья И. М. Франка. В третьей комнате жил Л. В. Грошев.

С самого начала работы в измерениях принимал участие и научный руководитель П. А. Черенкова Сергей Иванович Вавилов. В первые дни работы он знакомил своего аспиранта с техникой измерений, проводимых с источниками света малой интенсивности. Затем по мере получения результатов сам проверял и перепроверял их. Раз или два в неделю С. И. Вавилов проводил, если можно так сказать, контрольные измерения. Перед измерениями он, как и требовалось, просиживал полтора часа в полной темноте. *(Б. М. Болотовский)*

Страницы из статьи П.А. Черенкова «Видимое свечение чистых жидкостей под действием γ-радиации», опубликованной в журнале «Доклады Академии Наук» в мае 1934 г.



Доклады Академии Наук СССР 1934
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS

Дорогому Милое
Михайловичу Фран
от автора.

П. А. ЧЕРЕНКОВ

ВИДИМОЕ СВЕЧЕНИЕ ЧИСТЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ γ-РАДИАЦИИ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 27 V 1934)

1. В связи с исследованием люминесценции, возбуждаемой в растворах ураниловых солей γ-лучами, нами найдено, что все чистые жидкости, имеющиеся в нашем распоряжении (20 жидкостей), обнаруживают при прохождении в них γ-лучей слабое видимое свечение. Явление, как показали опыты с жидкостями различной степени чистоты, не связано с примесями или загрязнениями.

2. Для количественных измерений свечения, ввиду его крайней слабости и наличия в окружающем пространстве жестких радиаций, мало пригоден фотографический метод. Наиболее прост и удобен визуальный метод фотометрирования, основанный на постоянстве порога зрительного раздражения для глаза, вполне адаптированного на темноту. Схема установки, применяющейся во всех излагаемых ниже опытах, изображена на рисунке.

Источником γ-лучей служил препарат радия 103,6 мг в тройной стеклянной упаковке. Жидкость наливалась в платиновый сосуд A со средним диаметром 3 см, средней толщиной боковых стенок соответствующей 0,5 $\frac{г}{см^2}$ и толщиной дна 1 $\frac{г}{см^2}$. Такая толщина вместе со стеклянной упаковкой препарата достаточна для поглощения α- и β-радиации, оставаясь проницаемой для γ-лучей. Через оптическую систему L_1, P, L_2 и диафрагму D свечение жидкости собирается в виде небольшого пятна диаметром 3 мм на фотографическом клине K, который можно перемещать вдоль паза C перпендикулярно к плоскости рисунка. Изображение на клине наблюдается глазом через линзу L_3, отбрасывающую изображение на зрачок глаза. Таким образом на сетчатке получается большая светящаяся поверхность, что позволяет уверенно устанавливать на порог раздражения с относительно малыми ошибками.

Принцип измерения состоит в том, что положения клина, установленного на порог зрительного раздражения, для различных яркостей будут иными. Для сохранения адаптации глаза и для устранения возможного непроизвольного самовнушения измерения положения клина производились ассистентом. Опыт показал, что для одного и того же наблюдателя (автора) абсолютная величина порога мало менялась во время опыта и оставалась практически неизменной в продолжение целого года.

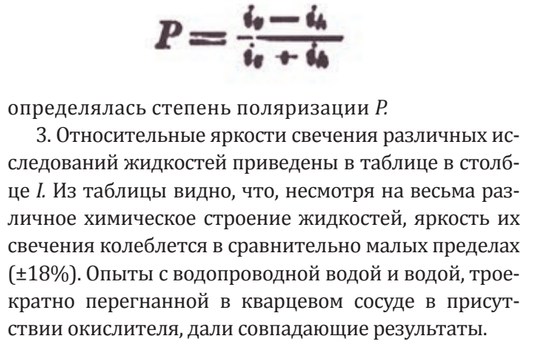


Схема установки для измерения интенсивности свечения, возникавшего под действием γ-лучей.

В опытах с поляризацией свечения перед глазом ставилась призма Глана. Поворотом призмы из горизонтального положения главного сечения в вертикальное, производившимся ассистентом без ведома наблюдателя, можно было определить энергию i_v, соответствующую вертикальным колебаниям электрического вектора, и i_h – горизонтальным. Отсюда по формуле

$$P = \frac{i_v - i_h}{i_v + i_h}$$

определялась степень поляризации P.

3. Относительные яркости свечения различных исследований жидкостей приведены в таблице в столбце *I*. Из таблицы видно, что, несмотря на весьма различное химическое строение жидкостей, яркость их свечения колеблется в сравнительно малых пределах (±18%). Опыты с водопроводной водой и водой, троекратно перегнанной в кварцевом сосуде в присутствии окислителя, дали совпадающие результаты.

ДВЕ СТАТЬИ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

В мае 1934 года были сданы в печать две статьи: П. А. Черенкова, в которой он излагал экспериментальные результаты о свечении чистых жидкостей под действием γ-лучей, и С. И. Вавилова, в которой анализировались эти результаты. Статьи поступили в редакцию «Докладов Академии наук» 27 мая, так что именно этот день надо считать официальной датой открытия.

В статье П. А. Черенкова содержалось краткое, но весьма аргументированное изложение результатов, полученных при исследовании двадцати различных жидкостей. Это позволило Сергею Ивановичу сделать очень существенные выводы: он с полной определенностью утверждал, что наблюдаемое явление – не люминесценция; свет излучается не вследствие возбуждения молекул под действием γ-лучей, а излучает быстрый электрон, возникающий под действием этих лучей в жидкости. Поскольку такие электроны летят в основном в направлении пучка γ-лучей, то вполне естественно, что колебания света связаны с направлением движения этих зарядов. Эти два важных соображения стали основополагающими для дальнейшего развития представлений о новом явлении. *(И. М. Франк)*

«ВИДИМОЕ СВЕЧЕНИЕ ЧИСТЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПОД ДЕЙСТВИЕМ -γ-РАДИАЦИИ»
(Представлено академиком С. И. Вавиловым 27.V. 1934)

1. В связи с исследованием люминесценции, возбуждаемой в растворах ураниловых солей γ-лучами, нами найдено, что все чистые жидкости, имевшиеся в нашем распоряжении (20 жидкостей), обнаруживают при прохождении в них γ-лучей слабое свечение. Явление, как показали опыты с жидкостями различной степени чистоты, не связано с примесями или загрязнениями.

2. Для количественных измерений свечения, ввиду его крайней слабости и наличия в окружающем пространстве жестких радиаций, мало пригоден фотографический метод. Наиболее прост и удобен визуальный метод фотометрирования, основанный на постоянстве порога зрительного раздражения для глаза, вполне адаптированного на темноту. Схема установки, применяющейся во всех излагаемых ниже опытах, изображена на рисунке.

Источником γ-лучей служил препарат радия 103,6 мг в тройной стеклянной упаковке. Жидкость наливалась в платиновый сосуд A со средним диаметром 3 см, средней толщиной боковых стенок соответствующей 0,5 г/см² и толщиной дна 1 г/см². Такая толщина вместе со стеклянной упаковкой препарата достаточна для поглощения α- и β-радиации, оставаясь проницаемой для γ-лучей. Через оптическую систему L_1, P, L_2 и диафрагму D свечение жидкости собирается в виде небольшого пятна диаметром 3 мм на фотографическом клине К, который можно перемещать вдоль паза С перпендикулярно к плоскости рисунка. Изображение на клине наблюдается глазом через линзу L_3, отбрасывающую изображение на зрачок глаза. Таким образом на сетчатке получается большая светящаяся поверхность, что позволяет уверенно устанавливать на порог раздражения с относительно малыми ошибками.

Принцип измерения состоит в том, что положения клина, установленного на порог зрительного раздражения, для различных яркостей будут иными. Для сохранения адаптации глаза и для устранения возможного непроизвольного самовнушения измерения положения клина производились ассистентом. Опыт показал, что для одного и того же наблюдателя (автора) абсолютная величина порога мало менялась во время опыта и оставалась практически неизменной в продолжение целого года.

В опытах с поляризацией свечения перед глазом ставилась призма Глана. Поворотом призмы из горизонтального положения главного сечения в вертикальное, производившимся ассистентом без ведома наблюдателя, можно было определить энергию i_v, соответствующую вертикальным колебаниям электрического вектора, и i_h – горизонтальным. Отсюда по формуле

$$P = \frac{i_v - i_h}{i_v + i_h}$$

определялась степень поляризации P.

3. Относительные яркости свечения различных исследований жидкостей приведены в таблице в столбце *I*. Из таблицы видно, что, несмотря на весьма различное химическое строение жидкостей, яркость их свечения колеблется в сравнительно малых пределах (±18%). Опыты с водопроводной водой и водой, троекратно перегнанной в кварцевом сосуде в присутствии окислителя, дали совпадающие результаты.

Жидкость Flüssigkeit	Химическая формула вещества Chemische Formel d. Stoffes	J	P_1	P_2	P_3	Относительное число квантов в единице объема Relativzahl d. Elektronen pro Volumeinh.
Вода — Wasser	H_2O	70.8	9.4±1.9	—	—	56
Серная кислота — Schwefelsäure	H_2SO_4	75.0	—	—	—	94
Глицерин — Glycerin	$C_3H_8O_3$	70.0	9.1±2.5	—	—	68
Парафиновое масло — Paraffinöl	—	80.7	11.8±4.8	16.8±5.0	21.4±3.6	—
Ксилол — Xylol	C_8H_{10}	77.0	—	—	—	47
Изобутилацетат — Isobutylacetat	$C_6H_{12}O_2$	78.5	—	—	—	48
Ацетон — Aceton	C_3H_6O	70.2	—	—	—	44
Толуол — Toluol	C_7H_8	61.0	—	—	—	48
Амилалкоголь — Amylalkohol	$C_5H_{12}O$	66.8	—	—	—	46
Диметиланилин — Dimethylanilin	$C_8H_{11}N$	80.0	11.2±3.1	18.2±1.9	21.3±2.6	50
Пропилалкоголь — Propylalkohol	C_3H_8O	78.2	—	—	—	45
Бензол — Benzol	C_6H_6	72.8	—	—	—	47
Нитробензол — Nitrobenzol	$C_6H_5O_2N$	86.7	—	—	—	68
Четыреххлористый углерод Tetrachlorkohlenstoff	CCl_4	80.7	—	—	—	104
Этиловый эфир — Äthyläther	$C_4H_{10}O$	76.4	—	—	—	41
Изобутилалкоголь — Isobutylalkohol	$C_4H_{10}O$	65.3	—	—	—	45
Среднее значение яркости — Mittelwert der Helligkeit	—	74.4	—	—	—	—

4. Слабость видимого свечения и присутствие интенсивной рассеянной жесткой радиации весьма затрудняют спектрографические опыты. Вследствие этого в данной стадии исследования для суждения о спектральном составе свечения мы ограничились визуальными измерениями через набор светофильтров.

Эти наблюдения позволяют с несомненностью заключить, что для всех жидкостей свечение сосредоточено в сине-фиолетовой части спектра. Отношение яркостей при наблюдении через различные светофильтры к суммарной яркости мало меняется для различных жидкостей, хотя и не всегда остается одним и тем же. Отсюда можно сделать предварительное заключение о малом различии спектров свечения для разных жидкостей.

5. Попытки тушить свечение растворением в жидкостях обычных энергичных тушителей флуоресценции – йодистого калия, азотнокислого серебра, нитробензола, в малых и больших концентрациях, – не дали положительного результата; интенсивность свечения при этом не изменялась. Точно так же никакого заметного влияния на яркость свечения не оказывает нагревание жидкостей от комнатной температуры до температуры порядка 100°С, сопровождающееся, например в случае парафинового масла или глицерина, очень большим изменением вязкости. При тех же условиях яркость люминесцирующих растворов урани-ловых солей (например, в серной кислоте) меняется весьма резко.

6. Во всех исследованных случаях свечение оказалось частично поляризованным, причем преимущественная плоскость электрического вектора параллельна направлению γ-лучей. Метод измерения поляризации изложен в разделе 2; измерения производились по всем четырем квадрантам призмы Глана и контролировались наблюдениями свечения растворов ураниловых солей, излучающих неполяризованный свет. При повороте колодки B с сосудом A и препаратом радия в R_2 на 90° вокруг оси сосуда, т. е. при изменении направления γ-лучей на прямой угол, плоскость поляризации также поворачивалась на 90°. Ввиду того, что радий находился вблизи сосуда A, возбуждающий пучок γ-лучей был сильно расходящимся, что должно уменьшить измеряемую степень поляризации. Соответствующие значения приведены в столбце P_1 таблицы. При удалении препарата на 1,7 см от сосуда, т. е. при меньшем расхождении возбуждающих γ-лучей, измеряемая поляризация заметно возросла, как видно из столбца P_2 таблицы. Закрывая сосуд крышкой со щелью, направленной вдоль оси расходящегося пучка γ-лучей, т. е. выделяя свечение слоя, возбуждаемого приблизительно параллельными γ-лучами, можно достигнуть еще большего увеличения поляризации (столбец P_3 таблицы).

Знак степени поляризации во всех случаях отрицательный, т. е. электрический вектор свечения направлен преимущественно вдоль возбуждающих γ-лучей. Степень поляризации, в пределах ошибок наблюдения, одинакова для всех жидкостей. При нагревании жидкостей (например, парафинового масла), сопровождающемся очень большим изменением вязкости, поляризация остается неизменной.

7. Для выяснения роли жесткости возбуждающей радиации были произведены также опыты с возбуждением свечения лучами Рентгена. Для этой цели была использована трубка с родиевым антикатодом, работающая при напряжении 32–34 кУ. Ток в трубке поддерживался все время равным 15 тА. Расстояние от трубки до сосуда с жидкостью, изготовленного из пропарафинированной черной бумаги, составляло 23 см. Оказалось, что большинство жидкостей видимого свечения не обнаруживает. К числу светящихся жидкостей относятся диметилани-лин, ацетон, парафиновое масло. Результат опытов с возбуждением рентгеновыми лучами согласуется с данными Ньюкомера [2], поскольку этот результат относится к жидкостям, исследованным указанным автором и нами.

Подробное изложение описанных опытов будет опубликовано в другом месте.

В заключение приношу глубокую благодарность академику С. И. Вавилову за весьма ценные советы и указания при выполнении работы и Государственному радиевому институту, в лице проф. Л. В. Мысовского, за предоставление мощного препарата радия.

П. А. Черенков,
первая публикация об экспериментах,
в процессе которых было обнаружено излучение
быстрых электронов в прозрачной среде
Поступила 27.V.1934 г.



НЕЗАМЕЧЕННЫЕ СТАТЬИ

Несмотря на то что «Доклады Академии наук» печатались в то время не только на русском языке, но и на одном из иностранных, статьи С. И. Вавилова и П. А. Черенкова, видимо, прошли незамеченными. Значение этих работ понимали только очень немногие, главным образом физики, связанные с Сергеем Ивановичем. *(И. М. Франк)*



Сергей Иванович Вавилов.

О ВОЗМОЖНЫХ ПРИЧИНАХ СИНЕГО γ-СВЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ

(Первая публикация С. И. Вавилова с попыткой теоретического объяснения наблюдавшегося свечения)

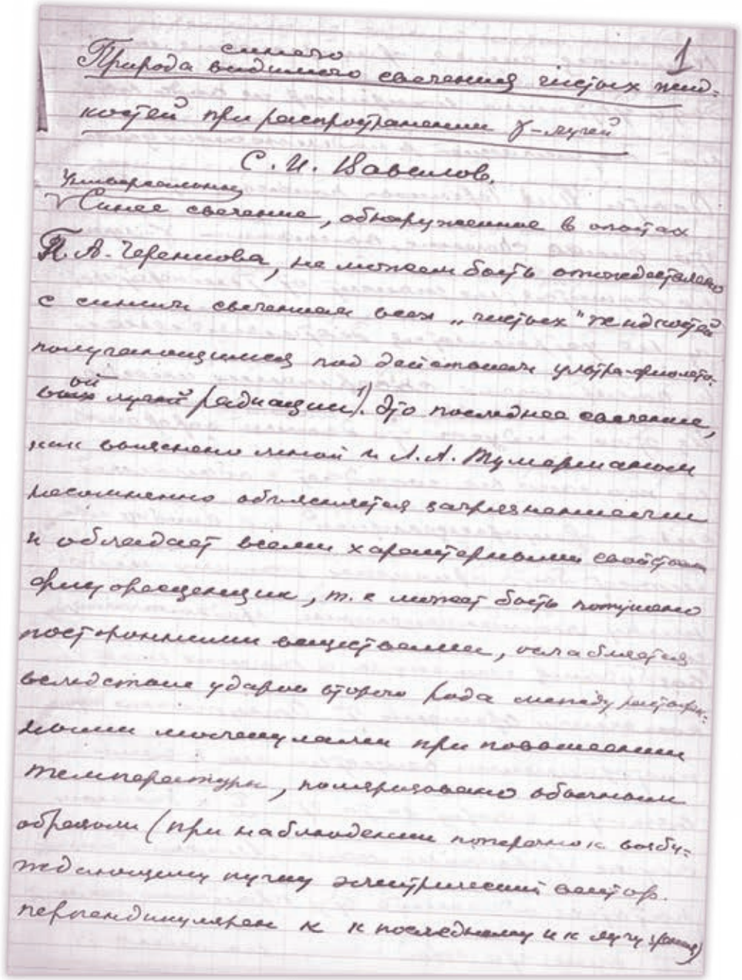
Описанное в предшествующей статье П.А. Черенкова универсальное свечение чистых жидкостей при распространении γ-излучения (называемом в дальнейшем для краткости γ-свечением) нельзя отождествить с синим свечением едва ли не всех “чистых” жидкостей, наблюдаемым при освещении ультрафиолетовым светом. В последнем случае свечение несомненно вызывается примесями, которые можно удалить повторной дестилляцией. Оно обладает всеми свойствами типичной флуоресценции, его можно тушить посторонними веществами, оно ослабляется при нагревании и соответственном уменьшении вязкости среды. Плоскость поляризации этого свечения нормальна, т. е. направление возбуждающего светового вектора является преимущественным. В противоположность этому в опытах П. А. Черенкова свечение не удавалось потушить ни растворением посторонних веществ, ни нагреванием, поляризация всегда была отрицательной и не зависела от вязкости среды. По теории флуоресценции жидкостей такие свойства не совместимы с конечной длительностью возбужденных состояний молекул, поэтому позволительно утверждать, что наблюденный эффект вообще не может быть каким-либо видом люминесценции, для которой конечная длительность возбуждения является необходимым характерным признаком.

Возможно, правда, предположение, что необычайно малая величина длительности возбужденных состояний γ-свечения связана с тем, что флуоресценция жидкости, появляющаяся под действием γ-лучей, чрезвычайно сильно потушена вследствие ударов второго рода со стороны других молекул. Известно, что при большом тушении светятся только молекулы с малыми значениями длительности возбужденных состояний. Против такого объяснения говорят, однако, универсальность явления, приблизительное равенство интенсивности свечения в веществах, резко отличающихся по химическому составу, и аномальное направление плоскости поляризации.

Наиболее вероятной причиной γ-свечения мы считаем излучение при торможении комптоновских электронов. Жесткость и интенсивность γ-лучей в опытах П. А. Черенкова были очень большими, поэтому число комптоновских процессов рассеяния, а следовательно, и число рассеянных электронов должно быть в жидкости значительным. Электроны, освободившиеся внутри плотной жидкости, могут заметно тормозиться уже на ничтожных расстояниях, что должно сопровождаться излучением непрерывного спектра. Таким образом может возникнуть также слабое видимое излучение, хотя граница спектра торможения и его максимум будут расположены где-нибудь в рентгеновской области. Отсюда следует, что кривая распределения энергии в видимой части спектра должна возрастать в фиолетовую сторону спектра, вследствие чего сине-фиолетовая часть свечения будет особо интенсивной.

Интенсивность видимого излучения при торможении в общем может определяться только числом внешних, слабо связанных электронов в молекулах. Роль внутренних электронов может быть лишь незначительной. В последнем столбце таблицы сообщения П. А. Черенкова приведено относительное общее число внеядерных электронов в $см^3$ для различных жидкостей. За исключением $CC1_4$ и H_2S0_4, электронные числа для разных жидкостей мало отличаются друг от друга, что соответствует примерно одинаковой интенсивности свечения. Исключительное положение $CC1_4$ и H_2S0_4, для которых электронные числа значительно больше, чем для остальных жидкостей, хотя интенсивность свечения того же порядка величины, удовлетворительно объясняется тем, что в названных соединениях присутствуют довольно тяжелые атомы S и Cl, в которых внутренние электроны являются прочно

Набросок статьи С. И. Вавилова «Природа синего свечения чистых жидкостей при распространении γ-лучей». 1934–1935 гг.



Природа синего видимого свечения чистых жидкостей при распространении γ-лучей

С. И. Вавилов.

Синее свечение, обнаруженное в опытах П. А. Черенкова, не может быть отождествлено с синим свечением всех „чистых" жидкостей, получающимся под действием ультрафиолетовых лучей радиации. До последнего свечения, как показано мной и Л. А. Тумерманом, насыщение обнаруживается закономерным и обладает всеми характерными свойствами флуоресценции, т. е. может быть потушено посторонними веществами, ослабляется ударами второго рода и т. д. Температура, поляризованное обратном (при наблюдении поперечно возбуждающему лучу электрический вектор перпендикулярен к последнему и к лучу зрения)

связанными. Эти электроны не могут иметь заметного значения для комптоновского рассеяния.

Нечувствительность γ-свечения к различным факторам тушения (посторонним веществам, изменению вязкости) без дальнейшего объясняется с точки зрения гипотезы торможения. Рассеяние γ-фотона и выбрасывание комптоновского электрона происходят одновременно (по интерпретации опыта Боте-Гейгера), следовательно, длительность возбуждения должна быть исчезающе малой, как это и имеет место в опытах Черенкова. Можно сказать даже, что неспособность γ-свечения к тушению является новым и более тонким экспериментальным доказательством справедливости утверждения об одновременности рассеяния фотона и электрона.

По теории Клейна и Нишина рассеянные электроны в случае жестких γ-лучей пространственно направлены по преимуществу вдоль первичных γ-лучей. Отсюда непосредственно следует, что электрический вектор излучения при торможении комптоновских электронов будет расположен главным образом вдоль γ-лучей в согласии с опытами Черенкова. Факт независимости измеренной степени поляризации от вязкости среды, т. е. от броуновского вращения молекул, дает еще новое доказательство одновременности актов рассеяния фотона и электрона в эффекте Комптона.

Гипотеза торможения делает наконец понятным, что интенсивность синего свечения при возбуждении лучами Рентгена значительно меньше. В этом случае процессы комптоновского рассеяния происходят значительно реже, и только самые внешние, весьма слабо связанные электроны могут обусловливать свечение. Следует заметить также, что в случае мягких лучей Рентгена значительная энергия лучей поглощается в жидкости, и в ней могут иметь место совершенно иные процессы свечения, например люминесценция.

Таким образом, все свойства нового эффекта качественно свободно объясняются с точки зрения гипотезы торможения. Дальнейшей проверкой предложенного объяснения может служить зависимость степени поляризации свечения от жесткости возбуждающих лучей, требуемая теорией. Для лучей Рентгена поляризация должна быть меньше.

В заключение отметим, что γ-свечение может наблюдаться, вероятно, только в прозрачных жидкостях. В газах, по причине малой плотности, оно должно быть исчезающе слабым (напомним, что эффект заметен только для вполне адаптированного глаза и при большой интенсивности γ-лучей). В твердых прозрачных телах неизбежно имеются люминесцирующие центры и свет люминесценции несомненно будет значительно сильнее γ-свечения.

С. И. Вавилов



Первая Эльбрусская комплексная экспедиция Академии наук.
Н.А.Добротин и П.А.Черенков (справа) готовят аппаратуру для наблюдения космических лучей. 1934 г.

ЭКСПЕДИЦИЯ НА ЭЛЬБРУС

В 1934 году по предложению И. М. Франка П. А. Черенков вместе с Н. А. Добротиным и И. М. Франком принял участие в Комплексной научной экспедиции Академии наук и ВИЭМ на Эльбрус, где провел с камерой Вильсона работу по исследованию ливней космических лучей, открытых незадолго до того, в 1927 году, Д. В. Скобельцыным с камерой Вильсона в магнитном поле.

Известно, что Д. В. Скобельцын, выполняя с камерой Вильсона исследования Комптон-эффекта, обнаружил на снимках следы частиц, которые в отличие от комптон-электронов практически не отклонялись магнитным полем. Такие частицы имели очень большую энергию и поэтому не могли быть связаны с использовавшимся ученым радиоактивным препаратом. Это было открытием частиц космического излучения. Позднее Д. В. Скобельцын обнаружил, что на его снимках такие быстрые частицы появляются не только в одиночку, но и группами, по две, три и более одновременно. Это было еще одним крупным открытием Д. В. Скобельцына – открытием так называемых ливней космических лучей. Оно фактически положило начало физике высоких энергий.

Задачей трех молодых ученых из ФИАНа было на большой высоте, на Эльбрусе (вплоть до 4200 м), где интенсивность космических лучей значительно больше, чем на уровне моря, получить большое число снимков ливней космических лучей, что позволило бы убедиться в том, что «двойки», «тройки» (и т. д.) следов быстрых частиц, наблюдавшихся Д. В. Скобельцыным, не являются результатом случайного, почти одновременного попадания этих частиц в камеру Вильсона.

Камера Вильсона требует стабильных температурных условий. Поэтому проведение работы прямо на леднике, на склоне Эльбруса, где камеру приходилось освещать солнечным «зайчиком» от системы зеркал, потребовало от ее участников большого экспериментального мастерства. Несмотря на все трудности, работа была успешно выполнена, и в результате полностью подтвердился вывод Д. В. Скобельцына о генетической связи частиц, попавших одновременно в камеру Вильсона, вывод об их возникновении в ливнях космических частиц, развивающихся в атмосфере в результате взаимодействия первичных частиц с ядрами атомов атмосферы, и далее – последующих взаимодействий вторичных частиц.

НЕОЖИДАННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве прибора для регистрации частиц космических лучей было решено использовать ту камеру Вильсона, с которой я работал в стенах Радиевого института. А для ее освещения И.М. Франк предложил применить гелиостат, зеркало которого поворачивалось вокруг камеры часовым механизмом в соответствии с перемещением Солнца. После довольно трудной подготовки (на крыше здания кунсткамеры в Ленинграде) это дело пошло.

Летом наша группа выехала в Нальчик, а оттуда на грузовике к подножию Эльбруса. Наблюдения частиц космических лучей проводились нами на разных высотах на склонах Эльбруса, на ледниках, где наша камера Вильсона была надежно защищена толстым слоем льда от радиоактивных излучений грунта. Проведенными наблюдениями нам удалось показать, что число заряженных частиц довольно быстро растет с высотой места наблюдения; быстро растет и число групп заряженных частиц, впервые открытых Д.В. Скобельцыным.

В камере регистрировались ливни частиц, что с современной точки зрения является вполне тривиальным. Но необычным и неожиданным для нас оказалось то, что в космических лучах имеется заметное число частиц со сравнительно малыми энергиями и частиц с повышенной ионизацией. Мы настолько были этим удивлены, что стали подозревать: в этом пункте мы, наверное, ошибаемся. По этой причине мы (И. М. Франк, П. А. Черенков и я) не включили этот результат в статью, опубликованную в ДАН. *(Н. А. Добротин)*

ГОРЫ ОШИБОК НЕ ПРОЩАЮТ

Поездка в Приэльбрусье навсегда оставила у отца интерес к горам. К тому же времени относятся его первые фотографии.

Отец любил рассказывать случай, как несколько новичков-альпинистов на восхождении быстрее обычного прошли участок маршрута, в том числе траверсируя снежный склон. В альплагере были удивлены, что этот снежник не обогнули, как обычно, ведь по нему регулярно сходили лавины, он считался непроходимым. Это событие как бы подчеркивало ту истину, что исключения лишь подтверждают правило, что в горах следует быть трижды осторожным, предусмотрительным. Осторожность была свойством натуры отца. *(Е. П. Черенкова)*



ПЕРЕЕЗД В МОСКВУ. БЕЗ СЕМЬИ И БЕЗ УДОБСТВ

В 1934 году Физический отдел Физико-математического института был преобразован в Физический институт Академии наук СССР и переведен в Москву.

Первые месяцы после возвращения из экспедиции на Эльбрус 1934 года наша группа, так же как и многие другие сотрудники, переехавшие из Ленинграда, временно разместились в общежитии, созданном в нескольких комнатах московского здания института. В одной из комнат жили мы трое: И. М. Франк, П. А. Черенков и я, пока без семей.

Лишь в начале 1935 года мы наконец получили общую коммунальную квартиру недалеко от института, где прожили вместе около 20 лет. *(Н. А. Добротин)*

1-я Тверская-Ямская. Москва. 1930-е гг.



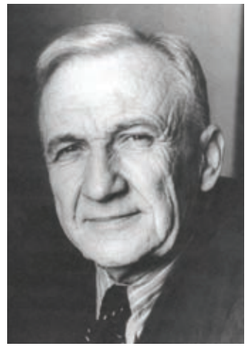
Леонид Исаакович Мандельштам.



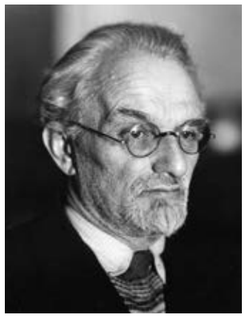
Николай Дмитриевич Папалекси.



Григорий Самуилович Ландсберг.



Игорь Евгеньевич Тамм.



Николай Николаевич Андреев



Бенцион Моисеевич Вул.



Дмитрий Владимирович Скобельцын.

СОДРУЖЕСТВО УЧЁНЫХ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

«Физический отдел, возглавляемый Сергеем Ивановичем Вавиловым, был преобразован в Физический институт Академии наук и переведён из Ленинграда в Москву, а С. И. Вавилов стал директором Физического института. Это произошло в 1934 году. По инициативе С. И. Вавилова институту было присвоено имя Петра Николаевича Лебедева, знаменитого русского физика и основателя научной школы, к которой принадлежал и сам Вавилов.

Принимая обязанности директора, С. И. Вавилов имел ясное представление о том, каким должен быть создаваемый институт. Он создавал Физический Институт как содружество ученых высокой квалификации, ведущих исследования важных вопросов физической науки. Свою роль С. И. Вавилов видел в том, чтобы оказывать сотрудникам посильную помощь в проводимых ими исследованиях. Сотрудников он набирал из числа физиков, которые пользовались заслуженной известностью в стране и за рубежом». *(Б. М. Болотовский)*

«Узкой специальностью Вавилова была физическая оптика, но его научные интересы были намного шире. Вавилов поставил целью создать институт, в котором тематика исследований охватывала бы важнейшие направления в физике, и при этом каждое направление было бы представлено первоклассными специалистами в своей области…

Планы создания Физического института С. И. Вавилов обсуждал со своими коллегами, и прежде всего с Леонидом Исааковичем Мандельштамом, создателем московской школы физиков.

…На должность заведующих лабораториями в новом институте С. И. Вавилов пригласил сильнейших физиков.

В ФИАНе с осени 1934 г. началась совсем новая эра деятельности: в одном институте соединилась часть ленинградской группы (И. М. Франк, Н. А. Добротин, В. И. Векслер, Л. В. Грошев, М. А. Марков, Б. М. Вул, С. Н. Вернов, аспирант П. А. Черенков и др.) с группой Л. И. Мандельштама, которая продолжала работу в НИИФе и МГУ (Г. С. Ландсберг, Н. Д. Папалекси, И. Е. Тамм, М. А. Леонтович и др.) и группой С. И. Вавилова (В. Л. Левшин, Л. А. Тумерман, В. В. Антонов-Романовский и др.). Кроме того, вскоре в ФИАНе появились и так или иначе включились в его работу Д. В. Скобельцын, Б. А. Введенский, В. А. Фок, Д. И. Блохинцев, Н. Н. Андреев, Е. Л. Фейнберг и др. Заместителем С. И. Вавилова в ФИАНе стал Б. М. Гессен, которого лидеры ФИАНа высоко ценили. Костяк Института составили лаборатории: колебаний (рук. Л. И. Мандельштам и Н. Д. Папалекси), оптики (рук. Ландсберг), теоретической физики (рук. И. Е. Тамм), акустики (рук. Н. Н. Андреев), диэлектриков (Б. М. Вул), люминесценции (С. И. Вавилов) и физики атомного ядра (сначала сам С. И. Вавилов, а затем Д. В. Скобельцын)». *(В. П. Визгин)*



Здание на Миусской площади, в котором Физический институт Академии наук СССР размещался с 1934 по 1951 год.

НАУЧНАЯ ШКОЛА Л. И. МАНДЕЛЬШТАМА

В молодости мне посчастливилось, что я попал в среду, в которой научное влияние воспринималось особенно интенсивно и разносторонне. Я имею в виду научную школу Л. И. Мандельштама, к которой принадлежали мои непосредственные учителя и выдающиеся физики С. И. Вавилов, Г. С. Ландсберг и И. Е. Тамм – учёные, столь различные по своей индивидуальности. Была, однако, особенность, характерная для всей этой школы, – это непрерывное научное общение. Вопросы теории и результаты экспериментов неизменно и постоянно обсуждались, и эти разговоры (они происходили и вне научных семинаров), частые и длительные, никто не считал потерей времени.

Первое время мне казалось удивительным, что столь выдающиеся люди часы своего драгоценного времени, в которое могли бы сделать нечто замечательное, тратят на разговоры, в которых немалое внимание уделяется тому, что не получилось или оказалось ерундой. В то время я не понимал и того, что в этих беседах часто излагались новые идеи, задолго до их опубликования, и, разумеется, без опасения, что их опубликует кто-то другой. Притом никто не жалел усилий, чтобы помочь формированию нового в понимании, совершенно не думая о соавторстве. В той моральной атмосфере, которая была свойственна школе Л. И. Мандельштама, это было более чем естественно. *(И. М. Франк)*

ОТЗЫВ ОБ АСПИРАНТЕ П. А. ЧЕРЕНКОВЕ

За время основной аспирантуры в Академии наук П. А. Черенков закончил две интересные экспериментальные работы: «Видимое свечение чистых жидкостей под действием γ-радиации» и «Люминесценция растворов ураниловых солей под действием оптических, рентгеновских и γ-лучей». Первая работа содержит в себе открытие нового явления, представляющего большой интерес, вторая – дает ключ к пониманию люминесценции под действием жестких радиаций. Эта вторая работа подготавливается П. А. Черенковым в качестве кандидатской диссертации. Предполагаемый срок защиты июнь с. г.

Таким образом исследовательская работа П. А. Черенкова протекает успешно.

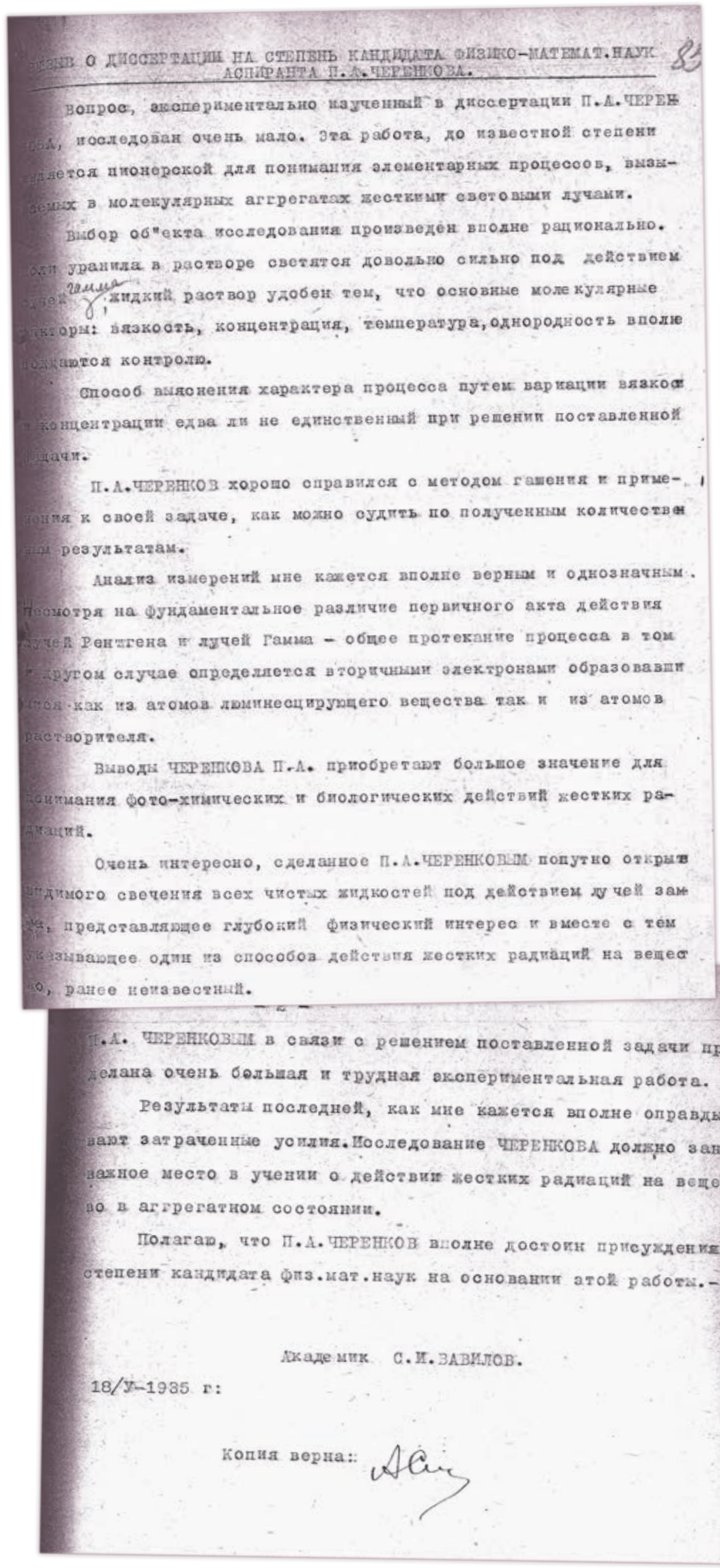
Недостатки П. А. Черенкова – малая инициативность и некоторые дефекты в эрудиции и неполное овладение французским языком.

В семинарах Института П. А. Черенков принимает очень активное участие.

В целом считаю аспирантскую работу П. А. Черенкова вполне удовлетворительной.

(С. И. Вавилов)

Павел Алексеевич Черенков успешно защитил диссертацию в конце 1935 года и с 1 января 1936 года был зачислен старшим научным сотрудником в Физический институт им. П. Н. Лебедева Академии наук СССР (ФИАН).



ОТЗЫВ О ДИССЕРТАЦИИ НА СТЕПЕНЬ КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТ.НАУК АСПИРАНТА П.А.ЧЕРЕНКОВА.

Вопрос, экспериментально изученный в диссертации П.А.ЧЕРЕНКОВА, исследован очень мало. Эта работа, до известной степени является пионерской для понимания элементарных процессов, вызываемых в молекулярных аггрегатах жесткими световыми лучами.

Выбор об"екта исследования произведен вполне рационально. Соли урания в растворе светятся довольно сильно под действием лучей Гамма, жидкий раствор удобен тем, что основные молекулярные факторы: вязкость, концентрация, температура, однородность вполне поддаются контролю.

Способ выяснения характера процесса путем вариации вязкости и концентрации едва ли не единственный при решении поставленной задачи.

П.А.ЧЕРЕНКОВ хорошо справился с методом гашения и применения к своей задаче, как можно судить по полученным количественным результатам.

Анализ измерений мне кажется вполне верным и однозначным. Несмотря на фундаментальное различие первичного акта действия лучей Рентгена и лучей Гамма – общее протекание процесса в том и другом случае определяется вторичными электронами образовавшимися как на атомов люминесцирующего вещества так и на атомов растворителя.

Выводы ЧЕРЕНКОВА П.А. приобретают большое значение для понимания фото-химических и биологических действий жестких радиаций.

Очень интересно, сделанное П.А.ЧЕРЕНКОВЫМ попутно открытие видимого свечения всех чистых жидкостей под действием лучей заме, представляющее глубокий физический интерес и вместе с тем указывающее один из способов действия жестких радиаций на вещество, ранее неизвестный.

84

П.А. ЧЕРЕНКОВЫМ в связи с решением поставленной задачи проделана очень большая и трудная экспериментальная работа.

Результаты последней, как мне кажется вполне оправдывают затраченные усилия. Исследование ЧЕРЕНКОВА должно занять важное место в учении о действии жестких радиаций на вещество в аггрегатном состоянии.

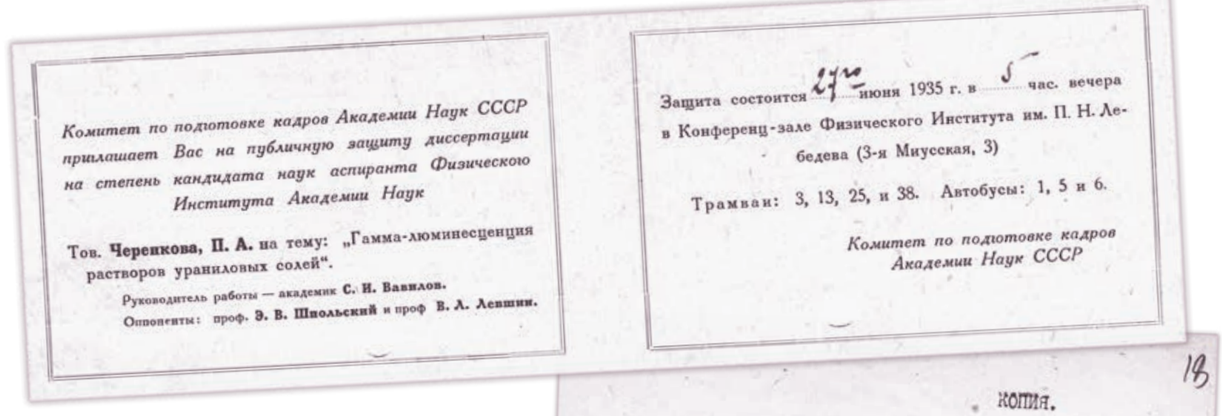
Полагаю, что П.А.ЧЕРЕНКОВ вполне достоин присуждения степени кандидата физ.мат.наук на основании этой работы.-

Академик С.И.ВАВИЛОВ.

18/У-1935 г:

Копия верна:

Отзыв о диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук аспиранта П. А. Черенкова, написанный академиком С. И. Вавиловым.



Комитет по подготовке кадров Академии Наук СССР приглашает Вас на публичную защиту диссертации на степень кандидата наук аспиранта Физического Института Академии Наук

Тов. **Черенкова, П. А.** на тему: „Гамма-люминесценция растворов ураниловых солей".

Руководитель работы — академик **С. И. Вавилов.**

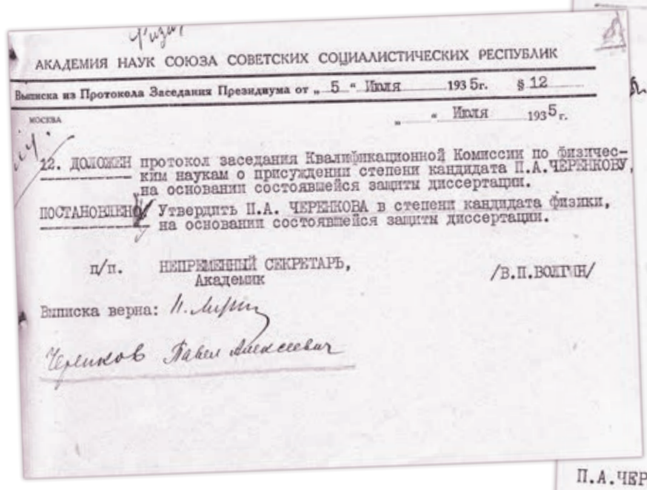
Оппоненты: проф. **Э. В. Шпольский** и проф **В. Л. Левшин.**

Защита состоится 27-го июня 1935 г. в 5 час. вечера в Конференц-зале Физического Института им. П. Н. Лебедева (3-я Миусская, 3)

Трамваи: 3, 13, 25, и 38. Автобусы: 1, 5 и 6.

Комитет по подготовке кадров Академии Наук СССР

Приглашение на публичную защиту диссертации П. А. Черенковым.



АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

Выписка из Протокола Заседания Президиума от „5" Июля 1935г. § 12

МОСКВА „ Июля 1935г.

12. ДОЛОЖЕН протокол заседания Квалификационной Комиссии по физическим наукам о присуждении степени кандидата П.А.ЧЕРЕНКОВУ на основании состоявшейся защиты диссертации.

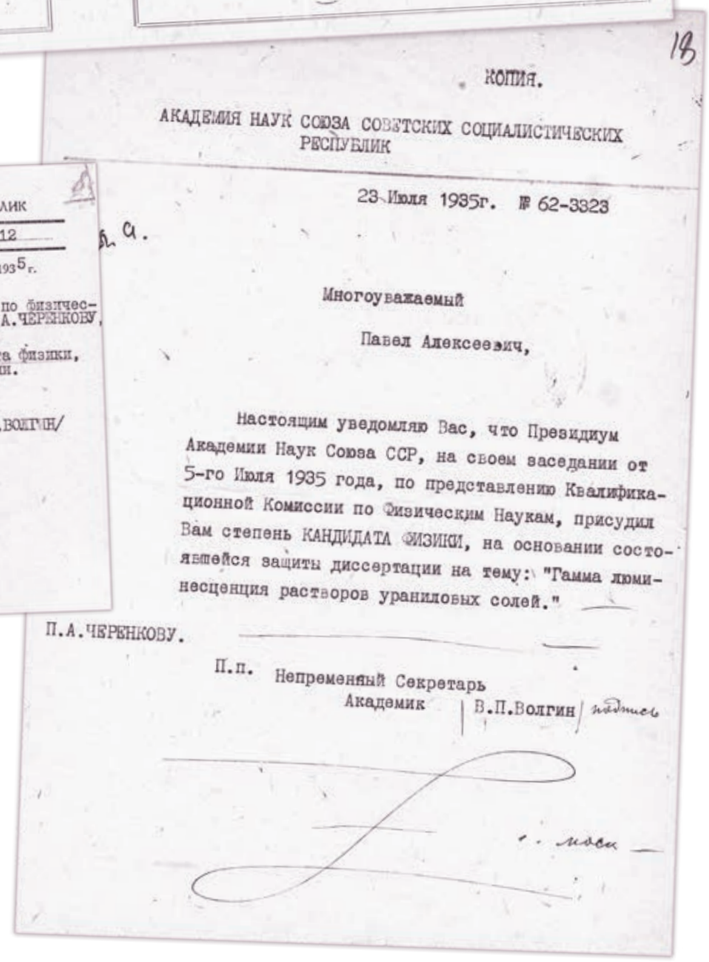
ПОСТАНОВЛЕНО: Утвердить П.А. ЧЕРЕНКОВА в степени кандидата физики, на основании состоявшейся защиты диссертации.

п/п. НЕПРЕМЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ, Академик /В.П.ВОЛГИН/

Выписка верна:

Черенков Павел Алексеевич

Выписка из протокола заседания Квалификационной Комиссии по физическим наукам о присуждении степени кандидата физики П.А. Черенкову на основании состоявшейся защиты диссертации.



КОПИЯ.

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

23 Июля 1935г. № 62-3323

Многоуважаемый

Павел Алексеевич,

Настоящим уведомляю Вас, что Президиум Академии Наук Союза ССР, на своем заседании от 5-го Июля 1935 года, по представлению Квалификационной Комиссии по Физическим Наукам, присудил Вам степень КАНДИДАТА ФИЗИКИ, на основании состоявшейся защиты диссертации на тему: "Гамма люминесценция растворов ураниловых солей."

П.А.ЧЕРЕНКОВУ.

П.п. Непременный Секретарь Академик В.П.Волгин

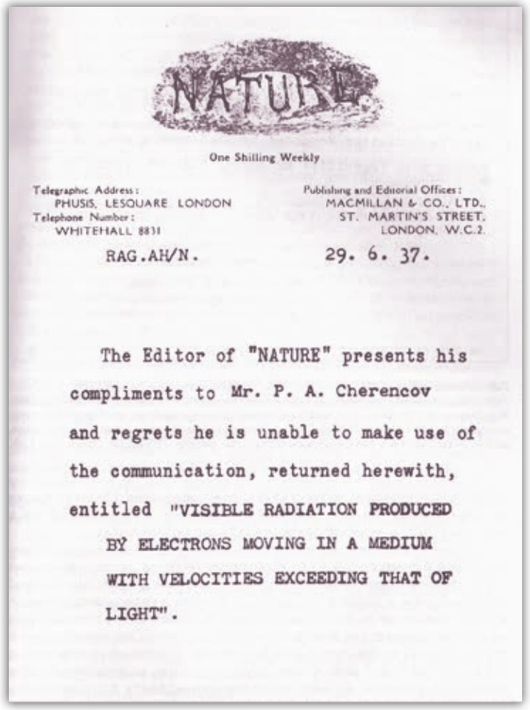
Уведомление П. А. Черенкову о присуждении степени кандидата физики.

РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ

По предположению С. И. Вавилова излучение было обязано движущемуся электрону, было решено поместить сосудик с жидкостью в магнитное поле, с тем, чтобы искривить траекторию движения электрона и проследить за поворотом плоскости поляризации излучения в этих условиях (напомню, что поляризация должна быть связана с направлением движения электрона). Гипотеза Сергея Ивановича выглядела очень убедительной, но все же хотелось ее экспериментально подтвердить. Результат оказался абсолютно неожиданным, я бы сказал, даже парадоксальным. При включении магнитного поля сильно менялась яркость излучения, причем непонятно почему.

Это было удивительным. Несомненным было, что излучает сам электрон, но как он излучает и почему – еще оставалось неясным. Мы с Павлом Алексеевичем сопоставили ряд экспериментов с разной геометрией и пришли к выводу, что свет излучается в основном под острым углом к направлению движения электрона. Это было совершенно неожиданно и казалось невероятным.

Направленность излучения, наблюдаемого в опытах Черенкова, была чрезвычайно важным экспериментальным фактом. С его обсуждения и началось собственно развитие теории. *(И. М. Франк)*



NATURE

One Shilling Weekly

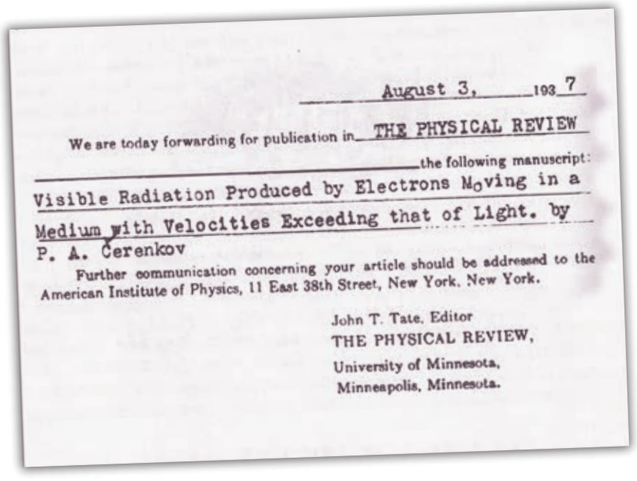
Telegraphic Address:
PHUSIS, LESQUARE, LONDON
Telephone Number:
WHITEHALL 8831

Publishing and Editorial Offices:
MACMILLAN & CO., LTD.,
ST. MARTIN'S STREET,
LONDON, W.C.2.

RAG.AH/N. 29. 6. 37.

The Editor of "NATURE" presents his compliments to Mr. P. A. Cherencov and regrets he is unable to make use of the communication, returned herewith, entitled "VISIBLE RADIATION PRODUCED BY ELECTRONS MOVING IN A MEDIUM WITH VELOCITIES EXCEEDING THAT OF LIGHT".

Отказ журнала «Nature», в котором редактор журнала шлёт господину П. А. Черенкову привет, но при этом сожалеет, что не может использовать полученную статью «Видимое излучение электрона, движущегося в среде со скоростью, превосходящей скорость света» и возвращает её автору.



August 3, 1937

We are today forwarding for publication in THE PHYSICAL REVIEW the following manuscript:

Visible Radiation Produced by Electrons Moving in a Medium with Velocities Exceeding that of Light. by P. A. Cerenkov

Further communication concerning your article should be addressed to the American Institute of Physics, 11 East 38th Street, New York, New York.

John T. Tate, Editor
THE PHYSICAL REVIEW,
University of Minnesota,
Minneapolis, Minnesota.

Ответ журнала The Physical Review: 3 августа 1937 года.
Мы сегодня отправляем на публикацию рукопись П. А. Черенкова «Видимое излучение электорона , движущегося в среде со скоростью, превосходящей скорость света». Дальнейшую связь по вопросам, касающимся Вашей статьи, можно поддерживать с Американским институтом физики.



ЗАРУБЕЖНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

Была предпринята попытка опубликовать интересные результаты за рубежом. П. А. Черенков по совету С. И. Вавилова направил статью "Visible Radiation Produced by Electrons Moving in a Medium with Velocities Exceeding that of Light" («Видимое излучение электрона, движущегося в среде со скоростью, превосходящей скорость света») в британский междисциплинарный журнал Nature, публикующий оригинальные исследования. Журнал без объяснений отказался публиковать статью и вернул ее. Тот же экземпляр статьи в новом конверте был отправлен в американский научный журнал The Physical Review, ориентированный на исследования в области физики. Статья была опубликована.

Стали появляться первые подтверждения результатов эксперимента. Г. Б. Коллинз и В. Г. Рейлинг в 1938 годуповторили эксперимент и впервые использовали термин «Cherenkov radiation».

ВОСКЛИЦАНИЕ Н. БОРА

Позднее, в год двойного юбилея, когда исполнилось 50 лет со времени открытия и 80 лет – автору открытия, П. А. Черенков рассказывал: «Мне не доставляло особого удовольствия узнавать, что мои эксперименты подчас квалифицировались как занятия спиритизмом, часто проводилась параллель с ошибочным эффектом, закрытым Вудом, пресловутыми *N*-лучами Блондло.

Правда, иногда были приятные исключения. Я до сих пор с большим удовольствием вспоминаю восклицание крупнейшего ученого этой эпохи Н. Бора “Wunderbar, wunderschon”, повторенное несколько раз после того, как мною было ему показано одно из самых существенных свойств излучения – его пространственная асимметрия.

Тем не менее, атмосфера недоверия к новому эффекту со стороны научной общественности продолжала сохраняться. Наиболее открытым и резким проявлением этого недоверия был отказ журнала Nature опубликовать посланную мною краткую статью с изложением сути явления и его основных свойств. По-видимому, это была ошибка редакции Nature, которая недостаточно серьезно ознакомилась с полученной статьей. Получив отрицательный ответ – и, к счастью, вместе с ним текст статьи, – я, посоветовавшись с С. И. Вавиловым, тут же переложил ее в другой конверт и отослал в редакцию американского журнала The Physical Review. Там отнеслись к ней более внимательно и довольно быстро опубликовали в очередном номере своего журнала. Это было началом всеобщего признания экспериментально открытого, ранее неизвестного эффекта – излучения заряженных частиц, движущихся в веществе со сверхсветовой скоростью».

ПОВТОРНЫЙ АРЕСТ ОТЦА И РАССТРЕЛ

Во второй половине 1930-х годов вернулся из ссылки отец Павла Алексеевича – Алексей Егорович Черенков. Некоторое время он работал на строительстве Московского метро.

В самом конце 1937 года его снова арестовывают – по разнарядке как врага народа. 25 января 1938 года Алексея Егоровича Черенкова расстреляли.

ТРАГИЧЕСКИЕ ВОСПОМИНАНИЯ

Дом у дедушки был не пятистенок, а крестовик. (Не две, а три комнаты.) Я помню, как его ломали, мы с мамой стояли и народу было много. Его грузили на подводы и увезли в Таловую. А там, точно не помню, то ли на исполком, или райком отдали.

Помню, когда арестовали деда. В декабре он приехал из Москвы в Чиглу. День или два побыл у нас, а днем на ночь ушел к тете Варе. Она жила на другой улице, от нас далековато.

Вечером (мы были с мамой вдвоем) раздался стук в дверь. Мама открыла, и в комнату вошли работники НКВД. Они спросили, где отец? Мама ответила, что не знает. Они вышли. Мама быстро оделась и бегом к тете Варе. И через некоторое время возвратилась, упала на пол и зарыдала, сказав: «Аркадий, папу арестовали». Два дня принимали передачу в НКВД. И больше, сказали, не приходите, его в Чигле нет. Пишу эти строки, а сам плачу. Как тяжело вспоминать пережитое. *(Из письма Аркадия, племянника П. А. Черенкова)*

Документы «Дела», заведённого органами НКВД на отца П. А. Черенкова – Алексея Егоровича. В том числе – выписка из акта о приведении приговора о расстреле в исполнение.



Павел Алексеевич Черенков с детьми. 1940 г.

Из довоенных воспоминаний об отце – это зимние прогулки по свежепахнущему снегу, катание на речном трамвае, папа в игре на теннисной площадке зеленого дворика старого ФИАНа на Миусах. *(Е. П. Черенкова)*



Павел Алексеевич Черенков на лыжной прогулке с Милой Гольданской. Поречье. 1940-е гг.

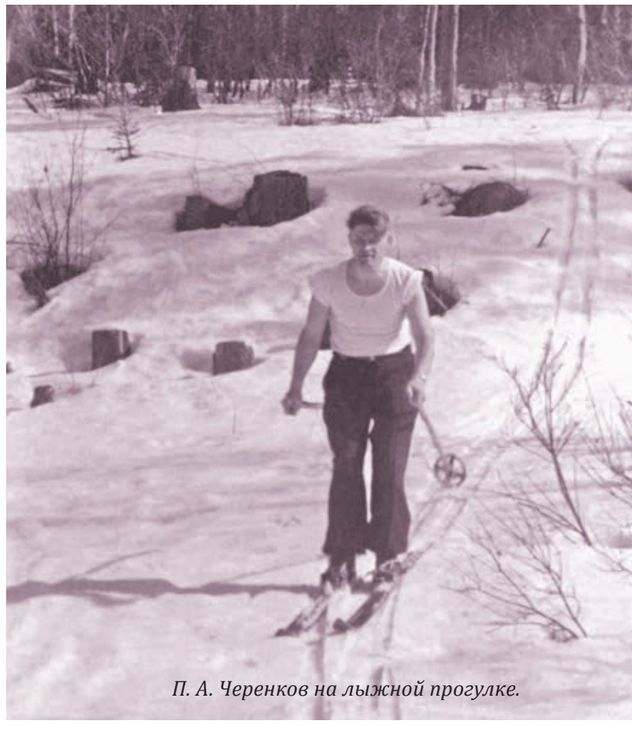
СЕМЕЙНЫЕ БУДНИ

В Москве с самого начала мы долгие годы проживали в коммунальной квартире вблизи площади Маяковского, на 2-й Тверской-Ямской улице, в д. 16, кв. 8. Среди наших соседей были семьи сотрудников ФИАНа – Леонида Васильевича Грошева, Николая Алексеевича Добротина и Клавдии Ивановны Алексеевой, Ильи Михайловича Франка. Жили дружно.

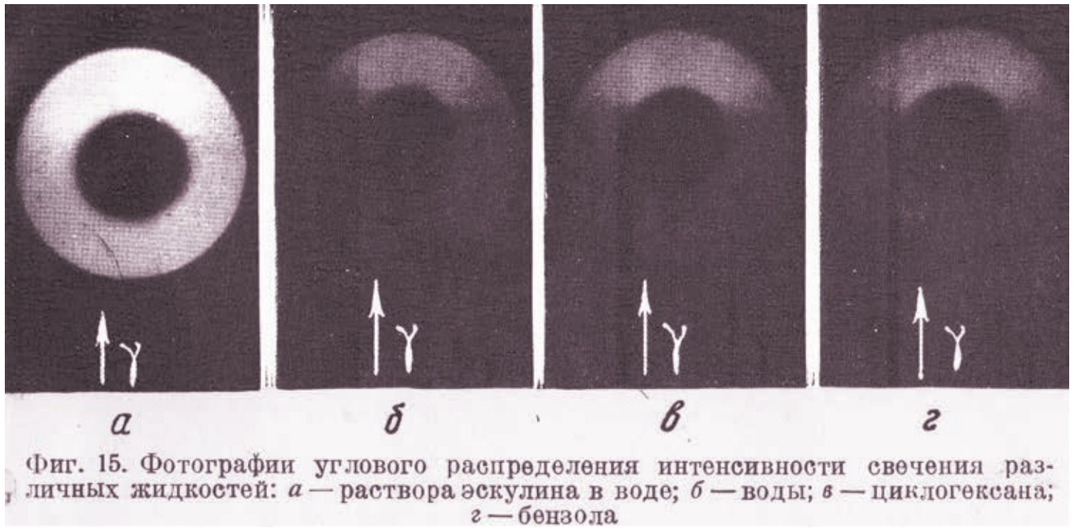
В нашей квартире часто звучала музыка: скрипка, фортепьяно. И в других квартирах нашего дома проживали семьи фиановцев: Г. М. Коваленко, А. Д. Чуприна, И. М. Гольдман, Т. О. Вреден-Кобецкой и других.

Многие годы в нашей семье было 5 человек: родители, бабушка – мать Марии Алексеевны – Мария Михайловна Путинцева, сестра и я. Кроме того, у нас жили кошки (обычно недолго: с ними что-нибудь случалось), а той-терьер Тотошка прожила с нами 10 лет.

В мои детские годы мы на летнее время снимали дачи (Ухтомская, Малаховка, Жаворонки вблизи Сходни, Голицыно, Сальково под Звенигородом). Отец любил ходить с нами купаться, собирать грибы и ягоды. *(А. П. Черенков)*



П. А. Черенков на лыжной прогулке.



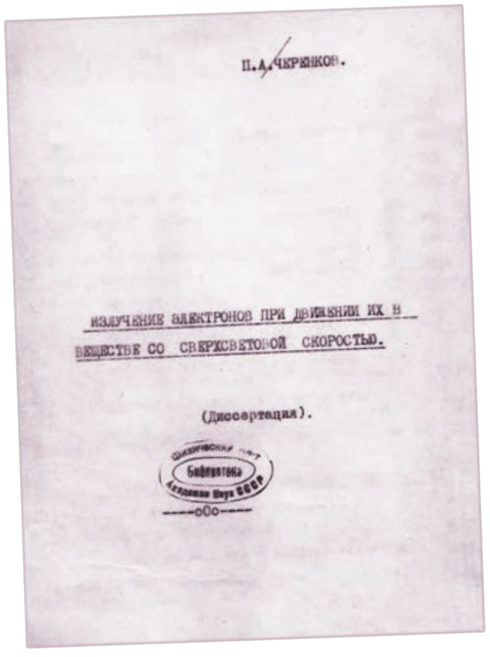
Фиг. 15. Фотографии углового распределения интенсивности свечения различных жидкостей: *а* — раствора эскулина в воде; *б* — воды; *в* — циклогексана; *г* — бензола

Результаты опытов П. А. Черенкова, обнаруживающие пространственную асимметрию излучения.

ЗАЩИТА ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

В 1937-1940 годах П. А. Черенковым был выполнен цикл работ с целью количественной проверки закономерностей, вытекающих из теории Вавилова-Черенкова. В результате было точно установлено, что излучение, наблюдавшееся в жидкостях под действием у-лучей радия, действительно связано с электронами и является излучением электронов, двигающихся в веществе со скоростью, превышающей фазовую скорость света в веществе. Эти капитальные исследования, по образному выражению академика Г.С. Ландсберга, являются «украшением российской физики».

Совокупность исследований по излучению электронов, движущихся в веществе со сверхсветовой скоростью, составила содержание докторской диссертации П.А. Черенкова, которую он успешно защитил в мае 1940 года в Физическом институте Академии наук СССР. *(А. Н. Горбунов, Е. И. Тамм)*



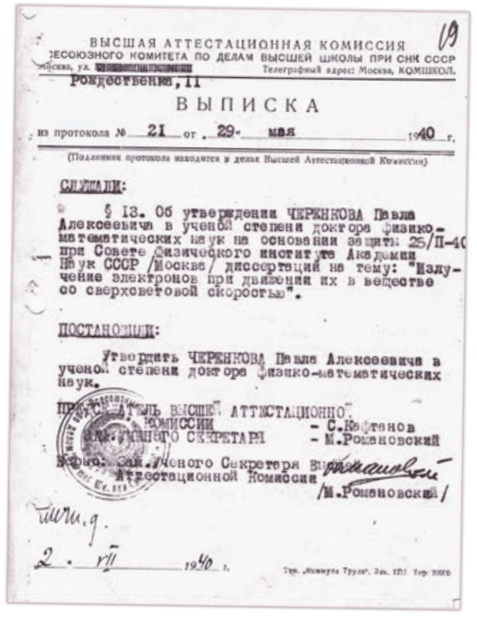
П.А.ЧЕРЕНКОВ.

ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ ДВИЖЕНИИ ИХ В ВЕЩЕСТВЕ СО СВЕРХСВЕТОВОЙ СКОРОСТЬЮ.

(Диссертация).

Библиотека Академии Наук СССР

Титульный лист докторской диссертации П. А. Черенкова.



ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ
ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПРИ СНК СССР
Москва, ул. [redacted] Телеграфный адрес: Москва, КОМШКОЛ.
Рождественка, 11

ВЫПИСКА

из протокола № 21 от 29 мая 1940 г.

(Подлинник протокола находится в делах Высшей Аттестационной Комиссии)

СЛУШАЛИ:

§ 13. Об утверждении ЧЕРЕНКОВА Павла Алексеевича в ученой степени доктора физико-математических наук на основании защиты 25/П-40 при Совете Физического института Академии Наук СССР /Москва/ диссертаций на тему: "Излучение электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью".

ПОСТАНОВИЛИ:

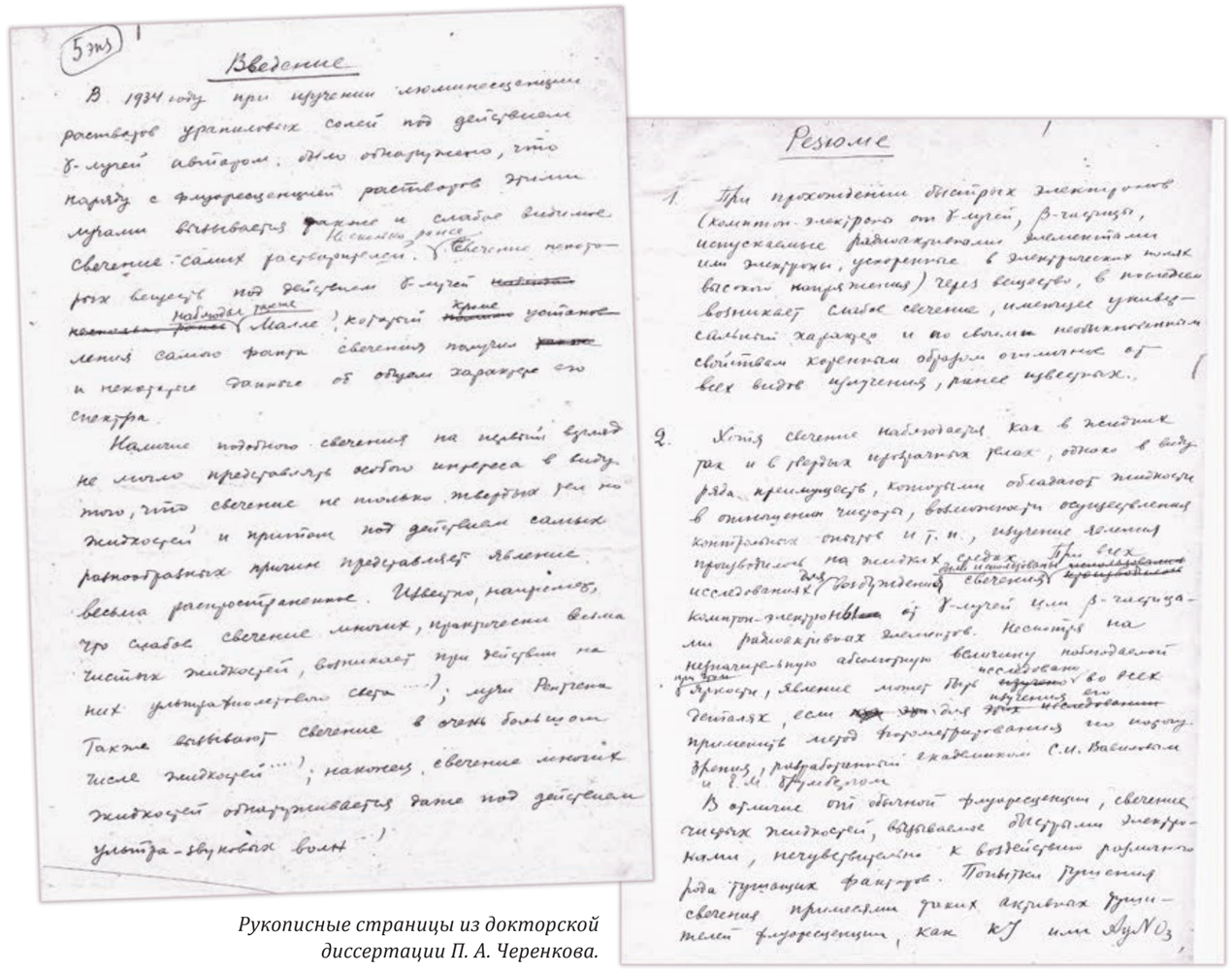
Утвердить ЧЕРЕНКОВА Павла Алексеевича в ученой степени доктора физико-математических наук.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ВЫСШЕЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ - С.Кафтанов
ВРИД УЧЕНОГО СЕКРЕТАРЯ - М.Розановский

Зав. Ученого Секретаря Высшей Аттестационной Комиссии /М.Розановский/

2 · VII 1940 г.

Выписка из приказа о присвоении П. А. Черенкову учёной степени доктора физико-математических наук. от 2 июля 1940 г.



5 экз

Введение

В 1934 году при изучении люминесценции растворов урановых солей под действием β-лучей авиагором было обнаружено, что наряду с флуоресценцией растворов этими лучами вызывается также и слабое видимое свечение самих растворителей. Свечение некоторых веществ под действием β-лучей ~~кажется~~ было наблюдено также (Малле), который ~~кроме~~ установления самого факта свечения получил ~~также~~ и некоторые данные об общем характере его спектра.

Наличие подобного свечения на первый взгляд не могло представлять особого интереса в виду того, что свечение не только жидкостей и притом под действием самых разнообразных причин представляет явление весьма распространенное. Известно, например, что слабое свечение многих, практически всех чистых жидкостей, возникает при действии на них ультрафиолетовых лучей ...); лучи Рентгена также вызывают свечение в очень большом числе жидкостей ...); наконец, свечение многих жидкостей обнаруживается даже под действием ультра-звуковых волн ...)

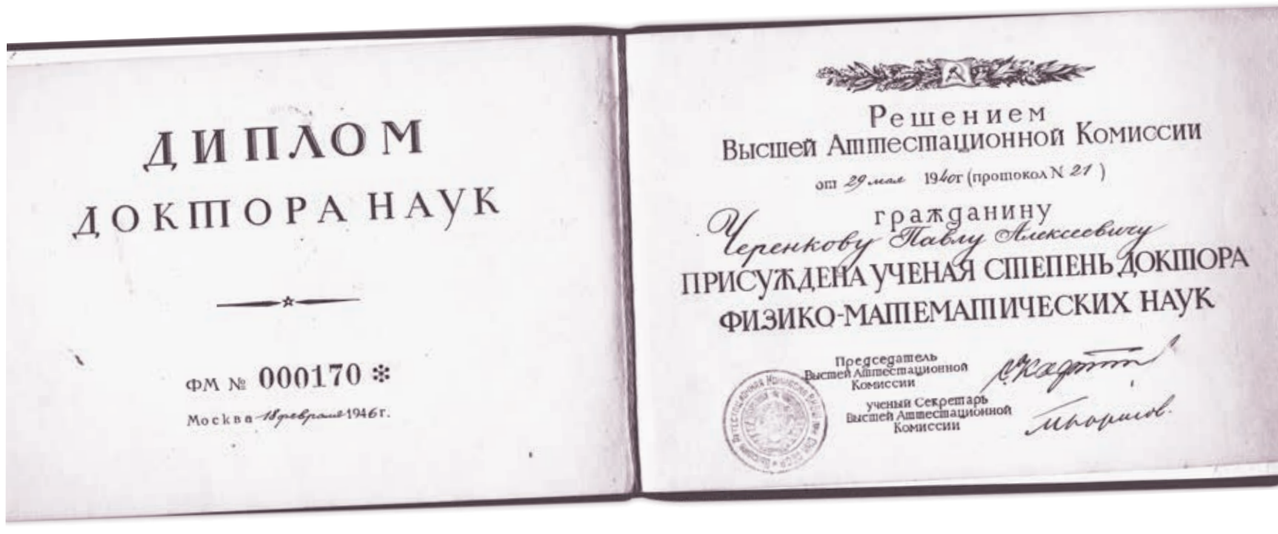
Резюме

1. При прохождении быстрых электронов (комптон-электрон от γ-лучей, β-частица, испускаемые радиоактивными элементами или электроны, ускоренные в электрических полях высокого напряжения) через вещество, в последнем возникает слабое свечение, имеющее ~~ряд~~ специфический характер и по своим поляризационным свойствам хорошо объяснимое с точки зрения классической электродинамики.

2. Хотя свечение наблюдается как в жидких и в твердых прозрачных телах, однако в виду ряда преимуществ, которыми обладают жидкости в отношении чистоты, возможности осуществления контрольных опытов и т. п., изучение явления производилось на жидких средах. При всех исследованиях возбуждения свечения ~~производились~~ комптон-электронами ~~от~~ γ-лучей или β-частицами радиоактивных элементов. Несмотря на незначительную абсолютную величину наблюдаемой при этом яркости, явление может быть исследовано во всех деталях, если ~~для этих исследований~~ применить метод фотографирования его изобретенный, разработанный академиком С.И. Вавиловым и Ф.М. Брумбергом.

В отличие от обычной флуоресценции, свечение чистых жидкостей, возбуждаемое быстрыми электронами, нечувствительно к воздействию ~~ряда~~ тушащих факторов. Поэтому ~~тушение~~ свечения примесями таких активных тушителей флуоресценции, как KJ или $AgNO_3$,

Рукописные страницы из докторской диссертации П. А. Черенкова.



ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

ФМ № 000170 *

Москва 1 февраля 1946 г.

Решением
Высшей Аттестационной Комиссии
от 29 мая 1940 г (протокол N 21)
гражданину
Черенкову Павлу Алексеевичу
ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Высшей Аттестационной Комиссии
ученый Секретарь Высшей Аттестационной Комиссии

Диплом доктора наук Павла Алексеевича Черенкова.



Эвакуация населения в восточные регионы страны в первые месяцы Великой Отечественной войны

НАЧАЛО ВОЙНЫ

С началом Великой Отечественной войны, в конце июня и июле 1941 года в Москве регулярно объявлялись “тревоги”, первое время – учебные. Ночью раздавался вой сирены. В квартире будили детей, их наспех одевали и отправляли в бомбоубежище, в подвал.

Окна всех домов были перечеркнуты крест-накрест наклеенными бумажными полосками, чтобы не разбилось стекло при возможном близком разрыве бомбы. Мы пережили в Москве одну или две настоящие бомбежки. В такую ночь мы прятались на перроне станции метро Маяковская. Для маленьких детей раздавали раскладушки. Папы с нами не было, он был зачислен штабом МПВО в бойцы противовоздушной команды и по сигналу воздушной тревоги отправлялся на дежурство. *(Е. П. Черенкова)*

ЭВАКУАЦИЯ В КАЗАНЬ

В начале войны отец ушел добровольцем в народное ополчение, но очень скоро, как специалист, был отозван.

Со второй половины лета 1941 года ФИАН и семьи сотрудников, в том числе наша, находились в эвакуации в Казани. Вначале нас определили в большое помещение вроде зала Казанского университета, разделенное на отдельные семейные «блоки», но через несколько дней разместили по квартирам в порядке уплотнения местных жителей.

Наша семья попала в одну из двух комнат семьи Брокмиллеров, в доме № 40 по Большой Красной улице, рядом со зданием обкома ВКП(б). Отношения с хозяевами были хорошими. Павел Алексеевич много времени проводил в командировках в Москве и других местах, выполняя специальные задания, связанные с военной тематикой его научной работы. *(А. П. Черенков)*

СЕМЕЙНЫЕ ЗАБОТЫ

Наша не очень большая улица в те зимы бывала сильно завалена снегом, и к уборке привлекались все жильцы. Помню, как папа оборудовал санки с коробом для перетаскивания снега, а мы, дети, помогали перевозить наполненный снегом короб.

Тогда же начали входить в обиход огороды с картошкой. Эти семейные заботы папа любил, и, как вспоминают сотрудники, картошка у него вырастала хорошая. Еще одной его заботой в эвакуации было запастись дровами, напилить их, нарубить. Пилили всей семьей, так что я научилась пилить дрова в пять лет. Привезти, нарубить – лежало на отце. Сложным бытовым мероприятием были хождения в баню, их можно назвать экспедициями с ожиданием горячей воды, исхода очереди. *(Е. П. Черенкова)*

ЗАДАЧА – ДОБЫТЬ ПРОПИТАНИЕ

Вначале жизнь на новом месте была достаточно благополучной, но через несколько месяцев после приезда в Казань ухудшилось питание. За столом мама стала раздавать еду порциями. Сахару полагалось по восемь-десять малюсеньких кусочков, наколотых щипчиками (в ходу был не пиленый сахар, а сахарные «головы»). Особенно голодно мне было по вечерам, после детского сада. Как-то, когда очень хотелось есть, в холщовой сумке, где у нас хранился хлеб, я нашла случайную корочку и крошки и после много дней вспоминала эту радость, когда по вечерам хотелось есть. Взрослые пытались разными путями подкормить семью. Мама приносила из столовой котлету или кавригку от своего обеда – для детей. Бабушка ходила на рынок менять, прячась от милиции, пайковую водку на продукты. Зимой фиановцы отправили своих сотрудников из Казани в «глубинку» за продуктами. *(Е. П. Черенкова)*



Салют 5 августа 1943 года в Москве в честь освобождения Орла и Белгорода.

ДРОВА, ПРОДУКТОВЫЕ КАРТОЧКИ И... ЦИКЛОТРОН

Отец время от времени уезжал в командировки, в Подмосковье участвовал в работах оборонного значения.

Мама, как и в Москве, работала в Воениздате, затем на картонажной фабрике клеила коробочки для патронов. Самая тяжелая работа началась позже – сопровождающим продуктовые грузы. Помню, домой она приходила в ватнике и ватных брюках. Очень уставала. Была у нее какая-то многодневная поездка на товарной платформе в небольшом домике с печкой, и особая проблема заключалась в том, чтобы достать дрова и «отоварить» карточки.

Семьи научных сотрудников подкармливались огородами, участки раздавали во время войны и в Казани и позже – в Москве.

ВОЕННЫЕ ТРАВМЫ

Еще одно маленькое событие военной жизни: при перевозке циклотрона, точнее, при переноске его, махина придавила отцу палец, и конечная фаланга навсегда осталась приплюснутой. Немного отвлекусь. Циклотрон имел сложную биографию. Во время войны он вместе с институтом был перевезён в Казань, затем возвращён в Москву. При очередной транспортировке его магнит отдавил ногу Моисею Александровичу Маркову, ныне покойному академику. *(Е. П. Черенкова)*

ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА АКУСТИЧЕСКОЙ ПЕЛЕНГАЦИИ

В годы Отечественной войны П.А. Черенков принимал активнейшее участие в специальной оборонной работе, в которой тонкие методы физики атомного ядра были применены для решения вопроса акустической пеленгации, В трудных условиях П. А. Черенков производил разработку, конструирование и длительные испытания прибора. *(И. Л. Фабелинский)*

ДОМОЙ, В МОСКВУ. СПАСИТЕЛЬНЫЕ «БУРЖУЙКИ»

Возвращение из эвакуации было радостным – домой, в нашу «комфортабельную» коммунальную квартиру.

По возвращении из Казани пришлось столкнуться с тем, что в московском доме отопительная система не работает. Сооружали «буржуйки», с выводом трубы через форточку. Из мест стыковки труб капал деготь. Таков был быт почти всего города.

В те времена, впрочем, как и в Казани, научные сотрудники имели льготные карточки – наибольшее число и больший ассортимент продуктов и промтоваров. Получали их, в так называемых, «лимитных» магазинах.

Относительные преимущества создавали чувство «обеспеченности». Однако помню свои дырявые валенки и штопаное зимнее пальто. Для моего брата Алеши мама перешивала пальто из дедушкиных вещей. Постепенно тяготы жизни отступали. *(Е. П. Черенкова)*

ДЕТСКИЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ С ВОЕННЫМИ «ИГРУШКАМИ»

Фиановские дети нашей квартиры обычно гуляли в садике ФИАНа на Миусах. Это был уже не довоенный аккуратный дворик: на месте прежней теннисной площадки стояли остовы отработавших (или экспериментальных?) кабин радиолокаторов, лежали интересные для нас, детей, груды отработавших радиоламп, ближе к заборам были вырыты земельные «щели» (прятаться от бомбежек), блиндаж.

Институт был по-прежнему небольшой, все друг друга знали. Нас пускали и в здание – среди сотрудников ФИАНа было много людей, привечавших детей. Оптик А. А. Шубин фотографировал нас. Институт разрастался, нехватало помещений для эксперимента, и в комнатах сделали антресольный этаж с фанерными стенками и, насколько помню, шаткими лестницами наверх. Туда мы ненадолго (где-то рядом был радий) поднимались с Ирочкой Добротиной к ее маме Клавдии Ивановне Алексеевой. *(Е. П. Черенкова)*

Московские дети войны

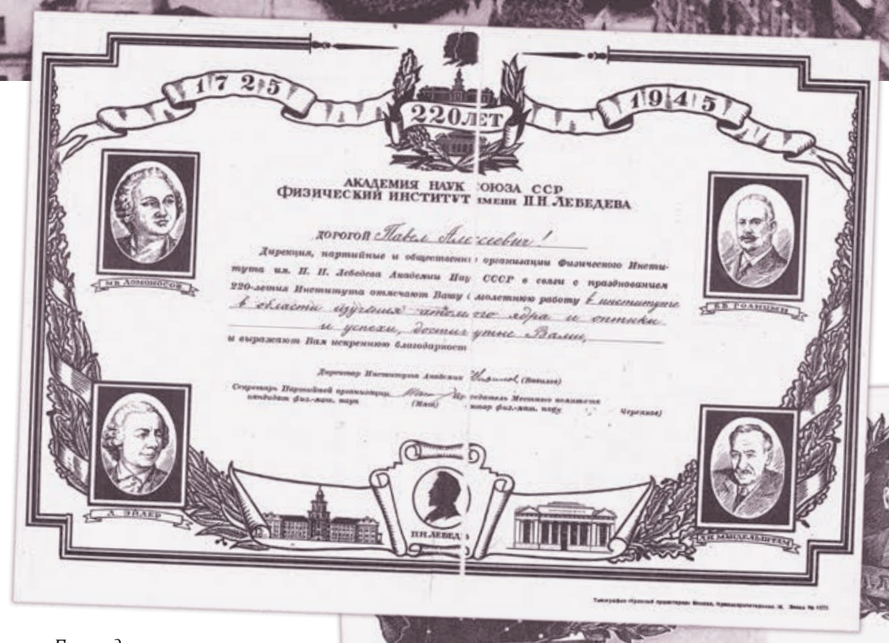


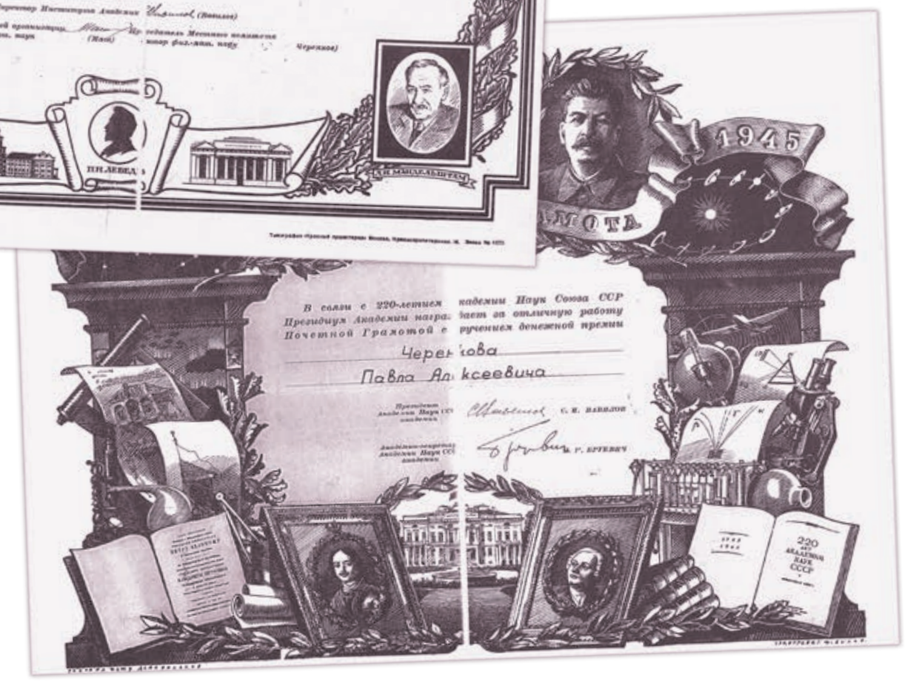


Сотрудники ФИАНа после возвращения из Казани. Слева направо. 1-й ряд: В.Л. Гинзбург, Ф.С. Барышанская, И.М. Франк, Л.Л. Бенгуарель, Г.С. Ландсберг, С.Л. Мандельштам; 2-й ряд: С.З. Беленький, К.И. Алексеева, Н.С. Иванова, А.Е. Трефан, Г.П. Мотулевич, Э.Л. Фабелинский, П.А. Черенков, П.А. Бажулин, Кацаурова, В.И. Малышев; 3-й рад: Б.Л. Белоусов, И.В. Вешнева, Л.Н. Белл, Р.И. Сапегина, Черешнев, Н.А. Добротин, ?, А.А. Шубин, Е.Л. Файнберг, Х.Е. Стерин, М.А. Марков, М.Н. Аленцев, ?, Т. Злобина. Москва. 1943 г.



Москва,
Красная площадь.
Парад Победы.
24 июня 1945 г.





Благодарности
П. А. Черенкову
за отличную работу
от ФИАНа
и Академии наук СССР.
1945 г.



В 1946 году С.И.Вавилов, И.Е.Тамм, И.М.Франк и П.А.Черенков были удостоены Сталинской премии за открытие и исследование излучения электронов при их движении в веществе со сверхсветовой скоростью.



Наградной лист от 23 февраля 1945 года на награждение П. А. Черенкова орденом Трудового Красного знамени.

Все графы заполнять разборчиво и полностью

НАГРАДНОЙ ЛИСТ

1. Фамилия, имя и отчество ЧЕРЕНКОВ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ
2. Место работы, должность и ученая степень Физический Институт АН СССР, старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук.
3. Год рождения 1904 4. Национальность русский 5. Партийность канд.ВКП(б)
6. С какого времени работает в Академии Наук СССР с 1930г.
7. Какие правительственные награды имеет
8. Представляется к Ордену Трудового Красного Знамени.
9. Домашний адрес З-я Тверская-Ямская, д.16, кв.8.

I. КОНКРЕТНОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЗАСЛУГ

П.А.Черенков, работающий в области изучения атомного ядра, широко известен своей работой по излучению электрона, движущегося со сверхсветовой скоростью. Явление, открытое П.А.Черенковым, получившее в мировой литературе название "Черенковского излучения", является одним из интереснейших явлений, открытых в физике за последние годы.

В годы Отечественной войны П.А.Черенков принимал активнейшее участие в специальной оборонной работе, в которой тонкие методы физики атомного ядра были применены для решения вопроса акустической пеленгации. В трудных условиях П.А.Черенков проводил разработку, конструирование и длительные испытания прибора.

Наряду с плодотворной научной работой П.А.Черенков принимает активное участие в общественной жизни Института и всей страны, проводя руководящую общественную работу внутри Института в качестве председателя Месткома Ин и др. В 1939г. П.А.Черенков избирается депутатом Районного Совета депутатов трудящихся Советского района гор.Москвы.

В 1942г. П.А.Черенков вступает в ряды ВКП(б).

23 февраля 1945 г. Директор Института (или руководитель учреждения, Управления Академии Наук)

II. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ВЫШЕСТОЯЩЕГО ОРГАНА АКАДЕМИИ НАУК СССР

Представить к награждению Орденом Трудового Красного Знамени.

25 февр 1945 г. Академик-секретарь Отделения АН (или Академик-секретарь Академии Наук)

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕЗИДЕНТА АКАДЕМИИ НАУК СССР

Президент Академии Наук СССР академик (В. Л. Комаров)

194 г.

Павел Алексеевич Черенков. 1947 г.

ЛЮБОЗНАТЕЛЬНАЯ НАТУРА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯ

Бесконечно любознательная натура отца влекла его в походы, притягивала к чтению книг самых разнообразных, к живописи и музыке.

Для него мир всегда был также необычайно интересен. Он всегда вглядывался в суть вещей, событий, явлений – как и положено естествоиспытателю. Старался самостоятельно находить ответы, преодолевать встречающиеся трудности. *(Е. П. Черенкова)*



Павел Алексеевич Черенков с дочерью Еленой на демонстрации 1 мая 1950 г.

ЛЮБИМЫЕ ЗАДАЧИ ИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФОЛЬКЛОРА

Общение с папой становилось все более интересным. Он любил задачи из ныне так называемого математического фольклора – о взвешивании монет, про летящих гусей, и подобные. Семейные обеды по выходным проходили в оживленной беседе. При этом для головы создавались постоянная логическая нагрузка, тренировка. В дальнейшем это определило мой склад мышления. Помню, в начальной школе мне на дом дали задачу по арифметике, ее сложно было решить без применения алгебры, но папа нашел чисто арифметический путь решения. Может показаться странным, но этот случай раскрыл доступность успеха и помог мне обрести уверенность в своих силах, а позже привел к большому увлечению математикой в школьные годы. Благодаря увлечению отца астрономией я в детстве неплохо знала звездное небо. *(Е. П. Черенкова)*

О СКРОМНОМ И НЕВЗЫСКАТЕЛЬНОМ ХАРАКТЕРЕ

В трудный послевоенный голодный 1947 год, когда продукты были по карточкам, мне с сыном пришлось лихо. Черенковы, зная это, пригласили нас отдыхать к ним в деревню Жаворонки на дачу.

Какое нам уделяли внимание, как заботились о нас, как хотели угостить и сделать нам приятное!

Мы с Павлом Алексеевичем и сыновьями вставали в 5 часов утра и ходили за грибами. Как радовались дети, да и Павел Алексеевич каждому найденному грибу, каждой ягодке! Вообще в быту он был скромным и невзыскательным человеком. Не любил, чтобы другие обслуживали его, берег близких. *(М.Н. Николаева)*



О ШИРОТЕ УВЛЕЧЕНИЙ И ЖИЗНЕЛЮБИИ

Отец всегда предпочитал активный отдых. Зимой – лыжи, летом – теннис и прогулки. Теннис был его большим увлечением. Он любил участвовать в соревнованиях, любил натягивать струны на ракетки.

Отец очень любил фотографию – «щелкать» аппаратами, самому печатать снимки. Он оставил огромное количество фотографий (к сожалению, на них мало изображений его самого). На снимках мелькают какие-то «незнакомые» козы, коты, ослики. Любил животных, любил жизнь, любил людей, хотяне всегда правильно в них ориентировался. *(Е. П. Черенкова)*





П. А. Черенков на лыжной прогулке.



П. А. Черенков с коллегами во время отдыха на реке.

**ИНТЕРЕС К СПОРТУ
И АКТИВНОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ**

Когда у отца появился собственный легковой автомобиль, он любил с членами семьи и знакомыми совершать автомобильные прогулки по Подмосковью.

Павел Алексеевич интересовался спортом. До преклонных лет он играл в теннис, имел квалификацию судьи по большому теннису. Любил играть в шахматы, бильярд, кататься на коньках, совершать лыжные прогулки.

Отец путешествовал в горах Кавказа, Алтая, поднимался на Эльбрус. Я был с ним в байдарочных походах по озерам Мещеры, рекам – Пре и Оке в 1958 г. и по реке Воре в 1959 году.

В 1952 году мы посещали матчи первенства мира по волейболу, а в 1957-м, во время 7-го Всемирного фестиваля молодежи и студентов, проводившегося в Москве, – легкоатлетические соревнования с участием бегуна Эмиля Затопека, прыгунов в высоту Ю. Степанова, И. Кашкарова. *(А. П. Черенков)*



П. А. Черенков в горном ущелье с фотоаппаратом.



Теннис был большим увлечением П. А. Черенкова. Когда в конце 1970-х годов в Троицке был сооружён новый электронный синхротрон, рядом с лабораторным корпусом появились два теннисных корта, которые обязаны своим происхождением П. А. Черенкову.



На сессии АН СССР, посвященной проблеме «Физика атомного ядра». Март 1936 г. Слева направо: сидят Ф. Жолио-Кюри, А. Ф. Иоффе, И. Жолио-Кюри; стоят Д. В. Скобельцын, С. И. Вавилов.



Фредерик Жолио-Кюри (справа) в лаборатории И.М. Франка (слева) в ФИАНе. В центре Л.В. Грошев.

ФОКУС С ПРИМЕНЕНИЕМ "ЛОВКОСТИ РУК"

Когда осенью 1936 года в Москву приехал Жолио-Кюри, ему был продемонстрирован опыт Черенкова, теперь вошедший в популярные книги. Вертикально поставленный стеклянный цилиндрический сосудик с жидкостью с боков был окружен коническим зеркалом. Если смотреть на зеркало сверху, то можно было видеть угловое распределение излучения, выходившего в горизонтальной плоскости через стеклянные стенки цилиндра. Когда препарат радия помещался сбоку от цилиндра, то отчетливо были видны два максимума излучения под острым углом к направлению γ-лучей.

Сделанные П. А. Черенковым фотографии таких колечек с неравномерным почернением в различных азимутах теперь общеизвестны, а сам опыт нагляден и безупречно убедителен, если, конечно, не заподозрить элементарной ошибки, граничащей с жульничеством. Именно такая мысль, видимо, возникла у Жолио-Кюри, который немедленно стал поворачивать сосудик и зеркало вокруг оси, чтобы убедиться, что прозрачность стекла сосуда или качество серебрения зеркала здесь не играют роли. В обсуждении же опыта им был сделан намек на аналогию с N-лучами Блондло. Этому не следует удивляться. Демонстрацию опыта приходилось проводить в полной темноте, причем даже при некоторой адаптации глаза свечение было на пределе видимости. Вся обстановка в самом деле была необычна для физического эксперимента и напоминала нечто вроде спиритического сеанса или фокуса с применением «ловкости рук». *(И. М. Франк)*

«ДРУГОЙ» ЧЕРЕНКОВ

Очень интересно отношение к своим открытиям самого Черенкова. Во время одного из заседаний на конференции, где в каждом докладе звучало его имя: черенковские счетчики, черенковские спектрометры, излучение Вавилова-Черенкова и т. д., Павел Алексеевич наклонился ко мне и тихо сказал на ухо: «Борис Борисович, вы знаете, мне все время кажется, что все это относится не ко мне. Что где-то, когда-то жил другой Черенков, вот о нем все и говорят». *(Б. Б. Говорков)*



На семинаре. ФИАН, Миусская площадь, Москва.
Слева направо: А. А. Поманский, Л. Е. Лазарева, В. Л. Белоусов, М. А. Марков, П. А. Черенков, Н. Г. Биргер.

МЕЖДУ СИНХРОТРОНОМ И КАМЕРОЙ ВИЛЬСОНА

После войны в январе 1948 года П. А. Черенков и группа сотрудников лаборатории В. И. Векслера осуществили запуск первого в СССР бетатрона. Опыт этой работы оказался очень важным при запуске синхротрона «С-25», в котором первым этапом ускорения электронов было именно бетатронное ускорение.

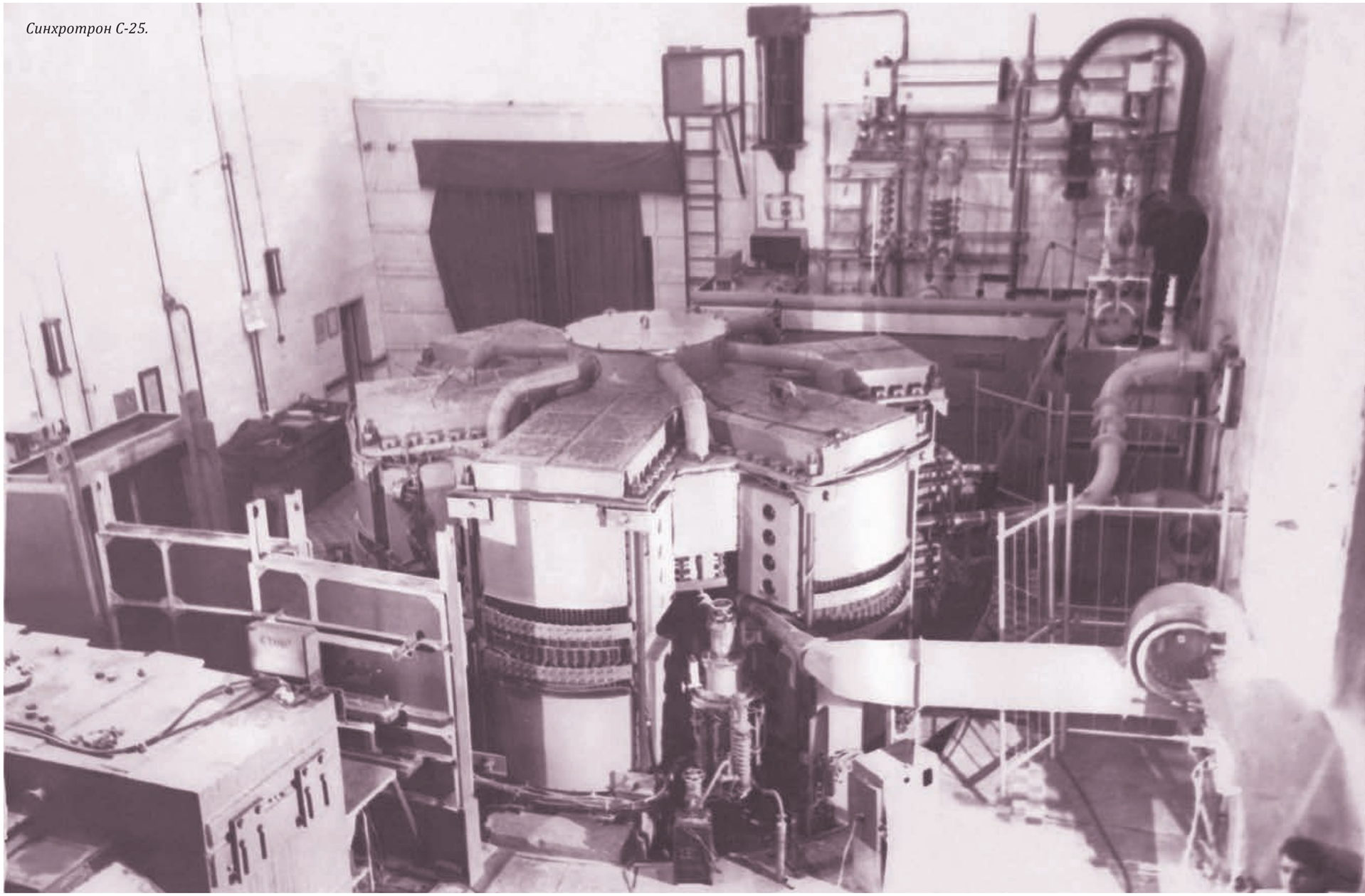
В это же время П. А. Черенков занимался также разработкой камеры Вильсона с большим эффективным временем (до 1–5 с), которое в сотни раз превосходило время чувствительности обычных камер Вильсона. Эта сложная установка также предприняла далекое «путешествие», но уже не на Эльбрус, а на Восточный Памир в 1945–1948 годах. Павел Алексеевич в то время был занят в Москве другой важной работой – вместе с проф. В. И. Векслером он запускал первый крупный электронный синхротрон ФИАН на энергию 250 МэВ.

На Памир в экспедицию ФИАНа по изучению космических лучей с камерой П. А. Черенкова поехали его сотрудники – инженер Р.В. Садовский и студенты-дипломники МГУ Л. Эйг и И. В. Чувило. Их ждал большой успех: с помощью этой установки они обнаружили в составе космического излучения многозарядные частицы – еще одно доказательство сложной природы космических лучей и процессов их взаимодействия в атмосфере. (А. Н. Горбунов, Е. И. Тамм)

СООРУЖЕНИЕ СИНХРОТРОНА. В ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЯХ ПОСЛЕВОЕННЫХ ЛЕТ

Сооружение электронного синхротрона на 250 МэВ – очень крупной по тем временам установки с магнитом весом около 120 т – было сложнейшей и беспрецедентной научно-технической задачей. Приходилось решать множество различных организационных, научных и технических проблем, связанных с размещением крупных заказов на многих заводах, с изготовлением вакуумной камеры ускорителя, с разработкой и изготовлением инжектора электронов, с созданием технологий изготовления резонатора, склейки элементов камеры и множество других. Все это приходилось делать впервые, не имея никакого предварительного опыта, да еще в тяжелых условиях послевоенных лет. Павел Алексеевич был тогда одним из ближайших помощников Владимира Иосифовича Векслера. Когда накал работ, связанных собственно с сооружением синхротрона, несколько уменьшился, Павел Алексеевич взял на себя все по подготовке экспериментов на этом ускорителе.

Это было совершенно новой областью, так как никто из молодых сотрудников лаборатории ФИАНа, в которой создавался ускоритель и которая имела тогда как бы кодированное название – «эталонная» лаборатория, не имел ни малейшего представления о том, как будут вести себя в мощном пучке тормозного излучения ускорителя приборы, с которыми ранее работали только при исследовании космических лучей. Начали с разработки сцинтилляционных счетчиков, телескопов счетчиков, схем совпадений и т. д. Очень помог опыт Павла Алексеевича, полученный им при работе с камерой Вильсона в Москве и на Эльбрусе, когда задумали разработать и изготовить камеру Вильсона в магнитном поле, предназначенную для работы непосредственно в пучке тормозного излучения синхротрона. *(А. Н. Горбунов, Е. И. Тамм)*



Синхротрон С-25.

ПО СОСЕДСТВУ С ПИТОМНИКОМ РОЗ

Лаборатория с ускорителем располагалась вдали от основного, нового, современно оснащенного красивого здания ФИАНа им. П. Н. Лебедева на Ленинском проспекте, д. 53. Малый конференц-зал института прославился прекрасной акустикой, в этом зале по вечерам часто выступали известные музыканты, и сегодня эта традиция не исчезла.

Здание лаборатории, в котором работал синхротрон, располагалось тогда по соседству с питомником изумительнейших прекрасных душистых роз (и теперь называют эту лабораторию «Питомник»!).

Здание основной лаборатории – уютный одноэтажный, продолговатый дом утопал в деревьях белых душистых акаций. Увидеть здание можно было только, войдя из проходной на территорию, где размещались подсобные постройки: склад, мастерские, трансформаторная будка. *(Н. К. Переяслова)*

ЭТАЛОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ В «ПИТОМНИКЕ»

В 1951 году после окончания МГУ меня направили на работу в ФИАН. В феврале 1951 года мне и еще двум моим однокурсникам Е. Лейкину и Г. Константинову предложили работать в лаборатории В. И. Векслера. В отделе кадров ФИАНа, который располагался в то время в здании на Миусской площади, нам объяснили, что эта лаборатория называется «эталонной» и находится на объекте под названием «Питомник».

Когда мы приехали на Питомник, нас принял П. А. Черенков. Тогда я впервые с ним познакомился. Беседуя с нами, Павел Алексеевич интересовался, где мы делали дипломные работы и какие были темы этих работ. Я рассказал, что на дипломной практике был в Институте химической физики Академии наук и работал с методикой сцинтилляционных счетчиков (применение последних в экспериментах ядерной физики тогда только начиналось). В конце этой беседы Павел Алексеевич спросил, кто из нас занимался фотографией, и только я один ответил утвердительно.

Не думаю, чтобы это обстоятельство было решающим, однако Павел Алексеевич оставил меня в своем подчинении, а Е. Лейкин и Г. Константинов были направлены в другие группы. И все-таки основным аргументом в пользу такого решения, наверное, было то обстоятельство, что П. А. Черенков также в это время занимался сцинтилляционными счетчиками.

Итак, я был подключен к этой работе. Ранее над этой темой под руководством Павла Алексеевича работал Е. И. Тамм. Когда я познакомился с Е. Таммом, он рассказал, что основные трудности, с которыми приходилось сталкиваться ему в дипломной работе, заключались в отсутствии сцинтилляторов и хороших фотоэлектронных умножителей (ФЭУ). *(А. С. Белоусов)*

ФЭУ-19. ФОТОУМНОЖИТЕЛЬ НОВОГО ТИПА

Однажды, придя на работу, Павел Алексеевич вызвал меня и Е. И. Тамма к себе в кабинет и с большими предосторожностями извлек из своего портфеля коробку, в которой оказался фотоумножитель нового типа. Это был ФЭУ-19, специально предназначенный для работы в сцинтилляционных счетчиках. Павел Алексеевич сказал, что мы должны провести испытания этого ФЭУ и написать отчет.

Последующие несколько лет наша группа – руководитель Е. И. Тамм, сотрудники А. В. Куценко и я – с большим энтузиазмом трудилась над сложной проблемой: изучением фоторождения нейтральных пи-мезонов на дейтерии.

Все эксперименты, проводившиеся на ускорителях, считались секретными, и возможность общения с физиками из зарубежных научных центров, работавшими на аналогичных ускорителях, отсутствовала.

А в Советском Союзе наш синхротрон С-25 был тогда единственным ускорителем электронов на энергию выше порога образования пи-мезонов. На этом этапе повседневное внимание Павла Алексеевича было очень полезным. Он уделял нам много времени, хотя одновременно участвовал в исследованиях с камерой Вильсона и в работах, связанных с физикой ускорителей. *(А. С. Белоусов)*

ОТЧЕТЫ О ПОИСКЕ ГИПОТЕТИЧЕСКИХ ЛЕГКИХ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

29 июля 1959 г. П. А. Черенковым с сотрудниками были отправлены в ЖЭТФ две статьи – «Поиски частиц с массами от 6 до 25 электронных масс» (А. С. Белоусов, С. В. Русаков, Е. И. Тамм, П. А. Черенков) и «О существовании частиц массы $2m_e \leq \mu \leq 25m_e$» (А. Н. Горбунов, В. М. Спиридонов, П. А. Черенков).

Первая вышла в конце 1959 г., вторая - в начале 1960 г. Это отчеты о поиске гипотетических легких заряженных частиц с массами в несколько электронных масс, которые могли бы рождаться пучком гамма-квантов на ускорителе С-25 и в космических лучах. Существование подобных частиц тогда обсуждалось. Результаты обоих поисковых экспериментов оказались отрицательными, но сама работа была очень важной и интересной и затрагивала самые фундаментальные вопросы физики элементарных частиц тех лет. Вот что писал об этой работе ее участник – Евгений Игоревич Тамм, на долгое время ставший ближайшим помощником, а затем преемником П. А. Черенкова в лаборатории, спустя много лет, в связи со своим 75-летием:

«…Случилось так, что названные выше работы, наряду с исследованиями в области фотомезонной физики, выполненными на С-25 рядом других наших групп, были удостоены Государственной премии 1973 г.

И, тем не менее, лучшей своей (нашей группы) экспериментальной работой тех лет я считаю поиск „тяжелых“ электронов. Неожиданное предложение предпринять такой поиск последовало от И. Е. Тамма в 1958 году.

Мы выбрали для того времени новую, но технически сложную схему эксперимента (возможно, что заложенная в ее основе идея использования магнитного поля была высказана В. И. Векслером). Она сводилась к измерению с высокой точностью скорости заряженных частиц, разделенных магнитным полем по импульсам. Задачка увлекательная! Группа набросилась на нее с энтузиазмом…

Мы пробивали дырки в стене, выводили пучок на улицу и там сооружали бетонную защиту. Все это, чтобы увеличить пролетную базу частиц и, следовательно, точность измерения скорости. Созданная для этой работы установка была первым на С-25 крупномасштабным прототипом будущих многоцелевых установок – монстров, которые используются на современных ускорителях.

В результате были определены ограничения на вероятности существования частиц с зарядом минус единица, спином 1/2 и массами от 6 до 25 электронных масс. В нашей же лаборатории А. Н. Горбуновым, использовавшим камеру Вильсона в магнитном поле, были определены ограничения для интервала, превышающего 25 электронных масс».

Это отрывок из рукописи Е. И. Тамма «60 лет с ФИАНом», сохранившейся в его бумагах. Немного сокращенный вариант этой рукописи был опубликован в виде препринта ФИАН (№ 17, 2002), но цитируемый отрывок в препринт не вошел. А для истории жаль…

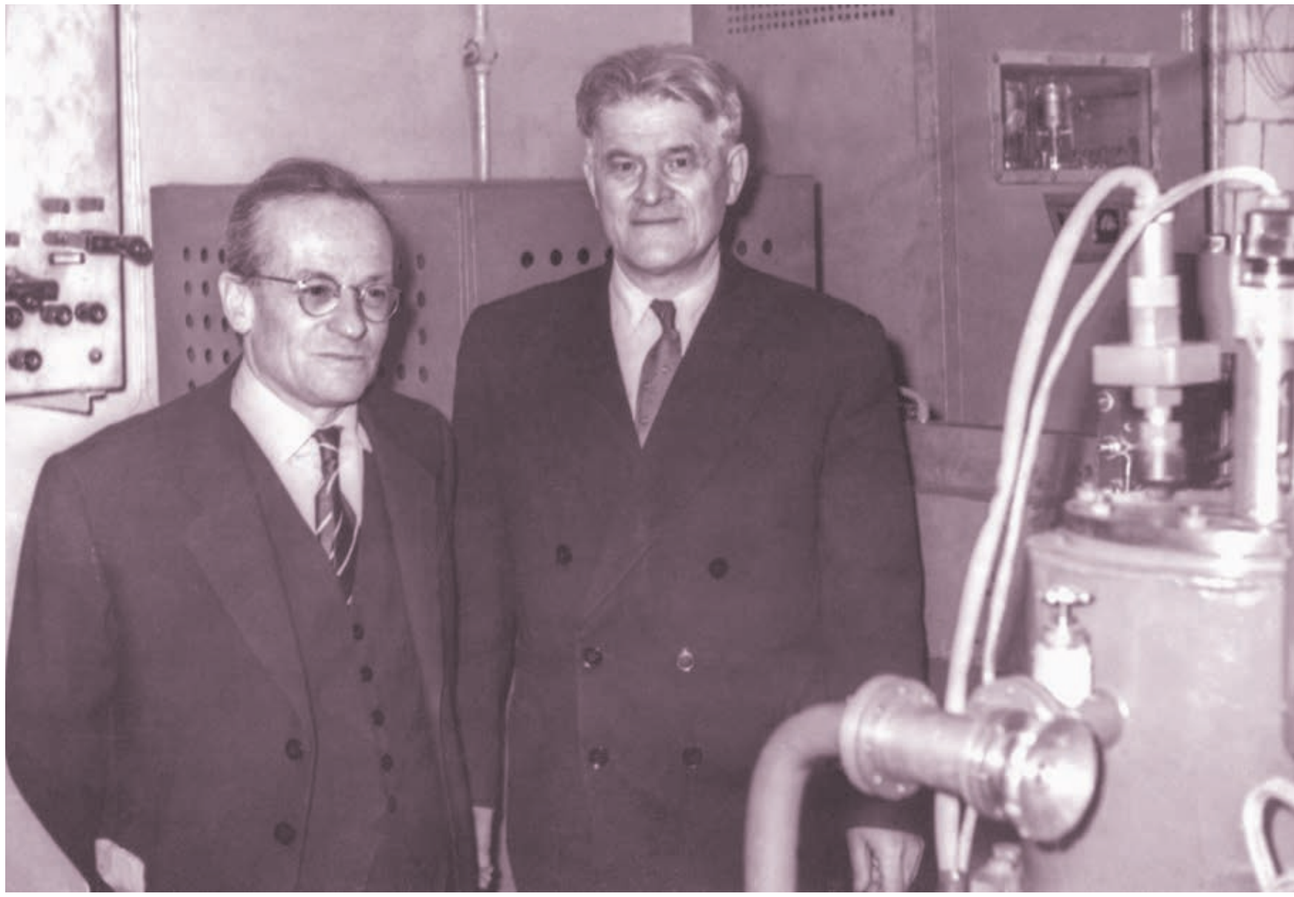
Видно, что Е. И. Тамм очень ценил проведенное исследование. Высоко ценил эту работу и А. С. Белоусов, который предлагал продолжить ее на ускорителе С-25Р в Красной Пахре и вспоминал ее незадолго до кончины. Высказывания П. А. Черенкова – руководителя и строгого судьи работ – об этой деятельности нам неизвестны. *(А. И. Львов, Е. И. Малиновский)*

РЕКОРДНАЯ УСТАНОВКА

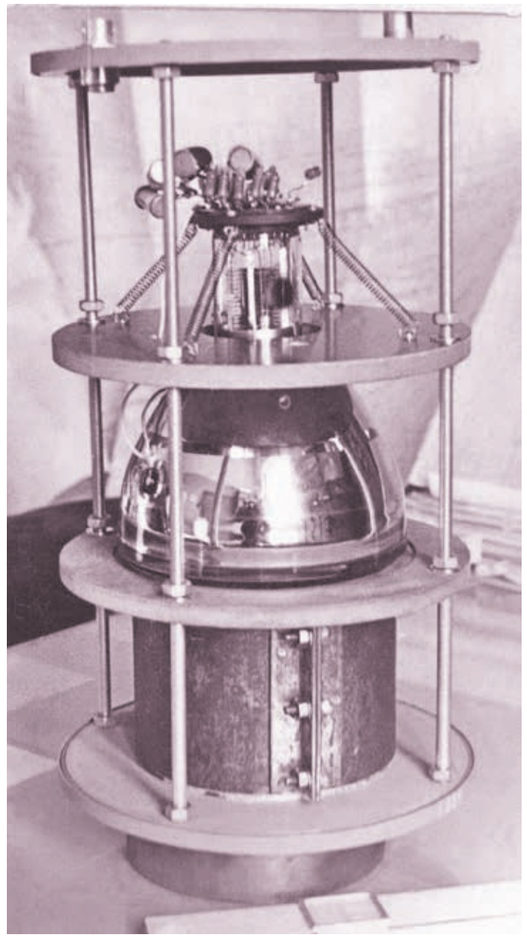
За сооружение и ввод в действие синхротрона «С-25» В. И. Векслер, П. А. Черенков, А. П. Комар и другие в 1951 году получили Сталинскую премию.

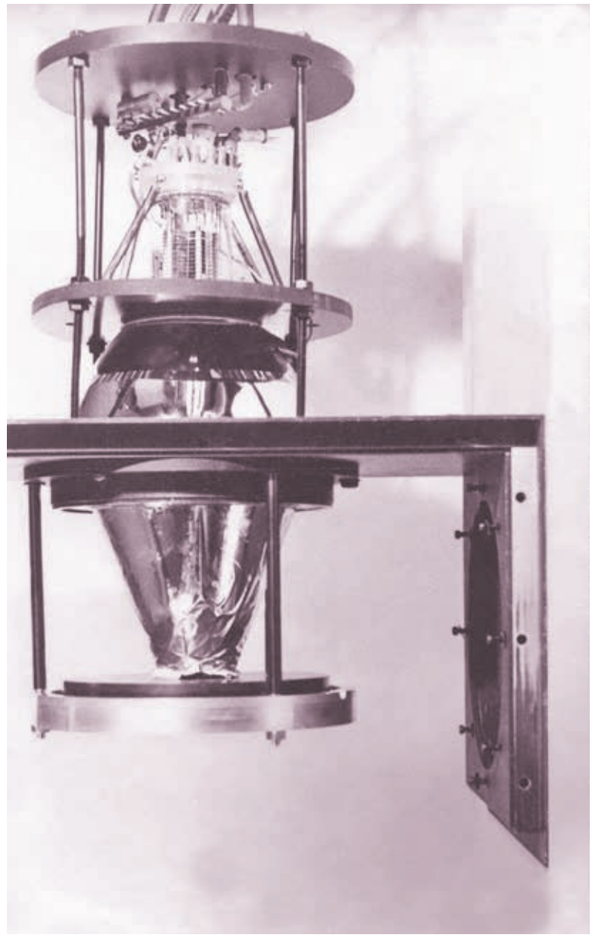
Но синхротрон еще работал не вполне надежно и устойчиво. Постоянно выходил из строя инжектор. Его надо было заменять на резервный. Павлу Алексеевичу многих трудов стоило привести новый ускоритель, его сложное хозяйство и команду в состояние, обеспечивающее проведение стабильных научных исследований. В результате во много раз была увеличена интенсивность ускорителя, а его максимальная энергия возросла до 265 МэВ. Теперь синхротрон работал практически круглые сутки без утомительных пауз.

В результате синхротрон «С-25» на долгое время стал по своей интенсивности рекордным среди установок этого класса во всем мире. В Советском Союзе была впервые создана надежная база для развертывания физических исследований по изучению электромагнитных взаимодействий частиц и ядер при высоких энергиях фотонов. *(А. Н. Горбунов, Е. И. Тамм)*



В. И. Векслер и П. А. Черенков. 1958 г.





Газовые черенковские счётчики.

ЧЕРЕНКОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

В 1950-х годах в зарубежной научной литературе появились первые публикации об использовании черенковского излучения для регистрации отдельных заряженных частиц. Приборы, применявшиеся для этих целей, получили название «черенковские счетчики». Я следил за публикациями и сделал несколько сообщений по ним на лабораторном семинаре. Первые черенковские счетчики в нашей группе были созданы под руководством Павла Алексеевича.

К середине 1950-х годов, когда создавались первые черенковские счетчики, нужно иметь в виду специфику времени: засекреченность всех работ по ядерной физике. В таком же секретном режиме проходила первая конференция по черенковским счетчикам. Она проводилась в Курчатовском институте (он тогда назывался ЛИПАН, что означало: Лаборатория измерительных приборов Академии наук). По поручению Павла Алексеевича я сделал на этой конференции обзорный доклад по публикациям в иностранной литературе. На конференции присутствовал И. В. Курчатов.

Первые черенковские счетчики, созданные в нашей группе, в это время были предназначены для работы совместно со сцинтилляционными счетчиками в телескопах, регистрирующих гамма-кванты от распада нейтральных пи-мезонов. *(А. С. Белоусов)*



П. А. Черенков и Б. С. Ратнер на конференции по ядерной спектроскопии. МГУ, 1957 г.

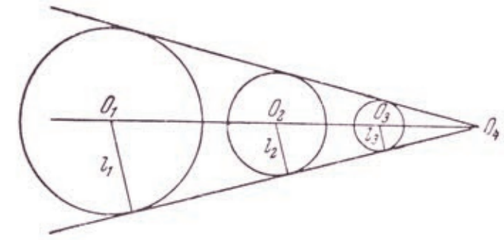
ЧЕРЕНКОВСКИЕ СЧЁТЧИКИ

В годы, когда было сделано открытие излучения Вавилова-Черенкова и дано его объяснение, ещё не рассматривались его возможные применения. Действительно, излучение было настолько слабым, что само наблюдение этого излучения было сопряжено с большими трудностями.

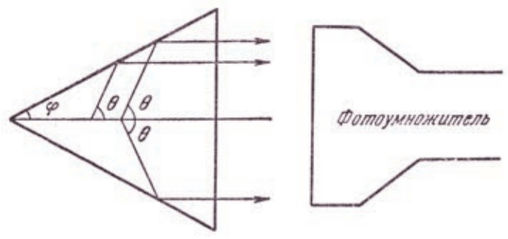
Положение изменилось, когда были созданы фотоумножители – приборы, позволяющие уверенно регистрировать даже столь слабое излучение, как излучение Вавилова-Черенкова от единичной заряженной частицы. В 1947 году, через 10 лет после того, как Тамм и Франк дали полную теорию эффекта, в Physical Review было опубликовано предложение Геттинга использовать фотоумножители для регистрации излучения Вавилова-Черенкова. С этого предложения и отсчитывается применение черенковских счётчиков.

После предложения Геттинга техника черенковских счётчиков стала быстро развиваться. Появились счётчики, предназначенные для определения скорости частицы, её заряда, полной энергии и других характеристик.

Черенковские счётчики быстро вошли в арсенал физики высоких энергий. *(Б. М. Болотовский)*



Картина поля движущегося заряда на основе принципа Гюйгенса.



Фотоумножители для регистрации излучения «Вавилова-Черенкова».

В ГУЩЕ ВСЕХ СОБЫТИЙ

В эталонную лабораторию ФИАНа на Питомнике я был направлен на работу после окончания института в 1950 году. Под шифром «эталонная» скрывалась лаборатория с тематикой по ускорителям заряженных частиц и физике элементарных частиц. В те годы такое направление фундаментальной физики было строго засекречено. Это накладывало большой отпечаток на организацию каждого рабочего дня. Впоследствии лабораторию переименовали в фотомезонную, а секретность сняли.

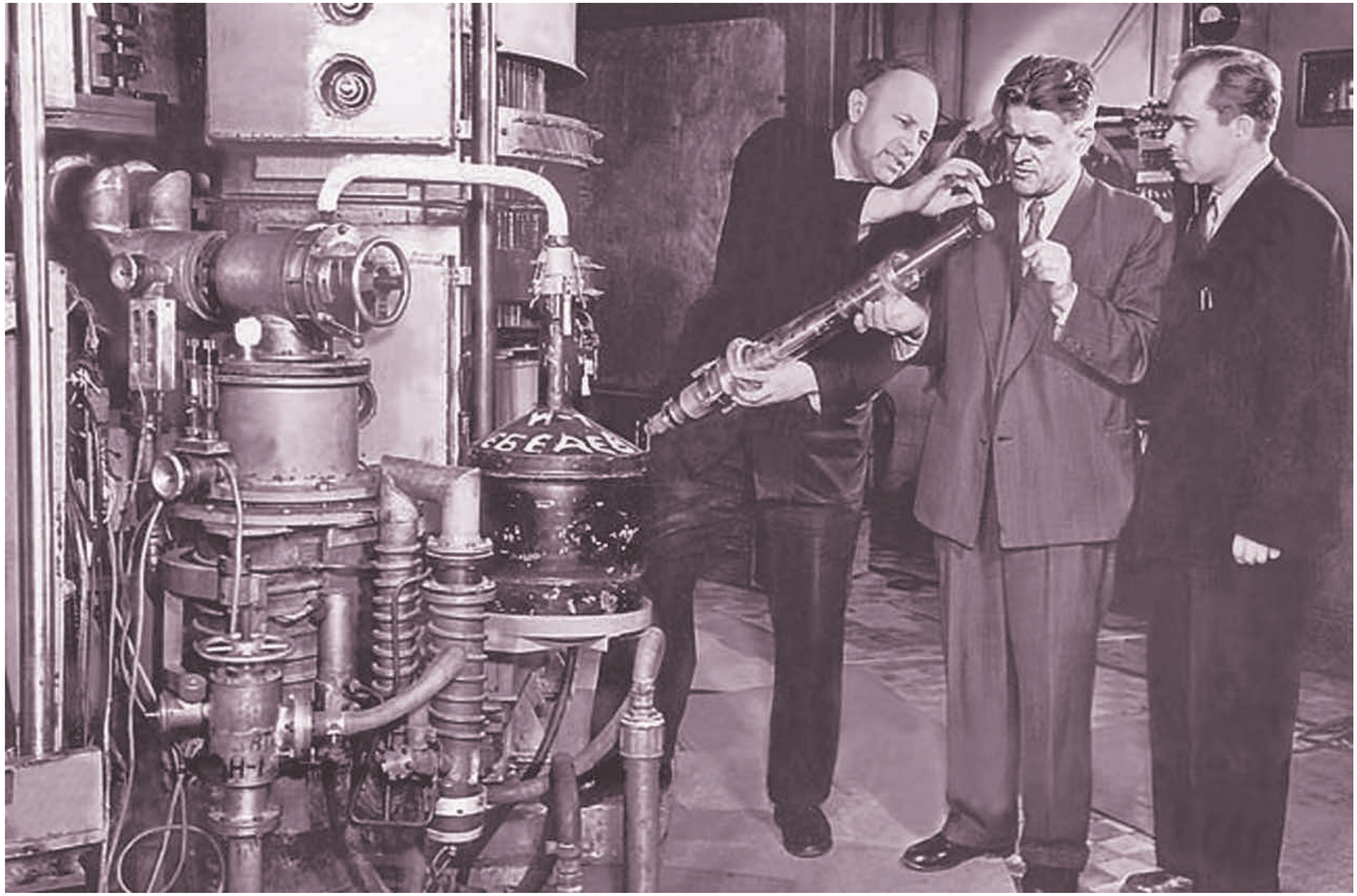
Впервые я увидел Павла Алексеевича в самое напряженное для эталонной лаборатории время, когда шел запуск синхротрона С-25. Этой цели были подчинены усилия всех сотрудников. Независимо от рангов выполнялись любые работы. Несмотря на то что Павел Алексеевич тогда слишком далеко стоял от меня – молодого специалиста, я хорошо помню его в гуще всех «пусковых событий». *(Ю. М. Адо)*

ЯРКАЯ МОЛНИЯ С ГОЛУБЫМ ОТТЕНКОМ

Синхротронное излучение выводилось из вакуумной камеры ускорителя через специальный патрубок с прозрачным окном. Регистрирующая аппаратура располагалась в зале ускорителя, куда входить во время его работы было нельзя (радиация). Как-то раз Павел Алексеевич пожалел, что излучение нельзя просто увидеть. Недолго думая, я собрал почти все зеркала, в том числе из М- и Ж-комнат, из которых вместе с другими энтузиастами соорудили перископ с выводом излучения из зала ускорителя через лабиринт биологической защиты. Первое же включение ускорителя после этого показало, что сделано это было не зря. Желающих увидеть светящиеся электроны своими глазами оказалось довольно много. Образовалась даже очередь. При импульсном включении ускорителя излучение походило на яркую молнию с голубым оттенком. Это «кино» посмотрели почти все, кто в это время был в лаборатории. Павел Алексеевич был очень доволен. *(Ю. М. Адо)*

ДИСКУССИЯ О ФОРМЕ ИЗЛОЖЕНИЯ НАУЧНОЙ ПУБЛИКАЦИИ

Совместные с Павлом Алексеевичем публикации по синхротронному излучению стали первыми у нас в стране. Хорошо помню трудности с подготовкой первых научных публикаций. У меня, как возможно и у некоторых других молодых специалистов, не было большого желания тратить много времени на редактирование статей. Казалось, что важно только содержание, а форма его представления большого значения не имеет. На эту тему у меня с Павлом Алексеевичем зачастую возникали небольшие дискуссии.



Обсуждение деталей эксперимента около синхротрона С-25. Слева от П. А. Черенкова – А. Я. Беляк, справа – Ю. М. Адо. Москва. 1958 г.

Как-то в очередной раз он сказал, что у него с Сергеем Ивановичем Вавиловым, его бывшим научным руководителем, похожие разговоры тоже были. Павел Алексеевич вспомнил, что в связи с этим Сергей Иванович привел очень яркий, хотя и несколько фривольный, но запоминающийся пример плохого и хорошего стиля. Можно, например, употреблять выражение «молодая девка дрожит», а можно сказать «юная дева трепещет». Что лучше? Ответ, конечно, ясен. *(Ю. М. Адо)*

ПЕРВЫЕ ВСТРЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОН-ПОЗИТРОННЫЕ ПУЧКИ ЧАСТИЦ

В конце 1950-х годов стала интенсиво развиваться методика встречных пучков частиц. В нашей лаборатории возникла идея накопления позитронов для получения встречных электрон-позитронных пучков непосредственно в синхротроне. Наше стремление заняться проблемой встречных пучков поддержал директор ФИАНа Д. В. Скобельцын. Павел Алексеевич возглавил работы.

Очень быстро провели необходимую модернизацию ускорителя, и уже в 1963 году удалось получить встречные электрон-позитронные пучки. Это были первые встречные электрон-позитронные пучки частиц, полученные у нас в стране.

Однако, несмотря на наши успехи, дальше исследований динамики механизма накопления частиц дело не пошло. Постепенно работа была прекращена, поскольку по масштабу разработок, которые определялись и масштабами финансирования, мы не смогли конкурировать с Институтом ядерной физики, находящемся в Новосибирске, где тематика встречных пучков стала главной. *(Ю. М. Адо)*



Сотрудники научно-технической выставки СССР по мирному использованию атомной энергии. В первом ряду второй слева – П. А. Черенков. Пекин. 1956 г.

ЭКСПЕРИМЕНТ С ЧАСАМИ В КИТАЕ...

Во время командировки в Китай, как рассказывал Павел Алексеевич, сотрудники посольства предложили ему провести эксперимент – снять часы и оставить их на скамейке в парке, как будто он их потерял, – а на следующий день прийти и посмотреть что будет. Каково же было его удивление, когда на следующий день он увидел свои часы на том же месте, бережно прикрытые от дождя веточками от деревьев.



П.А. Черенков знакомит экскурсоводов с экспонатами научно-технической выставки СССР по мирному использованию атомной энергии. Пекин. 1956 г.

...И В ЛАБОРАТОРИИ ФИАН

В конце 1950-х годов к нам в лабораторию привезли большую делегацию китайских физиков. Павел Алексеевич принимал их в своем кабинете. Когда все собрались пойти посмотреть ускоритель, он попросил гостей снять часы и оставить их на столе. Питание магнита ускорителя в таких случаях не выключалось, и рассеянное магнитное поле могло испортить часы. Все 12 или 15 человек так и сделали – на столе образовалась “куча” часов.

Когда экскурсия закончилась, гости вернулись в кабинет и обнаружили, что часы исчезли. Все мы были в шоке. А Павел Алексеевич мгновенно нашелся и спокойно сказал, обращаясь к китайцам: “Наверное, приходила уборщица и спрятала часы, проявив излишнюю осторожность. Сейчас она уже ушла. Вы возвращайтесь в гостиницу, а мы пошлем за ней и завезем Вам часы к вечеру”.

Вечером действительно часы вернулись к своим владельцам. Конечно, уборщица была здесь ни при чем. Просто вор оказался неопытным и поторопился сразу сдать часы в комиссионный магазин. Но китайцы об этом не узнали. *(Е. И. Тамм)*

Президент Академии наук Китайской Народной Республики Го-Мо-Жо приветствует П.А.Черенкова, научного руководителя советской научно-технической выставки по мирному использованию атомной энергии. Пекин. 1956 г.



Посетители научно-технической выставки СССР по мирному использованию атомной энергии. Пекин. 1956 г.

Павел Алексеевич имел обширные научные и общественные связи. Внутри СССР он сотрудничал с учеными, работающими в Дубне, Протвино, Ленинграде, Свердловске, Иркутске, Киеве, Таллине, Тбилиси, Сухуми, Ереване, Самарканде и других городах. Его заграничные контакты по научным и общественным вопросам охватывали Болгарию, Польшу, Чехословакию, ФРГ, ГДР, Францию, Бельгию, Италию, Ватикан, Великобританию, Данию, Швецию, Норвегию, Китай, США. (А. П. Черенков)

В начале 1958 года из-за превышения нормы радиоактивного облучения отец лечился в больнице в Болшеве. (А. П. Черенков)

УКРЕПЛЕНИЕ НАУЧНОГО АВТОРИТЕТА ЗА РУБЕЖОМ

Первые результаты по ядрам отдачи при глубоких фоторасщеплениях алюминия, кремния, фосфора и серы с образованием конечного продукта в виде радиоактивного натрия с периодом полураспада около 15 ч были получены в 1957 году и доложены на Международном конгрессе по ядерной физике, проходившем в Париже в 1958 году, а затем опубликованы в трудах этого конгресса.

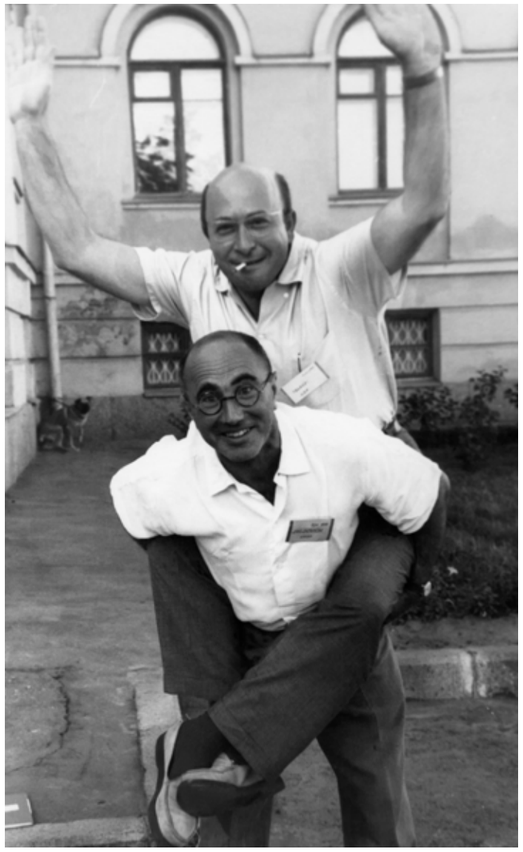
Павел Алексеевич активно участвовал почти во всех этих работах и, естественно, был в числе авторов докладов. К этому времени появились публикации в журналах ПТЭ, ЖЭТФ. Всё это способствовало росту авторитета как самого метода исследований, так и получаемых с его помощью результатов. Установились контакты с зарубежными исследователями Франции, Швейцарии, США, ГДР, Великобритании. *(Ф.П. Денисов)*

ИССЛЕДОВАНИЯ НА СИНХРОЦИКЛОТРОНЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

После того как были выполнены исследования фотоядерных реакций на синхротроне ФИАНа, П.А. Черенков предложил применить метод ядер отдачи для исследований других ядерных реакций. Было решено провести эти исследования на синхроциклотроне Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) в Дубне.

Нужно сказать, что после привычного электронного синхротрона ФИАНа протонный синхроциклотрон ОИЯИ производил мощное, я бы даже сказал гнетущее, впечатление. Это впечатление усугублялось большой наведенной радиоактивностью, вызванной пучком ускорителя. Она в сотни раз превышала радиоактивность в зоне пучка синхротрона С-25. Всё время приходилось следить за быстро передвигающейся стрелкой индивидуального дозиметра.

Несмотря на некоторую нервозность, программа исследований была выполнена, а результаты были тут же опубликованы. После проведения работ в ОИЯИ цикл исследований сложных ядерных и фотоядерных реакций методом ядер отдачи был, по существу, завершен. Как раз в это время стало известно о подготовке симпозиума по ядерным взаимодействиям в Италии (Падуя, 1962 г.). П.А. Черенкова пригласили на этот симпозиум, но он рекомендовал меня, и я поехал в Италию. Симпозиум был очень интересным. Удалось установить продолжавшиеся в дальнейшем многие годы контакты с известными учеными США и Европы. *(Ф. П. Денисов)*



На конференции в Киеве. 1959 г.
Я. Б. Зельдович (внизу) и В. Л. Телегди.
«Фото изображает, что эксперимент главней теории, а, может быть, сидит на теории».
(О. Зельдович, дочь Я. Б. Зельдовича)



Научная конференция в Киеве. 1959 г.
Слева направо: стоят – В. М. Харитонов (ЕрФИ), А. С. Белоусов (ФИАН), ?, В. Пауль (Бонн), Беллами (Великобритания), Вокер (США), ?, Р. Вилсон (Корнуэлл), Г. Сальвини (Фраскатти), В. И. Гольданский (ФИАН), Э. Амальди (ЦЕРН), А. М. Балдин (ФИАН), А. М. Пневский (Варшавский университет), Б. Б. Говорков (ФИАН); сидят – В. Енчке (Гамбург, ДЕЗИ), В. Панофски (Стенфорд), П. А. Черенков(ФИАН), М. И. Адамович (ФИАН).

ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОМЕЗОННЫХ ПРОЦЕССОВ. В ТВОРЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКЕ

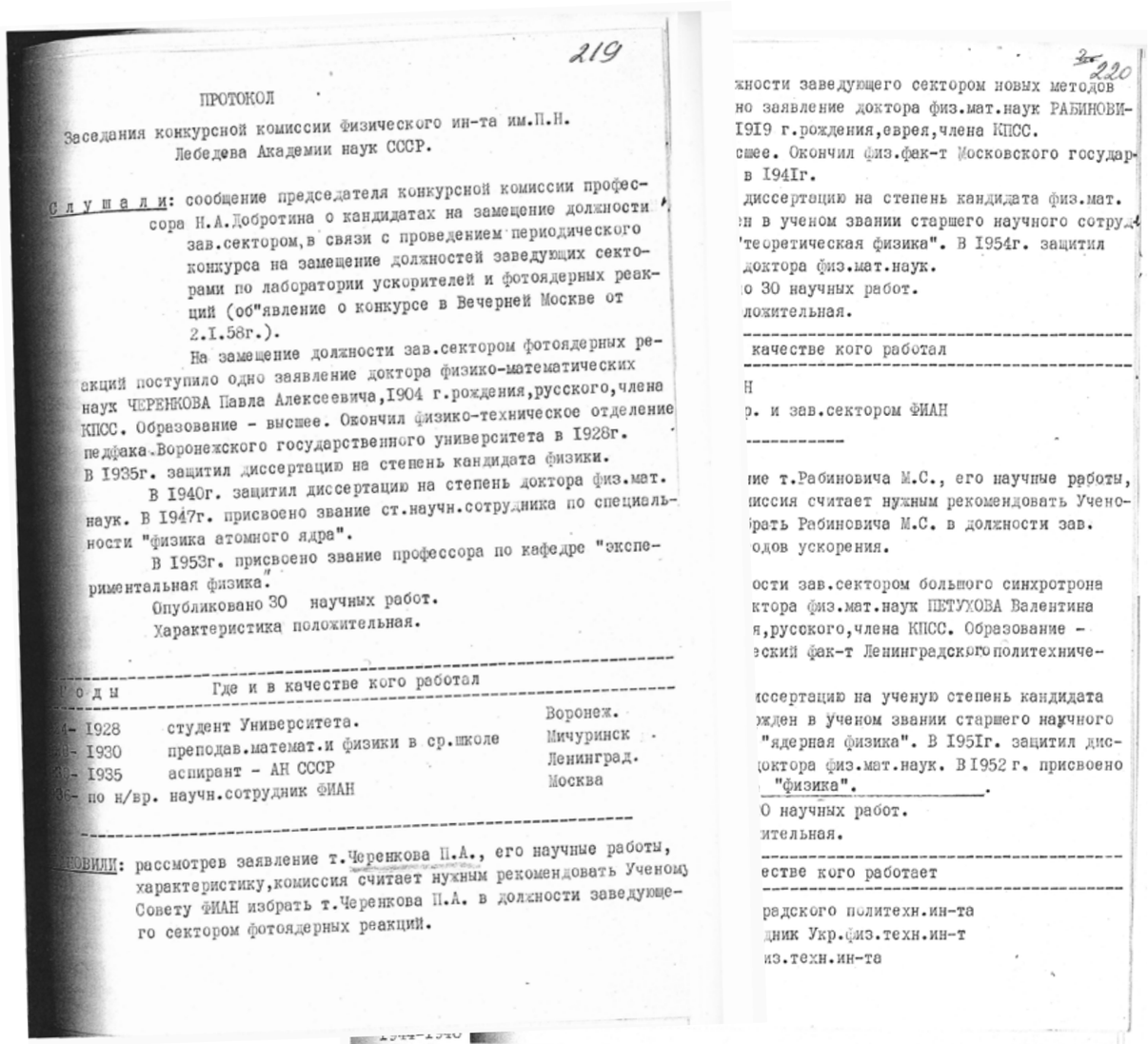
Я пришел на работу в лабораторию Павла Алексеевича Черенкова в 1959 году, когда лаборатория меняла свою структуру и сотрудники, и начальство подыскивали для нее новое название. После многочисленных дискуссий лабораторию решили назвать лабораторией фотомезонных процессов. Это название было вызвано тем, что здесь интенсивно работал самый мощный, по тем временам, электронный синхротрон на 250 МэВ (сокращенно С-25), запущенный В.И. Векслером в 1949 году. Меня определили в группу эксплуатации синхротрона С-25.

Синхротрон работал круглосуточно с небольшими перерывами на профилактические работы. На нем проводились многочисленные исследования по изучению взаимодействия тормозного излучения с ядрами различных элементов. Работали водородная мишень, камера Вильсона, проводились исследования с помощью толстослойных эмульсий. Начиналось детальное изучение свойств синхротронного излучения.. Обстановка была живая, творческая. Люди работали с энтузиазмом. *(А.М. Громов)*

МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРИЗНАНИЕ

В лаборатории фотомезонных процессов, которую возглавил Павел Алексеевич Черенков, был выполнен ряд первоклассных работ по изучению околопорогового фоторождения мезонов, которые впоследствии были отмечены Государственной премией СССР в 1973 году. Эти работы получили признание не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами.

В 1967 году по инициативе лаборатории была проведена “Международная конференция по электромагнитным взаимодействиям при низких и средних энергиях”. Председателем оргкомитета конференции был П.А. Черенков. *(А. С. Белоусов)*



219

ПРОТОКОЛ

Заседания конкурсной комиссии Физического ин-та им.П.Н. Лебедева Академии наук СССР.

Слушали: сообщение председателя конкурсной комиссии профессора Н.А.Добротина о кандидатах на замещение должности зав.сектором,в связи с проведением периодического конкурса на замещение должностей заведующих секторами по лаборатории ускорителей и фотоядерных реакций (об"явление о конкурсе в Вечерней Москве от 2.I.58г.).

На замещение должности зав.сектором фотоядерных реакций поступило одно заявление доктора физико-математических наук ЧЕРЕНКОВА Павла Алексеевича,I904 г.рождения,русского,члена КПСС. Образование - высшее. Окончил физико-технический факультет Воронежского государственного университета в I928г. В I935г. защитил диссертацию на степень кандидата физики.

В I940г. защитил диссертацию на степень доктора физ.мат. наук. В I947г. присвоено звание ст.научн.сотрудника по специальности "физика атомного ядра".

В I953г. присвоено звание профессора по кафедре "экспериментальная физика".

Опубликовано 30 научных работ.

Характеристика положительная.

Годы	Где и в качестве кого работал	
24- I928	студент Университета.	Воронеж.
28- I930	преподав.математ.и физики в ср.школе	Мичуринск
30- I935	аспирант - АН СССР	Ленинград.
36- по н/вр.	научн.сотрудник ФИАН	Москва

Постановили: рассмотрев заявление т.Черенкова П.А., его научные работы, характеристику,комиссия считает нужным рекомендовать Ученому Совету ФИАН избрать т.Черенкова П.А. в должности заведующего сектором фотоядерных реакций.

220

жности заведующего сектором новых методов
но заявление доктора физ.мат.наук РАБИНОВИ-
I9I9 г.рождения,еврея,члена КПСС.
шее. Окончил физ.фак-т Московского государ-
в I94Iг.
диссертацию на степень кандидата физ.мат.
н в ученом звании старшего научного сотруд
"теоретическая физика". В I954г. защитил
доктора физ.мат.наук.
о 30 научных работ.
ложительная.

качестве кого работал

Н
р. и зав.сектором ФИАН

ние т.Рабиновича М.С., его научные работы,
иссия считает нужным рекомендовать Ученорать Рабиновича М.С. в должности зав.
одов ускорения.

ости зав.сектором большого синхротрона
ктора физ.мат.наук ПЕТУХОВА Валентина
я,русского,члена КПСС. Образование -
еский фак-т Ленинградского политехниче-

иссертацию на ученую степень кандидата
жден в ученом звании старшего научного
"ядерная физика". В I95Iг. защитил дисоктора физ.мат.наук. В I952 г. присвоено
"физика".
О научных работ.
ительная.

естве кого работает

радского политехн.ин-та
дник Укр.физ.техн.ин-т
из.техн.ин-та

I948-I949	
I949-I953	зам.нач.лабор.ФИАН СССР
по н/вр.	зав.сектором ФИАН

Постановили: рассмотрев заявление т.ПЕТУХОВА В.А. его научные работы,характеристику,комиссия считает нужным рекомендовать Ученому Совету ФИАН избрать Петухова В.А. в должности зав.сектором большого синхротрона.

Председатель комиссии- (Н.Добротин)

Члены комиссии- (М.Марков)
" (И.Франк)
" (Г.Сканави)
" (Н.Басов)

Выписка из протокола конкурсной комисси ФИАН о назначении руководителей трёх новых лабораторий.

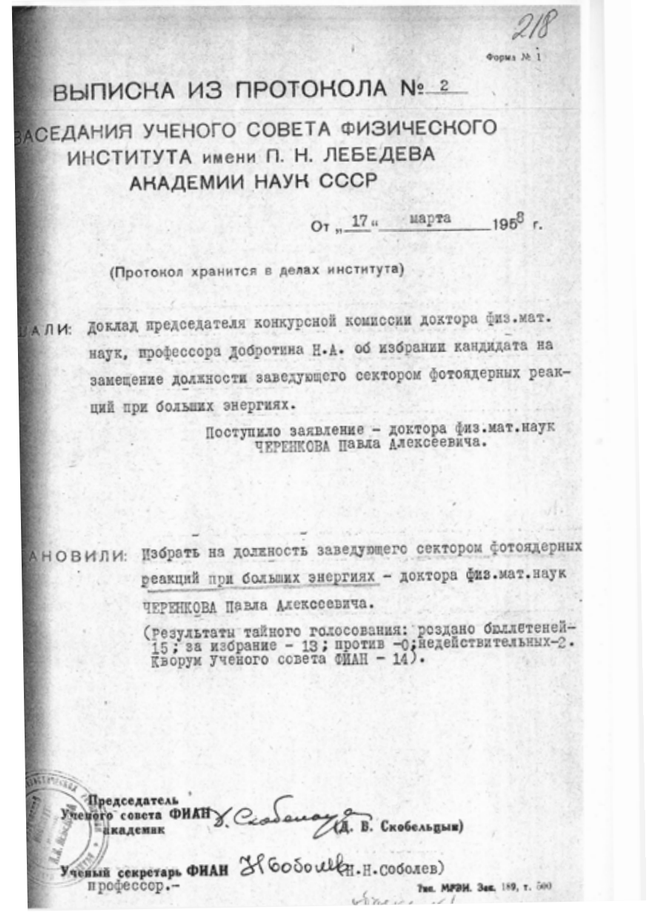
ТРИ НОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ

К 1957 году В.И. Векслер был уже занят новой, еще более крупной задачей – разработкой и сооружением гигантского синхрофазотрона на рекордную тогда энергию 10 ГэВ в Дубне в Объединенном институте ядерных исследований. Он все реже и реже бывал в своей «эталонной» лаборатории, получившей тогда уже новое, более точное название – Лаборатория ускорителей и фотоядерных реакций. А с 1 декабря 1959 года лаборатория В.И. Векслера разделилась на три новые самостоятельные лаборатории в соответствии с их научными направлениями: на лабораторию фотоядерных реакций, которая в основном была связана с изучением фотоядерных реакций в области энергий гигантского дипольного резонанса на первом электронном синхротроне ФИАН с энергией 30 МэВ; лабораторию фотомезонных процессов, ведущую исследования на синхротроне «С-25» при энергиях вплоть до 265 МэВ; лабораторию ускорителей, занимавшуюся чисто ускорительными проблемами.

Заведующим лабораторией фотомезонных процессов по конкурсу стал П.А. Черенков, который до этого в течение ряда лет с 1947 года был заместителем заведующего лаборатории. *(А. С. Белоусов)*

УСКОРИТЕЛЬ РАБОТАЕТ КРУГЛОСУТОЧНО

1960-е годы стали периодом интенсивных и успешных исследований процессов фоторождения мезонов, проводившихся на ускорителе С-25. Павел Алексеевич сделал очень много для организации дружной работы сотрудников своей лаборатории: как физиков, так и специалистов по ускорительной технике. Наверное, вопросам, связанным с ускорителем, он уделял даже больше внимания. Благодаря этому синхротрон С-25 непрерывно совершенствовался. Увеличивалась интенсивность пучка, была осуществлена его растяжка во времени, повышалась точность измерения его параметров, улучшалась надежность работы. Ускоритель круглосуточно работал в режиме исследований, и результаты этого не замедлили сказаться. *(А. С. Белоусов)*



218

Форма № 1

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА № 2

ЗАСЕДАНИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА ФИЗИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени П. Н. ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

От „17" марта 1958 г.

(Протокол хранится в делах института)

СЛУШАЛИ: Доклад председателя конкурсной комиссии доктора физ.мат. наук, профессора Добротина Н.А. об избрании кандидата на замещение должности заведующего сектором фотоядерных реакций при больших энергиях.

Поступило заявление – доктора физ.мат.наук ЧЕРЕНКОВА Павла Алексеевича.

ПОСТАНОВИЛИ: Избрать на должность заведующего сектором фотоядерных реакций при больших энергиях – доктора физ.мат.наук ЧЕРЕНКОВА Павла Алексеевича.

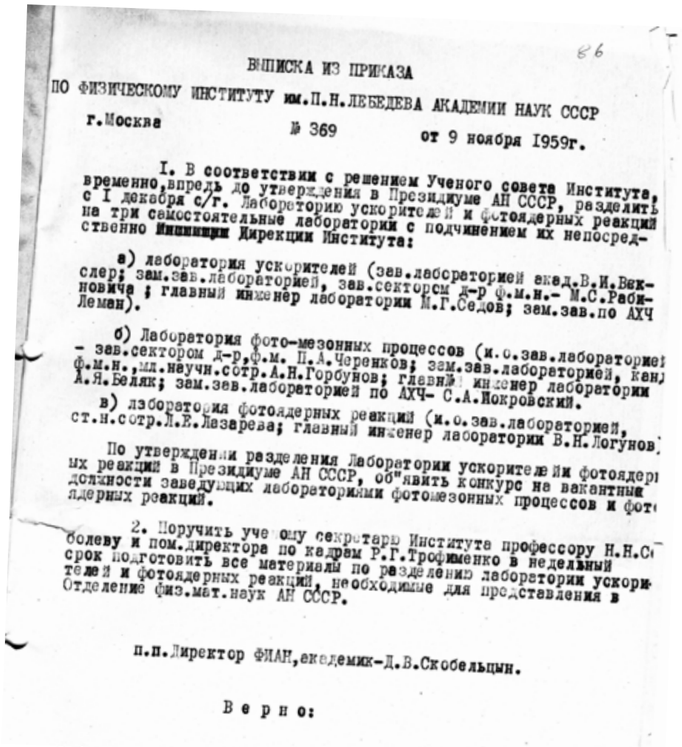
(Результаты тайного голосования: роздано бюллетеней-15; за избрание - 13; против -0;недействительных-2. Кворум ученого совета ФИАН - 14).

Председатель Ученого совета ФИАН академик (Д. В. Скобельцын)

Ученый секретарь ФИАН профессор.- (Н.Н.Соболев)

Тип. МФТИ. Зак. 189, т. 500

Выписка из протокола об избрании заведующего сектором фотоядерных реакций при больших энергиях Павла Алексеевича Черенкова. 17 марта 1958 г.



86

ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА

ПО ФИЗИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ им.П.Н.ЛЕБЕДЕВА АКАДЕМИИ НАУК СССР

г.Москва № 369 от 9 ноября I959г.

I. В соответствии с решением Ученого совета Института, временно,впредь до утверждения в Президиуме АН СССР, с I декабря с/г. Лабораторию ускорителей и фотоядерных реакций на три самостоятельные лаборатории с подчинением их непосредственно Инициации Дирекции Института:

а) лаборатория ускорителей (зав.лабораторией акад.В.И.Векслер; зам.зав.лабораторией, зав.сектором д-р ф.м.н.- М.С.Рабинович ; главный инженер лаборатории М.Г.Седов; зам.зав.по АХЧ Леман).

б) Лаборатория фото-мезонных процессов (и.о.зав.лабораторией - зав.сектором д-р,ф.м. П.А.Черенков; зам.зав.лабораторией, канд. ф.м.н.,мл.научн.сотр.А.Н.Горбунов; главный инженер лаборатории А.Я.Беляк; зам.зав.лабораторией по АХЧ- С.А.Покровский.

в) лаборатория фотоядерных реакций (и.о.зав.лабораторией, ст.н.сотр.Л.Е.Лазарева; главный инженер лаборатории В.Н.Логунов).

По утверждении разделения Лаборатории ускорителей фотоядерных реакций в Президиуме АН СССР, об"явить конкурс на вакантные должности заведующих лабораториями фотомезонных процессов и фотоядерных реакций.

2. Поручить ученому секретарю Института профессору Н.Н.Соболеву и пом.директора по кадрам Р.Г.Трофименко в недельный срок подготовить все материалы по разделению лаборатории ускорителей и фотоядерных реакций, необходимые для представления в Отделение физ.мат.наук АН СССР.

п.п.Директор ФИАН,академик-Д.В.Скобельцын.

В е р н о:

Выписка из приказа о разделении Лаборатории ускорителей и фотоядерных реакций на три самостоятельные лаборатории с назначением руководителей.



Павел Алексеевич Черенков. 1958 г.

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ ФОТОМЕЗОННЫХ ПРОЦЕССОВ ФИАН

С 1959 года Павел Алексеевич руководит Лабораторией фотомезонных процессов ФИАН СССР. Основным научным направлением лаборатории стало исследование электромагнитных взаимодействий элементарных частиц. За это время под руководством Павла Алексеевича был проведен ряд фундаментальных исследований, относящихся к изучению фотон-нуклонных взаимодействий. При энергиях до 250 Мэв был детально изучен также процесс фоторасщепления легчайших ядер. *(Е. И. Тамм, Б. В. Говорков)*

ЗАДАЧИ НОВОЙ ЛАБОРАТОРИИ. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ

Когда Павел Алексеевич приступил к руководству лабораторией фотомезонных процессов, в работающем ускорителе было несколько слабых мест, которые приводили к внезапным незапланированным досадным остановкам.

Важнейшей задачей П. А. Черенкова стало наладить бесперебойную работу ускорителя, превратить ускоритель из демонстрационного прибора в надежный инструмент для физических исследований.

Инжектором для синхротрона служил микротрон на энергию 6 МэВ, который был сооружен в нашей лаборатории при непосредственном и горячем участии Павла Алексеевича.

Сооружение микротрона было связано с начатой П. А. Черенковым реконструкцией экспериментальной базы лаборатории, которая в то время (это были 70-е годы) широко поддерживалась научной общественностью. Для расширения круга исследований, проводимых на ускорителе, было желательно увеличить энергию ускоренного пучка и попытаться вывести пучок для исследования взаимодействия ускоренных электронов с внешними мишенями.

Так, по инициативе Павла Алексеевича началось создание новой лаборатории с новым ускорителем. Энергию нового ускорителя решили увеличить до 1,2 ГэВ, а в качестве инжектора применить микротрон. Сооружение микротрона положило начало созданию нового ускорительного комплекса Физического института им. П. Н. Лебедева. Строительство этого комплекса, который впоследствии вылился в большой научный центр, началось в поселке, ставшем сейчас городом Троицком. Это строительство поглощало все силы и время Павла Алексеевича.

Новый синхротрон проектировался с прямолинейными промежутками, свободными от ведущего магнитного поля. Здесь удобно разместить устройства для инжекции и для медленного вывода ускоренного пучка. Медленный вывод пучка из кольцевого ускорителя представлял собой актуальную задачу, поскольку значительно расширял круг исследований, проводимых на синхротроне.

Интересы Павла Алексеевича не ограничивались работами по совершенствованию и развитию синхротрона. При нем был организован первый в ФИАНе вычислительный центр по обработке экспериментальных результатов, начинались работы по автоматизации управления синхротроном, проводились исследования по накоплению электронов в камере ускорителя, ставились новые экспериментальные исследования и осуществлялись другие работы. *(А. М. Громов)*

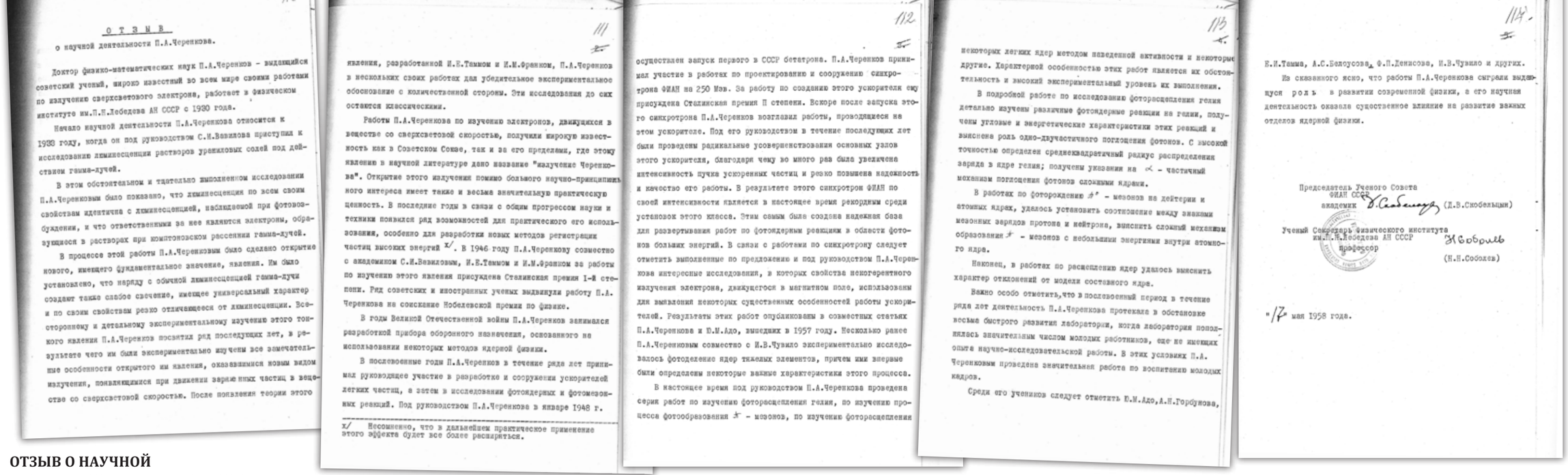
СЕКРЕТНЫЕ РАЗРАБОТКИ. ШИРОКИЙ СПЕКТР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 1950-х годах Павел Алексеевич выполнил ряд работ, которые не были опубликованы «по соображениям секретности», связанным с запуском синхротрона «С-25». Вместе с И. В. Чувило и В. А. Коротковой им были исследованы процессы фотоделения урана и тория, определены эффективные сечения этих процессов и надежно установлена важная роль дипольного механизма в этих реакциях. Позже Павел Алексеевич вместе с Ю. М. Адо исследовал распределение энергии в спектре некогерентного излучения электронов, движущихся в синхротроне, и высказал предложения по применению этого излучения для изучения работы синхротрона, в частности для определения абсолютного числа ускоряемых электронов и амплитуды фазовых колебаний электронов в синхротроне.

В 1956 году вместе с Л. В. Курносовой и Л. А. Разореновым П. А. Черенков выполнил исследование комптоновского рассеяния фотонов с энергией до 250 МэВ на свободных электронах, используя для измерения спектра комптон-электронов магнитный спектрометр частиц. В 1957 году вместе с В. И. Векслером, А. Я. Беляком и другими он подготовил большую статью в журнал «Атомная энергия» об особенностях синхротрона ФИАН на энергию 265 МэВ. В этом же году вместе с А. Н. Горбуновым и В. М. Спиридоновым он подготовил работу об особенностях применения камеры Вильсона непосредственно в пучке тормозного излучения синхротрона для исследования фотоядерных процессов.

В 1958 году вместе с Ф. П. Денисовым он изучал пробеги ядер Na^{24} с целью получения информации о механизме фотоядерных реакций, сопровождающихся испусканием нескольких (от трех до восьми) нуклонов. В 1959 году вместе с А. С. Белоусовым, С. В. Русаковым и Е. И. Таммом Павел Алексеевич предпринял попытку обнаружить частицы с массами от 5 до 25 электронных масс, используя для этого время-пролетную технику. В результате этой работы был установлен верхний предел эффективного сечения рождения таких частиц в электромагнитных взаимодействиях.

Аналогичная работа была выполнена П. А. Черенковым совместно с А. Н. Горбуновым и В. М. Спиридоновым в 1960 году. В ней для регистрации таких частиц использовалась камера Вильсона в магнитном поле, внутри которой были установлены свинцовые пластины для того, чтобы исследовать механизм потерь энергии таких частиц и надежно идентифицировать их. *(Е. И. Тамм, Б. В. Говорков)*



О Т З Ы В

о научной деятельности П.А.Черенкова.

Доктор физико-математических наук П.А.Черенков – выдающийся советский ученый, широко известный во всем мире своими работами по излучению сверхсветового электрона, работает в физическом институте им.П.Н.Лебедева АН СССР с 1930 года.

Начало научной деятельности П.А.Черенкова относится к 1933 году, когда он под руководством С.И.Вавилова приступил к исследованию люминесценции растворов ураниловых солей под действием гамма-лучей.

В этом обстоятельном и тщательно выполненном исследовании П.А.Черенковым было показано, что люминесценция по всем своим свойствам идентична с люминесценцией, наблюдаемой при фотовозбуждении, и что ответственными за неё являются электроны, образующиеся в растворах при комптоновском рассеянии гамма-лучей.

В процессе этой работы П.А.Черенковым было сделано открытие нового, имеющего фундаментальное значение, явления. Им было установлено, что наряду с обычной люминесценцией гамма-лучи создают также слабое свечение, имеющее универсальный характер и по своим свойствам резко отличающееся от люминесценции. Всестороннему и детальному экспериментальному изучению этого тонкого явления П.А.Черенков посвятил ряд последующих лет, в результате чего им были экспериментально изучены все замечательные особенности открытого им явления, оказавшимися новым видом излучения, появляющимися при движении заряженных частиц в веществе со сверхсветовой скоростью. После появления теории этого

явления, разработанной И.Е.Таммом и И.М.Франком, П.А.Черенков в нескольких своих работах дал убедительное экспериментальное обоснование с количественной стороны. Эти исследования до сих остаются классическими.

Работы П.А.Черенкова по изучению электронов, движущихся в веществе со сверхсветовой скоростью, получили широкую известность как в Советском Союзе, так и за его пределами, где этому явлению в научной литературе дано название "излучение Черенкова". Открытие этого излучения помимо большого научно-принципиального интереса имеет также и весьма значительную практическую ценность. В последние годы в связи с общим прогрессом науки и техники появился ряд возможностей для практического его использования, особенно для разработки новых методов регистрации частиц высоких энергий x/. В 1946 году П.А.Черенкову совместно с академиком С.И.Вавиловым, И.Е.Таммом и И.М.Франком за работы по изучению этого явления присуждена Сталинская премия I-й степени. Ряд советских и иностранных ученых выдвинули работу П.А. Черенкова на соискание Нобелевской премии по физике.

В годы Великой Отечественной войны П.А.Черенков занимался разработкой прибора оборонного назначения, основанного на использовании некоторых методов ядерной физики.

В послевоенные годы П.А.Черенков в течение ряда лет принимал руководящее участие в разработке и сооружении ускорителей легких частиц, а затем в исследовании фотоядерных и фотомезонных реакций. Под руководством П.А.Черенкова в январе 1948 г.

x/ Несомненно, что в дальнейшем практическое применение этого эффекта будет все более расширяться.

осуществлен запуск первого в СССР бетатрона. П.А.Черенков принимал участие в работах по проектированию и сооружению синхротрона ФИАН на 250 Мэв. За работу по созданию этого ускорителя ему присуждена Сталинская премия II степени. Вскоре после запуска этого синхротрона П.А. Черенков возглавил работы, проводящиеся на этом ускорителе. Под его руководством в течение последующих лет были проведены радикальные усовершенствования основных узлов этого ускорителя, благодаря чему во много раз была увеличена интенсивность пучка ускоренных частиц и резко повышена надежность и качество его работы. В результате этого синхротрон ФИАН по своей интенсивности является в настоящее время рекордным среди установок этого класса. Этим самым была создана надёжная база для развёртывания работ по фотоядерным реакциям в области фотонов больших энергий. В связи с работами по синхротрону следует отметить выполненные по предложению и под руководством П.А.Черенкова интересные исследования, в которых свойства некогерентного излучения электрона, движущегося в магнитном поле, использованы для выявления некоторых существенных особенностей работы ускорителей. Результаты этих работ опубликованы в совместных статьях П.А.Черенкова и Ю.М.Адо, вышедших в 1957 году. Несколько ранее П.А.Черенковым совместно с И.В.Чувило экспериментально исследовалось фотоделение ядер тяжелых элементов, причем ими впервые были определены некоторые важные характеристики этого процесса.

В настоящее время под руководством П.А.Черенкова проведена серия работ по изучению фоторасщепления гелия, по изучению процесса фотообразования π^- – мезонов, по изучению фоторасщепления некоторых легких ядер методом наведенной активности и некоторые другие. Характерной особенностью этих работ является их обстоятельность и высокий экспериментальный уровень их выполнения.

В подробной работе по исследованию фоторасщепления гелия детально изучены различные фотоядерные реакции на гелий, получены угловые и энергетические характеристики этих реакций и выяснена роль одно-, двучастичного поглощения фотонов. С высокой точностью определён среднеквадратичный радиус распределения заряда в ядре гелия; получены указания на α-частичный механизм поглощения фотонов сложными ядрами.

Е.И.Тамма, А.С.Белоусова, Ф.П.Денисова, И.В.Чувило и других.

Из сказанного ясно, что работы П.А.Черенкова сыграли выдающуюся роль в развитии современной физики, а его научная деятельность оказала существенное влияние на развитие важных отделов ядерной физики.

Председатель Ученого Совета
ФИАН СССР
академик (Д.В.Скобельцын)

Ученый Секретарь физического института
им.П.Н.Лебедева АН СССР
профессор (Н.Н.Соболев)

"17" мая 1958 года.

ОТЗЫВ О НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ П. А. ЧЕРЕНКОВА

Доктор физико-математических наук П. А. Черенков – выдающийся советский учёный, широко известный во всем мире своими работами по излучению сверсветового электрона, работает в Физическом институте имени П. Н. Лебедева АН СССР с 1930 года.

Начало научной деятельности П. А. Черенкова относится к 1933 году, когда он под руководством С. И. Вавилова приступил к исследованию люминисценции растворов ураниловых растворов солей под действием гамма-лучей.

В этом обстоятельном и тщательно выполненном исследовании П. А. Черенковым было показано, что люминисценция по всем своим свойствам идентична с люминисценцией, наблюдаемой при фотовозбуждении, и что ответственными за неё являются электроны, образующиеся в растворах при комтоновском рассеянии гамма-лучей.

В процессе этой работы П. А. Черенковым было сделано открытие нового, имеющего фундаментальное значение, явления. Им было установлено, что на ряду с обычной люминисценцией гамма-лучи создают также слабое свечение, имеющее универсальный характер и по своим свойствам резко отличающиеся от люминисценции. Всестороннему и детальному экспериментальному изучению этого тонкого явления П. А. Черенков посвятил ряд последующих лет, в результате чего им были экспериментально изучены все замечательные особенности открытого им явления, окозавшимися новым видом излучения, появляющимися при движении заряженных частиц в веществе со сверхсветовой скоростью. После появления теории этого явления, разработанной И. Е. Таммом и И. М. Франком, П. А. Черенков в нескольких своих работах дал убедительное экспериментальное обоснование с количественной стороны. Эти исследования до сих пор остаются классическими.

Работы П. А. Черенкова по изучению электронов, движущихся в веществе со сверхсветовой скоростью, получили широкую известность как в Советском Союзе, так и за его пределами, где этому явлению в научной литературе дано название «излучение Черенкова». Открытие этого излучения помимо большого научно-принципиального интереса имеет также и весьма значительную практическую ценность. В последние годы в связи с общим прогрессом науки и техники появился ряд возможностей для практического его использования, особенно для разработки новых методов регистрации частиц высоких энергий. В 1946 году П. А. Черенкову совместно с академиком С. И. Вавиловым, И. Е. Таммом и И. М. Франком за работы по изучению этого явления присуждена Сталинская премия I степени. Ряд советских и иностранных учёных выдвинули работу П. А. Черенкова на соискание Нобелевской премии по физике.

В годы Великой Отечественной войны П. А. Черенков занимался разработкой прибора оборонного назначения, основанного на использовании некоторых методов ядерной физики.

В послевоенные годы П. А. Черенков в течение ряда лет принимал руководящее участие в разработке и сооружении ускорителей легких частиц, а затем в исследовании фотоядерных и фотомезонных реакций. Под руководством П. А. Черенкова в январе 1948 года осуществлен запуск первого в СССР бетатрона. П. А. Черенков принимал участие в работах по проектированию и сооружению синхротрона ФИАН на 250 Мэв. За работу по созданию этого ускорителя ему присуждена Сталинская премия II степени.

Вскоре после запуска этого синхротрона П. А. Черенков возглавил работы,проводящиеся на этом ускорителе. Под его руководством в течение последующих лет были проведены радикальные усовершенствования основных узлов этого ускорителя, благодаря чему во много раз была увеличена интенсивность пучка ускоренных частиц и резко повышена надежность и качество его работы. В результате этого синхротрон ФИАН по своей интенсивности является в настоящее время рекордным среди установок этого класса. Этим самым была создана надёжная база для развёртывания работ по фотоядерным реакциям в области фотонов больших энергий. В связи с работами по синхротрону следует отметить выполненные по предложению и под руководством П. А. Черенкова интересные исследования, в которых свойства некогерентного излучения электрона, движущегося в магнитном поле, использованы для выявления некоторых существенных особенностей работы ускорителей. Результаты этих работ опубликованы в совместных статьях П. А. Черенкова и Ю. М. Адо, вышедших в 1957 году. Несколько ранее П. А. Черенковым совместно с И. В. Чувило экспериментально исседовалось фотоделение ядер тяжёлых элементов, причём ими впервые были определены некторые важные характеристики этого процесса.

В настоящее время под руководством П. А. Черенкова проведена серия работ по изучению фоторасщепления гелия, по изучению процессов фотообразования π-мезонов, по изучению фоторасщепления некоторых лёгких ядер методом наведённой активности и некоторые другие. Характерной особенностью этих работ является их обстоятельность и высокий экспериментальный уровень их выполнения.

В подробной работе по исследованию фоторасщепления гелия детально изучены различные фотоядерные реакции на гелий, получены угловые и энергетические характеристики этих реакций и выяснена роль одно-, двучастичного поглащения фотонов. С высокой точностью определён среднеквадратичный радиус распределения заряда в ядре гелия; получены указания на α-частичный механизи поглащения фотонов сложными ядрами.

В работах по фоторождению π^0-мезонов на дейтерии и атомных ядрах, удалось установить соотношения между знаками мезонных зарядов протона и нейтрона, выяснить сложный механизм образования π-мезонов с небольшими энергиями внути атомного ядра.

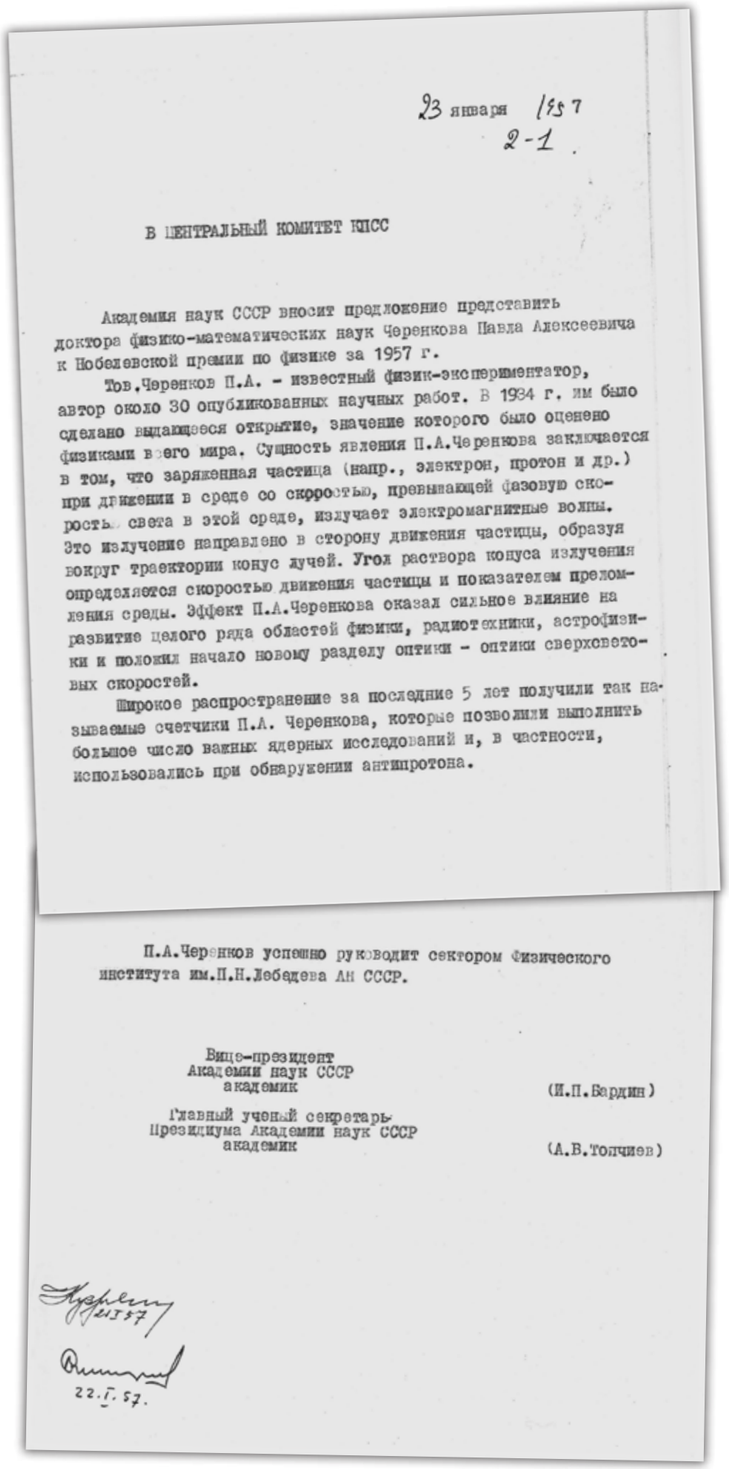
Наконец, в работах по расщеплению ядер удалось выяснить характер отклонений от модели составного ядра.

Важно особо отметить, что в послевоенный период в течение ряда лет деятельность П. А. Черенкова протекала в обстановке весьма быстрого развития лаборатории, когда лаборатория пополнялась значительным числом молодых работников, ещё не имеющих научно-исследовательской работы. В этих условиях П. А. Черенковым проведена значительная работа по воспитанию молодых кадров.

Среди его учеников следует отметить Ю. М. Адо, А. Н. Горбунова, Е. И. Тамма, А. С. Белоусова, Ф. П. Денисова, И. В. Чувило и др.

Из сказанного ясно, что работы П. А. Черенкова сыграли выдающуюся роль в развитии современной физики, а его научная деятельность оказала существенное влияние на развитие важных отделов ядерной физики.

Председатель Учёного Совета ФИАН
академик Д. В. Скобельцын, 1958 г.



23 января 1957
2-1

В ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ КПСС

Академия наук СССР вносит предложение представить доктора физико-математических наук Черенкова Павла Алексеевича к Нобелевской премии по физике за 1957 г.

Тов.Черенков П.А. – известный физик-экспериментатор, автор около 30 опубликованных научных работ. В 1934 г. им было сделано выдающееся открытие, значение которого было оценено физиками всего мира. Сущность явления П.А.Черенкова заключается в том, что заряженная частица (напр., электрон, протон и др.) при движении в среде со скоростью, превышающей фазовую скорость света в этой среде, излучает электромагнитные волны. Это излучение направлено в сторону движения частицы, образуя вокруг траектории конус лучей. Угол раствора конуса излучения определяется скоростью движения частицы и показателем преломления среды. Эффект П.А.Черенкова оказал сильное влияние на развитие целого ряда областей физики, радиотехники, астрофизики и положил начало новому разделу оптики – оптики сверхсветовых скоростей.

Широкое распространение за последние 5 лет получили так называемые счетчики П.А. Черенкова, которые позволили выполнить большое число важных ядерных исследований и, в частности, использовались при обнаружении антипротона.

П.А.Черенков успешно руководит сектором Физического института им.П.Н.Лебедева АН СССР.

Вице-президент
Академии наук СССР
академик (И.П.Бардин)

Главный ученый секретарь
Президиума Академии наук СССР
академик (А.В.Топчиев)

22.I.57.

Предложение о выдвижении П. А. Черенкова на Нобелевскую премию от Академии наук СССР.

ГЛОТОК СВОБОДЫ

В конце 1945 года связи советских структур с нобелевскими учреждениями оказались заблокированы властью. Сдвиг в восстановлении контактов начался в 1950-е годы по инициативе Нобелевского фонда. Эксперт нобелевского комитета Ларс Гуннар Силлен встретился с академиком А. И. Опариным, затем президент АН СССР А. Несмеянов обратился в ЦК КПСС, и связи стали восстанавливаться.

Как говорил Виталий Лазаревич Гинзбург, наши верхи решили в середине 50-х годов вступить в нобелевский клуб, т. е. включиться в выдвижение кандидатур на получение очередных нобелевских премий. *(А. М. Блох)*

В НОБЕЛЕВСКИЙ КОМИТЕТ

Главный ученый секретарь президиума АН СССР А. В. Топчиев заведующему отделом скандинавских стран МИД СССР К. К. Родионову; копия – временному поверенному в делах СССР в Швеции Н. М. Лунькову, январь 1957.

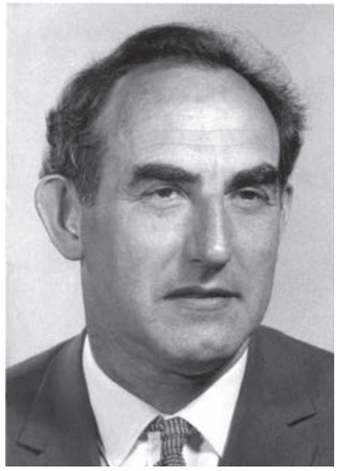
Ставим Вас в известность, что на получение нобелевских премий за 1957 год выдвинуты следующие советские ученые:

- по физике П. Л. Капица (выдвигают академики А. В. Топчиев и Н. Н. Семёнов);
- П. А. Черенков (выдвигает академик В. Н. Кондратьев);
- по химии А. Е. Арбузов (выдвигает академик А. В. Топчиев);
- по медицине Е. Н. Павловский (выдвигают А. Н. Бакулев и И. А. Саркисов).

Все материалы на этих ученых (представление, перечень их научных работ и наиболее оригинальные работы) Академия наук СССР направила непосредственно в Шведскую Королевскую академию наук на имя комитетов по нобелевским премиям по физике, химии и медицине. Просим Вас через имеющиеся возможности установить связь с указанными комитетами по нобелевским премиям и информировать Академию наук СССР о рассмотрении наших предложений. *(Архив РАН, фонд 579, опись 1, ед. хр. 639)*

СОЮЗ ЧЕТЫРЁХ

Выдвижение П.А. Черенкова в единственном числе, да еще с привлечением малокомпетентного номинатора из смежной области знаний, стало отражением политических игр и, если иметь в виду экспертизу в Нобелевском комитете, заведомо обрекалось на провал. В ситуации с эпохальным открытием черенковского излучения научная судьба, как сиамских близнецов, объединила в единое целое две группы ученых – первооткрывателей С. И. Вавилова и П. А. Черенкова, с одной стороны, и И. Е. Тамма и И. М. Франка, сумевших теоретически объяснить обнаруженный физический эффект, с другой. Удостоиться высшей международной награды они могли только вместе, их изолированное выдвижение не имело никаких шансов на успех. Несложно предугадать, сколь трудным оказался бы для Нобелевского комитета и Королевской академии наук выбор из четырех участников этого выдающегося научного события трех наиболее достойных награды, если бы на момент присуждения был жив С. И. Вавилов. *(А. М. Блох)*



Виталий Лазаревич Гинзбург.

ЧТОБЫ ВОССТАНОВИТЬ СПРАВЕДЛИВОСТЬ

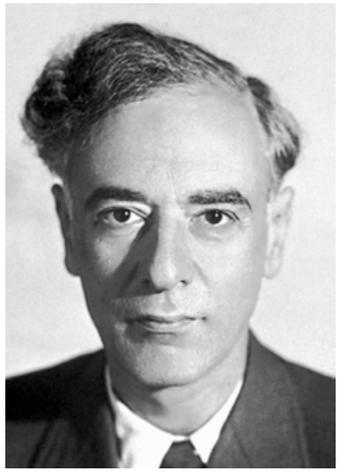
Академик И.В. Курчатов, будучи членом президиума АН СССР, в 1956 году поручил мне и Е.К. Завойскому подготовить требуемые материалы для номинирования наших физиков на Нобелевскую премию по физике 1957 года за эффект Вавилова-Черенкова. Выбор его вполне объясним. Я – ученик Игоря Евгеньевича Тамма, заместитель его по руководству теоретическим отделом ФИАН, член группы Тамма, задействованной на работах по водородной бомбе; Завойский – прекрасный экспериментатор. Поскольку речь шла о представлении за открытие физического эффекта и его теоретическое объяснение, подготовка грамотного обоснования, естественно, требовала участия как экспериментатора, так и теоретика.

В дальнейшем, в 1957 году, до нас дошли слухи, что некоторые из власть предержавших порешили выдвигать на премию только одного П.Л. Капицу за открытие сверхтекучести и только одного П.А. Черенкова за открытие упоминавшегося физического эффекта. Происходившее в связи с номинаций Капицы мне мало известно. Знаю лишь, что в кругах, близких к Петру Леонидовичу, возникло волнение, и несколько лиц стали готовить какой-то документ. Возможно, этот документ подписал М.А. Леонтович, он уже был академиком и имел право на номинирование. В общем, там нашлись люди, которые высказали свое отношение к действиям верхов АН СССР.

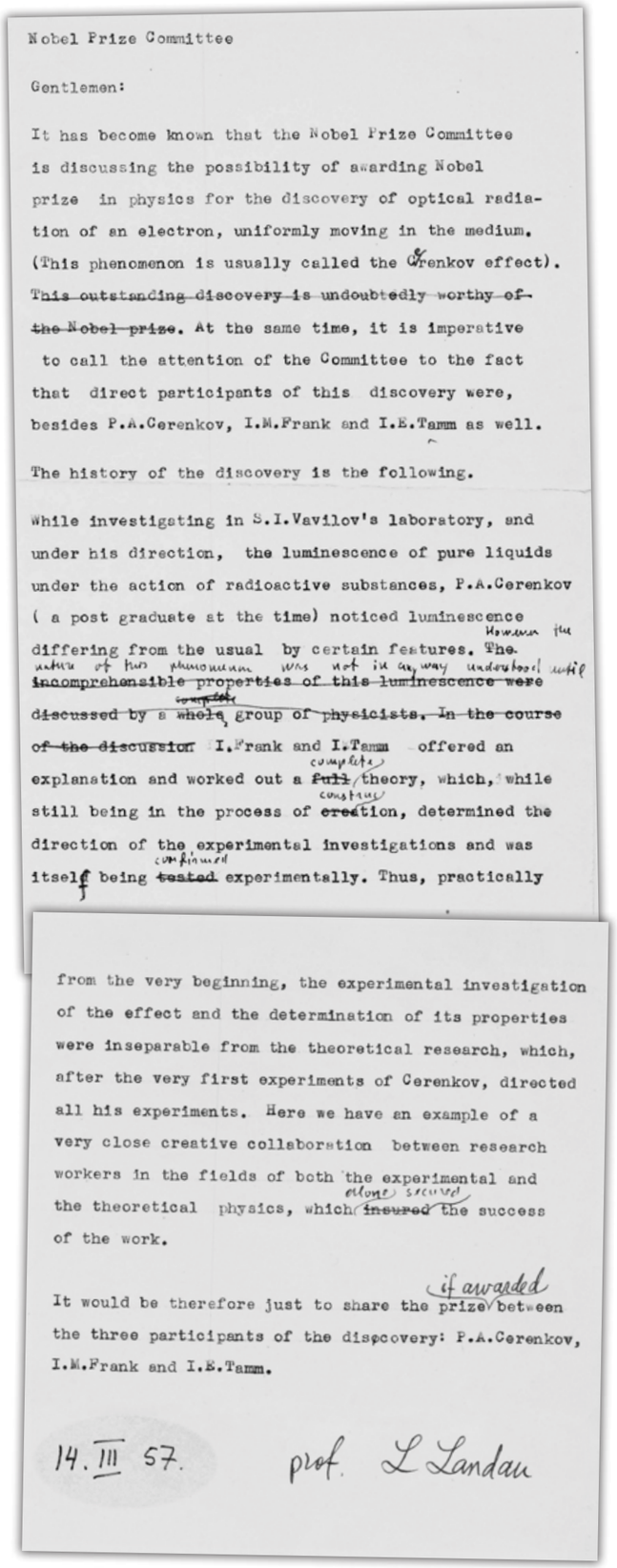
Что касается эффекта Вавилова-Черенкова, то тут инициативу проявили Е.Л. Фейнберг и я; Фейнберг тоже был учеником Тамма. Мы оба решили, что допустить такую несправедливость нельзя и подготовили проект письма в Нобелевский комитет. Встал вопрос о подписях под ним, поскольку мы прав на номинирование не имели. Я был тогда только членом-корреспондентом, а Фейнберг и того меньше – доктором физико-математических наук. Работу по сбору подписей мы поделили. Я пошел к Ландау, хотя знал, что он не относил черенковское излучение к числу выдающихся открытий, он его не очень ценил. Я, например, чрезвычайно его ценю. Так вот, прочтя то, что я принес, Ландау сказал, что подпись свою даст, но при условии, если мы изменим результирующую часть. То есть, если вместо констатации, что нужно присудить, будет написано, что коль присуждать за это Нобелевскую премию, то только трем, а не одному. Мы подредактировали текст, и Ландау его подписал. Фейнберг еще получил подписи у академиков Н.Н. Андреева и А.И. Алиханова, и бумага пошла в Стокгольм. *(В. Л. Гинзбург)*



Игорь Васильевич Курчатов,



Лев Давидович Ландау.



Nobel Prize Committee

Gentlemen:

It has become known that the Nobel Prize Committee is discussing the possibility of awarding Nobel prize in physics for the discovery of optical radiation of an electron, uniformly moving in the medium. (This phenomenon is usually called the Cerenkov effect). ~~This outstanding discovery is undoubtedly worthy of the Nobel prize.~~ At the same time, it is imperative to call the attention of the Committee to the fact that direct participants of this discovery were, besides P.A.Cerenkov, I.M.Frank and I.E.Tamm as well.

The history of the discovery is the following.

While investigating in S.I.Vavilov's laboratory, and under his direction, the luminescence of pure liquids under the action of radioactive substances, P.A.Cerenkov (a post graduate at the time) noticed luminescence differing from the usual by certain features. ~~The incomprehensible properties of this luminescence were discussed by a whole group of physicists. In the course of the discussion~~ I.Frank and I.Tamm offered an explanation and worked out a ~~full~~ theory, which, while still being in the process of ~~erection~~, determined the direction of the experimental investigations and was itself being ~~tested~~ experimentally. Thus, practically from the very beginning, the experimental investigation of the effect and the determination of its properties were inseparable from the theoretical research, which, after the very first experiments of Cerenkov, directed all his experiments. Here we have an example of a very close creative collaboration between research workers in the fields of both the experimental and the theoretical physics, which ~~insured~~ the success of the work.

It would be therefore just to share the prize between the three participants of the discovery: P.A.Cerenkov, I.M.Frank and I.E.Tamm.

14. III 57. prof. L Landau

ПИСЬМО Л. Д. ЛАНДАУ В НОБЕЛЕВСКИЙ КОМИТЕТ

Господа!

Стало известно, что Нобелевский комитет обсуждает вопрос о присуждении Нобелевской премии по физике за открытие оптического излучения электрона, постоянно движущегося в среде (это явление обычно называется эффектом Черенкова).

Считаю необходимым обратить внимание Комитета на тот факт, что в этом открытии, кроме П. А. Черенкова, непосредственное участие принимали также И. М. Франк и И. Е. Тамм.

История открытия такова. П. А. Черенков, будучи аспирантом, работал в лаборатории С. И. Вавилова, где проводил исследование люминесценции чистых жидкостей под воздействием радиоактивных веществ и обнаружил люминесцентное свечение, которое по своим характеристикам отличалось от обычного. Но истинная природа этого явления оставалась неразгаданной до тех пор, пока И. М. Франк и И. Е. Тамм не дали объяснения этого явления и не выработали теоретического обоснования, которое даже в начальной стадии уже определило направление экспериментальных исследований, результаты которых были впоследствии подтверждены эмпирически.

Таким образом, экспериментальные исследования эффекта и определение его характеристик практически с самого начала были неразрывно связаны с его теоретическим обоснованием, которое с первых шагов работы Черенкова определило путь его дальнейших исследований. В данном случае мы видим пример тесного творческого сотрудничества физиков-экспериментаторов с физиками-теоретиками, и только это смогло обеспечить успех этого открытия.

Поэтому будет справедливо разделить Нобелевскую премию, если она будет присуждена, между тремя участниками этих исследований: П. А. Черенковым, И. М. Франком и И. Е. Таммом.

Проф. Л. Ландау. 14 марта 1957 г.

Письмо Л. Д. Ландау, составленное В. Л. Гинзбургом и Е. Л. Фейнбергом с правками Л. Д. Ландау.

ВЫДВИЖЕНИЯ НА НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ

В 1934 году П. А. Черенковым было сделано выдающееся открытие, значение которого было оценено физиками всего мира только в 1937 году после блестящего объяснения природы этого явления И. Е. Таммом и И. М. Франком.

Работа П. А. Черенкова была выполнена в лаборатории и под руководством покойного С. И. Вавилова,сыгравшего большую роль в изучении эффекта. В 1946 г. С. И. Вавилову, П. А. Черенкову, И. Е. Тамму и И. М. Франку за эту работу была присуждена Сталинская премия первой степени.

Сущность явления П. А. Черенкова, согласно теории И. Е. Тамма и И. М. Франка, состоит в том, что заряженная частица при движении в среде со скоростью, превышающей фазовую скорость света в этой среде, излучает электромагнитные волны. Свойства этого излучения необычны. Оно оказывается направленным в сторону движения частицы, образуя вокруг траектории частицы конус лучей. Угол раствора конуса излучения определяется скоростью движения частицы и показателем преломления среды.

И. Е. Тамм и И. М. Франк дали исчерпывающую количественную теорию явления, которая была подтверждена большим числом экспериментов, выполненных как у нас в СССР, так и за границей. Эффект Черенкова и теория Тамма и Франка оказали сильное влияние на целый ряд областей физики,радиотехники и астрофизики.

Явление Черенкова положило начало новому разделу оптики – оптики сверхсветовых скоростей.

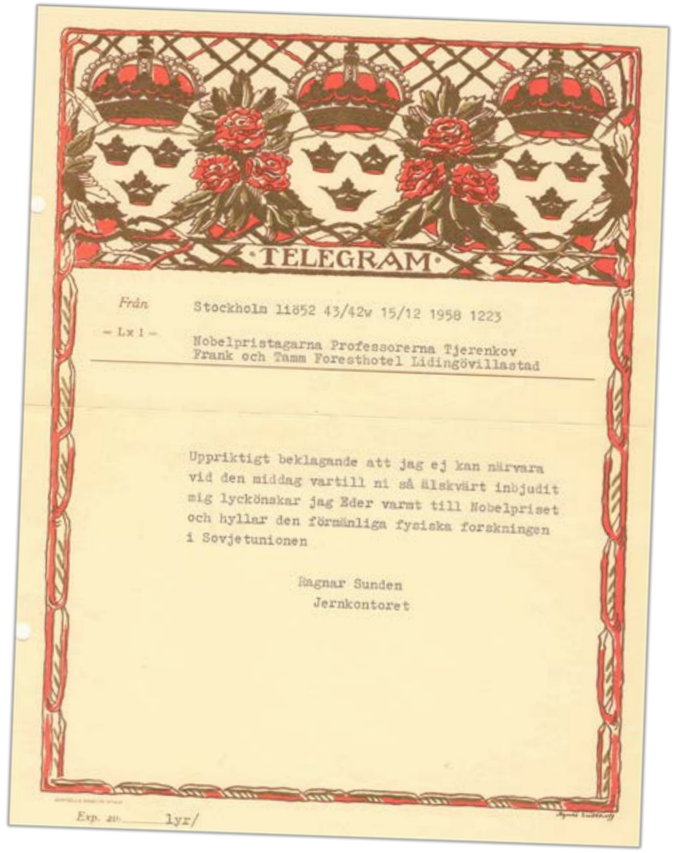
В последние 5 лет большое распространение получили так называемые счетчики Черенкова. <...> Область применения счетчиков Черенкова непрерывно расширяется. Большой интерес также представляет возможность использовать эффект Черенкова для генерации мощных микрорадиоволн.

Открытие П. А. Черенкова и теория его эффекта, принадлежащая И. Е. Тамму и И. М. Франку, – одно из самых крупнейших достижений советской физики. Поэтому имеются все основания считать, что П. А Черенков, И. Е. Тамм и И. М. Франк могут рассматриватся, как безусловные кандидаты на Нобелевскую премию по физике.

Член-корреспондент АН СССР
Е. К. Завойский



И. Е. Тамм, П.А. Черенков, И.М. Франк. 1958 г.



TELEGRAM

Från Stockholm 1i852 43/42w 15/12 1958 1223

- Lx 1 -

Nobelpristagarna Professorerna Tjerenkov
Frank och Tamm Foresthotel Lidingövillastad

Uppriktigt beklagande att jag ej kan närvara vid den middag vartill ni så älskvärt inbjudit mig lyckönskar jag Eder varmt till Nobelpriset och hyllar den förnämliga fysiska forskningen i Sovjetunionen

Ragnar Sunden
Jernkontoret

Exp. av. lyx/

Телеграмма на шведском языке о присуждении Нобелевской премии «За открытие и объяснение эффекта Черенкова».



Прилет в Стокгольм. П.А. Черенков – под руку с супругой Марией Алексеевной. 7 декабря 1958 г.

СБОРЫ В ШВЕЦИЮ

Сборы для поездки в Стокгольм по совету сотрудников дипломатического аппарата начались с консультаций. В Москве находилась жена советского посла в Швеции Эра Калмановна Гусева. Она подробно рассказала маме о требованиях к одежде. Мужчинам – фраки, женщинам – платья определенной длины, обязательно с декольте, украшения только натуральные, никаких мехов, даже самых дорогих. Платья не должны повторяться ни на одном приеме. Рассказала о манере держаться в зависимости от титула особы визави. Несмотря на тщательное обсуждение всех условностей, на один из светских приемов мама пришла – по незнанию – без шляпки. Великосветские хозяева и благородные гости, конечно, сделали вид, что этого не заметили. *(Е. П. Черенкова)*

ПОД ПРИСТАЛЬНЫМ ВНИМАНИЕМ РЕПОРТЁРОВ

В Швеции четверо гостей из России, как и все другие новые лауреаты, были окружены особым вниманием. Сразу же по прибытии на аэродром персонально к каждому был прикреплен гид для облегчения знакомства с неизвестным городом. Поселили их в Гранд-отеле, но в мансарде, хотя и абсолютно комфортабельной.

Корреспонденты окружали их почти постоянно. В газетах уделяли внимание туалетам русских. Например, писали, что на них хорошо сидят шведские костюмы, хотя наши физики не разъясняли происхождения фраков. Этот вопрос считается деликатной темой. Шапочку И. Е. Тамма называли «персидской» (это был «пирожок»), а элегантность миссис Черенковой – «почти восточной в своем великолепии», хотя одета она была красиво, нарядно, но не шикарно. *(Е. П. Черенкова)*

Вечером в день приезда в Стокгольм – прогулка в старый город. Слева направо: М. А. и П. А. Черенковы, И. М. Франк, И. Е. Тамм.

ФОТОСЕССИЯ В СТОКГОЛЬМЕ

С нашими тремя Нобелевскими лауреатами смогла поехать только моя мама. На аэродроме их встречал советский посол и представители Нобелевского комитета. Поселили в Гранд-отеле. Вечером все четверо вышли прогуляться по городу. В вестибюле к ним подошел фоторепортер и попросил разрешения сопровождать их во время прогулки. Так он получил дополнительную, «эксклюзивную» информацию, а мои родители – несколько фотографий прекрасного качества. *(Е. П. Черенкова)*

Нобелевские торжества приходятся на предрождественские дни. Витрины магазинов в Стокгольме выглядели особенно празднично. Мама оценила ту жизнь, что увидела в Швеции, так: «Все, как у нас до революции». (Е. П. Черенкова)



Перевод с английского

МЕМОРАНДУМ

Начиная со дня прибытия и до 12 декабря лауреаты будут иметь личных сопровождающих из Королевского Министерства Иностранных Дел. Лауреаты будут обслуживаться в течение указанного срока, а, по их желанию, им может быть оказана помощь и при отъезде.

Ниже приводятся имена секретарей и атташе, которые будут обслуживать лауреатов.

г-н Челлин	др. Черенкова
г-н Корнелл	др. Франка /профессор/
г-н Виллен	др. Тамма /академик, профессор/
г-н Линдгрен	др. Сангера
г-н Даугорд	др. Вида /профессор/
г-н Скугланд	др. Татума
г-н Нурденшельк /не из МИД/	др. Ледерберга /профессор/

Программа пребывания в Нобелевском торжестве

Вторник 9 декабря Прием

Прием для лауреатов, членов их семей и других сопровождающих их лиц. Лауреаты встретятся на этом приеме со специально приглашенными представителями различных Нобелевских организаций, с семьей Нобеля и представителями посольств стран, гражданами которых являются лауреаты. Прием дается президентом Правления Нобелевского фонда и его супругой Экеберг и состоится в их доме, Стюреплатен 14 /здание Нобелевского фонда/ с 15.30 до 17.00

Среда 10 декабря Репетиция

Репетиция для лауреатов состоится в Концертном зале /Концертный дом/ в 11 часов 30 минут. Лауреаты будут сопровождаться в Концертный зал их личными сопровождающими. В Концертном зале они будут встречены директором фонда г-ном Столем.

Церемония

Церемония в связи с вручением Нобелевских премий состоится в большом зале Концертного дома и начнется в 16 часов 30 минут /точно/. Приглашенным предложено занять свои места в зале не позднее 16 часов 30 минут.

Лауреаты с членами своих семей или другими сопровождающими лицами войдут в Концертный дом через боковой вход /Кнутпригатан 14/ около 16 часов 15 минут. Из отеля в Концертный дом лауреатов будут сопровождать соответствующие личные сопровождающие, которые проведут их затем в комнату ожидания, а членов семей к соответствующим местам.

Учитывая возможную перегруженность городского транспорта, желательно выехать из отеля не позднее 15 часов 50 минут. Автомобили будут заказаны специально для этой цели и они будут ожидать около отеля с 15 часов 30 минут.

Автомобили для лауреатов будут иметь на ветровых стеклах номер 16-23.

Меморандум для Нобелевских лауреатов.

Лауреаты на приеме у президента Правления Нобелевского фонда Его Превосходительства маршала двора Экеберга и его супруги: Георг Биддл, Фредерик Сангер, И.М. Франк, И.Е. Тамм, Джошуа Ледеберг, П.А. Черенков.

ТЩАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА К ЦЕРЕМОНИИ НАГРАЖДЕНИЯ

Ритуал торжества вручения Нобелевской премии разработан до тонкостей. Обычно король Швеции вручает медали в большом концертном зале. Процедуру вручения утром предваряет репетиция. Лауреатам объясняют и отрабатывают их действия: когда каждому из них следует подойти к краю сцены, затем спуститься, подойти к королю, принять медаль и диплом, как отступить, отойти от короля и вернуться на сцену.

С годами церемониал немного изменялся. *(Е. П. Черенкова)*

Черенковы беседуют с президентом Правления Нобелевского фонда Его Превосходительством маршалом двора Экебергом.



*После представления лауреатов и их семей королю Швеции беседуют:
Айна Эрландер – жена премьер-министра Швеции, Тамм, Франк и Черенковы. Стокгольм.
10 декабря 1958 г.*

О ТОНКОСТЯХ ЦЕРЕМОНИАЛА

10 ноября лауреатов утром ведут в концерт-холл. Там предварительно проделывается весь церемониал, который заключается в том, что лауреаты стоят за кулисами, зал наполняется и, когда пришла королевская семья и король,– играют фанфары, впереди идут чиновники, разукрашенные лентами и орденами. Потом в строгом порядке следуют лауреаты и возле каждого – шведский академик. Доходят до ковра, каждый до определенного цветочка на ковре, затем делают поклон и садятся, причем это единственный случай, когда все стоят – и король и королевская фамилия, а лауреаты сидят, причем в строгом порядке: на первом месте физики, потом химики, затем биологи, а у физиков – сначала экспериментаторы и т.д. В строго установленном порядке. Затем выходит Карл Зибган.

По каждой специальности произносится речь представителем Академии наук, который излагает достоинства и важность работ, сделанных лауреатом. Потом они в определенном порядке спускаются по ступенькам, и король вручает лауреатам очень тщательно, изящно сделанные дипломы, причем для каждой специальности художник дает новый рисунок на дипломе, имеющий отношение к данному открытию, в частности, в моем случае это было фиолетово-синее свечение неизвестно чего. Затем вручается большая золотая медаль. Это первая торжественная церемония.

После того как заканчивается вручение премий физикам, оркестр играет определенные вещи Баха; когда вручаются премии химикам, играют Бетховена, и так по каждой специальности – своя музыка.

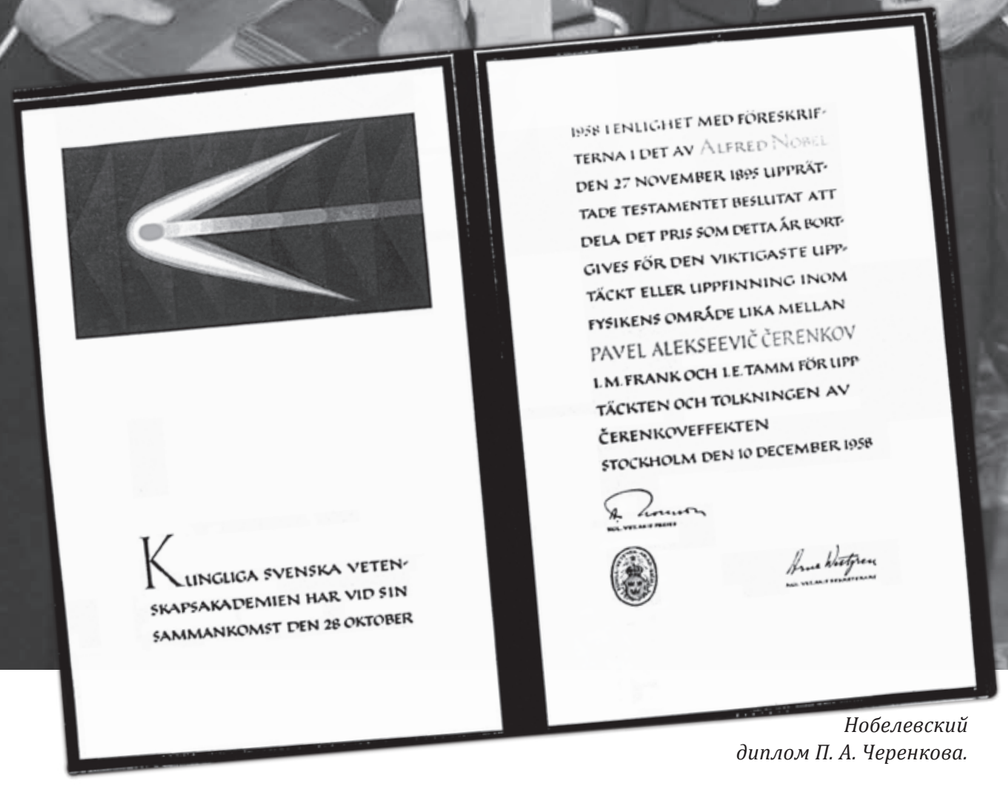
Вот мы входим на трибуну. Ниже, в первом ряду, супруга короля, рядом внучки короля, принцессы, члены королевской семьи, сыновья.

Вот процесс вручения, после чего вы должны аккуратно подняться по ступенькам и спуститься, чтобы не повернуться к королю не надлежащим образом.

Этим кончается дневное торжество. *(И. Е. Тамм)*



*Момент вручения Нобелевской премии П.А. Черенкову королем Швеции Густавом VI Адольфом.
Стокгольм. 10 декабря 1958 г.*



1958 I ENLIGHET MED FÖRESKRIF-
TERNA I DET AV ALFRED NOBEL
DEN 27 NOVEMBER 1895 UPPRÄT-
TADE TESTAMENTET BESLUTAT ATT
DELA DET PRIS SOM DETTA ÅR BORT-
GIVES FÖR DEN VIKTIGASTE UPP-
TÄCKT ELLER UPPFINNING INOM
FYSIKENS OMRÅDE LIKA MELLAN
PAVEL ALEKSEEVIČ ČERENKOV
I. M. FRANK OCH I. E. TAMM FÖR UPP-
TÄCKTEN OCH TOLKNINGEN AV
ČERENKOVEFFEKTEN
STOCKHOLM DEN 10 DECEMBER 1958

KUNGLIGA SVENSKA VETEN-
SKAPSAKADEMIEN HAR VID SIN
SAMMANKOMST DEN 28 OKTOBER

Нобелевский диплом П. А. Черенкова.

10 декабря 1958 г. Нобелевские лауреаты с дипломами и медалями после вручения премий. Слева направо: Д.У. Биддл (США), Э.Л. Татум (США), И.Е. Тамм (ФИАН), Ф. Сангер (Великобритания), П.А. Черенков (ФИАН), И.М. Франк (ФИАН), Д. Ледеберг (США).

После торжественной церемонии – переезд в здание городской ратуши Стокгольма, а там – шествие парами в золотой зал к обеденному столу.

Распределение кавалеров и дам в парах учитывает знание иностранных языков. Дамой П. А. Черенкова была невестка короля Сибилла, в прошлом – немецкая принцесса, вдова: сын короля погиб в авиационной катастрофе. (Е. П. Черенкова)

Шествие парами в Золотой зал к обеденному столу. В перечне нобелевских номинаций на первом месте стоит физика, и единственная женщина в компании физиков была Мария Алексеевна Черенкова. На обеде она была дамой короля Швеции. Этой паре было не просто общаться. Король не знал русского, а мама – иностранных языков, ведь она выросла в годы войн: мировой и гражданской. Объяснялись рисунками и международными терминами. За обедом были курьезные моменты. Мама дважды нечаянно роняла свою сумочку, и любезный, воспитанный шведский король поднимал ее. (Е. П. Черенкова)

Представленные королю лауреаты и сопровождающие лица проходят парами в Золотой зал, где начинается торжественный банкет. Они садятся за почетный длинный стол. В средней части стола расположен темный поднос, и в этом месте находятся места короля и других самых уважаемых лиц. (Е. П. Черенкова)



П. А. Черенков и невестка короля Сибилла на банкете в ратуше Стокгольма. 10 декабря 1958 г.

БАНКЕТ В РАТУШЕ

Стены золотого зала ратуши Стокгольма покрыты золотой мозаикой. В зале за столами были размещены около шестисот человек. Был заранее подготовлен и роздан участникам обеда план размещения за столами, и, следовательно, каждый знал свою пару.

Еда не была расставлена на столах. В какие-то моменты раздавался легкий шорох – это шеренги лакеев обносили гостей блюдами с угощением. После торжественного банкета гости перешли в другой зал, где они предстали перед веселившейся студенческой молодежью. По традиции нобелевские дни, длящиеся неделю, – праздник всей Швеции. *(Е. П. Черенкова)*

ОБ ОТНОШЕНИИ К НАГРАДАМ

Представление отца о конкурсах и премиях можно назвать идеализированным. Вообще он был одновременно реалистом и идеалистом. Так, он считал, что если провозглашено какое-то правило, то следует действовать только по этому правилу, что все только так и ведут себя. Несколько лет назад, еще не так давно, к нам пришли друзья посоветоваться: “Как быть – выдвинули на соискание Государственной премии?” Папа объяснил, что есть два возможных пути. Первый – забыть о выдвижении и не будет волнений. Второй – положить в карман валидол. Я догадываюсь, что он пользовался первым способом. Дома не было разговоров о предполагаемых наградах, хотя обычно о выдвижении бывает известно заранее. Так же было и с Нобелевской премией. О его наградах мы узнавали чуть раньше, чем появлялись публикации в газетах.

Награды его радовали, но не делали заносчивым. Честолюбивым он не был. Одной из своих ценнейших наград он считал послание от Э. Сегре. Осенью 1959 года Павел Алексеевич поздравил американского физика с присуждением Нобелевской премии. Сегре прислал благодарственный ответ, где писал, что его удача (открытие антипротона, Нобелевская премия) была обеспечена использованием черенковского эффекта – в эксперименте Сегре были черенковские счетчики. *(Е.П. Черенкова)*

Diesjähriger Nobelpreis für Physik an sowjetische Wissenschafter

Den sowjetischen Gelehrten Dr. Pawel Alexejewitsch Tscherenkow, dem korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR Ilja Michailowitsch Frank und dem Mitglied der Akademie der Wissenschaften Igor Jewgenjewitsch Tamm ist für die Entdeckung und Erklärung einer grundlegenden physikalischen Erscheinung, des sogenannten Tscherenkow-Effekts, der Nobelpreis für Physik 1958 zuerkannt worden.

*

Der „Tscherenkow-Effekt“ besteht darin, daß geladene Teilchen Licht ausstrahlen, wenn sie sich in einem Stoff mit einer Geschwindigkeit bewegen, die die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Lichtwellen in diesem Stoff übersteigt.

Dr. P. A. **Tscherenkow**, der sein 54. Lebensjahr vollendet hat, absolvierte die mathematische Fakultät der Staatsuniversität in Woronesh. Nach mehrjähriger Lehrtätigkeit an einer Schule der Stadt Mitschurinsk setzte er seine Studien als Aspirant an der Akademie der Wissenschaften der UdSSR fort und nahm bald darauf seine Tätigkeit in einem Laboratorium des Physikinstitutes der Akademie der Wissen-



Dr. P. A. Tscherenkow

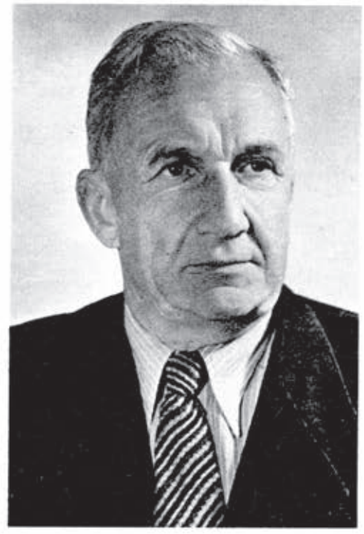
schaften der UdSSR auf, wo er auch heute noch tätig ist. Außerdem ist er Professor am Moskauer Technisch-Physikalischen Institut.

1934 entdeckte er bei der Untersuchung der Lumineszenz unter der Wirkung von Radium-Gammastrahlen ein schwaches blaues Leuchten in einer reinen, klaren Flüssigkeit. Die Helligkeit des Leuchtens hing nur wenig von der chemischen Zusammensetzung der Flüssigkeit ab. Dieser Effekt wurde auch in festen Stoffen festgestellt.

Dr. P. A. Tscherenkow führte eine Reihe von Originalexperimenten durch, bei denen die wichtigsten Besonderheiten der neuentdeckten Erscheinung festgestellt wurden. Es zeigte sich, daß sie mit der Lumineszenz nichts gemein hat.

S. I. **Wawilow** (1891—1951), der damalige Leiter des Physikinstitutes, war der erste, der das neu entdeckte Leuchten erklärte. Er nahm an, daß durch Gammastrahlen erzeugte schnelle Elektronen die Quelle des Leuchtens sind.

Die Theorie des Tscherenkow-Effekts wurde 1937 von I. J. **Tamm** und I. M.



Akademiemitglied I. J. Tamm

Thermodynamik vollends entwickelt. Die beiden Forscher stellten fest, daß j e d e s geladene Teilchen diesen Effekt hervorrufen kann. Für die Entdeckung und Erforschung der Elektronenstrahlung wurde Dr. P. A. Tscherenkow, S. I. Wawilow, I. J. Tamm und I. M. Frank 1946 ein Stalinpreis erster Klasse zuerkannt.

Auf der Grundlage des Tscherenkow-Effektes wurde der berühmte Tscherenkow-Zähler entwickelt, ein neuartiger Zähler von Elementarteilchen, der jetzt in allen Kerninstituten der Welt verwendet wird. Mit Hilfe dieses Zählers gelang es amerikanischen Gelehrten, das Antiproton zu entdecken. Ein Tscherenkow-Zähler ist auch im Sputnik 3 eingebaut.

*

I. J. **Tamm** veröffentlichte im Jahre 1930 die Quantentheorie der Lichtdispersion in festen Körpern und entwickelte auf der Grundlage der relativistischen Quantenmechanik die Theorie der Lichtdispersion durch Elektronen. Weit bekannt sind die sogenannten „Tamm-Niveaus“, das heißt die von ihm theoretisch begründete Möglichkeit besonderer Zustände der Elektronen auf der Oberfläche von Kristallen.

Zur Zeit läßt sich die Tätigkeit I. J. Tamms — er ist jetzt 63 Jahre alt — als folgerichtiger Aufbau einer neuen Theorie der Physik charakterisieren. Bestandteil dieser neuen Theorie sind die von ihm vorgeschlagene Methode der Erklärung der Wechselwirkung nuklearer Elementarteilchen — sie ist als „Tamm-Methode“ in die moderne Physik eingegangen — und die Methode der Anwendung der elektrischen Entladung im Plasma, das sich in einem Magnetfeld befindet, zur Herbeiführung einer lenkbaren thermonuklearen Reaktion.

Akademiemitglied Tamm ist die höchste Auszeichnung der UdSSR — der Titel Held der sozialistischen Arbeit — verliehen worden.

*

Von I. M. **Frank** stammt die grundlegende Erforschung der Umwandlung von Gammaquanten bei der Paarbildung Elektron-Positron. Mit seinen Mitarbeitern hat er einen weiten Zyklus von Arbeiten über Neutronen durchgeführt. Frank hat Methoden für die Erforschung von Neutronenströmen vorgeschlagen.

I. M. Frank absolvierte die Moskauer Universität. Nach mehrjähriger Arbeit am Leningrader Optischen Institut wurde er in das Physiklaboratorium der Akademie



Professor I. M. Frank

der Wissenschaften der UdSSR und dann in das Moskauer Physikinstitut berufen, in dem er auch heute tätig ist. 1946 wurde er zum korrespondierenden Mitglied der Akademie der Wissenschaften der UdSSR gewählt. Für seine hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der Physik wurde ihm der Lenin-Orden verliehen.

In diesem Jahr hat I. M. Frank sein 50. Lebensjahr vollendet. Neben seinen Forschungen entfaltet er seit vielen Jahren als Professor der Moskauer Universität eine ausgedehnte Lehrtätigkeit.

Dr. P. Tscherenkow (rechts) überwacht die Inbetriebnahme des Synchrotrons zwecks Durchführung eines Versuches



Пресс-конференция в гостинице Парк-авеню в Гетеборге. Справа налево: 1-й ряд – И.Е. Тамм, И.М. Франк, П.А. Черенков, М.А. Черенкова; 2-й ряд – Е.П. Фумко (пресс атташе посольства), проф. Рюдбек. 16 декабря 1958 г.

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛЕКЦИИ

П. А. ЧЕРЕНКОВ
И. Е. ТАММ
И. М. ФРАНК

П. А. ЧЕРЕНКОВ

ИЗЛУЧЕНИЕ ЧАСТИЦ СВЕРХСВЕТОВОЙ СКОРОСТИ И НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКЕ

I. Экспериментальное обнаружение и изучение замечательных свойств излучения, возникающего при движении в веществе быстрых заряженных частиц, имеют почти двадцатипятилетнюю давность. Еще в 1934 г. в двух сообщениях С. И. Вавилова и моем, опубликованных в «Докладах» Академии наук СССР[1,2], было указано, что γ-лучи радия, излучу с люминесценцией растворов, вызывают также и сла-

кольца. Излучение же частиц сверхсветовой скорости дает изображение не в виде сплошного кольца, а в виде двух пятен, угол между которыми равен 2θ.

На рис. 3 приводятся образцы таких фотографий для двух чистых жидкостей (вода и этилциннамат). Там же для сравнения приведена фотография флуоресценции раствора эскулина в воде.

Найденные из измерений по таким фотографиям угловые распределения интенсивности излучения (для четырех жидкостей) приведены на рис. 4. Для каждой из жидкостей получены две кривые, соответствующие возбуждению свечения γ-лучами ThC″ (верхние кривые) и γ-лучами Ra (нижние).

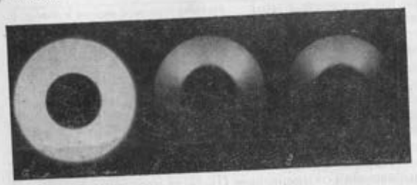


Рис. 3. Фотографии углового распределения интенсивности излучения: *а*) обычная люминесценция (раствор эскулина в воде); *б*) свечение этилциннамата (n=1,5894); *в*) свечение воды (n=1,3371).

Из крив
этого угла
ния n имен
и той же
γ-лучами
с γ-лучами
и θ_{Ra} позво
ния «эффек
нов, вызыв
ветственно
согласуетс
Если р
странстве,
верхности

12

заряженной частицы, а образующая составляет с этой осью угол θ.

Помещая фотопластинку перпендикулярно к пучку быстрых частиц (рис. 5), мы должны получить, кроме изображения следа пучка, и фотографию излучения в форме коль-

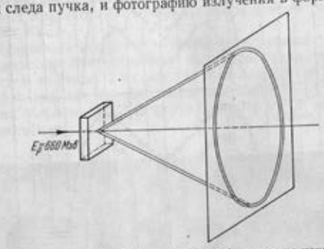


Рис. 5. Схема опыта для получения фотографии сечения конуса излучения плоскостью фотопластинки.

ца. Эта фотография изображена на рис. 6. Она получена с помощью тонкого пучка протонов на ускорителе Объединенного института ядерных исследований в г. Дубна.

До сих пор мы вели рассмотрение применительно к некоторой определенной частоте ω. На самом же деле спектр излучения непрерывный. Поскольку среда обладает дисперсией, т. е. показатель преломления n зависит от частоты, это означает, что свет разных длин волн будет распространяться под углами θ, несколько отличающимися друг от друга, даже если скорость частиц β остается строго постоянной. Излучение оказывается как бы спектрально разложенным. Поверхность конуса излучения будет, таким образом, иметь некоторую толщину, причем для среды с нормальным ходом дисперсии с внутренней ее части будет расположен красный участок спектра, а с наружной — фиолетовый. Что это действительно так, показывает следующий снимок (рис. 7) части кольца, показанного на рис. 6, сделанный на цветную фотопластинку. Как и предыдущая фотография, этот снимок получен А. П. Зреловым в Объединенном институте ядерных исследований с помощью пучка протонов от синхроциклотрона (E_p =660 *Мэв*).

14

Таким образом, механизм излучения, предложенный Таммом и Франком, уже при качественном рассмотрении делает понятными такие наиболее характерные его свой-

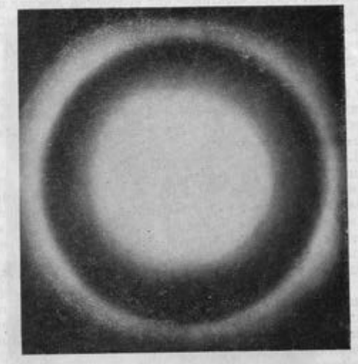


Рис. 6. Фотография сечения конуса излучения, полученная в опыте, схема которого приведена на рис. 5. Центральное пятно образовано пучком протонов.

ства, как направленность, малую длительность высвечивания, наличие порога, универсальность. Строгая количественная теория дает, кроме того, выражение для энергии W, теряемой электроном на рассматриваемое излучение. Это выражение имеет вид

$$W=\frac{e^2 l}{c^2}\int\limits_{\beta n>1}\omega\left(1-\frac{1}{\beta^2 n^2}\right)d\omega, \qquad (2)$$

где l — длина пути электрона.

Из этого выражения следует также, что энергия в спектре излучения пропорциональна $1/\lambda^3$, т. е. быстро возрастает в сторону коротких длин волн. Однако в рентгеновской

15

Страницы из Нобелевской лекции П. А. Черенкова.

Сотрудники ФИАН. Слева направо:
2-й ряд: ?, П.А. Черенков, М.А. Марков, И.Е. Тамм,
Ф.С. Барышанская, В.И. Векслер, В.А Петухов, Р.И. Сапегина
3-й рад: Г.Т. Зацепин, И.М. Франк, Н.С. Иванова, ? , В.Л. Гинзбург,
С.Н. Вернов, А.А. Коломенский, Е.Л. Файнберг, ? , Н.А. Добротин, ?,
Л.В. Курносова, ?, Б.Л. Белоусов, В.И. Гольданский, ?.
1950-е гг.



П. А. Черенков читает лекцию в МИФИ. 1960 г.



П. А. Черенков приветсвует молодых учёных. Сзади, на доске написано: «Привет трём кандидатам наук (будущим докторам)».

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Много сил Павел Алексеевич отдавал подготовке научных кадров. С 1948 по 1951 годы он был профессором Московского энергетического института. А с 1951 по 1981 год читал лекции в Московском инженерно-физическом институте (МИФИ).

В ученом звании профессора по кафедре «Экспериментальная физика» П.А. Черенков был утвержден в 1953 году. Он читал лекции по ядерной физике, и, главным образом, по физике ускорителей. Павел Алексеевич руководил также работой студентов-дипломников и аспирантов МИФИ на ускорителе «С-25», руководил работами соискателей из числа молодых научных сотрудников лаборатории ФИАН. Под его руководством было подготовлено много кандидатских и докторских диссертаций. *(Е.И. Тамм, А.Н. Горбунов)*

ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

После окончания войны по инициативе И.В. Курчатова в ряде институтов были созданы специальные факультеты для подготовки инженеров-физиков с целью обеспечения квалифицированными кадрами научно-исследовательских институтов и производственных предприятий атомной промышленности.

К преподаванию физических дисциплин были привлечены крупнейшие ученые ведущих институтов, таких, как ФИАН, Институт атомной энергии (тогда ЛИПАН) и ряда других. В 1948 году на нашей кафедре так называемого девятого факультета Московского энергетического института стал работать по совместительству в должности профессора Павел Алексеевич, который вел курс ядерной физики.

При создании кафедры направление ее деятельности по подготовке специалистов было задано областью, связанной с физикой и техникой ускорителей заряженных частиц, их разработкой, созданием и дальнейшим развитием. Научным центром этой проблемы в те годы был ФИАН, где находилась лаборатория, руководимая крупнейшим специалистом В.И. Векслером. В ФИАНе работал и П.А. Черенков, который являлся редактором первой научной книги по ускорителям, выпущенной в СССР в 1948 году.

Через некоторое время – в 1951 году научные и преподавательские силы этого направления и студенчество были собраны под одной крышей Московского механического института, в дальнейшем Московского инженерно-физического института, или просто МИФИ, куда и переехала наша кафедра. Само слово “ускорители” считалось секретным, как и многое, относящееся к атомной проблеме, поэтому в качестве заменителя обычно использовалось название “электрофизическая установка”. *(О.А. Вальднер)*



Коллеги кафедры электрофизических установок МИФИ, на которой профессор П.А. Черенков проработал более тридцати лет. Будучи профессором кафедры, П.А. Черенков знакомился со студенческой молодежью, и это позволяло ему отбирать для своей лаборатории в ФИАНе лучших выпускников. Такое вливание молодежи в коллектив его лаборатории способствовало работоспособности и хорошей эффективности исследований, проводимых под его руководством.
На фотографии в центре – заведующий кафедрой О.Н. Вальднер и П.Н. Черенков. МИФИ, 1960 г.

ОТБОР СТУДЕНТОВ. ПО ОСОБЫМ КРИТЕРИЯМ

По-видимому, понимая, что лекции его не очень захватывают студентов, Павел Алексеевич искал другие пути оживления учебного процесса. Он приносил с собой научные статьи из зарубежных журналов по тематике лекций и предлагал студентам статью перевести, а затем выступить и изложить суть дела в течение 5-10 минут. Тот, кто успешно справлялся с таким заданием, мог рассчитывать на льготы при зачете. Статьи были обычно на 2-3 листа, срок подготовки – неделя.

Я решился за это взяться. Может быть, Павел Алексеевич не заметил, но предложенная мне статья оказалась очень большой, что-то около 10 страниц. Лекция уже закончилась, и возвращать ее обратно было как-то неудобно. Пришлось дома попотеть, к тому же авторами были итальянцы, и английский у них был явно с итальянским акцентом. Я подготовился.

Выступление мое продолжалось почти полчаса. Павел Алексеевич очень удивился, когда увидел объем работы, и по моему состоянию понял, чего мне это стоило. Запомнился его взгляд: такой цепкий, как будто невидимый фотоаппарат фиксировал изображение на пленку.

Примерно через полгода он сам подошел ко мне и предложил сделать дипломную работу у него в лаборатории. Для меня это было очень неожиданно, а какими критериями он при этом руководствовался – так и осталось загадкой. *(В. И. Алексеев)*

МОЛОДЁЖЬ ПРОЯВЛЯЕТ ИНТЕРЕС К ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМ НАУКАМ

В послевоенные годы к фундаментальным наукам, особенно к физике, резко возросло внимание руководящих инстанций страны на всех уровнях. Исследование ядра и использование его энергии неожиданно дало большой практический выход. На ядерную физику делали большую ставку. Под эти статьи расходов хорошо подходили все исследования по физике высоких энергий, которые проводились на ускорителях заряженных частиц. Это направление в науке пользовалось большой популярностью. Молодежь охотно, и в основном по призванию, шла в фундаментальную науку. Так было и с набором специалистов в эталонную лабораторию. Важных и интересных проблем в новых научных направлениях долго искать не приходилось. Найти интересное дело для себя в лаборатории мог каждый. В этом смысле все имели одинаковые начальные условия. *(Ю.М. Адо)*

КОГДА РЕАЛЬНОСТЬ КОРРЕКТИРУЕТ ВООБРАЖАЕМЫЙ ОБРАЗ

Моя первая встреча с Павлом Алексеевичем произошла в МИФИ. Когда в расписании против лекций по методам диагностики пучков заряженных частиц я увидел фамилию Черенкова, мне представился образ маститого ученого, чье имя золотыми буквами вписано в историю мировой науки. Каково же было мое удивление, когда я увидел обычного человека, медлительного, к тому же ничем особым не отличающегося от других преподавателей.

На наш студенческий взгляд, нам казалось, что лекции он читал медленно и несколько скучновато. Я и не думал тогда, что именно этот человек определит мою дальнейшую судьбу. Конечно, я тогда не знал, что Павел Алексеевич возглавлял лабораторию фотомезонных процессов ФИАНа им. П.Н. Лебедева, которая вела сооружение в Красной Пахре нового ускорительного комплекса, и, естественно, он заботился о пополнении лаборатории молодыми специалистами. *(В.И. Алексеев)*

О ЛЮБВИ К ЗАВЕРШЕННОСТИ В ДЕЛАХ

Первые лекции по ускорителям студентам нашей специальности в МИФИ начал читать В.И. Векслер, в дальнейшем его заменили другие ведущие сотрудники ФИАНа. Так получилось, что я был студентом дневного отделения группы по специальности кафедры и одновременно работал на кафедре в качестве лаборанта, так чтов свое время мне пришлось сдавать экзамен Павлу Алексеевичу. В связи с работой я на лекции не ходил, но взял конспекты у своих товарищей (учебников тогда не было) и довольно основательно подготовился к экзамену.

Павел Алексеевич был не лучшим лектором. Говорил на лекциях он довольно тихо и не очень четко, а на доске писал очень тонко и без нажима. Когда студенты ему об этом говорили, он отвечал: "Я же все вам говорю, что еще надо?». Когда же студенты сетовали, что он тихо говорит, Павел Алексеевич недовольным тоном заявлял: «Я же все написал на доске, чем же вы еще недовольны?

Поэтому в нашей группе был принят следующий порядок. Староста назначал двух дежурных, которые садились за первый стол и тщательно писали конспект за лектором. Этот метод себя вполне оправдал, т. к. тщательно записанный курс оказался хорошо методически продуманным, удобным для усвоения и вполне соответствовал назначению.

Экзамен я сдавал индивидуально. Павел Алексеевич дал мне задание из нескольких вопросов и задачи, а сам пошел читать лекцию. Вернувшись, он выслушал мои ответы, а затем спросил, почему я решение оставил в общем виде и не довел ответ до числа. Мои попытки объяснить, что арифметика – дело мелкое и у меня не было логарифмической линейки, его рассердили и он сказал: «Продолжайте решать, а на следующей неделе, перед моей лекцией скажите ответ». На следующей неделе я сказал ему ответ: «4,27» и получил желанную пятерку в зачетку. Дело в том, что Павел Алексеевич любил завершенность в каждом деле. *(О.А. Вальднер)*





Профессор П. А. Черенков на защите дипломных работ. МИФИ.

О ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

В 1960 году я закончил школу и поступил в МИФИ. На старших курсах пошли спецпредметы. Читали нам их великолепные профессора и преподаватели М.И. Меньшиков, О.С Милованов, Н.П. Собенин и др. И вдруг объявляют, что курс по измерениям будет читать лауреат Нобелевской премии профессор Павел Алексеевич Черенков. На его лекции являлись все студенты. Когда ещё доведётся увидеть и услышать живого лауреата Нобелевской премии!

Павел Алексеевич оказался невысоким человеком довольно преклонного возраста, спокойным, немногословным, рассказывающим очень просто об очень сложных вещах. П. А. Черенков рассказывал, как открыли излучение, и как Сергей Иванович Вавилов порекомендовал ему заняться им, и как наблюдали зеленоватое свечение, чуть ли не считая отдельные кванты. Черенковское излучение оказалось интересно тем, что отставало от частицы, генерирующей его, и таким образом частица в среде обгоняла свет. По конусу черенковского излучения можно было определять скорость движения частицы. Вот эта часть курса была интересна. П. А. Черенков не отмечал присутствующих и не устраивал перекличек.

Ну а потом началась чисто техническая часть курса, когда Павел Алексеевич просто брал статью из физического журнала, где описывалась работа прибора или установки и начинал рассказывать сначала о принципе действия, потом об узлах установки. Эта часть курса показалась нам не очень понятной. Мало мы ещё знали физических приборов и о работе с ними. Народ начал прогуливать. Тем более, что Черенков вроде и не смотрел, кто ходит.

О ФОРМЕ И СУТИ ВЫСТУПЛЕНИЙ

Нет ничего удивительного или случайного в том, что серия экспериментальных работ, приведших к обнаружению и исследованию необычайно красивого явления – черенковского излучения, была выполнена именно Павлом Алексеевичем. Только с его “упрямством”, с его дотошностью, скрупулезным отношением к мелочам (обязательным качеством хорошего экспериментатора и очень тяжелым – в миру) можно было добиться такого успеха, располагая бедной экспериментальной техникой 1930-1940-х годов.

Эти черты характера Павла Алексеевича сказывались постоянно. Поэтому людям, знавшим его недостаточно хорошо, было, например, нелегко слушать выступления Павла Алексеевича на всякого рода собраниях. Не выдерживая нудной, “тяжелой” речи, они переставали его внимательно выслушивать и теряли основную идею, которую он пытался изложить. И напрасно, потому что за этой внешне тяжелой речью скрывались, как правило, глубокий смысл и мудрость. *(Е. И. Тамм)*



Народ окончательно разболтался, а дело уже шло к зачётам и экзаменам. Курс Черенкова ни у кого беспокойства не вызывал, считали, что минимум три балла он почти всем поставит.

И вот зачёт. Павел Алексеевич смотрит на нас и говорит каждому на каких занятиях он был и какие пропустил. Это был шок. «Дедушка», оказывается, обладал такой фотографической памятью, что помнил всё увиденное. Я почти не пропускал занятий и сдал курс, по-моему, на 4, а у прогульщиков были проблемы. Не раз они ездили к Черенкову в Питомник и досдавали курс там. *(В. Воронцов)*

НИКТО НЕ СПОРИТ С НОБЕЛЕВСКИМ ЛАУРЕАТОМ

Диплом я делал на кафедре в МИФИ, и он был связан с использованием датчиков Холла для измерения магнитного поля в траектографе. Последняя ночь перед защитой оказалась очень напряжённой. Кое-как свернул листы, папку в охапку и помчался на Сокол, где заседала государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), и предстояло защитить диплом. А надо сказать, что в состав ГЭК входил и Павел Алексеевич Черенков.

Я развесил листы, дождался своей очереди и приступил к защите. Рассказываю содержание работы и вдруг вижу, как заведующий кафедрой профессор О.А. Вальднер поднимает мой диплом, а из него сыплются миллиметровки с графиками. Тогда фотографий у нас не было. Мать честная, скандал! Вальднер был очень строг к таким вещам.

С трудом добираюсь до конца повествования. От членов ГЭК пошли вопросы. В основном по схеме измерения, по особенностям её работы, в общем, вопросы технического характера. И вдруг слово берёт Павел Алексеевич и говорит: «А что такое эффект Холла, расскажите про него, что знаете».

Ну, такие вопросы – бальзам на душу. Физику знал и любил. И я отвечаю ему, как будто мы одни: Павел Алексеевич, говорю, так это же совсем просто. Смотрите, течет ток, – показываю на листе, а перпендикулярно ему направлено магнитное поле. Сила Лоренца отклоняет поток электронов к боковому краю пластины, прижимает их к нему. Ну, а если электронов у одного края пластины или берега будет больше, то и заряд там скопится отрицательный, а на другом краю положительный, вызываемый оставшимися без электронов ионами. Так и возникает ЭДС Холла между обоими краями пластины.

Посмотрел Павел Алексеевич на мои размахивания руками, улыбнулся и ничего не сказал. Так, защита окончена. Ждём результата. Я – с дрожью, неоформленный до конца диплом – это трояк. И вдруг слышу свою фамилию и оценку отлично. Удивлён без меры. Как такое могло приключиться?!

Потом мне рассказали, что было в комиссии. Вальднер докладывал об оценках и, как и ожидалось, оценил мою работу на «удовлетворительно». Но тут вмешался Павел Алексеевич и сказал: «Э-э, нет, нужно поставить отлично за то,что он рассказал мне, что такое эффект Холла». С Нобелевским лауреатом спорить никто не стал. Вот так и появилась в моём дипломе оценка «отлично». *(В. Воронцов)*



Профессор П. А. Черенков на защите дипломных работ на 14-й кафедре МИФИ.

РАБОТА СДЕЛАНА. А РЕЗУЛЬТАТА НЕТ!

После успешного завершения учебы в институте я был оставлен на кафедре в качестве аспиранта. В то время в зарубежных журналах появились сообщения о разработке новых типов ускорителей заряженных частиц и мне было предложено в качестве темы будущей диссертации создать высокочастотный линейный ускоритель электронов. Это было довольно рискованное предприятие, т.к. никаких оснований для подобной работы на кафедре в то время не было, т.е. не было ни теоретического задела, ни практических навыков, и, наконец, не было необходимой аппаратуры.

Я не подозревая по молодости лет о всех возможных передрягах в намеченной работе, с энтузиазмом взялся за работу, и к концу аспирантуры установка была сделана, собрана и начала налаживаться. Однако до запуска и измерения параметров ускоренного пучка электронов дело еще не дошло. В то время довольно жестко требовалось, чтобы аспиранты защищали диссертации в намеченные сроки, и мне не хотелось быть в группе отстающих. Весьма довольный большой выполненной работой я представил диссертацию на обсуждение кафедры в МИФИ.

Все выступления были с положительной оценкой, пока дело не дошло до П. А. Черенкова, который с присущей ему дотошностью стал утверждать, что при всех отмеченных достоинствах работы и самого автора отсутствует заключительный результат в поставленной задаче, а именно не получен ускоренный пучок электронов. Это сильно портит общее впечатление, и поэтому он полагает полезным отложить защиту до запуска установки. Выступление мэтра, который имел большой научный авторитет на кафедре, свело на нет все предыдущие выступления. Я не ожидал такой ситуации, был в некоторой растерянности. Положение спас мой научный руководитель Г.А. Тягунов, выступление которого немного перетянуло чашу весов в мою пользу. В дальнейшем защита прошла в намеченный срок и вполне успешно, а меня оставили работать на кафедре преподавателем. *(О.А. Вальднер)*

На научной конференции, посвящённой 100-летию Марии Кюри. П. А. Черенков в третьем ряду третий справа. Варшава 1967 г.

От работ по созданию ускорителей элементарных частиц отца отвлекали многочисленные поездки: на научные конференции, совещания научно-организационного характера, по делам Комитета защиты мира, юбилейного характера. Особенно интересными для папы оказались юбилейные торжества, посвященные 350-летию публикации трудов Галилея «Диалоги о двух главнейших системах мира – птоломеевой и коперниковой» и 150-летию со дня рождения Нобеля. *(Е. П. Черенкова)*

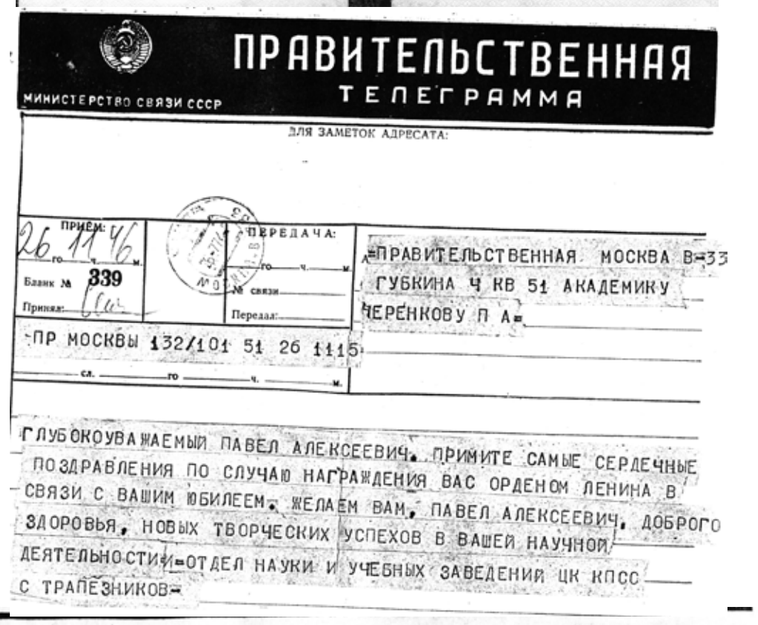
ДОЛГАЯ ДОРОГА В АКАДЕМИЮ НАУК

Павла Алексеевича Черенкова несправедливо долго не выбирали в Академию наук СССР. Открытие им было сделано в 1934-1937 годах; Нобелевская премия присуждена в 1958 году, член-корреспондентом он стал в 1964 году, а академиком – только в 1970-м.

В воспоминаниях о своем отце, выдающемся физике-экспериментаторе XX в., Е.К. Завойском, его дочь Н.Е. Завойская писала: «Однажды летом еще в начале 1960-х годов, когда мы делали покупки на Центральном рынке, отец издалека показал мне плотного немолодого мужчину. «Запомни, – сказал он, – это живой укор Академии». Слова относились к Черенкову, автору крупного открытия, который в те годы еще не был удостоен звания академика. *(Б. Б. Говорков)*



Публикация о выборах в Академии наук СССР. В разделе ядерной физики сообщается о том, что член-корреспондентом АН СССР избран П. А. Черенков. 1964 г.


ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ТЕЛЕГРАММА

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ДЛЯ ЗАМЕТОК АДРЕСАТА:

ПРИЕМ: 26 го 11 ч 46 м
Бланк № 339
Принял:

ПЕРЕДАЧА: го ч м
№ связи
Передал:

=ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ МОСКВА В-33
ГУБКИНА Ч КВ 51 АКАДЕМИКУ
ЧЕРЕНКОВУ П А=

=ПР МОСКВЫ 132/101 51 26 1115

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ. ПРИМИТЕ САМЫЕ СЕРДЕЧНЫЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ ПО СЛУЧАЮ НАГРАЖДЕНИЯ ВАС ОРДЕНОМ ЛЕНИНА В СВЯЗИ С ВАШИМ ЮБИЛЕЕМ. ЖЕЛАЕМ ВАМ, ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ, ДОБРОГО ЗДОРОВЬЯ, НОВЫХ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ В ВАШЕЙ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ=ОТДЕЛ НАУКИ И УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ЦК КПСС
С ТРАПЕЗНИКОВ=

Правительственная телеграмма: поздравление с награждением П. А. Черенкова орденом Ленина. 1968 г.



ДОСТОЙНОЕ ПОПОЛНЕНИЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Академия наук СССР 20 апреля 1964 г. объявила о проведении выборов действительных членов (академиков) и членов-корреспондентов АН СССР. На объявленные вакансии научными учреждениями, высшими учебными заведениями, предприятиями, государственными и общественными организациями, группами ученых и отдельными лицами были выдвинуты и зарегистрированы Академией наук СССР 113 кандидатов в действительные члены (академики) и 479 кандидатов в члены-корреспонденты АН СССР.

Общим собранием Академии наук СССР, согласно ее уставу, 26 июня с. г. избраны действительными членами (академиками) и членами-корреспондентами АН СССР следующие ученые:

I. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ ЧЛЕНАМИ (АКАДЕМИКАМИ) АН СССР

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИКИ

По специальности «математика (в том числе вычислительная математика)»: ГЛУШКОВ В. М., ЛИННИК Ю. В.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

По специальности «радиотехника и электроника»: РАСПЛЕТИН А. А.

По специальности «общая физика»: ЗАВОЙСКИЙ Е. К.

По специальности «астрономия»: МИХАЙЛОВ А. А.

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

По специальности «ядерная физика»: ПОМЕРАНЧУК И. Я., ПОНТЕКОРВО Б. М.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИКИ

По специальности «энергетика»: СТЫРИКОВИЧ М. А.

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

По специальности «геология, геофизика»: ПЕЙВЕ А. В.

ОТДЕЛЕНИЕ МЕХАНИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

По специальности «механика и процессы управления»: ХАРКЕВИЧ А. А.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

По специальности «химия высокомолекулярных соединений»: АНДРИАНОВ К. А., ДОЛГОПЛОСК Б. А.

По специальности «органическая химия»: РЕУТОВ О. А.

По специальности «химическая физика»: СЫРКИН Я. К.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

По специальности «химия и технология веществ высокой чистоты»: САЖИН Н. П.

По специальности «конструкционные материалы и их обработка»: ЦЕЛИКОВ А. И.

ОТДЕЛЕНИЕ БИОХИМИИ, БИОФИЗИКИ И ХИМИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

По специальности «биохимия»: БРАУНШТЕЙН А. Е.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

По специальности «паразитология»: БЫХОВСКИЙ Б. Е.

По специальности «генетика и селекция»: ЛУКЬЯНЕНКО П. П., ПУСТОВОЙТ В. С.

ОТДЕЛЕНИЕ ИСТОРИИ

По специальности «всеобщая история»: ХВОСТОВ В. М.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЛОСОФИИ И ПРАВА

По специальности «философия»: КОНСТАНТИНОВ Ф. В., ФРАНЦОВ Г. П.

ОТДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ

По специальности «экономика»: ФЕДОРЕНКО Н. П.

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

По специальности «математика»: АЛЕКСАНДРОВ А. Д., КАНТОРОВИЧ Л. В.

По специальности «физика»: БУДКЕР Г. И.

По специальности «химия»: ВОЕВОДСКИЙ В. В.

II. ЧЛЕНАМИ-КОРРЕСПОНДЕНТАМИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИКИ

По специальности «математика (в том числе вычислительная математика)»: МАРДЖАНИШВИЛИ К. К., ФАДДЕЕВ Д. К.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

По специальности «радиотехника и электроника»: ГАПОНОВ-ГРЕХОВ А. В.

По специальности «общая физика»: АБРИКОСОВ А. А., ФЕОФИЛОВ П. П.

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

По специальности «ядерная физика»: СПИВАК П. Е., ТРУТНЕВ Ю. А., ЧЕРЕНКОВ П. А.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИКИ

По специальности «энергетика»: ИЕВЛЕВ В. М., ПЕТРОВ Г. Н., ШЕЙНДЛИН А. Е.

ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ

По специальности «геофизика»: БУДЫКО М. И., МАГНИЦКИЙ В. А.

По специальности «геохимия и учение о рудных ископаемых»: ОВЧИННИКОВ Л. Н., ХИТАРОВ Н. И.

ОТДЕЛЕНИЕ МЕХАНИКИ И ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ

По специальности «автоматика»: ГАВРИЛОВ М. А.

По специальности «механика»: КРАСОВСКИЙ Н. Н.

По специальности «машиностроение»: ТУМАНСКИЙ С. К.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

По специальности «органическая химия»: ПУДОВИК А. Н.

По специальности «техническая химия»: ФОМИН В. В.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

По специальности «химия и технология неорганических материалов»: ИВАНОВ В. Е.

По специальности «общая химическая технология»: РОМАНКОВ П. Г.

По специальности «аналитическая химия»: РЯБЧИКОВ Д. И.

ОТДЕЛЕНИЕ БИОХИМИИ, БИОФИЗИКИ И ХИМИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

По специальности «биохимия»: БУКИН В. Н.

По специальности «агрохимия»: СОКОЛОВ А. В.

По специальности «химия биополимеров и других природных соединений»: ХОХЛОВ А. С.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИОЛОГИИ

По специальности «физиология человека и животных»: ГЕРШУНИ Г. В.

ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ

По специальности «общая биология»: РЫЖИКОВ К. М., ФЕДОРОВ А. А.

ОТДЕЛЕНИЕ ИСТОРИИ

По специальности «всеобщая история»: ТРУХАНОВСКИЙ В. Г.

По специальности «история СССР»: САМСОНОВ А. М.

По специальности «история КПСС»: КУКИН Д. М.

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЛОСОФИИ И ПРАВА

По специальности «философия»: СТЕПАНЯН Ц. А.

По специальности «право»: ЧХИКВАДЗЕ В. М.

ОТДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИКИ

По специальности «политическая экономия»: ЕФИМОВ А. Н.

По специальности «мировая экономика и международные отношения»: ИНОЗЕМЦЕВ Н. Н.

ОТДЕЛЕНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ И ЯЗЫКА

По специальности «литературоведение и языкознание»: ДЕСНИЦКАЯ А. В.

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

По специальности «математика»: ЛЯПУНОВ А. А., ШИРШОВ А. И.

По специальности «физика»: БЕЛЯЕВ С. Т., КИРЕНСКИЙ Л. В., НАУМОВ А. А., САГДЕЕВ Р. З.

По специальности «механика»: ВОЙЦЕХОВСКИЙ Б. В., ОВСЯННИКОВ Л. В.

По специальности «рудные ископаемые»: ОДИНЦОВ М. М., ШИЛО Н. А.

По специальности «биология, физиология»: БЕЛЯЕВ Д. К.

По специальности «экономика»: АГАНБЕГЯН А. Г.

По специальности «история»: ОКЛАДНИКОВ А. П.

По специальности «языкознание»: АВРОРИН В. А.

Президент Академии наук СССР академик М. В. КЕЛДЫШ.
Главный ученый секретарь Президиума Академии наук СССР академик Н. М. СИСАКЯН.



За активное участие в общественной деятельности по укреплению мира между народами и в честь 25-летия Всемирного движения сторонников мира П. А. Черенков награждён почётной медалью «Борцу за мир». Медаль вручает профессор Дрефаль (ГДР). Лейпциг. Май 1970 г.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ МИРОВОГО МАСШТАБА

Имя Павла Алексеевича Черенкова широко известно не только мировой научной общественности. П. А. Черенков хорошо известен и как человек, отдававший много сил и энергии делу борьбы за мир. Многие годы он являлся членом Президиума Советского комитета защиты мира, членом Советского Комитета за европейскую безопасность и сотрудничество, участником Пагуошского движения ученых.

По заданиям этих всемирных организаций он участвовал во множестве зарубежных поездок, будучи уже человеком весьма преклонного возраста. Павел Алексеевич был соавтором многочисленных статей и обращений с призывом к миру и ограничению распространения ядерного оружия, подписывал обращения ко всем работникам науки с призывом отвести угрозу ядерной войны и т. д. За эту деятельность он был награжден медалью Всемирного комитета борьбы за мир и медалями ряда национальных комитетов по безопасности и сотрудничеству. *(Е. И. Тамм, Б. В. Говорков)*

УЧАСТИЕ В РЕШЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ

С 1965 по 1990-е годы отец был членом Президиума Советского комитета защиты мира. Деятельность членов Комитета распадалась на два вида. На международных и союзных конгрессах выступали крупные советские писатели, ученые с докладами общего содержания.

Павла Алексеевича привлекали к другой работе, в комитетах, где на международном уровне нужно было увязать взгляды, решить конкретные проблемы безопасности на отдельных участках земного шара, выработать общие подходы к ним. Здесь выступления отца оказывались крайне полезны при обсуждении и решении конкретных политических проблем, таких как, например, попытки остановить войну во Вьетнаме. *(Е.П. Черенкова)*





Президент Франции Жорж Помпиду вручает П. А. Черенкову золотую медаль города Парижа во время визита во Францию делегации Советского комитета защиты мира.



В 1964 году П.А. Черенков был награжден орденом Ленина за выдающиеся заслуги в развитии ядерной физики, подготовке научных кадров и в связи с 60-летием со дня рождения.

На снимке: Москва, Кремль. После вручения государственных наград. П. А. Черенков во втором ряду 4-й справа. В центре 1-го ряда – Председатель Президиума Верховного Совета СССР А. И. Микоян. 1964 г.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

Отец много времени уделял общественной деятельности: в 1944 году вступил в ВКП(б), занимал выборные партийные должности, был членом Ленинского райкома партии Москвы, депутатом Моссовета, Советского райсовета Москвы, членом Советского комитета движения сторонников мира, участвовал в Пагуошском движении. *(А. П. Черенков)*



Участники Международной конференции по ускорителям высоких энергий.
П.А. Черенков и профессор Э. Амальди беседуют на приеме у мэра Рима. Италия, 1965 г.

ЧЕЛОВЕК-ЛЕГЕНДА

В послевоенные 1950-е годы вся информация об исследованиях по ядерной физике была засекречена. Таким образом, в течение примерно 10 лет мировая общественность не имела сведений о деятельности П. А. Черенкова. Он как бы растворился в небытии, в далеком прошлом. И когда в 1960 году мы с ним были в Италии, меня несколько раз итальянцы спрашивали: «А что, это тот самый Черенков, разве он еще жив?» *(К. А. Беловинцев)*

ЗАРУБЕЖНЫЕ УЧЁНЫЕ ЗНАКОМЯТСЯ С ДОСТИЖЕНИЯМИ ФИАН

Период 1966–1967 годов можно назвать «героическим» в истории лаборатории фотомезонных процессов: на нас была возложена обязанность проведения большой Международной конференции по физике электромагнитных взаимодействий. На конференции впервые присутствовало около ста крупных иностранных ученых-специалистов по фотоядерным реакциям и фотомезонным процессам. Среди них были такие известные физики, как Дж. Левинджер, Л. Катц, Д. Вилкинсон, Б. Бертоцци, К. Тзара и многие другие.

Конференция проводилась в Дубне. Павел Алексеевич был председателем Оргкомитета и положил много трудов на то, чтобы добиться приглашения такого большого количества иностранных ученых, принять их и, что называется, подать товар лицом. А в то время у нас, действительно, было что рассказать и показать: хорошие теоретические работы, блестящие эксперименты по фоторождению заряженных и нейтральных мезонов на водороде и дейтерии, по комптон-эффекту (на протоне), по ядерному фотоэффекту на гелии-3, гелии-4, дейтерии и ряд других.

Открывая конференцию, Павел Алексеевич с гордостью говорил о большом вкладе ученых нашей лаборатории в физику электромагнитных взаимодействий, принесших в 1950-1960-х годах известность нашей лаборатории во всем мире. (*А. Н. Горбунов)*



П. А. Черенков и И. М. Франк прибыли по приглашению Польской Академии наук на празднование 100-летия со дня рождения Марии Кюри-Склодовской. Варшава, октябрь 1967 г.



Павел Алексеевич Черенков и научный сотрудник Андрей Андреевич Руденко

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТА ВАВИЛОВА – ЧЕРЕНКОВА

За годы, прошедшие со времени открытия и объяснения эффекта Вавилова – Черенкова, это явление стало объектом многих экспериментальных и теоретических исследований и важных физических приложений.

Подробному изучению подвергся эффект Вавилова – Черенкова как в изотропных, так и в кристаллических средах. Эффект Черенкова в кристаллах имеет ряд интереснейших особенностей, рассмотренных впервые В. Л. Гинзбургом. И. М. Франком выяснен ряд теоретических вопросов – черенковское излучение мультиполей, интерференция излучения Вавилова – Черенкова, длительность вспышки излучения и другие. И. Е. Тамм рассмотрел обращение эффекта Вавилова – Черенкова (или, что то же самое, эффект Вавилова – Черенкова в системе координат, где заряд покоится, а среда движется со сверхсветовой скоростью). Это рассмотрение легло в основу нескольких вариантов когерентного метода ускорения, предложенного затем В. И. Векслером.

В. Л. Гинзбургом и И. М. Франком рассмотрено излучение Вавилова – Черенкова при движении частицы по оси канала в плотной среде. Это рассмотрение легло в основу методов генерации радиоволн с помощью эффекта Вавилова – Черенкова.

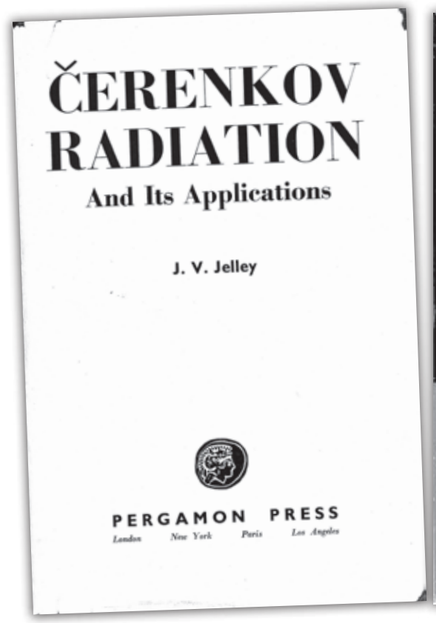
Но самым важным из всех применений эффекта Вавилова – Черенкова до сего времени является его использование для регистрации быстрых заряженных частиц. *(Б. М. Болотовский)*

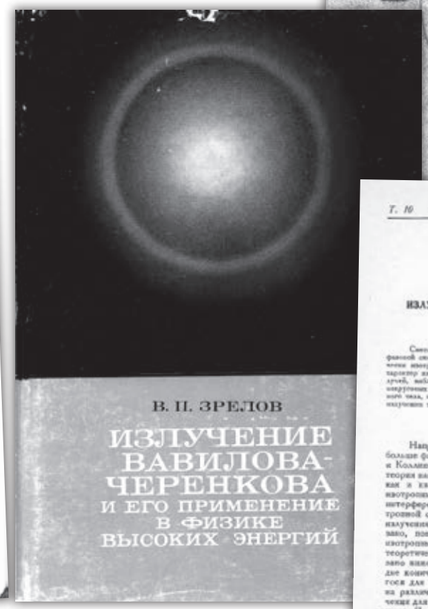
СОТРУДНИЧЕСТВО ТЕОРЕТИКОВ И ЭКСПЕРИМЕНТАТОРОВ

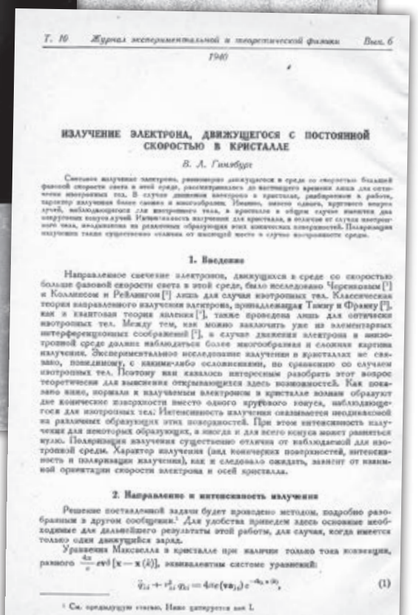
Дальнейшее развитие теории излучения Вавилова – Черенкова связано с именами И. Е. Тамма (временные вопросы излучения), И. М. Франка (использование в теории представления о «длине формирования фотона», введенного Е. Л. Фейнбергом и др.), В. Л. Гинзбурга (разработка квантовой теории излучения Вавилова – Черенкова), Б. М. Болотовского, В. Н. Цытовича, В. П. Зрелова, Г. А. Аскарьяна, А. А. Коломенского и др.

Уже перечисление этих имен показывает, какой повышенный интерес излучение Вавилова – Черенкова вызывало у многих наших известнейших физиков. Исторически так сложилось, что необычайно тесное сотрудничество теоретиков и экспериментаторов обеспечило многолетнюю определяющую роль российской науки в изучении излучения Вавилова – Черенкова. *(Б. Б. Говорков)*









Публикации, использующие эффект Вавилова – Черенкова,

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Как научный руководитель лаборатории Павел Алексеевич серьезное значение придавал планированию не только текущей работы, но и перспектив развития научных направлений, которые разрабатывались в лаборатории. Такой перспективой для нас было расширение исследований электромагнитных взаимодействий адронов на область более высоких энергий. Если в 1950-е годы наш ускоритель – синхротрон С-25 – был одним из самых больших в Европе, то уже в 1960-е годы начали появляться ускорители на энергию порядка гигаэлектронвольт и выше. В нашей лаборатории разрабатывался проект синхротрона на энергию 1,2 ГэВ, но ясно было, что его строительство займет как минимум пять лет. Поэтому обсуждались все предложения, направленные на участие в проведении исследований на других ускорителях.

По предложению М. Н. Хачатуряна (Объединенный институт ядерных исследований в Дубне) был организован эксперимент по изучению электромагнитных распадов векторных мезонов на установке ФОТОН, основой которой были черенковские счетчики полного поглощения. П. А. Черенков направил в ОИЯИ меня, как имевшего некоторый опыт работы с такими счетчиками, и Л. Н. Штаркова. Эта работа представляла интерес не только с точки зрения методической, но и имела непосредственное отношение к тематике лаборатории фотомезонных процессов. Нашей целью было изучение механизма взаимодействия фотонов с адронами. Исследования в области энергий порядка сотен мегаэлектронвольт показали: взаимодействие носит резонансный характер, то есть его вероятность зависит от энергии и достигает максимумов при определенных энергиях, соответствующих «возбужденным» состояниям нуклонов; по мере роста энергии фотонов начинали работать другие механизмы фотон-нуклонного взаимодействия с образованием частиц более тяжелых, чем пи-мезоны; в области энергий, превышающих 1 ГэВ, становится возможным образование «векторных» мезонов (ро-, омега-, фи-мезоны).

В 1960-х годах возникла модель, описывающая взаимодействие фотонов с адронами через векторные мезоны. Она получила название модели векторной доминантности (ВДМ). Согласно этой модели, фотоны, имеющие спин, равный единице, могут виртуально превращаться в векторные мезоны, также имеющие единичный спин. Далее виртуальный векторный мезон взаимодействует с нуклоном по известным законам адрон-адронных взаимодействий. Проверка этой модели в то время имела принципиально важное значение. Одним из ее следствий было предсказание определенной вероятности распада векторных мезонов на электрон-позитронные пары. Поиски таких распадов и были целью экспериментов, в которых мы принимали участие и которые проводились на синхрофазотроне ОИЯИ в Дубне. Идейным вдохновителем работы был А. М. Балдин, ставший с 1968 г. директором лаборатории высоких энергий (ЛВЭ) ОИЯИ. Ее участником был также И. В. Чувило, возглавлявший до А. М. Балдина ЛВЭ ОИЯИ. Нашему с Л. Н. Штарковым участию мы должны быть благодарны П. А. Черенкову, активно интересовавшемуся ходом и результатами экспериментов на всех этапах работы.

Результатом этой работы было подтверждение ВДМ, были измерены вероятности распада на электрон-позитронную пару ро-, омега- и фи-мезонов. Распад фи-мезона этого типа был наблюдаем впервые и зарегистрирован как открытие. *(А. С. Белоусов)*



В лаборатории фотомезонных процессов. Слева направо: Б. Б. Говорков, Г. А. Сокол, А. И. Лебедев, Ю. М. Адо, А. М. Балдин, А. Н. Горбунов, А. Я. Беляк, М. И. Адамович, К. А. Беловинцев, В. А. Петрунькин, А. С. Белоусов, П. А. Черенков, ?.

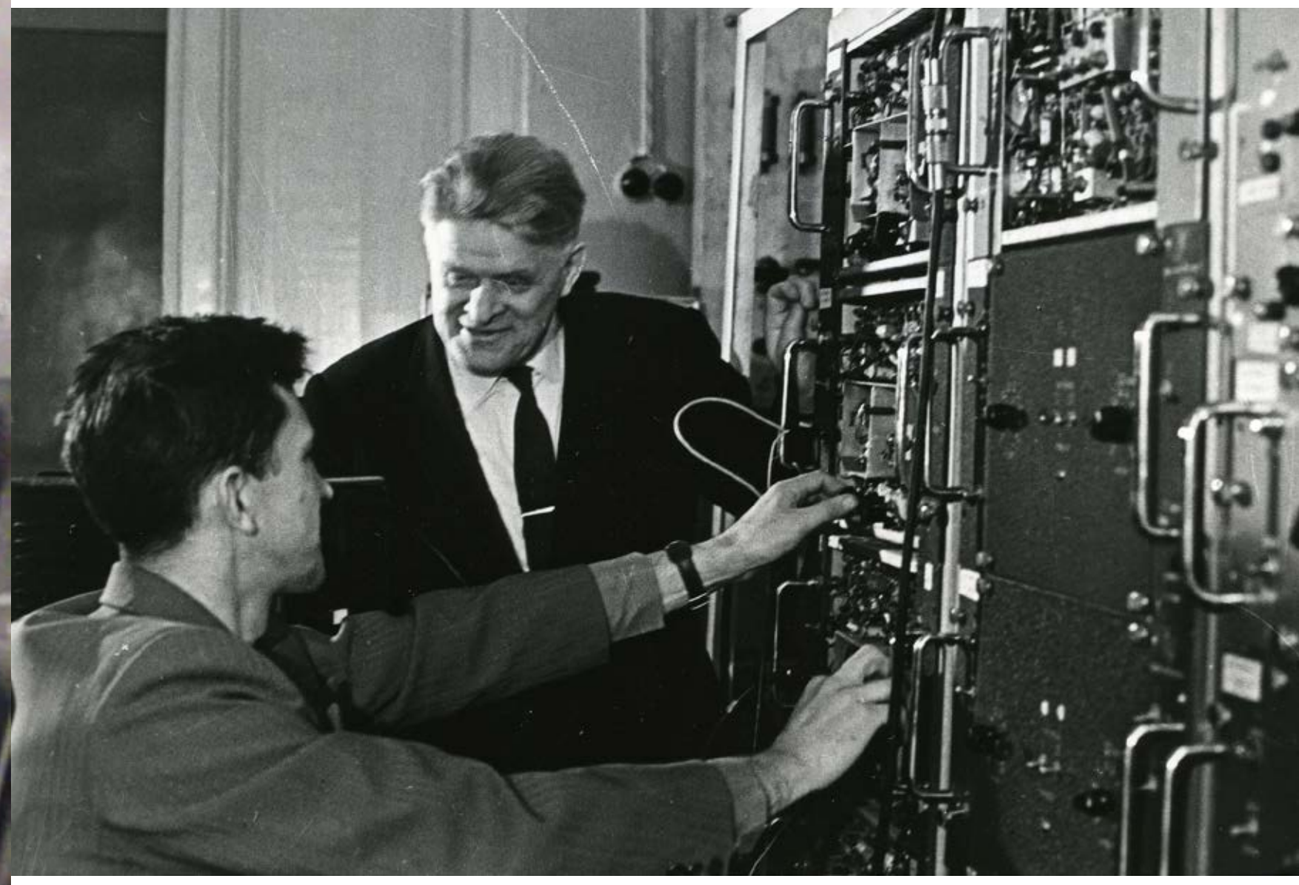
БУРНЫЕ ОБСУЖДЕНИЯ НА УЧЁНОМ СОВЕТЕ ЛАБОРАТОРИИ

Ученый совет лаборатории заседал в кабинете Павла Алексеевича, в котором, помимо большого письменного стола, размещались журнальный столик, диван и ряд стульев. Павел Алексеевич сидел за письменным столом, вокруг которого располагались члены Совета. Заседания проходили, как правило, очень бурно. Часто члены Совета, а они почти все были значительно моложе Павла Алексеевича, во время обсуждения начинали горячиться. Во время таких споров Павел Алексеевич ни в чем не уступал оппонентам, отстаивая свою точку зрения. Обстановка обычно разряжалась после традиционной чашки кофе. Почти все споры заканчивались фразой Павла Алексеевича, что Ученый совет является совещательным органом, но принимать решение будет он. Однако это не означало, что он не прислушивается к мнению членов Совета. Принятые решения, как правило, были плодом коллективного творчества.

На Совете детально обсуждались не только научные программы, результаты исследований и организационные вопросы, но и достаточно подробно различные технические аспекты экспериментального оборудования, в основном старого и нового синхротронов. Павел Алексеевич скрупулезно вникал во многие технические детали и по каждому вопросу имел свою обоснованную точку зрения. *(Д. Ф. Алфёров)*



П. А. Черенков возле синхротрона.



Академик П. А. Черенков во время научных экспериментов в Лаборатории фотомезонных процессов ФИАН.

КАДРЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ

Работая профессором на кафедре, П. А. Черенков знакомился со студенческой молодежью, и это позволяло ему отбирать для своей лаборатории в ФИАНе лучших наших выпускников.

Такое вливание молодежи в коллектив его лаборатории способствовало работоспособности и хорошей эффективности исследований, проводимых под его руководством. Для работы в ФИАНе им было подготовлено на кафедре более 10 выпускников, которые стали ведущими сотрудниками лаборатории. Среди тех, кого рекомендовал Павел Алексеевич, были Б. Н. Яблоков, В. Н. Шорин, М. Д. Райзер, К. А. Беловинцев, Е. Г. Бессонов, Ю. А. Башмаков, Я. А. Ваздик, Д. Ф. Алфёров, А. И. Карев, В. Г. Куракин, В. О. Курпатов, В. А. Карпов.

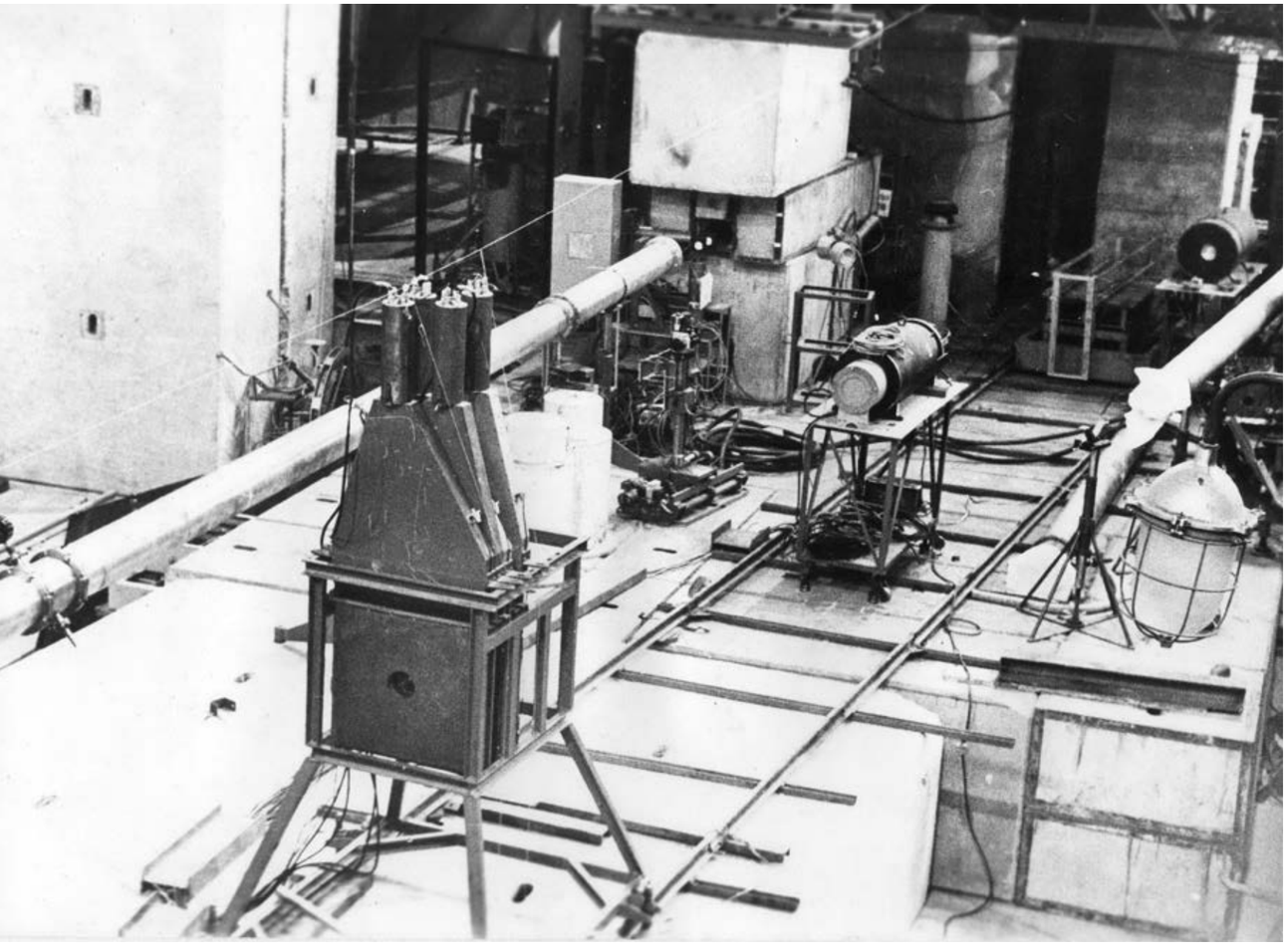
Много его студентов стали работать в ОИЯИ в Дубне, в Институте физики высоких энергий в Протвино. *(А. Н. Диденко)*

НЕРАВНОДУШНАЯ НАТУРА

Помню, неравнодушие натуры Павла Алексеевича проявилось в таком случае. Зимой кто-то из дома выглянул в окно и увидел смешную (для постороннего наблюдателя) картину. Пешеходы, подходя к определенному месту тротуара, все как один начинали скользить, некоторые падали. Пока мы удивлялись, папа взял что-то вроде топора, спустился на улицу и порубил каток. *(Е. П. Черенкова)*

ЛЮБИМОЕ ЗАНЯТИЕ

Я бы сказала, что чтением отец был занят большую часть домашнего времени. Если это не были научные журналы или газеты, то чаще всего в его руках были книги по истории, археологии. Его интересовали Древний Восток, история Европы и последней войны. Читал о путешествиях, альпинизме, приключенческие книги. Любил литературу по шахматам – теорию, воспоминания. Иногда брал в руки фантастику или детективы. *(Е. П. Черенкова)*



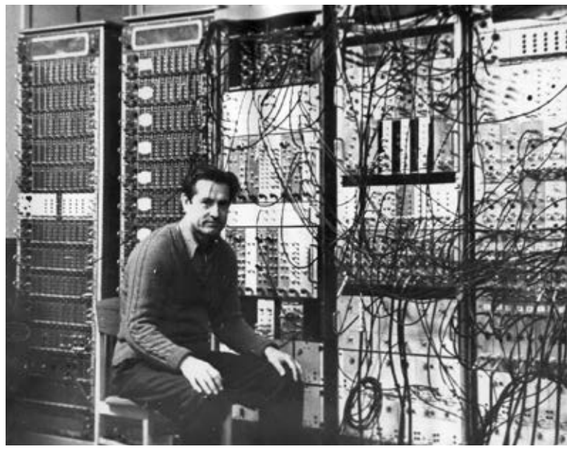
Составной черенковский спектрометр полного поглощения на электронном пучке Серпуховского ускорителя.



П. А. Черенков (справа) на Серпуховском ускорителе.



Беловинцев Александр Тимофеевич.



Шарейко Петр Николаевич.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА СЕРПУХОВСКОМ УСКОРИТЕЛЕ

В 1968 году начал работать на эксперимент ускоритель протонов на 70 ГэВ в Протвино – Серпуховский ускоритель – в Институте физики высоких энергий (ИФВЭ). В то время это был самый большой ускоритель в мире. Руководителем отдела ускорителя в ИФВЭ был Ю.М. Адо. Он ранее работал в нашей лаборатории и был учеником Павла Алексеевича.

По инициативе П.А. Черенкова группа сотрудников нашей лаборатории и Отдела ускорителей Серпухова обсуждала возможности получения пучка электронов высоких энергий на Серпуховском ускорителе. Нашими совместными усилиями был экспериментально выделен такой пучок. Затем в отделе пучков ИФВЭ была решена задача очистки пучка электронов от пи-мезонов. В дальнейшем следовало определить, что сформированный пучок действительно состоит в основном из электронов высоких энергий. По нашему предложению для этой цели были успешно использованы черенковские счетчики полного поглощения.

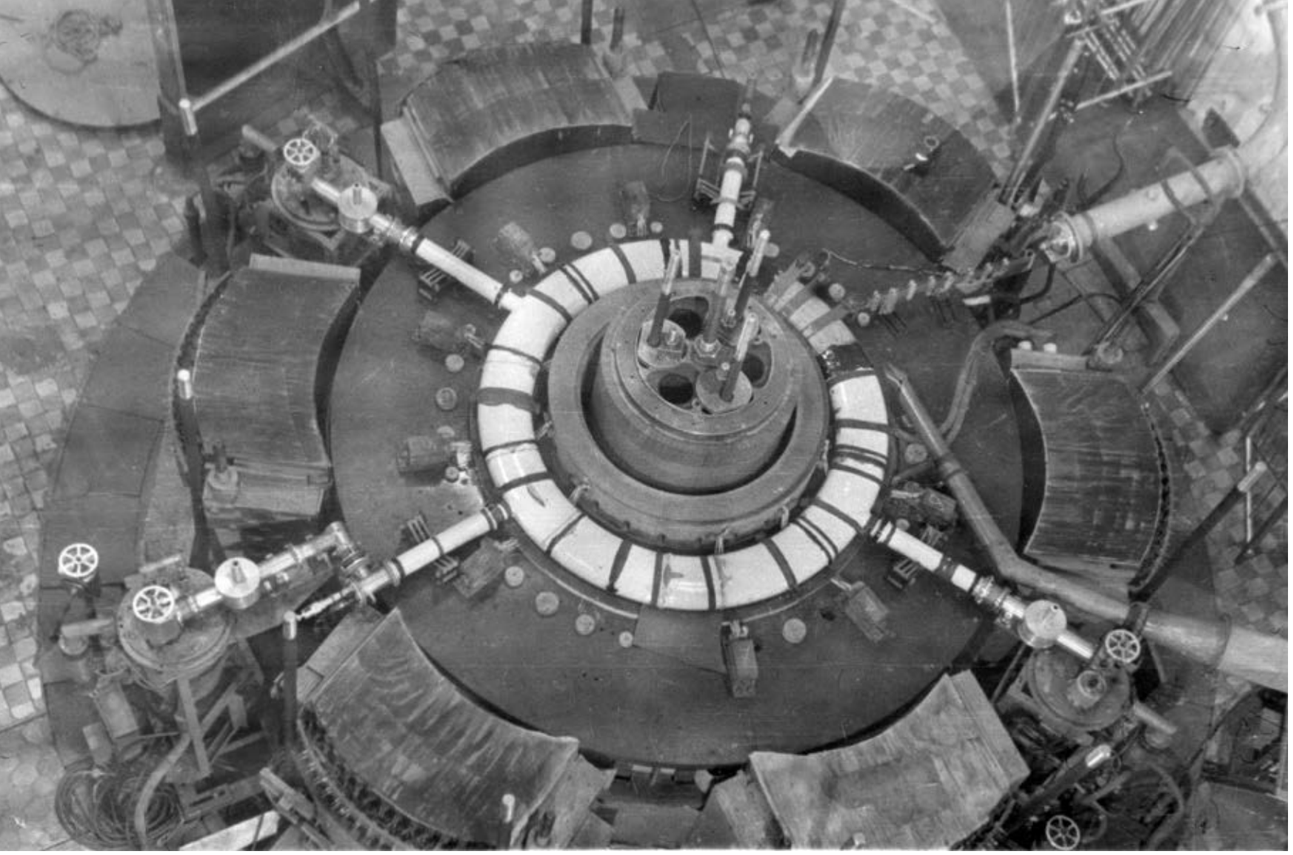
В 1970 году был получен пучок электронов с рекордной по тем временам энергией 40 ГэВ. Самый крупный ускоритель электронов в Стэнфорде (США) в то время ускорял электроны только до 20 ГэВ.

В течение следующих двух лет наша группа, а затем группа из Еревана вели на этом пучке исследования полных сечений адронного фотопоглощения на водороде, дейтерии и ядрах. Были проведены эксперименты по изучению фоторождения ρ-мезонов. Результаты, полученные в этих работах, подтвердили модель векторной доминантности и показали, что качественно поведение фотонов в фотон-адронных взаимодействиях аналогично поведению адронов. Но количественно расчеты по ВДМ давали немного меньшие значения для величины полного поперечного сечения взаимодействия, чем эксперимент.

Так в Серпухове было положено начало новому направлению исследования электромагнитных взаимодействий на пучках электронов высоких энергий на протонных ускорителях.

Это направление исследований, в развитие которого на начальном этапе такой большой вклад внес П.А. Черенков, оказалось плодотворным. Оно нашло продолжение и на других крупнейших ускорителях мира. В 1975 г. был получен электронный пучок на протонном ускорителе в Батавии (США), а затем и в ЦЕРНе (Европейском центре ядерных исследований). В работах на этих ускорителях активно участвовали сотрудники отдела физики высоких энергий ФИАНа.

На всех наиболее важных этапах исследований природы электромагнитных взаимодействий адронов Павел Алексеевич Черенков оказывал решающую поддержку, благодаря которой отдел физики высоких энергий постоянно находился на самых передовых рубежах исследований. Сотрудники отдела участвовали в проведении исследований на всех самых крупных ускорителях мира. *(А. С. Белоусов)*



Ускоритель С-25.

ШИРОКИЙ СПЕКТР ИССЛЕДОВАНИЙ НА СИНХРОТРОНЕ С-25

В 1962 году Ю.М. Адо, Е.Г. Бессонов, П.А. Черенков предложили и разработали новый, очень «красивый» метод получения встречных пучков и накопления частиц непосредственно в синхротроне.

В 1963–1965 годах Ю.М. Адо, Е.Г. Бессонов и П.А. Черенков провели детальное исследование этого метода и определили условия, обеспечивающие практическую возможность накопления частиц.

В 1970-х годах П.А. Черенков совместно с А.М. Громовым выполнил работы по многооборотной инжекции электронов в синхротрон, позволившие существенно увеличить интенсивность синхротрона «С-25». *(А.Н. Горбунов, Е.И. Тамм)*





Строительство синхротрона в Красной Пахре (Троицк). 1960-е гг.

СИНХРОТРОН В КРАСНОЙ ПАХРЕ. ЗА 15 ЛЕТ

Физика элементарных частиц довольно быстро насыщается экспериментальной информацией в доступном энергетическом интервале, и возникает необходимость изучать физику частиц с более высокими энергиями. После многочисленных обсуждений решили остановиться на Красной Пахре (Троицк) и основать там новую лабораторию на базе синхротрона на энергию 1,2 ГэВ. Основная тяжесть по реконструкции не только ускорителя, но и всей лаборатории легла на Павла Алексеевича. Все, кто хотя бы немного связывался со строительством физических объектов, знает, какие при этом возникают трудные и часто нелепые проблемы. Мне пришлось заниматься новой ускорительной программой в ФИАНе только до 1964 г., и поэтому не могу сказать о том, как эти трудности преодолевались Павлом Алексеевичем впоследствии. Однако совершенно ясно, что Павел Алексеевич подбирал правильные ключи для их решения. Это видно из сравнения сроков создания ускорителя с другими похожими установками. Электронный синхротрон ПАХРА (С-25Р) был запущен в 1974 г. От зарождения идеи до ее воплощения понадобилось примерно 15 лет. Столько же времени было потрачено, например, на сооружение бустерного ускорителя на энергию 1,5 ГэВ для протонного синхротрона ИФВЭ на энергию 70 ГэВ. И это при мощной поддержке со стороны министерства. *(Ю.М. Адо)*

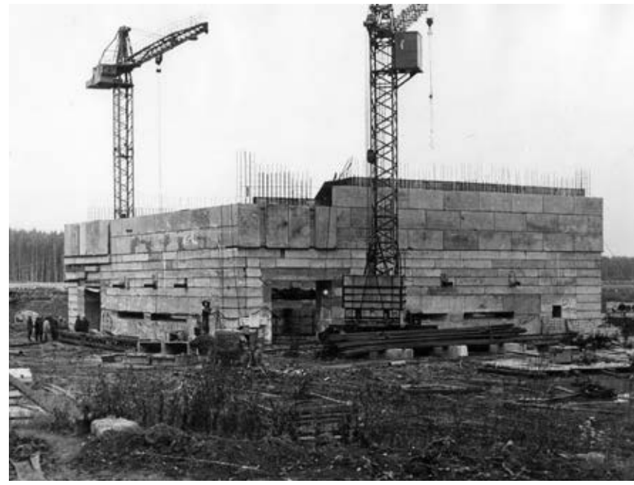


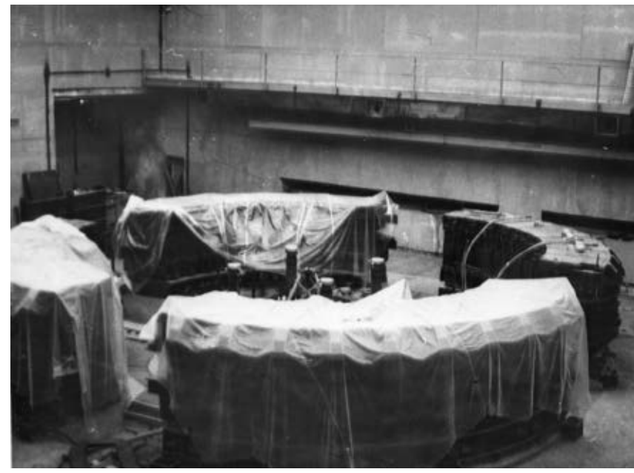
С. В. Русаков, Е. И. Тамм, С. А. Белоусов на строительстве синхротрона. Красная Пахра. 1969 г.

БАЗА ДЛЯ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Многие годы я курировал проектирование, сооружение и освоение нашей новой исследовательской базы в городе Троицке (тогда Красной Пахре). В то время неимоверно трудно шло капитальное строительство в Академии наук. По любому поводу требовалось решение, как тогда говорили, директивных органов или указания ответственных руководителей.

Когда дело бывало “совсем дрянь”, я шел к Павлу Алексеевичу и уговаривал его написать или сходить “наверх”. В ответ он обычно говорил: “Эта стройка уже не для меня, я не доживу до запуска новой машины, это все для вашего поколения. Вы и идите”. Что-либо просить для Павла Алексеевича было мучительно – таков он был. *(Е.И. Тамм)*





На строительстве синхротрона. Красная Пахра. 1969 г.

МОЛОДЫЕ КАДРЫ ДЛЯ ЛАБОРАТОРИИ В КРАСНОЙ ПАХРЕ

Будучи профессором МИФИ, Павел Алексеевич в течение нескольких лет приглашал на работу к себе в лабораторию двух-трех студентов. В их числе в 1968 году оказался и я. Это был период существенного расширения штата лаборатории в связи со строительством нового синхротрона ПАХРА и лабораторного корпуса в Троицке (Красной Пахре).

Павел Алексеевич постоянно интересовался работой молодых специалистов и возлагал на них большие надежды. Он настаивал на необходимости посещения молодыми сотрудниками научных семинаров лаборатории, стремился, чтобы они чаще выступали с докладами о результатах своих работ. После таких докладов Павел Алексеевич нередко в доброжелательной форме высказывал свои критические замечания и давал советы, как устранить отмеченные недостатки. В частности, меня он часто критиковал за плохую дикцию и советовал говорить четче и медленнее.

Когда значительная часть сотрудников переезжала в г. Троицк, и для этого было выделено жилье, Павел Алексеевич лично уговаривал многих молодых сотрудников-москвичей переехать жить в Троицк. Наверное, его аргументы были убедительны, т.к. многие после этого поменяли свои места жительства. *(Д. Ф. Алфёров)*



Красная Пахра. 1973 г.



П. А. Черенков с коллегами у синхротрона. Слева – Г. П. Бочаров, главный инженер лаборатории; справа – Э. П. Первухин, руководитель группы эксплуатации синхротрона С-25Р.

СТАБИЛИЗАТОРЫ ТОКА
ДЛЯ НОВОГО УСКОРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

В лабораторию фотомезонных процессов я попал в период больших ее надежд, которые связывались со строительством нового ускорительного комплекса в Красной Пахре. Нам, молодым, хотелось заниматься наукой, но, увы, как оказалось, многое в новом комплексе надо было делать силами лаборатории, и мне, как и всем, тоже достался «кусок».

Надо было срочно за два-три месяца изготовить два десятка стабилизаторов тока – источников питания тракта инжекции – из имеющихся в наличии деталей. Готовых схем не было. Работа эта была, как говорится, на острие момента, от нее зависел запуск синхротрона – первый оборот пучка при энергии инжекции. Не удивительно, что Павел Алексеевич вызвал меня и стал расспрашивать, как идут дела. Откровенно говоря, мне не хотелось заниматься этими стабилизаторами, и я сказал ему об этом. Здесь надо отдать должное Павлу Алексеевичу в том, что он умел слушать собеседника, запоминать, казалось бы, самые незначительные мелочи в разговоре. Когда спустя значительное время он вспоминал эти пикантные нюансы из прошлого разговора, стало как-то не по себе. В данном случае он, конечно, был недоволен моим отношением к делу и прочитал мне небольшую «лекцию», после которой я понял важность и необходимость этой работы. В то же время он посоветовал поискать уже готовые решения и дал некоторые координаты.

Я побывал на защите диссертации, в которой целая глава посвящалась стабилизатору тока электронного микроскопа, и уже иначе смотрел на предложенную работу. Когда опытная схема была собрана, Павел Алексеевич пришел посмотреть. Видно было, что он доволен, но внешне никак этого не показывал. Он редко улыбался, и его настроение можно было понять по интонации и тембру голоса.

В дальнейшем я стал заниматься установкой для исследований по физике твердого тела с использованием синхротронного излучения ускорителя ПАХРА. Павел Алексеевич всегда живо интересовался результатами этих исследований, видно было, что всякие работы с излучением были ему родными. Как-то он попросил показать ему опубликованные результаты наших работ, и я не смог этого сделать, поскольку статьи были в трудах различных конференций и еще не вышли. Он понял ситуацию и спросил, почему я не сделал препринт: «Все, что сделано в ФИАНе, должно быть обязательно в препринтах, а уже потом в трудах конференций и журналах». Много раз я с благодарностью вспоминаю это наставление, которому с тех пор неизменно следую. *(В. И. Алексеев)*

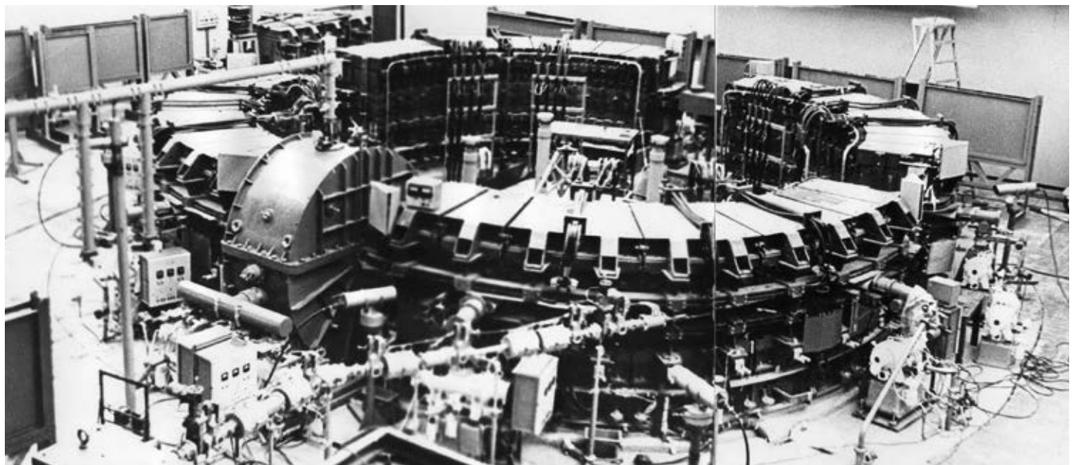
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

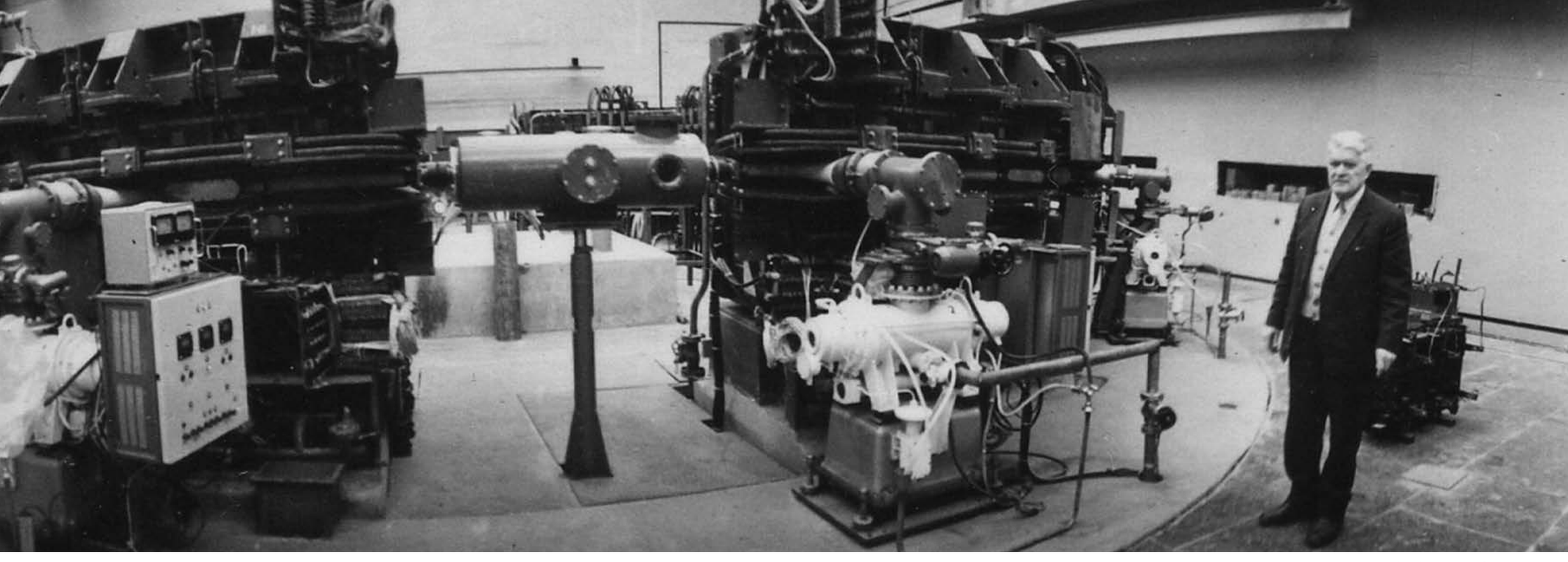
Центр по изучению электромагнитных взаимодействий в г. Троицке на базе синхротрона ПАХРА на энергию 1,3 ГэВ включал ускорительную тематику, экспериментальные и теоретические исследования по ядерной физике и физике электромагнитных взаимодействий на ускорителях, широкий спектр выездных работ в России и за границей и объединял усилия около 220 сотрудников. По сути дела Павел Алексеевич Черенков создал самостоятельный институт с весьма актуальной тематикой и современным оборудованием. *(К. А. Беловинцев)*

СПРАВЕДЛИВОСТЬ ВОСТОРЖЕСТВОВАЛА

Шла вторая половина декабря 1973 года. В Пахре в лаборатории фотомезонных процессов (ЛФМП) заканчивались работы по подготовке синхротрона к запуску. Вспомним славное прошлое: по обязательствам пучок ускоренных электронов должен быть получен до нового 1974 года. На один из предновогодних дней было назначено профсоюзное собрание с распределением мест между лабораториями, отделами в трудовом соревновании.

Лабораторию ФМП не включили в число победителей, поскольку ускоритель еще не был запущен. Но ведь и новый год еще не наступил! Сотрудники лаборатории призывали не торопиться с подведением итогов, но они не были услышаны. Тем не менее синхротрон был запущен именно до наступления нового года. В январе Павел Алексеевич сумел добиться пересмотра решения собрания и воздания должного за заслуги своим сотрудникам. *(Е. П. Черенкова)*





На запуске синхротрона ПАХРА.1970-е годы.



Запуск синхротрона ПАХРА.
Слева направо: К. А. Беловинцев, П. А. Черенков, Е. И. Тамм, Е. Г. Бессонов, В. В. Крутов, Г. П. Бочаров.
1970-е годы.

СИНХРОТРОН РАБОТАЕТ!

Уже в конце 1970-х годов на новом ускорителе в Красной Пахре были получены первые важные результаты: впервые экспериментально исследовано ондуляторное излучение от спирального ондулятора, установленного в прямолинейном промежутке синхротрона; детально изучены спектрометрические и угловые характеристики этого излучения. Впервые наблюдался процесс радиационного фоторождения пионов, который позволил получить сечение комптоновского рассеяния γ-квантов на пионах; были изучены парциальные переходы в процессах фоторождения π-мезонов на ядрах и др. *(А. Н. Горбунов, Е. И. Тамм)*

ПОДДЕРЖКА НОВЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Я не помню случая, чтобы Черенков своей волей приостанавливал исследования по какой-либо тематике, даже если последняя совсем не вписывалась в проблематику возглавляемого им отдела. Более того, он всегда поддерживал таких сотрудников.

Цикл работ по теории ондуляторного излучения, работы по созданию разрезного микротрона принесли в свое время известности отделу больше, чем работы основного профиля, в чем немалая заслуга П. А. Черенкова, а желание их, если не свернуть, то значительно урезать было тогда у многих. *(В. Г. Куракин)*

ОНДУЛЯТОРНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ НА СИНХРОТРОНЕ «ПАХРА»

Круг научных интересов Павла Алексеевича был довольно широк: от физики высоких энергий до ускорительной техники. Он поощрял развитие новых перспективных научных направлений, зачастую выходивших за рамки принятой основной тематики лаборатории. Например, для исследования синхротронного излучения и изучения возможности создания на синхротроне ПАХРА новых источников электромагнитного излучения в начале 1970-х годов была организована группа молодых сотрудников, в которую вошли Е. Г. Бессонов, Ю. А. Башмаков и я.

Уже первые наши теоретические работы показали ряд уникальных свойств излучения релятивистских электронов в периодических полях и возможность создания нового класса источников интенсивного поляризованного квазимонохроматического электромагнитного излучения с плавной перестройкой по частоте в широкой области спектра. Эти работы быстро получили признание как у нас в стране, так и за рубежом.

Приборы, формирующие такие поля, стали называть ондуляторами. Первые ондуляторы были созданы еще в 1950-х годах, однако в то время в силу разных причин они не получили дальнейшего развития. Такая ситуация, когда через много лет вновь начинает успешно развиваться давно забытое ранее научное направление, является довольно типичной во многих областях науки и техники.

Павел Алексеевич сразу заинтересовался нашими исследованиями, почувствовав их перспективность, и в дальнейшем всячески содействовал продолжению работы в этом направлении. С самого начала он ориентировал нас на практическую реализацию источника ондуляторного излучения на синхротроне ПАХРА.

Помню, как все мы были воодушевлены первыми фотографиями ондуляторного излучения, полученными на синхротроне ПАХРА. Такие фотографии с орбиты циклического ускорителя были получены впервые в мировой практике, и Павел Алексеевич настаивал на их скорейшем опубликовании.

Вскоре после этого источники ондуляторного излучения заработали на синхротроне СИРИУС в Томске, накопительных кольцах ИЯФ СО АН СССР, а затем и на зарубежных ускорителях и накопителях. Возросший интерес к этому направлению во всем мире потребовал напряженной интенсивной работы от всех сотрудников нашей группы. *(Д. Ф. Алфёров)*



Теннисный корт в Красной Пахре (Троицке).

СЛОЖНОЕ СПОРТИВНОЕ СООРУЖЕНИЕ

Летом 1974 года в Троицке заканчивалось строительство основных зданий ускорительного комплекса лаборатории фотомезонных процессов. Строители уже приступили к наружной планировке, убирали свои бытовки, материалы. Я от лаборатории курировал строительные и монтажные работы. И тут я вспомнил, что раньше на Питомнике в обеденный перерыв происходили жаркие схватки на волейбольной площадке. Решил, что в Троицке нам волейбольная площадка тоже будет не лишней. Внес необходимые дополнения в чертежи по благоустройству территории, договорился с прорабами, и подготовительные работы начались...

И как-то при встрече с Павлом Алексеевичем я решил похвастаться, что у нас рядом с лабораторными корпусами будет волейбольная площадка. Павел Алексеевич весь загорелся, заволновался и начал доказывать, что нужна не волейбольная площадка, а теннисный корт. Идея меня захватила. И тут-то мне пришлось прочувствовать его характер.

Встречи с ним стали почти ежедневными. Павел Алексеевич сам много раз обошел территорию, выбрал место и много раз заставлял меня перерисовывать все это на планах. Всегда у него была книжка по теннису, которую он держал в руках и показывал нам, каким должен быть корт. Мне хотелось все сделать попроще (не для мастеров же делаем), но не таков был Павел Алексеевич. На плане появилось сложное спортивное сооружение: одна площадка должна иметь асфальтовое покрытие, вторая – хорошее грунтовое, рядом площадка – с тренировочной стенкой. Все же я разместил в уголке и волейбольную площадку. И все это должно было иметь сетчатое ограждение (не менее 3 м высотой). А в основании – чтобы было не меньше слоев покрытия, чем указывалось в специальных руководствах.

Затем уже в ходе строительства Павел Алексеевич заметил уклон площадки в одну сторону (опять же – не для мастеров строим). Гневу его не было конца. Пришлось уговаривать строителей вернуться к сделанной работе и ликвидировать уклон. Затем были перипетии с высотой ограды, с посадкой кустарников за оградой и многое другое.

Корт все-таки построили, и с тех пор он не пустует. Павел Алексеевич оказался прав. Сейчас, когда интерес к теннису так вырос, летом ежедневно здесь стучат мячи. Особенно приятно, что со взрослыми приходят дети. *(Г. П. Бочаров)*

О ФОТОГРАФИИ И ТЕННИСЕ С ЛЮБОВЬЮ

В обычной, не связанной с научной работой, жизни у Павла Алексеевича были две явно выраженные страсти – фотография и теннис. Когда доводилось бывать у него дома, он обычно, после окончания деловой части, стремился «угостить» гостя хорошими фотографиями или слайдами, связанными с пребыванием в Крыму, на Кавказе или с зарубежной поездкой.

Слайды, действительно, как правило, были хороши. Мне казалось, что количество коробок с ними, которые хранились в книжном шкафу, невозможно было сосчитать.

О теннисе Павел Алексеевич готов был говорить всегда. О качестве мячей и ракеток, о способах их перетяжки и пр. И не только говорить. Когда Павел Алексеевич стал регулярно бывать в г. Троицке, он загорелся идеей использовать необъятные просторы фиановской территории для сооружения теннисных кортов.

Несмотря на то, что строители уже практически ушли на другие объекты, Павел Алексеевич “дотюкал” главного инженера. Был сделан проект кортов с тренировочной стенкой. Павел Алексеевич изучил соответствующую литературу, внес в проект свои изменения и, проявив все свое упрямство (от чего строители с непривычки чуть не сошли с ума), добился успеха и в этом деле.

Очень скоро эти корты стали достоянием всего города. И до сих пор они в работе и, что особенно приятно, ими пользуется много детей. Павел Алексеевич и сам несколько раз играл здесь и даже тренировал свою внучку. Во все времена года, кроме зимы, корты не пустуют. С утра до вечера слышим мы стук мячей, и он напоминает о Павле Алексеевиче. *(Е. И. Тамм)*



Лауреаты Государственной премии СССР – сотрудники Лаборатории фотомезонных процессов ФИАН. Слева направо: 1-й ряд – С.П. Харламов, П.А. Черенков, А.Н. Тавхелидзе (ИЯИ), Б.Б. Говорков; 2-й ряд – А.И. Лебедев, Е.И. Тамм, А.С. Белоусов, М.И. Адамович. 1973 г.

ВЫБОР, ОПРЕДЕЛИВШИЙ СУДЬБУ

Мое личное знакомство с Павлом Алексеевичем состоялось в 1949 году, когда я был направлен в ФИАН на дипломную работу. Принимал меня заведующий лабораторией В.И. Векслер. В это время здесь шли работы по запуску первого в мире электронного синхротрона, предназначенного для исследований в области ядерной физики (точнее, физики частиц).

Владимир Иосифович поинтересовался, чем я хотел бы заняться – физикой ускорителей или физикой на ускорителе (физика частиц). Я выбрал второе и немедленно был направлен к П.А. Черенкову. Жизнь потом сложилась так, что мы с Павлом Алексеевичем проработали бок о бок более 40 лет. Все началось с дипломной работы, а в 1964 году я стал его заместителем по науке, потом, значительно позже, заменил в роли заведующего отделом физики высоких энергий ФИАНа. *(Е.И. Тамм)*



О Т Ч Е Т

о работе за 1974 год академика П.А.ЧЕРЕНКОВА

I. Как заведующий лабораторией фотомезонных процессов ФИАН осуществлял руководство работами этой лаборатории по следующим разделам:

а) работы по запуску электронного ускорителя в Красной Пахре, созданию измерительно-регистрационного центра при этой установке и по подготовке экспериментальных установок для исследований на этом ускорителе;

б) работами, проводившимися лабораторией на электронном пучке серпуховского ускорителя;

в) работами, проводившимися лабораторией в сотрудничестве с американскими учеными на ускорителе в Батавии (США).

2. Участвовал в работах:

а) Научного Совета по физике электромагнитных взаимодействий;

б) Комитета по Ленинским и Государственным премиям (член секции физики и астрономии);

в) Ученых Советов ФИАН;

г) Ученого Совета физ.фака МГУ;

д) Бюро Отделения ядерной физики (член бюро)

3. Участвовал в работах:

а) Советского Комитета защиты мира (член Президиума).

4. Советского Комитета за Европейскую безопасность и сотрудничество (член Комитета).

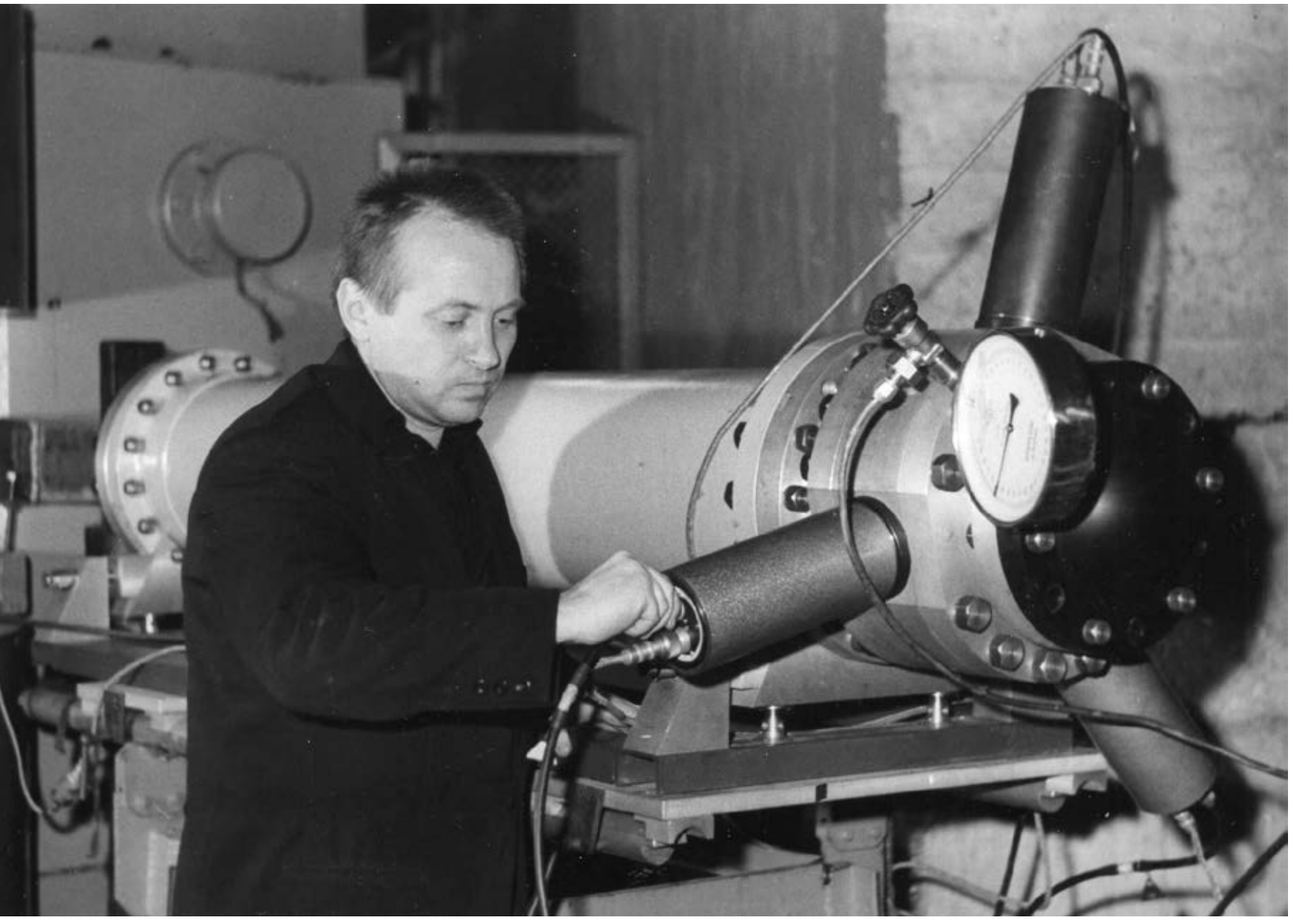
5. Советского Пагуошского Комитета (в 1974 г. – член делегации этого Комитета в Советско-американской Комиссии в Бостоне по вопросам разоружения).

(П.А.Черенков)

Отчёт о работе академикаП. А. Черенкова за 1974 год.



После вручения ордена Ленина. П. А. Черенков во 2-м ряду 6-й слева. Москва, Кремль, 28 августа 1974 г.



Экспериментатор Эдуард Николаевич Цыганов (ОМЯИ) с черенковским газовым счетчиком.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЧЕРЕНКОВСКИХ СЧЁТЧИКОВ

Открытие П. А. Черенкова, помимо огромного чисто научного интереса, имеет практическое значение, которое сейчас трудно переоценить. Так, например, в физике высоких энергий важнейшие экспериментальные исследования, сделанные на протяжении двух последних десятилетий, оказались возможными только благодаря применению методов регистрации частиц, основанных на использовании черенковского излучения, или, как теперь принято говорить, – черенковских счетчиков. Пороговые и дифференциальные (газовые) черенковские счетчики, ливневые черенковские спектрометры, различные черенковские камеры – все это приборы, без которых сейчас невозможно представить развитие экспериментальных исследований элементарных частиц. *(Е. И. Тамм, Б. В. Говорков)*

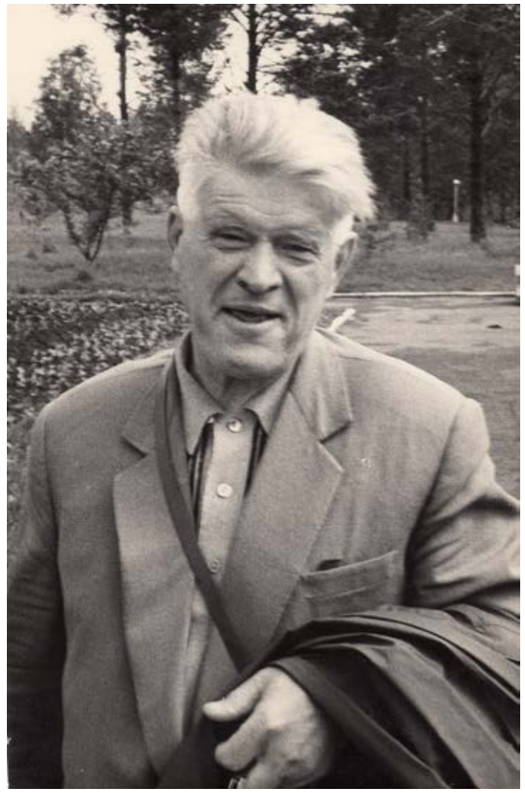
ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ОТКРЫТИЯ

Важное дальнейшее развитие методики использования открытого П. А. Черенковым излучения было связано с разработкой В. И. Рыкалиным специального так называемого годоскопического фотоумножителя, в котором координата попавшего на фотокатод света определялась по времени дрейфа фотоэлектронов в скрещенных электрическом и магнитном полях. На основе этих фотоумножителей в ИФВЭ были созданы первые в мире широкоапертурные дифференциальные черенковские счетчики, которые позволили совместить высокое разрешение дифференциальных черенковских детекторов с получением при этом высокой эффективности в широком диапазоне измеряемых скоростей частиц. *(А. А. Тяпкин)*

ГОДОСКОПИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ОБРАЗОВАНИЕ УНИКАЛЬНЫХ РЕЗОНАНСОВ

По инициативе Ю.Д. Прошкина и под его непосредственным руководством были разработаны большие годоскопические системы из узких стеклянных радиаторов для регистрации черенковского света от ливней, образованных гамма-квантами высокой энергии. Были созданы системы на 2000 и 4000 каналов для регистрации четырех ливней от распада пары нейтральных пионов. С помощью этих годоскопических систем из черенковских спектрометров на ускорителях в Протвино и в Женеве Ю. Д. Прокошкиным с коллегами были получены ценные результаты об образовании резонансов с высокими спинами. Так, например, в 1976 г. и в 1983 г. этой группой были открыты уникальные резонансы со спином 4 (h-мезон с массой 2030 МэВ) и со спином 6 (r-мезон с массой 2510 МэВ).

Черенковское излучение дало в руки экспериментаторов мощное средство получения информации о скорости регистрируемых релятивистских частиц. Физические эксперименты и, полученные в них, важные результаты убедительно демонстрируют исключительную роль, которую сыграло в физике высоких энергий замечательное открытие П. А. Черенкова. *(А. А. Тяпкин)*



КРЕМНИЕВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДЕТЕКТОРЫ

Еще одно направление исследований – методическое, самым непосредственным образом было инициировано Павлом Алексеевичем Черенковым, оно касается развития кремниевых полупроводниковых детекторов с внутренним лавинным умножением заряда.

Как-то раз Павел Алексеевич пригласил меня в свой кабинет и поручил разобраться в вопросе о возможности применения полупроводниковых структур с лавинным умножением заряда для целей использования их в экспериментах, проводимых на ускорителе ПАХРА. В лаборатории А. Ф. Плотникова осуществлялись исследования кремниевых структур с лавинным умножением, а непосредственным разработчиком и идеологом так называемых кремниевых лавинных структур с отрицательной обратной связью (ЛОС-структуры) был В. Э. Шубин.

Сейчас нет сомнений в перспективности использования кремниевых ЛОС-структур в ряде конкретных применений в ядерной физике и физике частиц высоких энергий.

Отрадно отметить, что первоначальным толчком в этих исследованиях в ФИАНе явился интерес П. А. Черенкова к лавинным структурам.

В дальнейшем вышеперечисленные направления возможного применения кремниевых лавинных структур с отрицательной обратной связью стали активно разрабатываться в ФИАНе, ОИЯИ, ИЯИ, в том числе с участием зарубежных центров. *(Г. Л. Сокол)*

СПЕКТРОМЕТРЫ ПОЛНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ

Наряду с успехами в физике и ускорительной технике в лаборатории успешно развивались современные методы регистрации частиц. Наша группа (Е. И. Тамм, С. В. Русаков, П. Н. Шарейко и я), кроме экспериментов по фоторождению мезонов, занималась созданием черенковских спектрометров полного поглощения. Интерес к этому типу детекторов был связан с тем, что они позволяли регистрировать фотоны высоких энергий с эффективностью, близкой к 100 %, и измерять энергию этих фотонов. В частности, применение этих детекторов для регистрации пи-ноль-мезонов позволило бы существенно повысить качество получаемых физических результатов. Со стороны Павла Алексеевича эти работы всегда получали полную поддержку. *(А. С. Белоусов)*



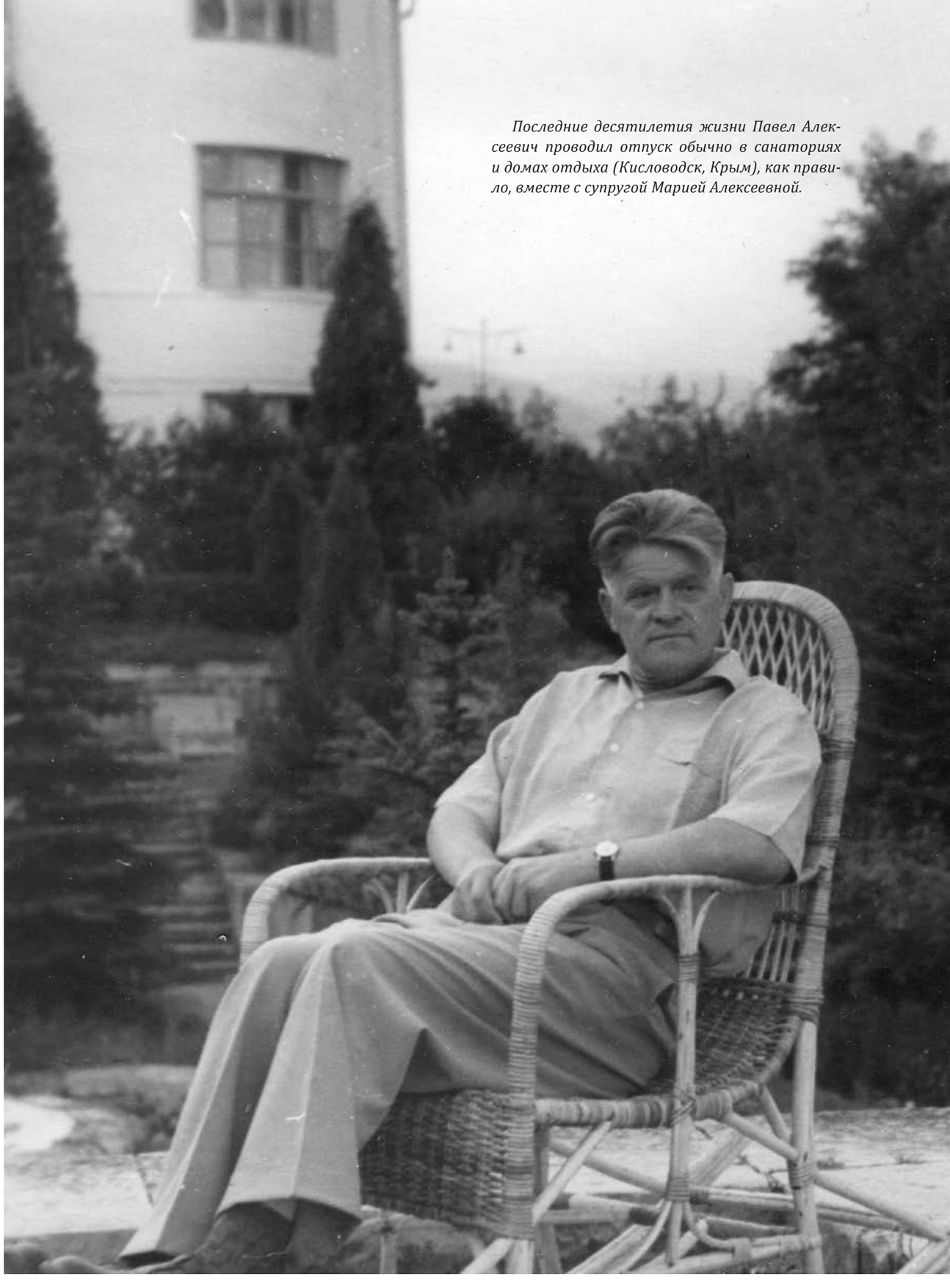


Папа любил животных. Часто подкармливал уличных животных. Однажды на Питомнике пошли разговоры, что нужно убрать тамошних дворовых собак. Отец заступился за них, и псы благополучно доживали свой век. (Е. П. Черенкова)

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОГО ГАРДЕРОБА. ПРИ СОДЕЙСТВИИ СУПРУГИ

Домашними обязанностями Павла Алексеевича среди прочих были починка электроприборов, слесарные и столярные дела. И все-таки благодаря заботам Марии Алексеевны от большинства бытовых проблем он был далек. В быту обычно довольствовался тем, что есть. Для торжественных выходов Мария Алексеевна или я подбирали ему рубашку, галстук, носки к цвету костюма. Маминому вкусу он доверял полностью. Она формировала его личный гардероб. Когда в 1962 году семья наконец-то получила отдельную квартиру, Павлу Алексеевичу не сразу захотелось покупать новую мебель – настолько он был нетребователен.

Любимым занятием перед сном были пасьянсы. Чаще их раскладывали компанией: с соседкой Зинаидой Даниловной (пока жили на 2-й Тверской улице), с бабушкой, с гостившими родственницами. Иногда пристраивалась и я. *(Е. П. Черенкова)*



Последние десятилетия жизни Павел Алексеевич проводил отпуск обычно в санаториях и домах отдыха (Кисловодск, Крым), как правило, вместе с супругой Марией Алексеевной.



Свободное время на конференции в Томске. Слева направо: ?, ?, ?,В. А. Царев, ?, Б. Б. Говорков, Л. В. Фильков, П. А. Черенков, ?, А. И. Лебедев.

АКАДЕМИК НЕ В «БРОНЗЕ»

Однажды вечером после заседаний П. А. Черенков пригласил меня играть в шахматы. Ранее я не слышал об этом его увлечении. Покопавшись в чемодане, П. А. Черенков извлек оттуда целую стопку вырезок шахматных задач. Часть из них он дал мне, а остальные стал довольно бойко решать сам, частенько опережая меня.

В это время в номер постучали, и в комнату вошел молодой человек, увешанный аппаратурой и представившийся корреспондентом какой-то газеты. Он сообщил, что очень хочет взять интервью у известного академика на тему о ядерной физике в СССР, о целях его визита на эту конференцию или что-то в этом роде. Павел Алексеевич, с головой увлекшийся шахматами, был не в восторге от напористости репортера.

Когда молодой человек удалился, он ненадолго задумался и, глядя куда-то в пустоту, в сердцах произнес: «Я никогда не хотел быть какой-то иконой...» *(В. Н. Фетисов)*





В нашей памяти Павел Алексеевич будет всегда сохраняться полным сил лыжником, теннисистом, фотолюбителем, рассказчиком и любопытствующим слушателем, любящим шутки и живое общение, человеком, совсем не похожим на всемирно знаменитого ученого, вечно несущего на плечах тяжесть собственного величия. *(А. И. Алексеев)*





Прибытие делегации СССР на празднование 75-летия Нобелевского фонда. Слева направо: П.А. Черенков, А.М. Прохоров, Н.Н. Семёнов, ?, ?, Л.Г. Семёнова, Н.Г. Басов, К.Т. Басова. Стокгольм. 1975 г.

Празднование 75-летия Нобелевского фонда. Лауреаты Нобелевской премии и молодой король Швеции Карл XVI Густав (сидит в центре). П. А. Черенков в центре во втором ряду. 1975 г.

ВСЕМИРНОЕ ПРИЗНАНИЕ

Начиная с 1958 года Павел Алексеевич Черенков стал одним из самых почитаемых физиков мира. Он среди немногих отечественных физиков внесен в Американский словарь наследия. Его имя не реже, чем имена самых выдающихся физиков, упоминается в научной литературе: редкий эксперимент в физике высоких энергий обходится без использования черенковских счетчиков. Это и есть высшая награда человеку, оставившему мировой науке великое наследие.

НЕПРЕХОДЯЩАЯ ЦЕННОСТЬ ОТКРЫТИЯ

Открытие П. А. Черенкова имеет чрезвычайно фундаментальное значение для нашей науки и проявляет себя во многих других, помимо чисто оптических, явлениях. Прежде всего, на основе этого открытия разработаны детекторы, позволяющие с высокой точностью определять энергии сверхбыстрых релятивистских частиц в исследованиях в физике высоких энергий и космических лучей.

Открытый в 1944 году в ФИАН В.И. Векслером принцип автофазировки в ускорителях тоже имеет общие корни с эффектом Черенкова, но в «обратном" смысле. Там заряженная частица поглощает энергию из бегущей с большой скоростью волны.

То же можно сказать о целом классе явлений в высокотемпературной плазме, где взаимодействие электронных плазменных волн со свободными электронами приводит к их затуханию за счет передачи энергии к «резонансным" (по скорости) электронам, известном как «затухание Ландау". С другой стороны, возбуждение плазменных волн различного типа при протекании сильного тока через плазму, о котором говорят как о появлении плазменных токовых неустойчивостей, тоже является чисто черенковским эффектом, возникающим тогда, когда дрейфовая скорость электронов начинает превышать фазовую скорость волн. Открытое П.А. Черенковым явление проявляется в широком классе самых разных физических явлений и поэтому имеет непреходящую ценность. *(О. Н. Крохин)*



ДАНЬ УВАЖЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ КОЛЛЕГ

Как относились зарубежные коллеги к Черенкову, я могу проиллюстрировать на одном эпизоде, связанном с Сэмуэлем Тингом, американским ученым китайского происхождения, и относящемся к его первому знакомству с Черенковым. Дело происходило в 1970 году в Дубне, в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ), где проходила Международная конференция по аппаратуре в физике высоких энергий. Участие в ней принимали многие выдающиеся физики-экспериментаторы из разных стран, с том числе и из США: П.Пановский, С.Тинг и др. Присутствовал там и П.А.Черенков.

Сэмуэль Тинг – физик, который к тому моменту стал известен рядом интересных экспериментов на крупнейших ускорителях мира, привлекших к себе внимание мирового сообщества. По этой причине или по складу характера держался он на публике очень уверенно. Может быть, он предчувствовал свои будущие успехи: в 1976 году он стал Нобелевским лауреатом за открытие, сделанное в 1974 году. Но эти события еще были впереди.

Черенков, который к тому времени уже давно был Нобелевским лауреатом, напротив, держался очень скромно. Шло заседание в конференц-зале лаборатории теоретической физики ОИЯИ. Черенков выбрал себе место далеко не в первых рядах и посадил меня рядом с собой (это был восьмой ряд, я сидел с краю). В перерыве между заседаниями Тинг подошел ко мне и спросил, не мог бы я познакомить его с Черенковым. Зная демократизм Павла Алексеевича и принятые в ФИАНе нормы общения, я ответил:

«No problems. Пойдемте, я вас познакомлю».

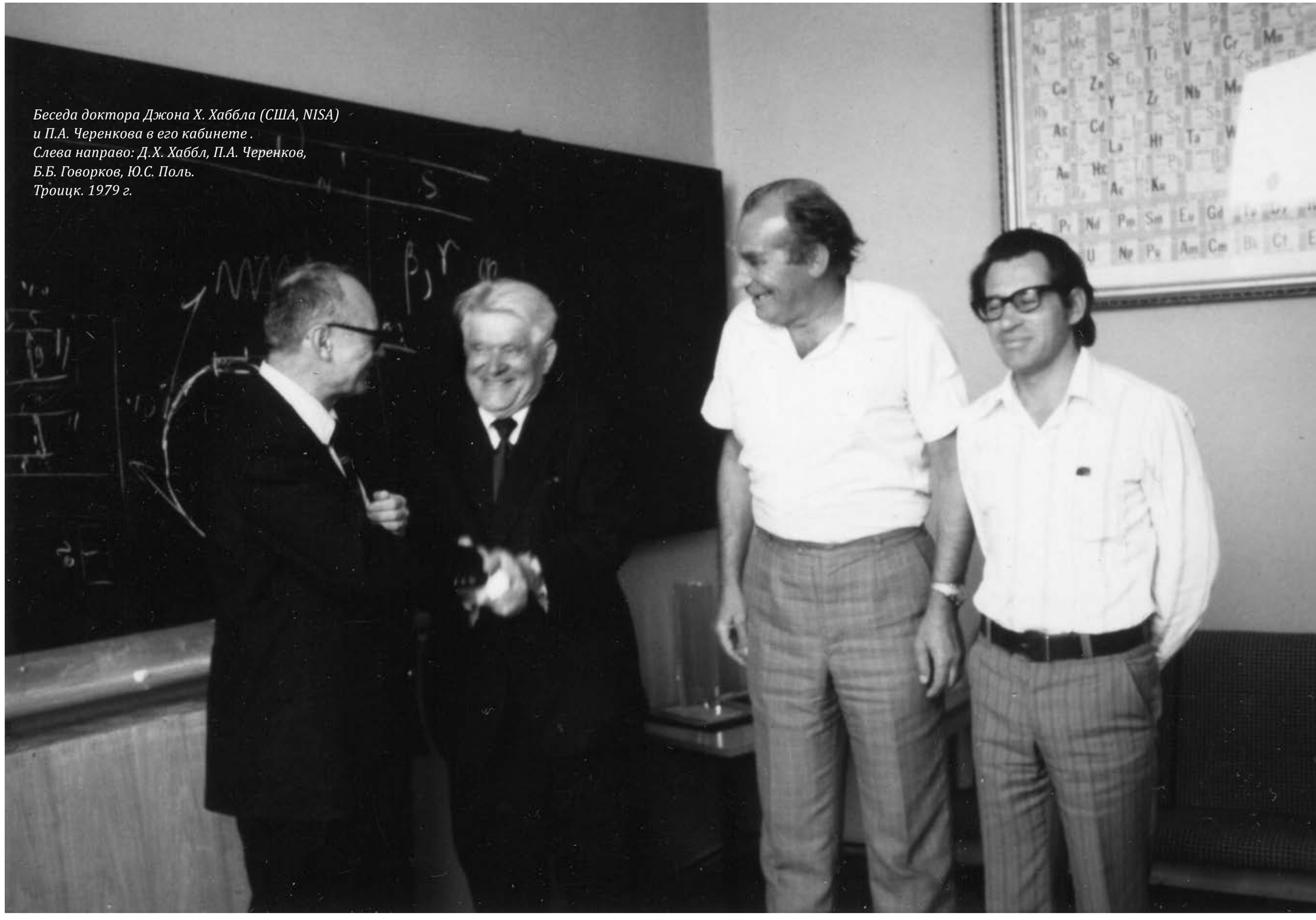
Но не тут-то было. Всегда уверенный в себе Тинг вдруг как-то слегка стушевался:

«Нет, Борис, вы пойдите и спросите у П.А.Черенкова, считает ли он возможным, чтобы вы познакомили меня с ним. Если он согласится оказать мне внимание, подайте мне знак рукой».

Я поднялся и передал просьбу. Павел Алексеевич тоже как-то стушевался, заёрзал:

«Борис Борисович, мне как-то неудобно. Может быть, не нужно всё это!»

Проявив некие дипломатические усилия, я уговорил Павла Алексеевича и подал знак рукой Тингу. И вдруг произошло что-то необыкновенное. Тинг, который находился у входа в зал заседаний, человек немаленького роста, вдруг изменил позу, принял положение полупоклона, принятого на Востоке как форма выражения уважения, сложил руки ладонями вместе и, «вперив» взгляд в Черенкова, медленным шагами, не меняя позы, стал двигаться к Павлу Алексеевичу. Это было настолько необычно, что все обратили на это внимание. Обсуждения смолкли. Неторопливо Тинг поднялся на восьмой ряд к Черенкову, где и был ему представлен. Затем последовало интересное обсуждение черенковских



Беседа доктора Джона Х. Хаббла (США, NISA) и П.А. Черенкова в его кабинете . Слева направо: Д.Х. Хаббл, П.А. Черенков, Б.Б. Говорков, Ю.С. Поль. Троицк. 1979 г.

детекторов, причем Тинг демонстрировал необыкновенное внимание и учтивость по отношению к Павлу Алексеевичу. Так прошла первая встреча этих двух физиков.

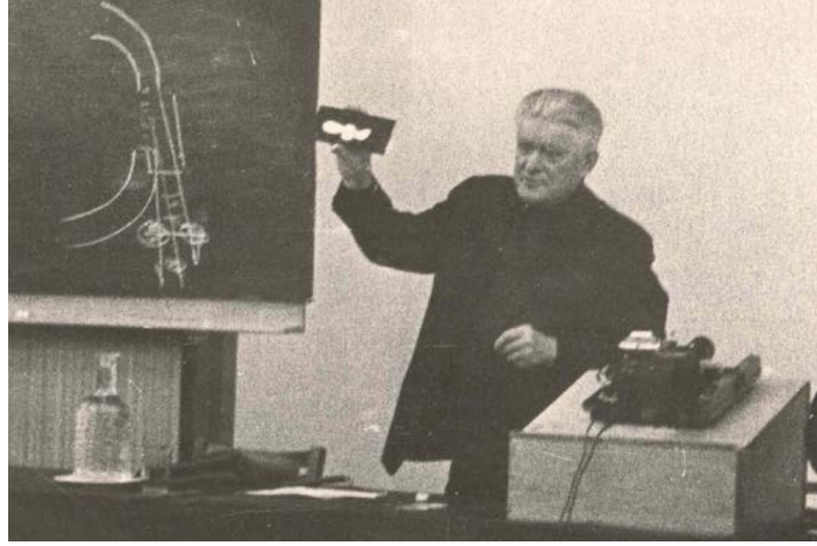
Нечто похожее произошло и в Троицке, где расположен филиал ФИАНа. П. А. Черенков познакомился с известным американским профессором Дж. Хабблом. Описывая позднее этот эпизод, Хаббл не находил других эпитетов по отношению к Черенков, нежели легендарный и т. п. *(Б. Б. Говорков)*

Свет его великого открытия охватывает не только прошлую историю, но и все будущее физики излучений. Имя Павла Алексеевича Черенкова, безусловно, принадлежит к числу неувядаемых имен лучших представителей человечества. (Дж. Х. Хаббл)

Излучение Черенкова используется ныне в ядерной физике и в исследованиях на ускорителях как физическая основа разнообразных черенковских детекторов, которые можно встретить практически в любых подобных экспериментах. (Дж. Х. Хаббл)



На международном семинаре. Звенигород, 1977 г.





Отдых с коллегами в перерыве Международного семинара С гитарой – Ю. Соловьев. Звенигород, 1977 г.



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР В ЗВЕНИГОРОДЕ

Пиком деятельности П. А. Черенкова в области гиперядерной физики явилось проведение в 1977 году Международного семинара “Каон-ядерное взаимодействие и гиперядра” на базе пансионата АН СССР в Звенигороде. Павел Алексеевич был председателем Оргкомитета семинара. Авторитет П.А. Черенкова был настолько высок, что в семинаре приняли участие все приглашенные иностранные участники. Впервые представительное международное совещание проводилось не в Москве, а под Москвой, в Звенигороде, куда до этого проезд иностранцам был запрещен.

Среди иностранных участников семинара были Е. Пневский, Р. Далитц, Б. Повх, Г. Пекарж, Г. Палевский, Е. Дабровский, Я. Закржевский, Т. Юкава, А. Делоф, А. Боусси, Б. Даунс – видные ученые, активно ведущие экспериментальные и теоретические исследования по гиперядерной физике. Семинар прошел с большим успехом. Это был по сути первый Международный семинар специально по гиперядерной физике. Было решено проводить подобные международные тематические семинары раз в два года. Далее Международный семинар по гиперядерной физике предполагалось провести в Польше, на родине первооткрывателей Λ-гиперядер, который состоялся в 1979 году в Яблонице, под Варшавой, являясь продолжением активного сотрудничества с зарубежными центрами. От нашего отдела была приглашена делегация во главе с Павлом Алексеевичем. Следующая Международная конференция была в 1981 году в Токио. *(Г.Л. Сокол)*





Обсуждение научных проблем с Г. Л. Соколом.

ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ГИПЕРЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Хотелось бы отметить участие П.А. Черенкова в становлении в нашей лаборатории фотомезонных процессов и в ФИАНе нового направления в ядерной физике средних энергий – гиперядерной физики, а также нового методического направления – развития кремниевых детекторов с внутренним лавинным умножением.

Физическая программа нового центра по физике электромагнитных процессов в Троицке содержала как традиционные проблемы фотомезонной физики (фоторождение пи-мезонов на протоне и ядрах, явление поляризации частиц в электромагнитном поле), так и совершенно новую область физики элементарных частиц и физики ядра: фоторождение “странных” частиц – К-мезонов и ʌ-гиперонов; изучение возможности образования “странных” ядер – ʌ-гиперядер, содержащих в своем составе, кроме обычных нуклонов, еще и “странную” частицу – ʌ-гиперон. Без сомнения, это очень интересное и перспективное направление исследований, у истоков которого стоял П.А. Черенков. *(Г.Л. Сокол)*

ЮВЕЛИРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ПАХРЕ

Что касается экспериментальных исследований по гиперядерной физике на ускорителе ПАХРА, то следует сказать, что первая стадия этих исследований – создание специализированной установки ГИПЕРОН и развитие метода гамма-спектроскопических исследований возбужденных состояний ядер и гиперядер – была успешно реализована. Был предложен и осуществлен оригинальный метод наблюдения возбужденных состояний ядер путем регистрации на совпадение гамма-квантов из возбужденных состояний ядер и рожденного на ядре мезона – так называемый метод пион-гамма совпадений. Была выполнена работа по изучению реакции фоторождения пионов на ядре углерода с образованием ядра бор-12 в первом возбужденном состоянии. Это был определенный успех, поскольку ни в каких других научных центрах ни в нашей стране, ни за рубежом таких ювелирных экспериментов не проводилось. *(Г.Л. Сокол)*





Награждение П.А. Черенкова Золотой медалью Чехословацкой Академии наук «За заслуги в науке и перед человечеством». Прага. 1981 г.

Мне довелось совершить несколько поездок с П.А. Черенковым, видеть и слушать его в неформальной обстановке. Одна из таких поездок была в Прагу, где Павла Алексеевича ждала церемония награждения Золотой медалью Чехословацкой академии наук “За заслуги в науке и перед человечеством”. Там он хотел посетить Физический институт и Институт ядерной физики ЧСАН. Павел Алексеевич на первый план всегда ставил работу, общение с коллегами-физиками, поэтому торжественные церемонии с его участем обычно длились недолго. А потом- сразу за дело. *(В.Н. Фетисов)*



На юбилейном семинаре, посвященном 75-летию П. А. Черенкова (конференц-зал Отдела физики высоких энергий, г. Троицк). В первом ряду заведующий Отделом академик П. А. Черенков, справа от него директор ФИАН, Нобелевский лауреат, академик Н. Г. Басов, крайний справа – заведующий 14-й кафедрой МИФИ профессор О. Н. Вальднер, рядом с которым профессор МИФИ О. А. Глазков. 1979 г.



ТРЕТЬЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ ЗА ИССЛЕДОВАНИЯ ЯДЕРНОГО ФОТОЭФФЕКТА

Под руководством Павла Алексеевича в лаборатории фотомезонных процессов были проведены фундаментальные исследования фотон-нуклонных взаимодействий при энергиях до 250 МэВ, детально изучены процессы фоторасщепления легчайших и легких ядер. За последний большой цикл работ по исследованию ядерного фотоэффекта на ядрах 3He, 4He с камерой Вильсона в магнитном поле, а также на ядрах углерода, азота, кислорода П.А. Черенков с сотрудниками в 1977 году был в третий раз удостоен Государственной премии СССР. А ряду сотрудников за работы по исследованию процессов фоторождения мезонов Государственная премия СССР была присуждена еще в 1973 году. Благодаря этим работам лаборатория приобрела известность и авторитет во всем мире. Ее исследования неоднократно докладывались на международных конгрессах и конференциях и неизменно получали очень высокую оценку специалистов.

ОБ ОТНОШЕНИИ К ДЕНЬГАМ

Павел Алексеевич даже в уже преклонном возрасте был одержим работой и очень расстраивался, когда научную работу связывали с материальным достатком. Он искренне считал, что в науке не должно быть меркантильных интересов и в качестве примера приводил себя в молодые годы.

С другой стороны, Павел Алексеевич никогда не отказывался материально помочь молодому сотруднику, если он в этом нуждался. Только перед тем, как дать определенную сумму в долг, Павел Алексеевич всегда интересовался, для чего предназначаются эти деньги. *(Д. Ф. Алфёров)*



Группа учёных из разных республик СССР. Н.С. Толстов (ОИЯИ), Садык Азимович Азимов (директор Института ядерной физики в Ташкенте), М.Г. Мещеряков (ОИЯИ), М.И. Третьякова (ФИАН), П.А. Черенков, И. Частников (директор интститута ядерной физики в Алма-Ате), Лена Чардранян (Институт физики АН Грузии) и другие. 1970-е гг.

УРОКИ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА В ПЕРЕРЫВАХ МЕЖДУ ЛЕКЦИЯМИ

В апреле 1980 году в Алуште, в доме отдыха Объединенного института ядерных исследований (Дубна), проводилась “Школа по физике атомного ядра”. От нашей лаборатории на Школе присутствовали Павел Алексеевич, Г.А. Сокол и я. Школа работала по напряженному расписанию, и Павел Алексеевич регулярно “учился”, посещал почти все лекции. В промежутках между лекциями и в свободное время – отдых. Где-то поблизости мы обнаружили бетонный теннисный корт, и там начались теннисные баталии физиков, которые отвлекали некоторых “студентов” от регулярного посещения лекций.

Павел Алексеевич, естественно, тоже часто был здесь, хотя для того, чтобы попасть на корт, нужно было спуститься вниз с высокого холма, ну а затем, соответственно, подниматься обратно вверх. На этот раз он не играл из-за радикулита, но тоже открыл здесь “школу”: показывал новичкам правильную хватку ракетки, правильную стойку в ожидании мяча, подход к летящему мячу.

А в перерывах между заседаниями научной школы мы с Павлом Алексеевичем в фойе сражались в бильярд, в котором он также был большой мастер. *(А.Н. Горбунов)*

Конференция «Кварки – 82». Тбилиси. 1982 г.



**ПЕРЕЖИТЬ УТРАТУ ЛЕГЧЕ,
КОГДА ТЕБЯ ОКРУЖАЕТ СЕМЬЯ**

В 1978 году мама – Мария Алексеевна Черенкова умерла, и последние 12 лет отец жил один, так как его дети имели свои семьи.

Но мы, дети помогали ему. Я и моя жена Варвара Феодосьевна покупали продукты, оставались ночевать, когда он плохо себя чувствовал. Жена готовила его любимые блюда. У него бывали коллеги, знакомые. Иногда приходил друг семьи Юрий Николаевич Горохов, и они находили много интересных тем для бесед. Его навещали Вадим Андреевич Хлебопашев, сын его старого товарища Андрея Федоровича Пупыкина, со своей женой Любовью Николаевной Бавольской. *(А. П. Черенков)*

Павел Алексеевич с внуком Андреем Сергеевым в день своего 80–летия. 28 июля 1984 г.



Коллеги навестили П. А. Черенкова в санатории «Успенское». Слева направо: П. Н. Шарейко, Г. М. Буйнов, П. А. Черенков, К. А. Беловинцев, А. И. Орлова, А. И. Карев, В. С. Шлыков. Успенское. 1980-е гг.

*Илья Михайлович Франк
и Павел Алексеевич Черенков на прогулке
в санатории «Успенское». 1980-е гг.*

В начале 1986 года отец Павел Алексеевич Черенков купил дачу в академическом дачном поселке Луцыно под Звенигородом и в последующие годы проводил там часть отпуска.

Годы брали свое. Все больше времени приходилось проводить в больницах, меньше оставалось возможностей для работы, спорта, поездок. (А. П. Черенков)



Встреча с Иоанном Павлом II.
Юбилейные торжества, посвященные 350-летию публикации труда Галилея «Диалоги о двух максимальных системах мира» и 150-летию со дня рождения Альфреда Нобеля. Италия, Рим. Май 1983 г.

НА КОНФЕРЕНЦИИ В ИТАЛИИ. РЕАБИЛИТАЦИЯ ГАЛИЛЕЯ

В 1983 году Павел Алексеевич был приглашен в Италию на конференцию “Ученые – за мир”. Эта конференция была организована Комитетом лауреатов Нобелевской премии и посвящена 150-летию со дня рождения Альфреда Нобеля и 350-летию публикации знаменитого “Диалога” – труда Галилея.

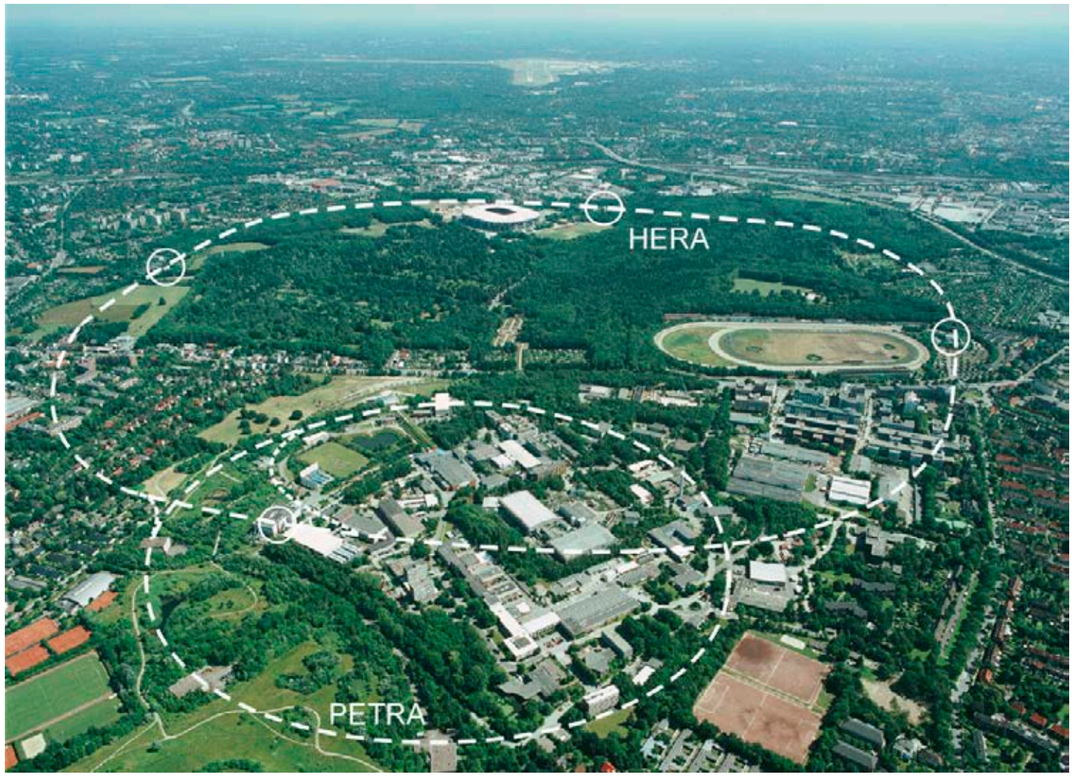
После докладов по современной физике в великолепном зале Казино в Сан-Ремо делегаты конференции – 33 нобелевских лауреата и около 200 физиков из разных стран – переехали в Рим, где 9 мая 1983 года в исключительно торжественной обстановке были приняты Папой Иоанном Павлом II. Одновременно с этим Галилео Галилей (“узник инквизиции”) был реабилитирован в том же зале (зале для пыток), в котором в 1633 году он вынужден был на коленях принести публичное покаяние. *(П.С. Баранов)*

ВСТРЕЧА С ИОАННОМ ПАВЛОМ II

Галилеевский юбилей в Ватикане открывался торжественной церемонией в зале “Реджиа”. Папа Иоанн Павел II, известный своими прогрессивными взглядами и деяниями, в торжественной речи, обращаясь к гостям-ученым, в частности, сказал: “Леди и джентльмены, ваши дела благородны и велики. Мир смотрит на вас и ожидает деятельности, которая соответствовала бы вашим интеллектуальным способностям и этической ответственности”. Так словами лица наивысшего духовного сана еще раз утверждалась важнейшая роль науки в жизни людей. Павел Алексеевич Черенков, как и присутствующие на церемонии крупные ученые, после речи главы католической церкви был представлен ему. Представление проводил профессор Антонио Зикики – президент международного научного комитета по Нобелевским и Галилеевским празднествам. *(Е.П. Черенкова)*

БИЛЕТ В РАЙ

Как-то разговорившись на религиозные темы, а П.А. Черенков иногда изумлял окружающих знанием многих библейских сюжетов, Павел Алексеевич прямо сразил нас, твердо заявив, “что теперь у него есть билет... в рай”. Мы не поняли смысла этой шутки, пока он, покопавшись в своих карманах, не вынул конверт, из которого достал превосходную цветную фотографию, где он был запечатлен вместе с главой католической церкви Иоанном Павлом II. Это фото было сделано на приеме папой римским нобелевских лауреатов, где во время очень краткой аудиенции он говорил о необходимости уничтожения ядерного оружия. *(В.Н. Фетисов)*



Общий вид лаборатории ДЕЗИ в Гамбурге. Пунктиром показаны находящиеся под землей накопители ПЕТРА (PETRA) и ГЕРА (HERA).

ПРИГЛАШЕНИЕ В ДЭЗИ

В 1986 году П. А. Черенков принял участие в научной конференции, проходившей в Гамбурге. В числе участников конференции был энергичный профессор Фолькер Зоргель, недавно назначенный директором Национальной ускорительной лаборатории ДЕЗИ. Профессор Ф. Зоргель встретился и беседовал с Павлом Алексеевичем и пригласил его в удобное время посетить лабораторию ДЕЗИ. Павел Алексеевич сказал, что он с удовольствием принимает это предложение и хотел бы приехать в ДЕЗИ с двумя физиками из своей лаборатории. Этими физиками оказались Андрей Иванович Лебедев и автор этих строк.

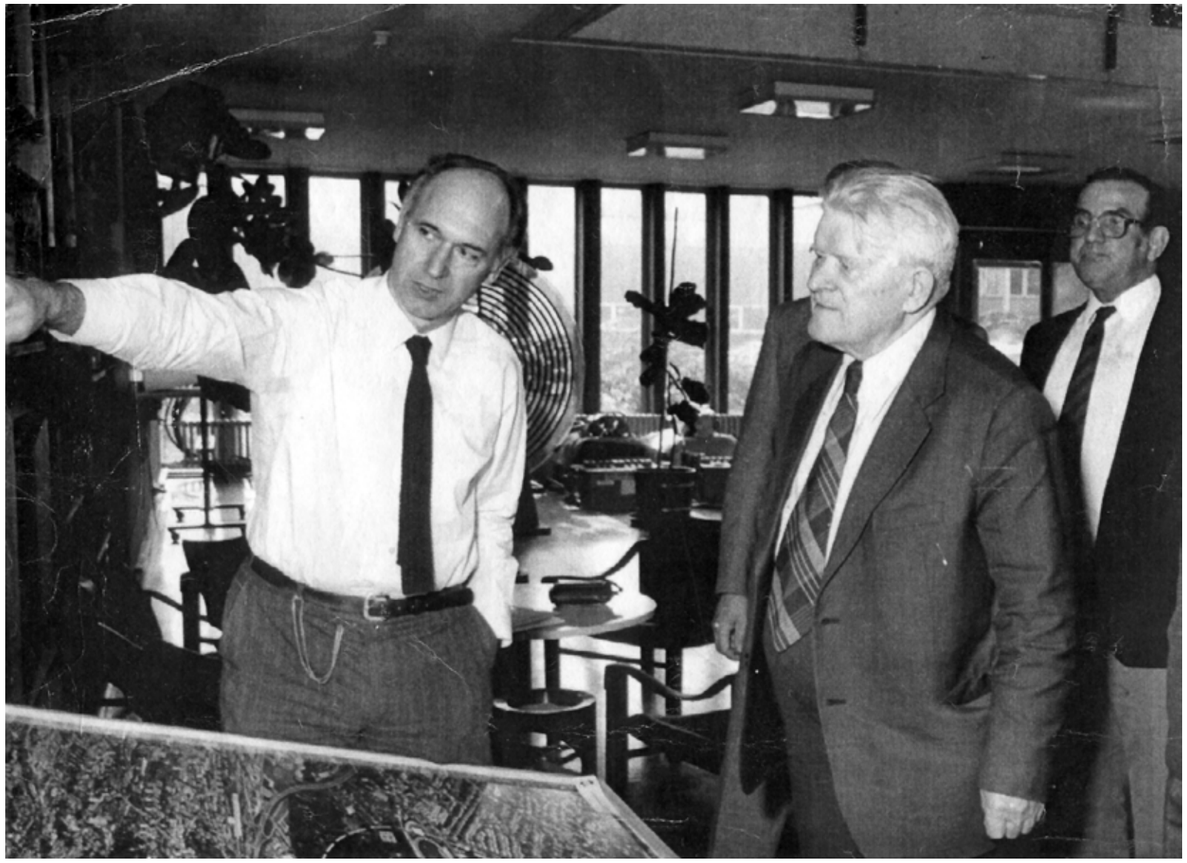
Вскоре было получено официальное приглашение, в котором профессор Ф. Зоргель писал Павлу Алексеевичу: «Я приглашаю Вас посетить ДЕЗИ в этом году. Я буду рад обсудить с Вами научную и техническую программу нашей лаборатории».

В это время в ДЕЗИ велась подготовка к строительству самого крупного в мире ускорителя-накопителя ГЕРА со встречными пучками электронов и протонов с энергиями 30 и 820 ГэВ соответственно. *(П. С. Баранов)*

ДЭЗИ – ФИАН. В КОЛЛАБОРАЦИИ H1

Первая поездка П. А. Черенкова в ДЕЗИ, послужившая началом международного сотрудничества ФИАН-ДЕЗИ, совпала с решением правительства ФРГ в апреля 1984 г. о финансировании строительства ускорителя ГЕРА. В ходе бесед с руководством лаборатории ДЕЗИ выяснилось, что научные интересы российской и немецких сторон совпадают.

В ФИАНе со времени его становления традиционным стало изучение электромагнитных взаимодействий природы света, взаимодействия света с веществом, комптоновского рассеяния гамма-квантов, а после открытия Владимиром Иосифовичем Векслером в 1946 г. принципа автофазировки и создания в эталонной лаборатории ФИАНа семьи электронных ускорителей – изучение взаимодействия фотонов с протонами и ядрами. Хорошо известны исследования, выполненные на ускорителях института по фоторождению пионов на нуклонах и ядрах, комптоновскому рассеянию гамма-квантов на протонах, фоторасщеплению дейтерия, трития и изотопов гелия, выходов фотопротонов и фотонейтронов из ядер, фотоделению ядер и др.



Директор ДЭЗИ профессор Ф. Зоргель (V. Soergel) рассказывает П.А. Черенкову о работах по сооружению коллайдера ГЕРА и возможностях научного сотрудничества. Гамбург. 1986 г.

Другая возможность научного сотрудничества ФИАН-ДЕЗИ могла состоять в участии ФИАНа в работах по сооружению ускорителя ГЕРА.

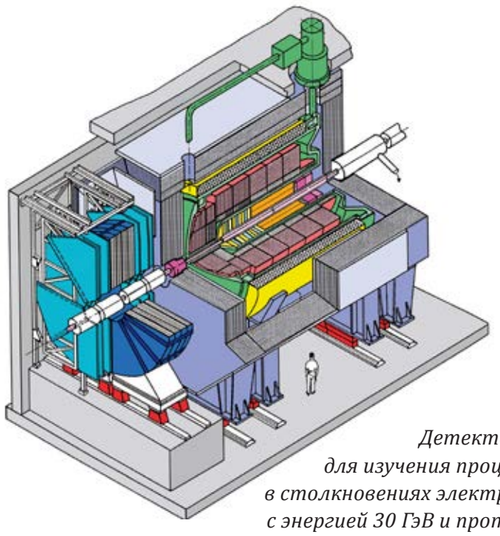
После подробного обсуждения со своими сотрудниками возможных форм научного сотрудничества отдела физики высоких энергий ФИАНа (ОФВЭ ФИАНа) с лабораторией ДЕЗИ Павел Алексеевич решил, что сотрудничество должно быть в основном ориентировано на исследование взаимодействий элементарных частиц: кварков, глюонов, лептонов и фотонов.

В декабре 1985 года, во время поездки Павла Алексеевича, Анатолия Семеновича Белоусова, Андрея Ивановича Лебедева и Сергея Васильевича Русакова в ДЕЗИ, решался вопрос о том, в какую коллаборацию войдет ФИАН: в коллаборацию H1 или в ZEBC. Руководители и той, и другой коллаборации выразили согласие принять ФИАН в свой состав. Очевидно, немецкие исследователи сочли приятным и полезным делом скрепить международное сотрудничество ученых со столь притягательным и известным в физике именем П. А. Черенкова.

ОФВЭ ФИАНа вошел в коллаборацию H1 и принял на себя крупные обязательства по созданию монитора светимости ускорителя ГЕРА с использованием годоскопов черенковских счетчиков полного поглощения, а также по изготовлению на Ижорском заводе в Ленинграде стальной конструкции мюонного калориметра.

Монитор светимости является очень важным элементом установки H1, поскольку с его помощью проводятся непрерывные измерения светимости в течение всего времени работы ускорителя и, кроме того, осуществляется диагностика электронного пучка ускорителя.

С этого момента началось многолетнее сотрудничество ДЭЗИ и ФИАНа. *(П. С. Баранов)*



Детектор H1 для изучения процессов в столкновениях электронов с энергией 30 ГэВ и протонов с энергией 920 ГэВ.

«ГЕРА» ДАЁТ ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1986 году для подготовки аппаратуры и участия ФИАНа в эксперименте Павел Алексеевич выступил с инициативой по созданию специальной группы физиков под руководством А.С. Белоусова. Численность этой группы постепенно возросла до 20 человек. Все важные научные и организационные вопросы решались вместе с Павлом Алексеевичем. Строительство самого ускорителя ГЕРА тем временем успешно продвигалось благодаря хорошей организации работ в лаборатории ДЕЗИ и большой общественно-просветительской деятельности, в которой профессор Ф. Зоргель принимал непосредственное, личное участие. Напряженная работа всей лаборатории ДЕЗИ позволила Ф. Зоргелю не только сравнительно быстро построить уникальный ускоритель, но и получить на нем в 1992 году первые физические результаты. *(П.С. Баранов)*

МЕТАЛЛ ДЛЯ ДЕТЕКТОРА. БЛАГОДАРЯ АВТОРИТЕТУ УЧЁНОГО

Влияние П.А. Черенкова на ключевых этапах сотрудничества было решающим. Группа ФИАНа приняла на себя обязательства изготовить и поставить в ДЕЗИ магнитную систему для детектора H1. Неимоверно сложно было в середине пятилетки приобрести для системы специальную сталь в количестве, равном 4000 т. На это могли потребоваться месяцы или даже годы. Павел Алексеевич решил на собственном бланке лауреата Нобелевской премии написать письмо в Госплан СССР (раньше Павел Алексеевич никогда этого не делал). Через неделю вопрос был решен положительно. Оплата стоимости железа и изготовления магнитной системы составляла астрономическую для ОФВЭ величину: 6 млн рублей (в ценах 1986 г.).

Таким образом, международный авторитет Павла Алексеевича позволил развить и укрепить связи ОФВЭ ФИАНа с научным содружеством. *(С.В. Русаков)*

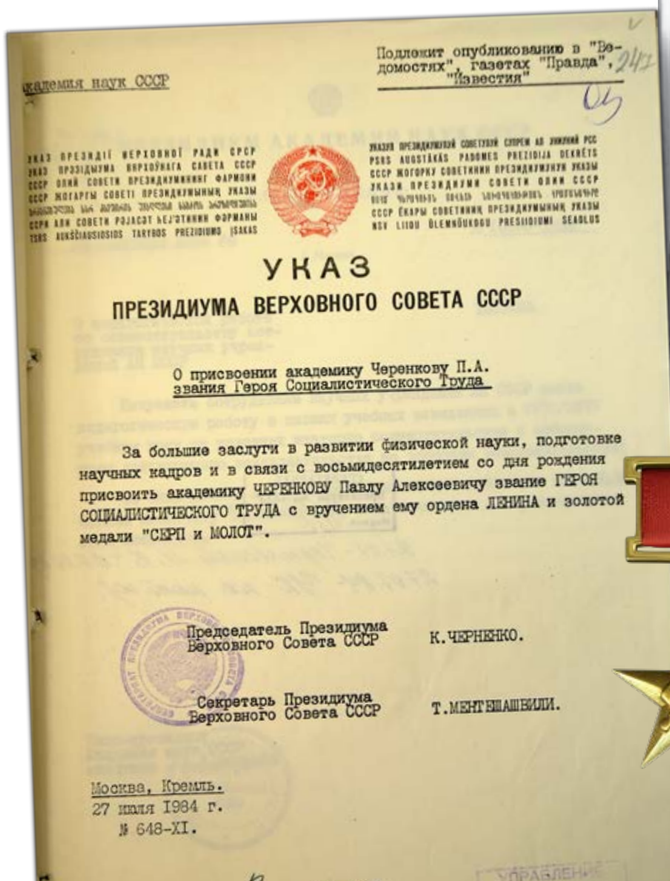
Участники сотрудничества H1 из 39 научных центров 13 стран.



За большие заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с 80-летием со дня рождения П.А. Черенкову присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и Золотой медали «Серп и Молот». Награду вручает первый заместитель Председателя Президиума Верховного Совета СССР В.В. Кузнецов. Москва, Кремль. 1984 г.



После награждения. 1984 г.



Академия наук СССР

Подлежит опубликованию в "Ведомостях", газетах "Правда", "Известия" 24/I

УКАЗ ПРЕЗИДИУМА ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР

УКАЗЫ ПРЕЗИДЮЖЕЙ СОВЕТУХЙ СПОРЧ АБ ЛЮКУЙ РСС

О присвоении академику Черенкову П.А. звания Героя Социалистического Труда

За большие заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с восьмидесятилетием со дня рождения присвоить академику ЧЕРЕНКОВУ Павлу Алексеевичу звание ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА с вручением ему ордена ЛЕНИНА и золотой медали "СЕРП и МОЛОТ".

Председатель Президиума Верховного Совета СССР К.ЧЕРНЕНКО.

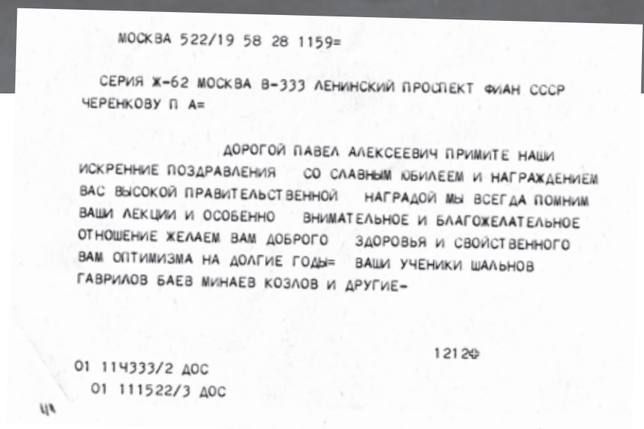
Секретарь Президиума Верховного Совета СССР Т.МЕНТЕШАШВИЛИ.

Москва, Кремль.
27 июля 1984 г.
№ 648-XI.

В дело

УПРАВЛЕНИЕ КАДРОВ

Указ Президиума Верховного Совета СССР о присвоении академику П.А. Черенкову звания Героя Социалистического Труда - высшей награды в Советском Союзе. 1984 г.



МОСКВА 522/19 58 28 1159=

СЕРИЯ Ж-62 МОСКВА В-333 ЛЕНИНСКИЙ ПРОСПЕКТ ФИАН СССР ЧЕРЕНКОВУ П А=

ДОРОГОЙ ПАВЕЛ АЛЕКСЕЕВИЧ ПРИМИТЕ НАШИ ИСКРЕННИЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ СО СЛАВНЫМ ЮБИЛЕЕМ И НАГРАЖДЕНИЕМ ВАС ВЫСОКОЙ ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ НАГРАДОЙ МЫ ВСЕГДА ПОМНИМ ВАШИ ЛЕКЦИИ И ОСОБЕННО ВНИМАТЕЛЬНОЕ И БЛАГОЖЕЛАТЕЛЬНОЕ ОТНОШЕНИЕ ЖЕЛАЕМ ВАМ ДОБРОГО ЗДОРОВЬЯ И СВОЙСТВЕННОГО ВАМ ОПТИМИЗМА НА ДОЛГИЕ ГОДЫ= ВАШИ УЧЕНИКИ ШАЛЬНОВ ГАВРИЛОВ БАЕВ МИНАЕВ КОЗЛОВ И ДРУГИЕ=

12129

01 114333/2 ДОС
01 111522/3 ДОС

Телеграмма П. А. Черенкову от коллег: «Искренние поздравления со славным юбилеем и награждением вас высокой правительственной наградой. Мы всегда помним ваши лекции и особенно внимательное и благожелательное отношение. Желаем вам доброго здоровья и свойственного вам оптимизма на долгие годы. Ваши ученики».



Участники Юбилейной конференции «Черенковские детекторы и их применение в науке и технологии», посвященной 50-летию открытия эффекта Вавилова-Черенкова и 80-летию Павла Алексеевича Черенкова. Москва, на ступеньках ФИАН. 1984 г.

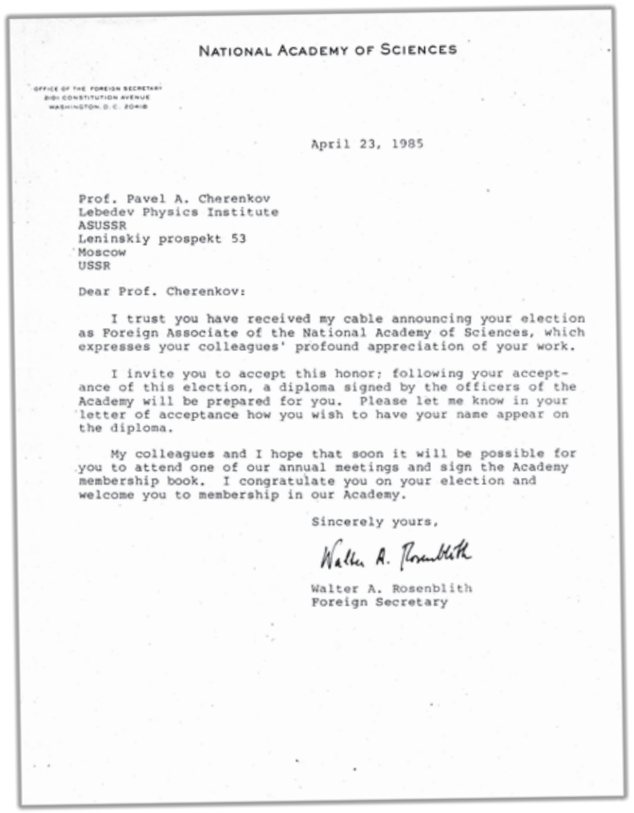
ЮБИЛЕЙНЫЙ ФОРУМ УЧЁНЫХ

В полной мере осознать свою роль в науке Павлу Алексеевичу помогла международная конференция “Черенковские детекторы и их применение в науке и технике”. Конференция проходила в г. Троицке в связи с 80-летием Павла Алексеевича. Это был очень представительный форум, собравший много выдающихся физиков, выразивших таким образом уважение и симпатию к знаменитому коллеге. *(Е.И. Тамм)*

ДЕМОНСТРАЦИЯ УНИКАЛЬНОГО ДОКУМЕНТА

В 1984 году в ФИАНе проводился Всесоюзный семинар с приглашением иностранных ученых: “Черенковские детекторы и их применение в науке и технике”, приуроченный к 50-летию открытия “эффекта Вавилова-Черенкова” и 80-летию П.А. Черенкова.

На этом научном форуме запомнился момент в первый день его работы, во время выступления Павла Алексеевича, когда он показал слайд с текстом адресованного ему письма журнала “Nature” об отказе публикации. Демонстрация этого письма вызвала веселое оживление у находившихся в конференц-зале американских физиков. Дело в том, что после отклонения статьи в “Nature” П.А. Черенков направил ее в американский журнал “PhysicalReview”, где статья об этом открытии была быстро напечатана. Американские физики даже бросились фотографировать слайд с письмом редактора “Nature”. *(Ю.Н. Вавилов)*



NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

OFFICE OF THE FOREIGN SECRETARY
2101 CONSTITUTION AVENUE
WASHINGTON, D. C. 20418

April 23, 1985

Prof. Pavel A. Cherenkov
Lebedev Physics Institute
ASUSSR
Leninskiy prospekt 53
Moscow
USSR

Dear Prof. Cherenkov:

I trust you have received my cable announcing your election as Foreign Associate of the National Academy of Sciences, which expresses your colleagues' profound appreciation of your work.

I invite you to accept this honor; following your acceptance of this election, a diploma signed by the officers of the Academy will be prepared for you. Please let me know in your letter of acceptance how you wish to have your name appear on the diploma.

My colleagues and I hope that soon it will be possible for you to attend one of our annual meetings and sign the Academy membership book. I congratulate you on your election and welcome you to membership in our Academy.

Sincerely yours,

Walter A. Rosenblith

Walter A. Rosenblith
Foreign Secretary

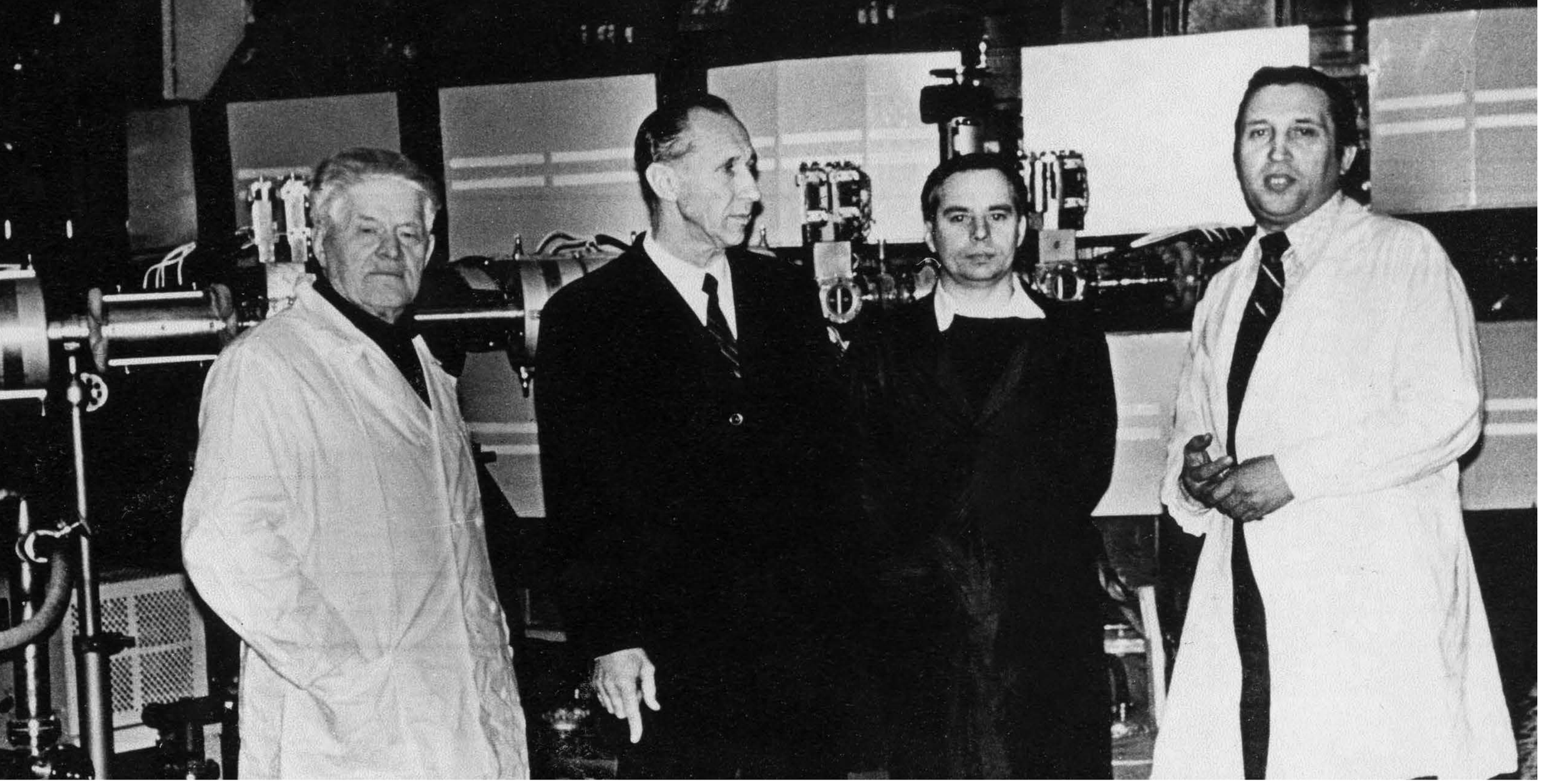
Сообщение об избрании П. А. Черенкова иностранным членом Национальной академии наук США. 1985 г.



П.А. Черенков и В.П. Зрелов (автор двухтомной монографии об эффекте Черенкова и его применении в физике) на юбилейной конференции. Троицк. Июль 1984 г.



Нобелевские лауреаты И.М. Франк и П.А. Черенков на Юбилейной конференции «Черенковские детекторы и их применение в науке и технологии», посвященной 50-летию открытия излучения Вавилова-Черенкова и 80-летию П.А. Черенкова. Москва, Троицк. Июль 1984 г.



Павел Алексеевич вместе с сотрудниками лаборатории рядом с синхротроном. Слева направо: д.ф.-м.н. Е.И.Тамм, д.ф.-м.н. А.В.Серов (выпускник МИФИ) и главный инженер отдела Г. П. Бочаров.

ЛАЗЕР НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

Павел Алексеевич много сделал в 1970-е годы и для развития работ по теории ондуляторного излучения и исследования его свойств. Естественным продолжением этих работ были работы по созданию лазера на свободных электронах. В 1980-е годы сложилась интересная ситуация, когда первые лазеры на свободных электронах уже были запущены на Западе, а в СССР пока ни одного.

Наиболее вероятным претендентом на первенство был оптический клистрон Института ядерной физики (ИЯФ) СО АН. Оценив свои возможности и накопленный опыт, наша лаборатория под руководством Павла Алексеевича включилась в эту гонку с целью первыми получить генерацию. На базе микротрона-инжектора синхротрона ПАХРА создавалась экспериментальная установка. Павел Алексеевич был постоянно в курсе всех дел и немедленно решал все трудности, которые возникали в процессе работы.

Вспоминается такой эпизод. Одним из главных узлов установки был ондулятор на постоянных магнитах. Он создавал протяженное знакопеременное магнитное поле. Для его изготовления было необходимо около трех сотен сильных постоянных магнитов, которых у нас не было. Окольными путями я узнал, где такие магниты делают. Это был один из закрытых заводов Минатомэнерго, попасть на который было невозможно, а заказать и что-либо получить – одному Богу известно, как это сделать. Оказавшись в таком безвыходном положении, я пришел к Павлу Алексеевичу. Он меня выслушал и сказал, чтобы я готовил письмо директору завода, которое он отправит на своем именном “фирменном” бланке, где перечислены все его титулы. Так и сделали. Каково же было мое удивление, когда через месяц Павел Алексеевич позвал меня к себе и показал письмо, в котором было написано, что почетный заказ выполнен! Летом 1987 г. мы получили генерацию в лазере на свободных электронах. Оптический клистрон ИЯФ СО АН загенерировал лишь летом следующего года. *(В.И. Алексеев)*



Выступает Павел Алексеевич Черенков.



Участники совещания Международной коллаборации БИС-2. Бесфильмовый искровой спектрометр, содержащий 140-канальный годоскоп черенковских счетчиков, создавался для изучения образования странных и очарованных частиц адронами на ускорителе в г. Протвино. В этом эксперименте принимали участие физики и инженеры Венгрии, Болгарии, ГДР, Чехословакии. 1984 г.

«КРОМЕ АМБИЦИИ НУЖНА И АМУНИЦИЯ»

Признание открытия излучения Вавилова-Черенкова пришло в то время, когда начали восстанавливаться международные научные связи, прерванные разорительной второй мировой войной. Кроме того, научной общественности Павел Алексеевич стал известен как человек, много сил отдавший делу мира и международного сотрудничества ученых всех стран. Большая международная деятельность не могла не повлиять на новый стиль в организации крупных совместных научных исследований.

Этот новый стиль был принят Павлом Алексеевичем не сразу. В то время в ФИАНе бытовала точка зрения, что такой головной академический институт, как ФИАН, должен планировать и проводить эксперименты самостоятельно, а если участвовать в коллаборациях, то вносить в них определяющий интеллектуальный и материальный вклад. Однако со временем стоимость экспериментов, сложность их проведения и необходимость быстрого получения результатов потребовали объединения усилий больших коллективов физиков-экспериментаторов из разных национальных научных центров.

В характере Павла Алексеевича была ценная черта – способность к самокоррекции, которая позволила ему в конце 1970-х годов изменить свой первоначальный подход к участию в крупных международных коллаборациях. «Кроме амбиции нужна и амуниция», – говорил Павел Алексеевич. *(С. В. Русаков)*

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ МЕНЯЮТ ВЗГЯДЫ УЧЁНЫХ

Международное признание лаборатории П. А. Черенкова продолжало расти. В конце 1970-х годов известный американский физик, ученик Э. Ферми, Джей Орир предложил двум-трем сотрудникам лаборатории П. А. Черенкова принять участие в совместном с Корнельским университетом США эксперименте по исследованию упругого рассеяния протонов при высоких энергиях на ускорителе лаборатории им. Э. Ферми, близ Чикаго.

В результате слаженной работы группы американских и советских физиков в США был проведен уникальный эксперимент по упругому рассеянию протонов на протонах в области больших значений переданного импульса.

Следом за окончанием этого эксперимента уже в СССР началась подготовка нового эксперимента по изучению образования странных и очарованных частиц адронами на ускорителе Института физики высоких энергий в г. Протвино. В этом эксперименте, помимо ученых из ФИАНа и других научных центров СССР, приняли участие физики и инженеры ряда стран Европы. Это сотрудничество известно под названием эксперимент БИС-2 (бесфильтровый искровой спектрометр).

Коллаборация БИС-2 просуществовала в первоначальном виде более десяти лет и оказалась весьма продуктивной: многие полученные результаты вошли в хорошо известную физикам компиляцию “Review of Particle Properties”.

Опасения Павла Алексеевича, что это эксперимент «не наш» и результаты «не наши», оказались напрасными. Отдел физики высоких энергий ФИАНа в эксперименте фигурировал как часть большого международного сотрудничества с общими для всех участников правами и обязанностями.

После успехов коллаборацни БИС-2 и в результате наблюдений за тенденциями развития работ в физике высоких энергий, контактов с крупными учеными по линии своей общественной деятельности Павел Алексеевич изменил свое первоначальное отношение к участию в крупных международных проектах. *(С. В. Русаков)*



В кругу семьи и друзей. Слева направо сидят: дочь Лена, у нее на коленях внук Андрей, подруга Лены Т. Н. Костенко, Павел Алексеевич Черенков, муж Лены Н. В. Сергеев, тетушка Лены А. В. Меркулова; стоят: друзья семьи Черенковых семья Никоновых – Дима, Женя, Нина.

СВИДЕТЕЛЬСТВО ВКЛАДА В РАЗВИТИЕ НАУКИ

Две международные награды – Нобелевская медаль и медаль Чехословацкой академии наук «За заслуги в науке и перед человечеством» – после смерти отца по его завещанию хранятся в Государственном Эрмитаже. Он говорил мне, что принимает такое решение, потому что эти медали являются свидетельством вклада России в развитие науки и так как Эрмитаж находится в Ленинграде, где им сделано открытие. *(А. П. Черенков)*

ПАМЯТИ ВЕЛИКОГО УЧЁНОГО

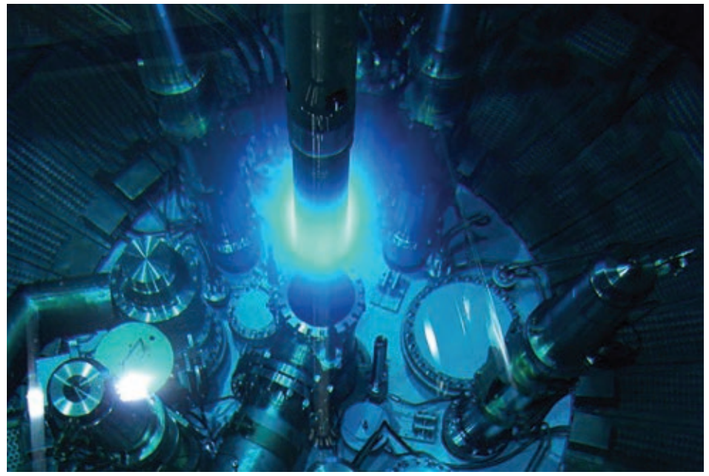
С 1999 года Российская Академия наук присуждает премию имени П. А. Черенкова за выдающиеся достижения в экспериментальной физике высоких энергий.

Научные конференции – «Черенковские чтения» проводятся регулярно, начиная с 2008 года, и посвящаются актуальным проблемам современной физики, которые в той или иной степени перекликаются с деятельностью выдающегося ученого, академика, лауреата Нобелевской премии Павла Алексеевича Черенкова.

Тематикой первых черенковских чтений (2008) были избранные вопросы физической оптики, рентгеновского и мягкого гамма-излучения, физики ядро-ядерных столкновений. Вторые чтения (2009) были посвящены новым экспериментальным методам, применяемым в ядерной физике и физике элементарных частиц (рассматривались детекторы и установки для экспериментов на крупных ускорителях и для исследований космических лучей, разнообразные детекторы черенковского излучения). На третьих (2010) и четвертых (2011) черенковских чтениях рассматривались экспериментальные достижения физики высоких энергий, астрофизики и космологии, разработки новых источников света и новые методы ускорения частиц. Такая тематика оказалась востребованной и сохранилась на последующих Черенковских чтениях.



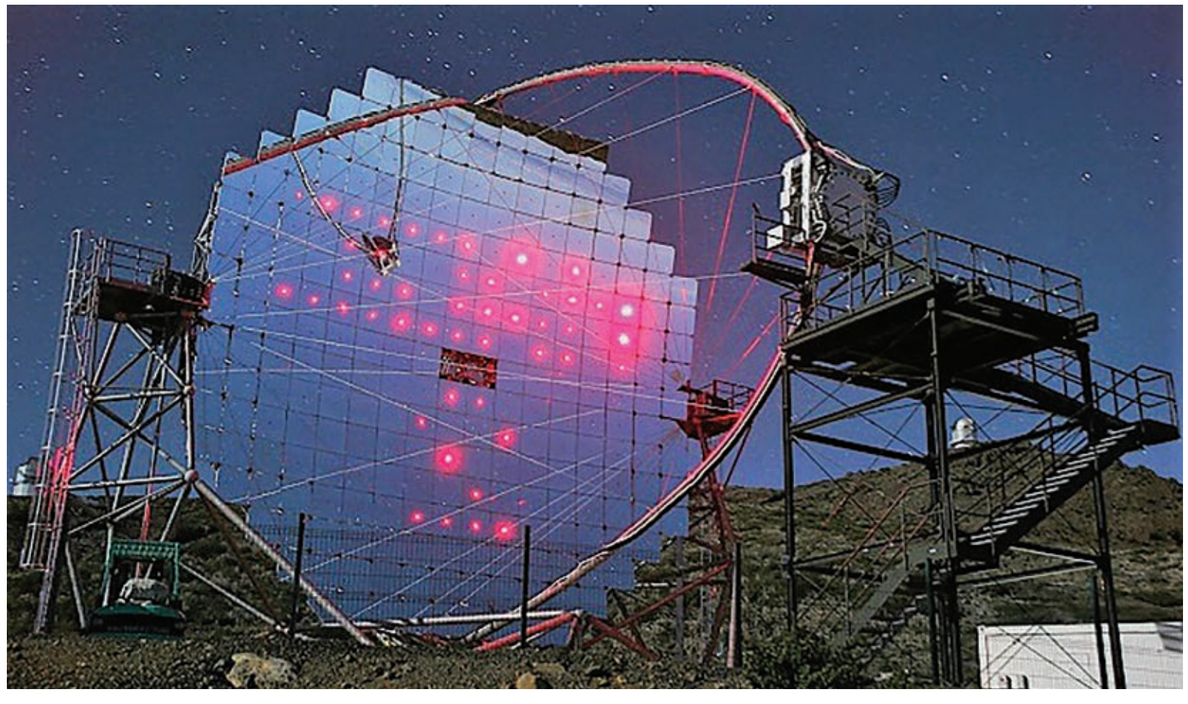
6 января 1990 года в больнице АН СССР Павел Алексеевич Черенков скончался.



Детектор элементарных частиц, использующий детектирование черенковского излучения, что позволяет косвенным образом определить массы частиц, или отделить более лёгкие частицы (дающие черенковское излучение) от более тяжёлых (не излучающие). В детекторах черенковское излучение преобразуется в электрический сигнал с помощью фотоэлектронных умножителей. Приборы применяются в физике высоких энергий, ядерной физике и астрофизике.

ЭЛЕМЕНТ МЫШЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАТОРА

Великое открытие оставляет как бы в тени существенный вклад П. А. Черенкова в экспериментальную физику высоких энергий. Я имею в виду принадлежащую П. А. Черенкову идею использования эффекта для регистрации релятивистских частиц и в особенности для измерения их скорости (1937 г.). В трудах международных конференций, в литературе по самым актуальным проблемам современной физики нет более часто упоминаемого имени, чем имя Черенкова. Особенно, если учесть употребление символа «латинское С» с перевернутою шляпкой, использующего первую букву итальянского написания фамилии П. А. (Čerenkov). Этот символ обозначает разновидности черенковских детекторов и служит в качестве важного логического элемента мышления экспериментаторов в области физики высоких энергий. *(Академик А. М. Балдин)*



В 2003 году состоялось открытие самого большого в мире телескопа для исследований в области гамма-лучевой астрономии. Прибор под названием Magic telescope расположен на Канарах – на острове Ла Пальма в обсерватории Канарского Астрофизического Института. Телескоп носит имя П. А. Черенкова.

НАГРАДЫ ПАВЛА АЛЕКСЕЕВИЧА ЧЕРЕНКОВА

1945 г. – орден Трудового Красного Знамени за выдающиеся заслуги в развитии науки и техники в связи с 220-летием Академии наук СССР.

1951 г. – орден Трудового Красного знамени.

1954 г. – орден Знак Почета за выслугу лет и безупречную работу.

1964 г. – орден Ленина за выдающиеся заслуги в развитии ядерной физики, подготовке научных кадров и в связи с 60-летием со дня рождения.

1974 г. – орден Ленина за большие заслуги в развитии физической науки и в связи с 70-летием со дня рождения.

1984 г. – звание Героя Социалистического с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и молот» за большие заслуги в развитии физической науки, подготовке научных кадров и в связи с 80-летием со дня рождения.

Зарубежные награды

1956 г. – медаль дружбы народов КНР и СССР (За активное участие в строительстве социализма в КНР – подпись Чжоу Эньлая).

1970 г. – почетная медаль Международного комитета борьбы за мир «Борцу за мир» за активное участие в общественной деятельности по укреплению мира между народами и в честь 25-летия всемирного движения сторонников мира.

1981 г. – золотая медаль Чехословацкой Академии наук «За заслуги перед наукой и человечеством».

1983 г. – медаль города Парижа.

Премии

1946 г. – Сталинская премия первой степени за открытие и исследование излучения электронов при их движении в веществе со сверхсветовой скоростью (совместно с С. И. Вавиловым, И. М. Франком, И. Е. Таммом).



ПОСТАНОВЛЕНИЕМ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР, ОТ 26 ЯНВАРЯ 1946 г. ПРИСУЖДЕНА СТАЛИНСКАЯ ПРЕМИЯ ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ

ВАВИЛОВУ Сергею Ивановичу, Президенту Академии наук СССР, директору Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР, ТАММУ Игорю Евгеньевичу, члену-корреспонденту Академии наук СССР, ФРАНКУ Илье Михайловичу, ЧЕРЕНКОВУ Павлу Алексеевичу, научным сотрудникам того же института,— за открытие и исследование излучения электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью,

1951 г. – Сталинская премия второй степени за создание и запуск синхротрона на 250 МэВ (с коллективом сотрудников).

1958 г. – Нобелевская премия «за открытие и объяснение эффекта Черенкова».

1977 г. – Государственная премия СССР за цикл работ по исследованию расщепления легких ядер гамма-лучами высоких энергий методом камеры Вильсона, действующих в мощных пучках электронных ускорителей.

УВЕКОВЕЧЕНИЕ ПАМЯТИ П. А. ЧЕРЕНКОВА

С 1999 г. учреждена Премия имени П. А. Черенкова, присуждаемая РАН за выдающиеся работы в области экспериментальной физики высоких энергий.

Установлены мемориальные доски: на здании Ново-Чигольской школы – в родном селе П. А. Черенкова (2004 г.), на здании школы – в Мичуринске (Козлове), где преподавал П. А. Черенков (2004 г.); в Воронежском государственном университете (ВГУ).



Мемориальная доска, установленная на здании школы в Мичуринске.

Присвоено имя П. А. Черенкова Ново-Чигольской школе (2004 г.), оптическому кабинету ВГУ (2004 г.), улице в Воронеже (2004 г.), улице в Троицке (2013 г.), лайнеру А320 производства компании Airbus (2013 г.).

В 2018 г. в Воронеже на улице Ткаченко рядом с Университетской площадью и напротив здания Воронежского государственного университета в «Нобелевской аллее» установлена скульптура, посвященная эффекту Черенкова, представляющая собой арт-объекты, символизирующие труды Нобелевских лауреатов - физиков Николая Басова, Павла Черенкова и Жореса Алферова, за которые они получили Нобелевскую премию. Это – лазер Басова, гетероструктуры Алферова и антенна Черенкова. На каждом арт-объекте – цитата.

На «зеркале» антенны приведены слова дочери Черенкова, заимствованные из ее статьи об отце, опубликованной в журнале «Природа» (2004, № 7):

«Трудно рассудить, чего в его жизни было больше – удач, невезения, счастья, но я твердо знаю, чего было много – преодоления».







В 2021 году в МИФИ на Нобелевской аллее установлен памятник П. А. Черенкову.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ ВАВИЛОВА – ЧЕРЕНКОВА

За истекшие годы излучение Вавилова-Черенкова нашло множество приложений. Большое развитие получила техника черенковских счётчиков. Теперь это – сложные приборы, соединяющие в себе достижения оптики, электроники и радиофизики. Они с большой эффективностью регистрируют быстрые заряженные частицы, проходящие через радиатор, по излучению Вавилова-Черенкова.

Но сейчас появилась возможность создать и такие детекторы, которые не надо помещать на пути быстрых частиц, – эти детекторы способны регистрировать потоки частиц на расстоянии. Идея создания таких детекторов принадлежит Г.А. Аскарьяну. Предположим, что электрон с большой энергией попадает в земную атмосферу из космического пространства. На своём пути он взаимодействует с ядрами атомов, составляющих атмосферу. В поле ядра электрон даёт тормозное излучение, причём энергия излучённого фотона имеет тот же порядок величины, что и энергия электрона. Затем этот фотон, взаимодействуя с ядром или с электроном другого атома, рождает пару электрон-позитрон. Каждая из частиц, составляющих пару, также излучает тормозные кванты – фотоны, так сказать, второго поколения. Эти фотоны второго поколения в свою очередь дают пары электрон-позитрон, и т.д. Развивается так называемый электронно-фотонный ливень.

Считалось, что электронно-фотонный ливень не даёт электромагнитного излучения, так как ливень электрически нейтрален, в нём электронов столько же, сколько и позитронов. Аскарьян в своих работах показал, что в действительности ливень содержит избыток электронов. Происходит это потому, что электроны и фотоны, составляющие ливень, на своём пути ионизуют атомы воздуха (атомы газов, входящих в состав воздуха), выбивая из них электроны, и эти электроны движутся в стволе ливня. Поэтому ливень оказывается отрицательно заряженным, причём избыток электронов составляет несколько десятков процентов от полного числа частиц в ливне. Таким образом, ливень может стать источником излучения Вавилова – Черенкова в атмосфере. Излучение происходит на тех частотах, на которых фазовая скорость электромагнитных волн меньше, чем скорость частиц ливня. Аскарьян оценил интенсивность излучения Вавилова – Черенкова, создаваемого ливнем на радиочастотах (скажем, на длине волны 10 см). Оказалось, что эта интенсивность значительно превосходит собственные шумы радиоприёмных устройств. Таким образом появилась возможность регистрировать космические ливни по их излучению (в том числе, по излучению Вавилова – Черенкова) на радиочастотах. А это означает, что отпадает необходимость помещать регистрирующее устройство в ствол ливня – оно может находиться на значительном расстоянии от ливня. В последние годы регистрацию ливней по излучению Вавилова – Черенкова на радиочастотах стали вести многие радиоастрономические станции.

До сих пор, говоря о приложениях, использующих излучение Вавилова – Черенкова, мы рассматривали только физику высоких энергий. В действительности идеи, положенные в основу объяснения этого эффекта, нашли широкое применение во многих разделах физики. Основная из этих идей – идея синхронизма волны и частицы – лежит в основе ряда радиофизических приложений, на основе этой идеи объясняется затухание волн в плазме без столкновений (затухание Ландау), а также ряд акустических и гидродинамических эффектов. *(Б. М. Болотовский)*

Общий вид детектора AMS02 который в течение многих лет на Международной космической станции исследует космические лучи. В состав детектора входит подсистема RICH – детектор черенковских колец с радиатором из аэрогеля.



СПИСОК ИСТОЧНИКОВ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ АЛЬБОМА

1. А. А. Тяпкин. Микроскопическая природа излучения, лежащего в основе эффекта Вавилова – Черенкова. – Ж. «Физика элементарных частиц и атомного ядра», 2001, т. 32, вып. 4.
2. А. М. Блох. Советский союз в интерьере Нобелевских премий. Факты. Документы. Размышления. Комментарии. – СПб., Изд. «Гуманистика», 2001 г.
3. Б. М. Болотовский. Излучение Вавилова – Черенкова. История открытия и применения. – УФН, т. 179, № 11, 2009 г.
4. Вл. П. Визгин. Физика в Москве// Москва научная. Ред.-сост. Е. А. Беляев, С. С. Илизаров. М.: Янус-К, 1997 г.
5. Вестник ВГУ, № 2, 2006 г.
6. Вестник ВГУ, № 1, 2008 г.
7. Вестник ВГУ, № 2, 2013 г.
8. Документы из Архива ФИАН.
9. Ж. «Природа», № 10, 1984 г.
10. Ж. «Природа», № 7, 1995 г.
11. Ж. «Природа», № 7, 2004 г.
12. Ж. «Природа», № 9, 2008 г.
13. Ж. «Природа», № 11, 1952 г.
14. Ж. «Природа», № 4, 1945 г.
15. Ж. «Природа», № 5, 1997 г.
16. Ж. «Природа», № 12, 1958 г.
17. Кандидатская и докторская диссертации. – Библиотека ФИАН.
18. Личное дело П. А. Черенкова. – АРАН, Фонд 411, Оп. 3, Ед. хр. 563.
19. Личное дело С. И. Вавилова. – АРАН, Фонд 596, Оп. 1, Ед. хр. 43, 91.
20. Личное дело Л. И. Мандельштама. – АРАН, Фонд 1622 (Ед. хр. за 1934–1940 гг.).
21. Материалы из семейного архива П. А. Черенкова.
22. Материалы из личного архива Е. Л. Фейнберга.
23. Павел Алексеевич Черенков. – Материалы к биобиблиографии учёных. М., Изд. «Наука», 1997 и 2004 г.
24. Павел Алексеевич Черенков. – М., изд. «Наука», 1999 г.
25. Сборники докладов «Черенковские чтения» 2009, 2010, 2011 гг. Москва, ФИАН.
26. УФН, т. 113, вып. 3, 1974 г.
27. УФН, т. 185, № 5, 2015 г.
28. УФН, т. 161, № 3, 1991 г.
29. УФН, т. 173, № 5, 2003 г.

ООО «Издательство «РМП»
152901, г. Рыбинск, ул. Крестовая, д. 55
e-mail: rmposad@mail.ru
www.izdatelstvo-rmp.ru