


*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского
Зональная научная библиотека имени В. А. Артисевич*

«Он ... явление природы»

**К 120-летию со дня рождения
Игоря Васильевича Курчатова
(1903-1960)**

Виртуальная выставка

**Саратов
2023**


МЕТРИЧЕСКОЙ КНИГЕ НА 1903 ГОДА, ЧАСТЬ ПЕРВАЯ, О РОДИВШИХСЯ.

Въѣтъ рожд. числа.		Мѣсяц и день		Имя родившуща.	Званіе, имя, отчество и фамилія родителей, и мѣсто обрѣтенобдѣнія.	Званіе, имя, отчество и фамилія крестившихся.	Кто совершилъ чинство крестінія.	Рубрикаціи этой записи
Мужск. пола.	Женск. пола.	рожд. числа.	рожд. числа.					
		10	12	Михайловъ	Симскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Александръ Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Александръ Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Александръ Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	
		7	12	Николаевъ	Симскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Николай Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Николай Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Николай Николаевичъ, отчество оубоу Николаевичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	
		8	12	Игорь	Симскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Игорь Игоревичъ, отчество оубоу Игоревичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Игорь Игоревичъ, отчество оубоу Игоревичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	Симбирскій заводъ Симбирской губерніи Симбирскъ (наученъ) Игорь Игоревичъ, отчество оубоу Игоревичъ Симбирскій, законная жена оубоу Анастасія Меркурьевна и тѣмъ оубоу Симбирскій; оба православыя.	



Родился 12 января 1903 года, в посёлке Симский Завод, бывшей Уфимской губернии (ныне г. Сим Челябинской области)

ИГОРЬ

ИГОРЬ



Братья Борис и Игорь Курчатовы (1910)

1908. Переезд семьи Курчатовых в г. Симбирск.

1911. Поступил в подготовительный класс Симбирской мужской казенной гимназии.

1912. Переезд семьи Курчатовых в г. Симферополь.

1912. Поступил в 1-й класс Симферопольской казенной мужской гимназии.

1920, 18 мая. Окончил гимназию с золотой медалью.



Игорь Курчатов. 1911 г.

«БУЙНЫЙ

ГАРЬКА»



1920. Поступил в **Таврический (Крымский)** университет на физико-математический факультет.

1923, июль. Досрочно закончил университет, выполнил дипломную работу по теории гравитационного элемента.

1923, август. Уехал в **Петроград** с целью продолжить образование.

1923, с 1 сентября 1923 г. по 1 июня 1924 г. Учился на III курсе кораблестроительного факультета в Политехническом институте в **Петрограде**.

1923, зима. Выполнил первую экспериментальную научную работу, посвященную α -радиоактивности снега. Работа была опубликована в **1925 г.**

1924, октябрь 1924 г. — июль 1925 г. Работал ассистентом при кафедре физики **Азербайджанского** политехнического института в г. **Баку**. Выполнил несколько работ по физике диэлектриков. Две из них были опубликованы в **1926 г.**

ГОД ИЗДАНИЯ ВТОРОЙ

ЖУРНАЛ

ГЕОФИЗИКИ И МЕТЕОРОЛОГИИ

Том II

Выпуск 1—2

JOURNAL

OF

GEOPHYSICS AND METEOROLOGY

Vol. II

№ 1—2

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1925



3154



Курчатов, И. В. К вопросу о радиоактивности снега / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал геофизики и метеорологии. — 1925. — Т. 2, № 1/2. — С. 17-32 : 2 рис. — Библиогр. в сносках.

К вопросу о радиоактивности снега.

И. Курчатов (Ленинград).

[Статья поступила в редакцию 10 мая 1924 г.]

1. Введение. В 1902 году Wilson¹⁾ было обнаружено, что свежес выпавший дождь радиоактивен. Wilson исследовал вопрос, выпаривая дождевую воду, взятую в количестве 50 см³, и подвергая оставшийся осадок исследованию в камере с электроскопом (то-есть, пользуясь для определения радиоактивности α -излучением).

Несколько позднее, в 1903 году, была обнаружена также и радиоактивность снега.

Наблюдения первых исследователей показали, что в течение 30-ти минут активность осадка падает до половины своего начального значения и исчезает совершенно в несколько часов.

Результаты новых исследований в общем согласны с прежде полученными, но некоторым ученым удалось проследить радиоактивность в течение гораздо большего промежутка времени, в течение нескольких десятков часов. Были получены и еще некоторые интересные положения; например, было обнаружено, что при длительном выпадении осадков, активность их постепенно падала, что хорошо согласуется и является необходимым следствием общепринятой теперь гипотезы происхождения их радиоактивности, выдвинутой еще первыми исследователями этого вопроса. Радиоактивность осадков вызывается, по этой гипотезе, тем, что падающие капли и хлопья захватывают и увлекают с собой вниз подвешенные в атмосфере радиоактивные частицы. Кроме прямых наблюдений над содержанием активных веществ в осадках (эманаций в них нет), кроме уменьшения степени активности по мере выпадения гидрометеоров, в пользу этой теории говорят исследования Allen²⁾ и Leppan³⁾ над радиоактивностью атмосферы. Leppan обнаружил уменьшение содержания активных веществ в атмосфере после дождя и снега по сравнению с нормальным их состоянием; Allen же в подтверждение гипотезы произвел своего рода эксперимент: им активировалась проволока около Ниагары и в соседнем городке, и оказалось, что в последнем содержание активных веществ в воздухе было в 5 раз больше, чем около Ниагары, где брызги значительную часть их увлекли из воздуха.

Порядок радиоактивности в среднем был определен в 10^{-12} кюри на г.

¹⁾ C. T. R. Wilson. Proc. Cambr. Philos. Soc. II, p. 428, 1902.

²⁾ Allen. Amer. Phys. Soc. Dec. 3, 1902.

³⁾ Mc Leppan, "Radioactive Rain and Snow", Read Before the Amer. Phys. Soc. at Washington. Dec. 31, 1902.



ИГОРЬ

ВАСИЛЬЕВИЧ

1925–1943, с **1 октября 1925** г. по **14 августа 1943** г. Работал в Ленинградском физико-техническом институте (ЛФТИ). Занимал должности: научный сотрудник 1-го разряда, старший инженер-физик, заведующий лабораторией, заведующий отделом.

1927, 5 февраля. Женился на Марине Дмитриевне Синельниковой.

1927-1929. Преподавал на физико-механическом факультете Ленинградского политехнического института (доцент).

1930, 18 сентября. Назначен заведующим Физическим отделом ЛФТИ.

1934. Курчатову присвоена степень доктора физико-математических наук за цикл работ по физике диэлектриков и полупроводников.

1934, 13 ноября. Представлен научным советом ЛФТИ к избранию в члены-корреспонденты АН СССР.

1935. Присвоено звание профессора

1935–1940. Вел широкие исследования в области нейтронной физики, которые сыграли существенную роль в построении правильной картины протекания ядерных реакций и структуры энергетических уровней ядер, нашедших свое первое завершение в капельной модели ядра Бора.

1938. Педагогический институт им. М. Н. Покровского выступил с поддержкой кандидатуры Курчатова в действительные члены АН СССР.



11



12

ЛЮБОВЬ К

ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ

27 МАИ 1961

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

68976
ДУБЛ.

ТОМ
LXXIII (73)
ВЫПУСК 4
АПРЕЛЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1961

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
РАТОНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

1961 г. Апрель

Т. LXXIII, вып. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Иоффе, А. Ф. И. В. Курчатов — исследователь диэлектриков /
А. Ф. Иоффе. — Текст: непосредственный // Успехи физических
наук. — 1961. — Т. 73, № 4. — С. 611-614. — ISSN 0042-1294.

И. В. КУРЧАТОВ—ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ДИЭЛЕКТРИКОВ

А. Ф. Иоффе

Из Крымского университета совсем еще молодым, в возрасте 23 лет, явился Игорь Васильевич в Ленинградский физико-технический институт. А Институту было в то время семь лет от роду и молодость сотрудников была привычным делом. Институт поддразнивали даже, называя «детским садом». И Курчатов пришелся как нельзя лучше к этой среде не только своей молодостью, но и своим энтузиазмом, своим стремлением и умением работать в коллективе, способностью заражаться его интересами. В то время это были: диэлектрики, механизм электрического пробоя, загадочная еще высоковольтная поляризация.

Участвуя в общей работе, Курчатов внимательно изучал литературу не только своего вопроса, но и всего, что связано было с физикой твердого тела. Он обращал внимание на явления, противоречащие его представлениям, его удивили результаты экспериментов по прохождению электронов сквозь тонкие слои металлов. Не ограничиваясь критическими замечаниями, он заподозрил, что источником ошибок автора работы было нарушение сплошности слоя, и тут же доказал это на опыте. Так, первой его печатной работой в лаборатории диэлектриков оказалось исследование прохождения медленных электронов сквозь тонкие металлические пленки. Наблюдавшиеся ранее аномалии были устранены и вопрос выяснен.

Работа была выполнена, как позже и некоторые другие, совместно с Кириллом Дмитриевичем Синельниковым, с которым Курчатов был связан неизменной дружбой, а потом и свойством до последних дней своей жизни.

Уже в этой первой задаче проявилась одна из типичных черт Игоря Васильевича — подмечать противоречия и аномалии и выяснять их прямыми опытами. Это сказывалось в течение всего многолетнего исследования, в котором он участвовал. Это же свойство привело его к открытию сегнетоэлектричества, к поискам механизма выпрямления тока, к изучению нелинейности токов в карборундовых предохранителях, к изучению предпробойных токов в стеклах и смолах, униполярности токов в солях, а позже к открытиям в области атомного ядра.

Основной проблемой лаборатории, в состав которой вошел Игорь Васильевич, было поведение диэлектриков в сильных электрических полях и наступающий затем пробой. В то время как в слабых полях наблюдался закон Ома, внешне осложнявшийся высоковольтной поляризацией, начиная с некоторой силы поля удельная электропроводность быстро возрастала. Механизм тока в пределах закона Ома удовлетворительно объяснялся как электролиз в твердой среде. Но можно ли распространить эти представления и на токи, экспоненциально растущие с напряжением? Увеличивается ли подвижность ионов, растет ли их концентрация или вступают новые носители тока — электроны?

14

530.3
845
180588

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ

И. В. КУРЧАТОВ
Д. Н. НАСЛЕДОВ
Н. Н. СЕМЕНОВ
Ю. Б. ХАРИТОН

180588
Электронные явления : учебное пособие для университетов / И. В. Курчатов, Д. Н. Наследов, Н. Н. Семенов, Ю. Б. Харитон. – Ленинград : Объединенное Научно-Техническое Издательство Химтеорет, 1935. – 388 с. : таб. , 163 рис. – Текст : непосредственный.

168676

ПРОБЛЕМЫ НОВЕЙШЕЙ ФИЗИКИ

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
АКАД. А. Ф. ИОФФЕ, ПРОФ. С. Ф. ВАСИЛЬЕВА, Д. З. БУДНИЦКОГО

ИЗДАНО 48 г.

И. В. КУРЧАТОВ

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКИ

Инв. № _____
Отд. I
Ф. БИБЛИОТЕКА
Саратовского Гос. Ун-та

168676
Курчатов, И. В. Сегнетоэлектрики / И. В. Курчатов. – Ленинград ; Москва : Государственное технико-теоретическое издательство, 1933. – 104 с. : таб. , 56 рис. , 1 вклад. – Библиогр.: с. 103-104 (32 назв.). – (Проблемы новейшей физики ; выпуск 6). – Текст : непосредственный.

ГТТИ • 1933

53
35

С. С. С. Р.

ИЗДАНО 48 Г.

156 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В. С. Н. Х. № 156

Труды Ленинградской Физико-Технической Лаборатории
Выпуск 3СБОРНИК РАБОТ ПО ПРИКЛАДНОЙ
ФИЗИКЕ

III

1. П. И. Лукирский и М. С. Косман. — Метод изучения размеров частиц.
2. Н. Я. Селяков. — Измерение длин волн рентгеновых лучей и принцип фокусирования Брэгга.
3. М. И. Корсуцкий и Н. Я. Селяков. — Новая методика измерения длин волн с неподвижным кристаллом.
4. Э. З. Каминский и Н. Я. Селяков. — Определение неоднородностей в металлических образцах произвольной формы при помощи рентгеновых лучей.
5. Н. Н. Давиденков. — Радио-экстенсометр.
6. В. И. Феоктистов. — Автоматическая камера для катодного осциллографа.
7. А. Ф. Вальтер и Л. Д. Инге. — Пробой стекла.
8. К. Д. Синельников и А. К. Вальтер. — Электропроводность твердых диэлектриков при высоких значениях градиента электрического поля.
9. И. В. Курчатов и К. Д. Синельников. — К вопросу о прохождении медленных электронов через тонкие металлические фольги.
10. В. А. Фок. — Точный расчет теплового сопротивления многожильных кабелей.

ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА В. С. Н. Х.
МОСКВА—1926

Курчатов, И. В. К вопросу о прохождении медленных электронов через тонкие металлические фольги / И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Труды Ленинградской Физико-Технической Лаборатории. — 1926. — № 3. — С. 67-71 : 4 рис. — Библиогр. в сносках.

К вопросу о прохождении медленных электронов через тонкие металлические фольги.

И. Курчатов и К. Синельников.

Как в технике физических измерений, так и в некоторых вопросах вакуумной электротехники уже давно ощущается потребность в таком источнике медленных электронов, который бы не был связан с нагреванием внутри вакуума металлических частей и не давал бы светового излучения; с этим же вопросом связаны усилия ученых в разработке метода фотографирования медленных электронов. Недавно появившаяся работа Hartig¹⁾, казалось, давала возможность решить оба эти вопроса.

Hartig нашел, что уже сравнительно медленные электроны (начиная с 2 вольт) могут проходить через алюминиевую фольгу толщиной в 3 и даже 9 μ ; изучая распределение скоростей электронов, прошедших сквозь фольгу, Hartig показал, что максимальная скорость, которой они достигают, не превышает 10—15 вольт, вне зависимости от скорости первичных электронов, которая достигала в некоторых опытах 1545 вольт; исследуя далее относительную силу тока $\frac{I}{I_{\text{втор.}}}$ в зависимости от скорости первичного потока, он нашел, что при 8—10 вольтах ускоряющего поля наблюдается явно выраженный максимум тока.

Возможность существования каких-либо небольших отверстий в фольге Hartig устраняет, весьма тщательно просматривая исследуемую фольгу на свет; кроме того, против существования отверстия в фольге говорит, по мнению Hartig'a, распределение скоростей проходящих электронов.

Желая более детально изучить наблюдающееся явление, мы воспроизвели установку Hartig'a (рис. 1) в следующей форме: в стеклянный сосуд на шлифе помещался латунный цилиндр а, плотно надетый на стеклянную трубку б; дно этого цилиндра закрывалось исследуемой фольгой; внутрь цилиндра через янтарь с вводился медный электрод диаметром 7 мм, устанавливаемый на расстоянии, равном 1 мм от

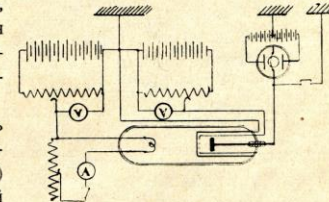


Рис. 1.

¹⁾ Hartig, Phys. Rev. 26, 221 (1925).

2 СЕН 1958

306

5272

64469
ДУБЛ.

ЖУРНАЛ РУССКОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LIX
Вып. 3—4

39

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1927

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САМАРСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

Курчатов, И. В. К вопросу о высоковольтной поляризации в твёрдых диэлектриках / И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1927. — Т. 59, № 3/4. — С. 327-339 : 1 таб., 15 рис. — Библиогр. в сносках.

К ВОПРОСУ О ВЫСОКОВОЛЬТНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ В ТВЕРДЫХ ДИЭЛЕКТРИКАХ.

И. Курчатов и К. Синельников.

Ряд экспериментальных данных, полученных разными исследователями, свидетельствует о том, что внутри твердого диэлектрика под действием наложенного напряжения равномерное падение потенциала искажается. Такое искривление потенциала вызывает ряд явлений, которые мы сейчас и разберем пока с чисто формальной точки зрения.

На рис. 1 представлено распределение потенциала для двух моментов времени, кривая ABC дает распределение потенциала непосредственно после приложения напряжения, кривая $AB'C'C$ через промежуток времени t . Из кривой $AB'C'C$ видно, что весь приложенный к диэлектрику потенциал ложится на меньшую длину, чем в начальный момент; это вызывает увеличение геометрической емкости нашего конденсатора на некоторую величину C' , которую мы в дальнейшем будем называть поляризационной емкостью. В зависимости от отношения участков AB' , $B'C'$ и $C'C$ будет меняться и отношение $\frac{C'}{C}$. Необходимо заметить, что в то время как зарядка геометрической емкости C может быть произведена почти мгновенно, время зарядки поляризационной емкости определяется внутренними процессами в диэлектрике и может достигать нескольких секунд и минут даже при очень малом внешнем сопротивлении. Искривление распределения потенциала влечет за собой также постепенное уменьшение силы тока со временем.

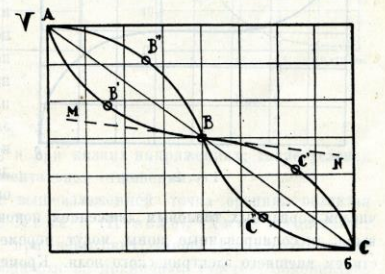


Рис. 1.

17

2 СЕН 1958

306

5272

64469
ДУБЛ.

ЖУРНАЛ РУССКОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LIX

Вып. 3—4

39

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1927

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САМАРСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

К вопросу о подвижности ионов в кристаллах каменной соли : (к статье В. Д. Кузнецова и К. И. Амброз «Распределение потенциалов в кристаллах каменной соли») / А. К. Вальтер, П. П. Кобеко, И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1927. — Т. 59, № 3/4. — С. 421-423. — Библиогр. в сносках.

К ВОПРОСУ О ПОДВИЖНОСТИ ИОНОВ В КРИСТАЛЛАХ КАМЕННОЙ СОЛИ.

(К статье В. Д. Кузнецова и К. И. Амброз «Распределение потенциалов в кристаллах каменной соли».)

А. К. Вальтер, П. П. Кобеко, И. В. Курчатов и К. Д. Синельников.

Проф. В. Д. Кузнецов и К. И. Амброз, пользуясь методами акад. А. Ф. Иоффе¹, произвели измерения распределения потенциала в кристаллах каменной соли. Подобные же измерения в кристаллах того же вещества с аналогичными результатами (симметричное искажение кривой распределения потенциала) были произведены П. И. Лукирским совместно с О. Трапезниковой. Результаты этой работы были доложены на IV Всероссийском съезде физиков в 1924 г.

Из симметрии полученных кривых проф. В. Д. Кузнецов и К. И. Амброз заключают о приблизительно одинаковой подвижности ионов Na и Cl.

Авторы указывают на разногласие их результатов с результатами Тубанда, Лукирского, Щукарева и Трапезниковой и считают желательным сравнение подвижностей ионов Na и Cl более непосредственным, нежели метод зондов, способом. Однако как раз таким методом является метод Гитторфа, примененный упомянутыми выше авторами.

Это разногласие, по нашему мнению, в противоположность взглядам проф. В. Д. Кузнецова и К. И. Амброз, вызвано тем, что метод зондов не дает возможности судить о подвижности ионов Na и Cl в кристаллах каменной соли. В естественных кристаллах каменной соли большую роль в электропроводности играют примеси, даже в очень небольших количествах. Убедительными можно было бы до известной степени считать лишь опыты, произведенные с монокристаллами, искусственно полученными из абсолютно чистой химически расплавленной NaCl², причем количество примесей во всяком случае не должно превосходить 10⁻⁴ %.

В самом деле, опытами А. Ф. Иоффе было установлено, что в кристаллах, полученных из химически чистых препаратов Кальбаума, даже после одной-двух перекристаллизаций все еще электрически можно было обнаружить влияние примесей на электропроводность кристалла.

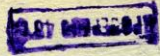
¹ А. Ф. Иоффе. Электропроводность диэлектрических кристаллов. Труды государственной электротехн. лабор. Москва 1924.

² См. напр. А. Joffé und E. Zechnowitzer. Zs. f. Phys. 35, 446, 1926.

18

19524
502

1927



A

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК
Союза Советских Социалистических Республик

COMPTES RENDUS
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes

№ 4



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD

Доклады Академии Наук СССР 1927
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS

Иоффе, А. Ф. Электрическая прочность диэлектриков / А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Сер. А. — 1927. — № 4. — С. 65-68 : 3 рис. — ISSN 0869-5652.

A. IOFFÉ, I. KURČATOV and K. SINELNIKOV. On the electrical strength of dielectrics.
[А. Ф. ИОФФЕ, И. В. КУРЧАТОВ и К. Д. СИНЕЛЬНИКОВ. Электрическая прочность диэлектриков].

(Présenté par A. Ioffé, membre de l'Académie des Sciences, le 17 novembre 1926).

The cause of break-down of dielectrics in strong electric fields may be sought in 3 different physical phenomena: 1) the break-down may be due to the heat developed in the dielectric by the electric current, 2) to a ionisation by collision and 3) to a pulling out of ions by the electric field.

As all dielectrics increase their conductivity with temperature, the heating of the dielectric increases the current, this leads to an increase of temperature, and so on. As the result of this process either the equilibrium between the heat developed by the current and the heat dissipated by thermal conductivity, or the melting of the dielectric is reached and the break-down follows immediately. The investigations of Walter, Inge and Semenov show this explanation to be right for rocksalt and glass at elevated temperatures. The characteristic feature of this kind of break-down is a logarithmical decrease of the discharge potential with temperature; the potential reaches 0 at the melting point. But from the same investigation it can be seen that this heat-theory of Wagner becomes wrong at temperatures lower than 200°C: there is no sign of dependence on temperature below this point. A computation of the heat developed by the current at room-temperature shows clearly the impossibility of any heat-theory of break-down.

The investigation of high voltage polarisation phenomena led us to suppose the break-down at room temperature to be produced by the ionisation due to the kinetic energy of the ions. Our previous investigation of the passage of electricity through crystals made it probable that ions may accumulate their energy in an electric field along a comparatively very large way of the magnitude of 0,001 mm. The maximal strength of the electric field in a dielectric reaches 10^8 to $10^9 \frac{V}{cm}$ — this means about 10 to 100 Volts over the free path of the ion. The ionisation potential has to be expected of the magnitude of 10 Volts. If such an ionisation takes place, a great number of new ions is produced inside the dielectric and the current increases to a value sufficient to explain the break-down. If Z is the number of ionisations produced

19

1928

A

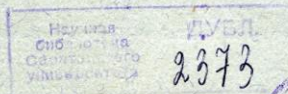
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК
Союза Советских Социалистических Республик

COMPTES RENDUS
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes

№ 1

*Инвентаризация
см. на обл.*

822



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD

Доклады Академии Наук СССР 1928
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS

Кобеко, П. П. Закон Фарадея в условиях ионизации столкновением в твёрдых диэлектриках / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Сер. А. — 1928. — № 1. — С. 7-9 : 1 таб. — ISSN 0869-5652.

P. KOBEKO and I. KURČATOV (I. Kurchatov). The validity of Faraday's law for currents due to ionisation by collision.

[П. П. КОБЕКО и И. В. КУРЧАТОВ. Закон Фарадея в условиях ионизации столкновением в твердых диэлектриках.]

(Présenté par A. Ioffé, membre de l'Académie des Sciences, le 16 novembre 1927.)

It has been shown by A. Ioffé, K. Sinelnikov and I. Kurčatov that in an electrical field exceeding $2 \times 10^6 \frac{\text{Volts}}{\text{cm}}$ arise new charges due to collision. It has not been yet ascertained however whether the newly formed charges were ions or electrons. The most direct way to solve the question would be to test the application of Faraday's law in such conditions.

We used thin sheets of glass for that purpose. Since the experiments of Warburg in 1889 it is well known that sodium ions are responsible for the transfer of charges.

As a result of the experiments described below we conclude that these very sodium ions are liberated by the mechanism of collision.

The end of a glass tube was blown to a sphere of a thickness of about 0.003 to 0.005 mm, whence an electric field of $5 \times 10^6 \frac{\text{Volts}}{\text{cm}}$ or $3 \times 10^6 \frac{\text{Volts}}{\text{cm}}$ could be maintained. The ionisation current exceeded the current due to the natural number of ions many thousand times. The sphere was filled with a 0,02 normal solution of Na_2SO_4 . The glass sphere was then plunged into a similar solution. In series with the glass sphere a voltameter consisting of two testing tube filled with the solution of Na_2SO_4 and connected by a capillary tube was used. Both the testing tube and the connection were made of pyrex-glass. The amount of sodium found in the tube used as a cathode gave the exact measure of the amount of electricity conveyed through the circuit. Concurrently the quantity of electricity was estimated from the current as measured by a galvanometer. In order to prevent the current spreading over the surface of glass from the anode to the cathode a guarding ring of tin was pasted on to the glass tube and connected with the earth. A high potential transformer with a kenotrone and four condensers 0,004 MF each were used to supply one direct current of about 1500 Volts and 1 to 2×10^{-5} Amp. The current was limited by an electronic vacuum tube (amplifier). The total amount of sodium developed in the cathode should be between 1 and 3×10^{-2} mg.

1928

А

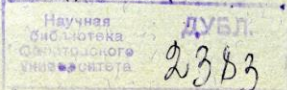
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК

Союза Советских Социалистических Республик

COMPTES RENDUS
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

de l'Union des Républiques Soviétiques Socialistes

№ II

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — LENINGRADДоклады Академии Наук СССР 1928
Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de l'URSS

Кобеко, П. П. Выделение кислорода на аноде при электролизе стекла / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Сер. А. — 1928. — № 11. — С. 187-192 : 4 таб., 5 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0869-5652.

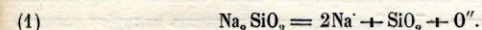
П. П. КОБЕКО и И. В. КУРЧАТОВ. Выделение кислорода на аноде при электролизе стекла.

[P. KOBEKO et I. KURCHATOV (I. Kurchatov). Le dégagement d'oxygène à l'anode dans l'électrolyse du verre.]

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе в ОФМ 29 II 1928.)

I. Электролиз при тепловой диссоциации.

Вопрос о выделении кислорода на аноде при пропускании тока через стекло много раз поднимался в литературе* все же считать его окончательно решенным нельзя, так как различные исследователи пришли к разноречивым результатам. Как было показано Варбургом** ток через стекло вызывается передвижением ионов натрия, так что у анода идет вторичная реакция по формуле:



Даже в том случае, если подвижность ионов O^- равна нулю, они должны отдавать свои заряды электроду, так как в противном случае образование отрицательного объемного заряда сейчас же бы остановило прохождения тока через стекло. Образование слоя SiO_2 было доказано Варбургом; можно поэтому думать, что реакция (1) отвечает действительности, и что выделение кислорода на аноде должно строго отвечать закону Фарадея. Результаты предыдущих исследователей, которые нашли отступления от этого закона при температурах ниже 400°C , следует отнести к недостаточной строгости их методики.

Цель настоящей работы — исследовать выделение кислорода при электролизе стекла.

Длинная запаянная с одного конца трубка А (1,5 м длиной и 0,5 см в диаметре) впаивалась в обогревательную рубашку В, через концы которой D прогонялись пары жидкостей с различными температурами кипения (рис. 1). Извне трубка А платинировалась (катод), и через платиновую проволочку электрод выводился

* Blanc und Kerschbaum. Ztschr. physik. Chemie, 1910, 72, S. 486. — Günter Schulze. Ann. d. Physik, 1912, 37, S. 435. — Waschburn, Footit and Runtig. Eckert. Physikalische Eigenschaften der Gläser, Jahrb. Radioakt. u. Elektronik, 1923, 20, 93. — P. Seeleny. Ann. Physik, 1927, 84, S. III.

** Warburg. Ann. Physik, 1884.

21

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LX

Вып. 2

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1928

Кобеко, П. П. Униполярная проводимость некоторых солей / П. П. Кобеко, И. В. Курчагов. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1928. — Т. 60, № 2. — С. 145-149 : 1 таб., 3 рис. — Библиогр. в сносках.

УНИПОЛЯРНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ.

П. Кобеко и И. Курчагов.

В 1926 г. Трей¹ в статье об униполярной проводимости некоторых спрессованных солей описал ряд детектирующих веществ, и в том числе AgJ и Ag_2S . Оба эти детектора оказались одинаковыми по своим свойствам. Детектирование этими солями существенно не менялось от характера касания острия, каждая точка оказалась чувствительной, ток менялся со временем и зависел от предыдущей истории образца. В цепи острие — соль — пластина, при аноде на острие через систему проходил меньший ток. При двух одинаковых по площади электродах униполярности не оказывалось и ток спадал со временем при неизменном напряжении. Методика измерений Трея была обычной для этих исследований. Детектор, одним электродом которого служила фольга, накладываемая на заграфитированную поверхность, и другим платиновое острие на пружине, включался в цепь постоянного тока; измерение силы тока велось гальванометром с набором шунтов.

Факт спадания тока со временем, чувствительность каждой точки, отсутствие униполярности при равной площади электродов позволили Трею построить теорию детекторов этого типа. Основой теории послужили данные о механизме электропроводности в солях AgJ и Ag_2S . Как было показано Тубандтом² проводимость этих солей электролитического характера, причем в AgJ перемещаются в поле только ионы серебра, а в Ag_2S ионы серебра и отчасти электроны. Трей считал вероятным следующее объяснение своих опытов. В случае отрицательно заряженного острия положительные ионы уходят в толщу диэлектрика, а отрицательные отдают свой заряд острию; так как эти ионы перемещаться не могут, то у острия возникает отрицательный объемный заряд, вызывающий резкое уменьшение проходящего через образец тока. Если же острие заряжено отрицательно, то к нему подходят положительные ионы, которые дают здесь меньший объемный заряд, так как эти ионы могут перемещаться

¹ Phys. Z.S. 26, 848, 1925.

² Zeitschrift für anorganische Chemie. 115, 105, 1920.

Ж У Р Н А Л
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LX

Вып. 6

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1928

Кобеко, П. П. Закон Фарадея в условиях ионизации столкновением в твердых диэлектриках / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Сер. А. — 1928. — № 1. — С. 7-9 : 1 таб. — ISSN 0869-5652.

ЗАКОН ФАРАДЕЯ ПРИ УДАРНОЙ ИОНИЗАЦИИ.

П. Кобеко и И. Курчатов.

Явление ударной ионизации в твердых диэлектриках было подробно разобрано в работах ак. А. Ф. Иоффе, И. В. Курчатова и К. Д. Синельникова,¹ где ими была определена длина пути между двумя ионизирующими столкновениями, объяснено упрочнение в тонких слоях и т. д. Вместе с тем они показали, что ионизационный ток, вызванный новыми носителями электричества, во много раз превосходит обыкновенный, вычисляемый по закону Ома, и в некоторых интервалах градиентов является стационарным. Однако, оставалось невыясненным, что представляют собою эти новые носители электричества? Что вырывается в результате ударной ионизации: электроны или ионы, и те ли это ионы, которые обуславливают нормальную электропроводность диэлектрика? Настоящая работа посвящена решению этой задачи. Наиболее прямой ответ может быть получен исследованием выполнимости закона Фарадея. Нужно определить количества выделяющихся веществ у обоих электродов, соответственно с чем работа разделяется на две части: 1) исследование применимости закона Фарадея в условиях ударной ионизации у катода и 2) то же у анода.

Материалом исследования служило стекло, электролиз которого, как известно, можно представить как электролиз Na_2SiO_3 . В стекле движутся лишь ионы натрия; остающиеся у анода неподвижные ионы SiO'_3 отдают свой заряд электроду и распадаются при этом на SiO_2 и кислород. Многочисленными работами было показано, что при обыкновенных градиентах натрий выделяется в количествах, строго отвечающих закону Фарадея. По поводу выполнимости этого закона по отношению к выделению кислорода на аноде в литературе имеется ряд противоречивых данных, не позволяющих сделать определенного заключения. Поэтому нам пришлось отдельно изучить этот вопрос, прежде чем перейти к исследованию поставленной нами задачи, и вторую часть разбить еще на две: 1) исследование при обычных градиентах и 2) исследование в условиях ударной ионизации.

§ 1.

Явление ударной ионизации проявляется в сильной степени при переходе к градиентам около $2 \cdot 10^6$ вольт/см. Такие поля можно достигнуть,

¹ Доклады Акад. Наук. 1927 г.

53
35

ПРОВЕРЕНО 48 г.

С. С. С. Р.

№ 208 НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВСНХ № 208

Труды Ленинградской Физико-Технической Лаборатории
Выпуск 5

И ОТА 3785'

W403

СБОРНИК РАБОТ ПО ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКЕ

V

1. П. Кобеко, И. Курчатов и К. Синельников. — Пробой твердых диэлектриков.
2. А. Ф. Вальтер и Л. Д. Инге. — Пробой стекла при постоянном и переменном напряжении.
3. А. Ф. Вальтер и Л. Д. Инге. — Пробой фарфора при высоких температурах.
4. А. Ф. Вальтер и Г. А. Дмитриев. — Пробой пропитанной кабельной бумаги.
5. В. А. Фок. — К тепловой теории электрического пробоя.
6. К. Д. Синельников и А. К. Вальтер. — Природа диэлектрических потерь.
7. М. М. Михайлов. — Электрические свойства кабельной бумаги.
8. В. А. Фок и В. Н. Малышев. — Электростатическое поле трехфазного секторного кабеля и одножильного кабеля с крученой жилой.
9. Н. Н. Давиденков. — Акустический метод измерения напряжений в сооружениях.



ИЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В. С. Н. Х.
МОСКВА—1928

Кобеко, П. П. Пробой твердых диэлектриков / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Труды Ленинградской Физико-Технической Лаборатории. — 1928. — № 5. — С. 5-19 : 4 таб., 13 рис.

Пробой твердых диэлектриков.

П. Кобеко, И. Курчатов и К. Синельников.

Введение. Тепловая и ионизационная теории пробоя.

Механизм пробоя твердых диэлектриков остается до настоящего времени неясным. Можно наметить три пути, по которым шла теория; к одной из категорий можно отнести теории, считающие единственной причиной пробоя силу электрического поля. Вначале этого рода теории строились на предположении, что электрическое поле механически нарушает целостность твердого диэлектрика. Затем сюда было привлечено понятие о диэлектрической поляризации, однако, и в этом случае механизм разрушения оставался вне обсуждения. Помимо того, что все теории этой категории имеют характер чисто феноменологический, они противоречат опытному материалу: непонятна связь пробивного напряжения с температурой диэлектрика, необъяснимой остается непропорциональность роста его с толщиной.

Ко второй категории можно отнести теории, считающие, что пробой вызывается не силой поля, а чисто тепловыми процессами. Известно, что сопротивление твердых диэлектриков в большинстве случаев очень сильно падает при нагревании. Первоначальное незначительное нагревание может быть вызвано проходящим через диэлектрик током. Это незначительное нагревание вызовет понижение сопротивления, дальше процесс пойдет лавинно и доведет диэлектрик до проплавления. Первоначальная теория, развитая Вагнером, предполагала, что пробой происходит в том месте, где диэлектрик вследствие своей неполной однородности обладал несколько большей электропроводностью. Это предположение было несколько видоизменено и облечено в более совершенную математическую форму работами Кармана и Роговского, при чем им удалось освободиться от необходимости предполагать существование в диэлектрике „слабых мест“. Несмотря на изящество теорий этого класса, их нельзя считать общепризнанными и, целый ряд фактов им противоречит; только опытами Н. Н. Семенова и его сотрудников была установлена справедливость теории Роговского-Кармана для целого ряда твердых диэлектриков в области высоких температур (150°—600°С); при температурах более низких (180°—20°С) тепловая теория пробоя перестает выполняться. К третьему классу теорий относятся гипотезы, рассматривающие пробой как следствие ударной ионизации. Этого рода теории до самого последнего времени

Иоффе.

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазаев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LXI

Вып. 4



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1929

17907

25

Курчатов, Б. В. Принцип подобия в электропроводности твёрдых диэлектриков / Б. В. Курчатов, И. В. Курчатов. – Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. – 1929. – Т. 61, № 4. – С. 321–332 : 5 таб., 8 рис. – Библиогр. в сносках.

ПРИНЦИП ПОДОБИЯ В ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ
ДИЭЛЕКТРИКОВ.

Б. Курчатов и И. Курчатов.

Поведение диэлектрика в электрическом поле заставляет нас приписать ему помимо диэлектрической поляризации еще способность проводить электрический ток. Оба эти явления, однако, настолько тесно связаны между собой, что нередко их трудно отличить друг от друга в твердых диэлектриках. Прохождение тока здесь сопровождается, как это было показано работами Иоффе, Рентгена, Кирпичевой, Синельникова, Вальтера и др.,¹ специфическими особенностями, связанными с нарастанием встречной электродвижущей силы, величина которой достигает значений, почти равных приложенному потенциалу. Последнее обстоятельство резко отличает явление спада тока по наложению напряжения со временем, наблюдающиеся в твердых диэлектриках, от сходных с ними явлений в водных растворах электролитов, где встречная электродвижущая сила поляризации достигает лишь очень малых значений, независимых при этом от величины приложенного потенциала.

Работы Иоффе с кристаллами кальцита, кварца и каменной соли, Синельникова и Вальтера со стеклом и слюдой показали, что сила тока в первый момент по включении поля, когда встречная электродвижущая сила еще равна нулю, строго пропорциональна приложенному к диэлектрику напряжению, закон Ома здесь выполняется со всей той точностью, которой можно добиться в данной области измерения. Отступления от закона Ома начинаются только при очень высоких градиентах поля порядка 10^6 вольт/см.

Встречная электродвижущая сила в твердых диэлектриках вызывает кажущееся увеличение его диэлектрической постоянной; кроме тех зарядов, которые связываются на электродах диэлектрической поляризацией, распро-

¹ А. Ф. Иоффе и М. В. Кирпичева. Ж. Р. Ф.-Х. О., ч. физ. 48, вып. 9, 1916. W. Roentgen und A. Joffe. Ann. d. Phys. 64, 1, 1921. A. Joffe und W. Roentgen Ann. d. Phys. 72, 461, 1923. Sinielnikoff und Ann. Walter. ZS. f. Phys. 40, 786, 1927.

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ПРОЖЕРЕНО 48 г.



ПОД РЕДАКЦИЕЙ
П. П. ЛАЗАРЕВА
и
Э. В. ШПОЛЬСКОГО

ВЫПУСК

5

ТОМ ДЕВЯТЫЙ

1929

ГЛАВНАУКА
ГОСИЗДАТ

Курчатов, И. В. Электрический пробой газов : (критика ионизационной теории пробоя) / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Успехи физических наук. — 1929. — Т. 9, № 5. — С. 685-699 : 7 рис. — Библиогр.: с. 699 (14 назв.). — ISSN 0042-1294.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРОБОЙ ГАЗОВ.

(Критика ионизационной теории пробоя.)

И. Курчатов, Ленинград.

Ионизационная теория разряда в газах во многих отношениях может считаться образцом математической трактовки физических процессов.

Тоунсенду и затем Шуману удалось не только с качественной, но и количественной стороны описать все многообразие явлений разряда как в однородном, так и в неоднородном электрическом поле.

Многочисленные экспериментальные данные неизменно укладывались в рамки представлений об ионизации положительными и отрицательными ионами, составляющих основу теории. Несмотря однако на все совершенство этого грандиозного построения, сейчас уже совершенно ясно, что теория Тоунсенда не может описать пробоя газа при атмосферном давлении и нормальных температурах, а также, повидимому, неправильна для других областей давления. Противоречия теории с опытом были вскрыты Роговским, изложению работ которого посвящается эта статья.

Теория Тоунсенда.

Основным содержанием ее нужно считать требования ионизации газа положительными ионами. При ионизации газа только электронами ток сильно возрастает, но пробой наступить не может; лишь в том случае, когда положительные

26

17907

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазаев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LXI

Вып. 4



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1929

17907

27

Кобеко, П. П. Пробой каменной соли / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1929. — Т. 61, № 4. — С. 379-384 : 5 рис. — Библиогр. в сносках.

ПРОБОЙ КАМЕННОЙ СОЛИ.

П. Кобеко и И. Курчатов.

В данном исследовании поставлена задача выяснить некоторые детали пробоя твердых диэлектриков в той области температур, где пробой теряет тепловой характер¹. По отношению к механизму пробоя в этой области температур в науке еще не установилось определенного мнения; существуют два взгляда на природу явления: согласно первому из них пробой представляет электрический, согласно второму — механический процесс². Экспериментальное разделение этих двух точек зрения представляет основную задачу исследования.

ЧАСТЬ I.

Пробой деформированной каменной соли.

Механические теории пробоя диэлектриков встречаются с большими затруднениями при подсчете абсолютных значений электрической прочности. Градиенты электрического поля, при которых наступает разрушение вещества, не превосходят нескольких миллионов вольт на 1 см; соответствующая такому градиенту механическая нагрузка на диэлектрик оказывается равной:

$$F = \frac{\epsilon X^2}{8\pi};$$

$$F = 4,51 \cdot 10^{-3} \epsilon X^2 \text{ кг/см}^2 = \sim 5 \text{ кг/см}^2; \epsilon = 6$$

и лежит, таким образом, значительно ниже критических значений нагрузки ($\sim 60 \text{ кг/см}^2$).

Смекал³, рядом соображений обосновавший механическую теорию пробоя, выходит из этого затруднения, предполагая, что внутри каждого материала существуют амикроскопические трещины; на концах этих трещин при наложении электрического поля механические напряжения значительно превосходят средние в образце.

¹ Inge und Walter. Arch. f. Elektrot. 18, 542, 1927; Gullner. Archiv f. Elektrotechnik 21, 269, 1928.

² Rogowsky. Arch. f. Elektrot. 18, 321, 1927. A. Joffe, J. Kurčatov и K. Sinelnikov. Изв. Акад. Наук СССР, 1927 г., Smekal, Arch. f. Elektrot. 18, 1927.

³ L. c.

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, Ю. А. Крутков,
П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский, А. К. Тимирязев
и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора П. С. Тартаковский

Том LXI

Вып. 5



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1929

Цена 2 руб.

т. LXI

Ж. Р. Ф.-Х. О., и физич.

вып. 5

Кобеко, П. П. Механизм выпрямления некоторых солей / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1929. — Т. 61, № 5. — С. 459-475 : 4 таб., 15 рис. — Библиогр. в сносках.

МЕХАНИЗМ ВЫПРЯМЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОЛЕЙ.

П. Кобеко, И. Курчатов и К. Синельников.

Некоторые твердые выпрямители.

Явления униполярной проводимости в так называемых твердых выпрямителях представляют большой интерес, хотя бы уже по одному тому, что сила выпрямляемого тока здесь достигает часто нескольких ампер. Твердые выпрямители образуются алюминиевым и медным электродом с прослойкой сернистых соединений между ними. В случае катода на алюминии сопротивление выпрямителя в несколько тысяч раз меньше, чем в случае обратного направления тока; причем предельная плотность последнего доходит до $6-8 \text{ амп./см.}^2$

Большинство современных теорий выпрямительного действия разбрасываемых твердых систем сводят процесс выпрямления к контактным явлениям на границе соприкосновения электродов и соли. Как будет показано ниже, ни одна из разновидностей подобных представлений не может быть удержана.

В данном исследовании развита и обоснована иная точка зрения на механизм выпрямления;¹ сущность процесса сведена к процессу формовки (образование плохо проводящих слоев у электродов) и росту дендритов в соли. Данное исследование было проведено главным образом с Cu_2S и отчасти с CuS .

Твердый выпрямитель с CuS образуется в случае одного электрода из металла (алюминий, магний и т. д.), на поверхности которого легко обра-

¹ Аналогичная теория была развита Джемсом (Phil. Mag. 1925 г.) для объяснения детектирующего действия PbS . Последний автор предполагает, что выпрямление PbS основывается на различной скорости роста дендритов с электродов, обладающих неодинаковой величиной поверхности. В связи с недостаточностью экспериментального материала, эта теория вызвала много возражений и, насколько нам известно, не шла себе сочувствия. В настоящей и предыдущей работе (Ж. Р. Ф.-Х. О. 1927) авторы пытались обосновать и дополнить эту точку зрения, разделив, путем последовательно проведенных опытов, формовку от роста дендритов, и проследив оба эти явления, каждое в отдельности.

153
47

ПРОЗЕРНО 48 г.

Физика и Производство

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

2-3



1930

ГОСТЕХИЗДАТ

29

Кобеко, П. П. Работа Государственного физико-технического института по связи с производством на заводе «Красный Треугольник» / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст: непосредственный // Физика и производство. — 1930. № 2 — 3. — С. 61-65 : 2 рис.

ческого об-ва“ (часть физическая), „Успехи физических наук“, „Научное слово“ „Физика и производство“ и друг. Многие работы выходят отдельными монографиями, издаваемыми либо лабораториями, либо Государственным техническим издательством. В издании последнего выходит большинство работ научно-технических институтов СССР под маркой „Труды Научно-Исследовательского сектора Планово-технико-экономического управления Высшего совета народного хозяйства“ (НИС — ПТЭУ — ВСНХ).

Связь с другими странами.

С работой рентгенографических лабораторий других стран лаборатории и институты СССР знакомятся, помимо журнальных статей, путем обмена монографиями и путем непосредственной работы своих сотрудников в той или иной зарубежной лаборатории. К сожалению часто иностранные журналы приходят с большим запозданием (Франция, Англия), и нередко бывают существенные пропуски (САСШ, Япония). Особенно ощутительна неполнота в получении диссертаций зарубежных учебных заведений и монографий отдельных лабораторий и институтов. В этом отношении остается пожелать большей связи и дружеского общения между работниками исследовательских лабораторий всех стран.

Москва
16/v—1930.

П. П. Кобеко и И. В. Курчатов.
ГФТИ.

Работа Государственного физико-технического института по связи с производством на заводе „Красный Треугольник“.

(Работа производилась в порядке соцсоревнования).

В октябре прошлого года мы ознакомились с работой эбонитного цеха „Красного Треугольника“; в процессе ознакомления выяснилось, что 1) заводу неизвестны электрические свойства изготавливаемого эбонита, 2) что контроль качества ряда изолирующих изделий проводился на устаревшей установке и старыми, часто требовавшими большого количества времени, методами. Оба эти недостатка очень сильно чувствуются сотрудниками и руководящим персоналом цеха. Завод изготавливает три сорта листового эбонита с различным содержанием каучука — дорого стоящего импортного материала. Для всех ответственных

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, В. П. Егоршин,
Ю. А. Крутков, П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский,
А. К. Тимирязев и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора Ю. Б. Харитон

Том LXII

Вып. 3



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1930

Кобеко, П. П. Диэлектрические свойства кристаллов сегнетовой соли / П. П. Кобеко, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1930. — Т. 62, № 3. — С. 251-265 : 2 таб., 16 рис. — Библиогр. в сносках.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ СЕГНЕТОВОЙ СОЛИ.

П. П. Кобеко и И. В. Курчатов.

§ 1. Литературные данные.

Особенные электрические характеристики сегнетовой соли впервые были отмечены Погкельсом и Ке ди.¹ Сегнетова соль, двойная натро-кальвая соль виннокислотной кислоты, принадлежит к кристаллам ромбической системы с отношением осей $a:b:c = 0,8317:1:0,4296$.

Ке ди исследовал пьезо-электрический эффект сегнетовой соли и обнаружил, что вначале освобождаемые количества электричества растут пропорционально квадрату давления (а не первой степени, как в обычных случаях). Затем рост прекращается и наступает своего рода насыщение. В том же 1918 г. Андерсон² исследовал зависимость диэлектрической постоянной сегнетовой соли от силы приложенного поля и нашел тот же характер зависимости для потока индукции от поля, как Ке ди в пьезо-эффекте для количества электричества. Позднее особенно подробно все свойства сегнетовой соли изучались Валашеком.³

Также как и Андерсон, Валашек производил исследование с пластинами, перпендикулярными оси a и обнаружил насыщение в зависимости потока индукции от поля. Значения диэлектрической постоянной он нашел очень большими, около 1300 при температуре кристалла в 0°. Определенные диэлектрической постоянной Валашек производил по измеренным баллистическим гальванометром разрядным количествам электричества, запасенным конденсатором с сегнетовой солью. Меняя циклически напряжение, до которого заряжался конденсатор, он получил петлю гистерезиса. Изучая зависимость емкости конденсатора от времени приложения напряжения, Валашек установил эффект «усталости» кристалла, емкость которого падала вместе с продолжительностью нагрузки при неизменном по величине и направлению напряжении.

¹ Poekels. Encyklopedie der mathemat. Wissench. v. 5. p. 2; Cadu. Report of National Research Council. May 1918.

² Anderson. Report of National Research council. April 1918.

³ G. Valasek Phys. Rev. 17, 475, 1921; 19, 478, 1922; 20, 644, 1922; 24, 560, 1924.

ЖУРНАЛ
РУССКОГО
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ
Ленинградском Университете

ЧАСТЬ ФИЗИЧЕСКАЯ

Редакционная коллегия:

В. К. Аркадьев, Н. Н. Георгиевский, В. П. Егоршин,
Ю. А. Крутков, П. П. Лазарев, Д. С. Рождественский,
А. К. Тимирязев и В. К. Фредерикс

Ответственный редактор А. Ф. Иоффе
Помощник редактора Ю. Б. Харитон

Том LXII

Вып. 5



ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1930

Курчатов, И. В. Некоторые электрические аномалии кристаллов сегнетовой соли / И. В. Курчатов, В. И. Бернашевский. — Текст : непосредственный // Журнал Русского физико-химического общества. Часть физическая. — 1930. — Т. 62, № 5. — С. 477-483 : 1 таб., 6 рис. — Библиогр. в сносках.

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ КРИСТАЛЛОВ
СЕГНЕТОВОЙ СОЛИ.

И. Курчатов и В. Бернашевский.

Большие значения диэлектрической постоянной кристаллов сегнетовой соли, зависимость этой постоянной от силы поля и температуры привели некоторых авторов к предположению о вращении под действием поля дипольных молекул решетки кристалла.¹ Исследования электрокалорического эффекта и зависимости его от температуры дали возможность П. Кобеко и одному из авторов этой статьи утверждать наличие внутреннего ориентирующего поля в кристалле аналогичного полю Вейсса для ферромагнетиков.² Дипольная точка зрения требует малого времени установления в системе равновесия, и в одной из уже упоминавшихся работ было показано, что это время во всяком случае меньше 10^{-6} сек. Из работ Валашека,³ однако, и по другим данным можно заключить, что некоторые изменения в сегнетовой соли происходят в течение многих минут после наложения поля на кристалл.

В результате этих изменений кристалл становится „униполярным“, значения диэлектрической постоянной для разных направлений поля (рис. 1) получаются неодинаковыми. Появление подобной „униполярности“ представляется неясным с дипольной точки зрения, если принять во внимание, что быстро устанавливающегося гистерезиса в сегнетовой соли нет. Нужно заметить, что в ряде случаев подобная „униполярность“ наблюдается и на свежих кристаллах, еще не подвергшихся электрической нагрузке. Явление „униполярности“ — это одна из аномалий, которая была обследована в данной работе. Оказалось, что с этим явлением тесно связан и вид зависимости потока индукции через сегнетову соль от силы поля. Последняя как по данным старых исследователей, так и по работам последнего года может быть представлена рис. 2. Начальная часть кривой с малой диэлектриче-

¹ П. Кобеко и И. Курчатов. Ж. Р. Ф.-Х. О. Том LXII, вып. 3, 1930.

² П. Кобеко и И. Курчатов. „Физика и Производство“, № 4, 1930.

³ Вся литература о сегнетовой соли указана в упомянутой выше статье П. Кобеко и И. Курчатова.

53
8

ЖУРНАЛ

ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

акад. А. Ф. ИОФФЕ и

акад. Д. С. РОЗЕНШТЕЙНСКИЙ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

С. С. ГУТИН

ТОМ I

ВЫП. 7



СЕКТОР НАУКИ И АКАДЕМИИ НАУК СССР

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1931 ЛЕНИН

Курчатов, И. В. Твёрдые выпрямители / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал технической физики. — 1931. — Т. 1, № 7. — С. 632-645 : 26 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4642.

ОБЗОРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ТВЕРДЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ

И. В. Курчатов

Под твердыми выпрямителями понимаются в прикладной физике системы, обладающие униполярной проводимостью и смонтированные из твердых полупроводников, зажатых между большой поверхностью металлическими электродами. Для удобства изложения мы распределим все известные нам выпрямители на две группы. В первую из них войдут системы, механизм выпрямления которых связан с электролитическим характером прохождения тока через соответствующие полупроводники; во вторую — системы, в которых по мнению большинства исследователей выпрямление обусловлено электронными процессами.

Первая группа

Cu₂S. Выпрямители с массой Cu₂S из расплава впервые были построены в 1904 г. Павловским. К массе полупроводника прижимались в качестве одного из электродов алюминиевая, в качестве второго — медная пластина. Фирма Меллора (1) заменила массу из расплава с прессованным порошком Cu₂S, оставив те же электроды. Наконец Турпэн (2) осуществил ту же систему, погружая близко сложенные пластины алюминия и меди в раствор многосернистого аммония. Работы Турпэна привели к наилучшему техническому оформлению системы: внутреннее сопротивление ее мало, допустимая плотность тока около 1 А/см.

Смесь сернистых и селеновых соединений. Для изготовления подобных выпрямителей Рубэн (3) рекомендует следующий рецепт: латунная пластинка с содержанием меди в 85% и цинка в 15% амальгамируется и затем в отсутствие кислорода при температуре 800° подвергается действию паров серы и селена, находящихся в отношении 1:4. Поверхность получившегося соединения полируется и под большим давлением припрессовывается к куску магния. Вторым электродом служит непрореагировавшее с парами тело латунной пластины. По данным Рубэна система функционирует очень устойчиво и допускает те же нагрузки, что и выпрямители с Cu₂S.

PbO₂. Соль под большим давлением (40—50 кг) спрессовывается в таблетки и зажимается между электродами из окисленного цинка и свинца. После изготовления необходима предварительная формовка постоянным током. Исследование этих выпрямителей производилось Дюбаром (4).

Ag₂S, CuS, CuI. Соответствующие соли прессуются в таблетки и зажимаются между теми же электродами, как и Cu₂S; поведение выпрямителей с этими полупроводниками также аналогично выпрямителям Cu₂S. С этими солями исследования производились Кобеко, Курчатовым и Синельниковым (5, 6).

Во всех случаях этой группы направление выпрямления определяется металлом, на поверхности которого образован слой окисла (алюминий, магний, цинк).

При отрицательном потенциале на электроде из этого металла через выпрямитель проходит больше тока, чем в противоположном направлении. Все указанные выпрямители пригодны лишь для небольших частот (не выше 500 пер/сек.), осциллограммы тока через них очень типичны и представляют собой слегка зазубренные

53
8

ЖУРНАЛ

ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

акад. А. Ф. ИОФФЕ и

акад. Д. С. РОЗЕНШТЕЙНСКИЙ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

С. С. ГУТИН

ТОМ I

ВЫП. 7



СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1931

Курчатов, И. В. Твёрдые или вентильные фотоэлементы / И. В. Курчатов, К. Д. Синельников. — Текст : непосредственный // Журнал технической физики. — 1931. — Т. 1, № 7. — С. 655-671 : 28 рис. — Библиогр.: с. 671 (19 назв.). — ISSN 0044-4642.

ТВЕРДЫЕ ИЛИ ВЕНТИЛЬНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ¹

И. В. Курчатов и К. Д. Синельников

Известно, что при обычной конструкции селеновых элементов, при перпендикулярном по отношению к таковым линиям направлении светового пучка, используется не вся поверхность фотоэлемента, а только $S-a$, где a — поверхность металлических электродов.

Понятно поэтому, что уже очень давно делались попытки сконструировать фотоэлемент, в котором один из электродов представлял бы собой полупрозрачный слой металла и направление светового пучка совпадало бы с направлением токовых линий. Подобного рода селеновый элемент был впервые сконструирован в 1888 г. Ульяновым⁽¹⁾. Исследуя фотоэлектрические свойства своего элемента, Ульянов обнаружил любопытное явление: при освещении полупрозрачного электрода светом достаточной интенсивности можно было наблюдать возникновение электродвижущей силы; в том случае когда элемент освещался солнечным светом, возникающая электродвижущая сила достигала 0,12 V.

За четыре года до Ульянова подобное же явление наблюдали Адамс и Дей в совершенно особых сконструированных ими селеновых элементах. Так как до работы Ульянова условия возникновения электродвижущей силы (несимметричность освещения обоих электродов) не были известны, то неудивительно, что Фритт в Нью-Йорке из тысячи испытанных им фотоэлементов мог найти только один, дававший при освещении заметную электродвижущую силу. В свое время открытие Адамса и Дей, а также опыты Фритта привлекли к себе значительное внимание ученых и техников; так например на заседании Прусской академии наук в 1885 г. Вернер Сименс говорил следующее: «Существование селеновых фотоэлементов с вышеописанными свойствами представляет собой факт весьма большого научного значения; здесь мы впервые сталкиваемся с непосредственным переходом световой энергии в электрическую».

Однако следующие два десятилетия не принесли ничего нового ни в смысле уяснения природы наблюдаемого эффекта, ни в смысле технического использования нового рода фотоэлементов. Только в 1922 и 1923 гг. появляются работы Кобленца⁽²⁾ и Гейера⁽³⁾, посвященные исследованию возникновения электродвижущей силы при освещении кристаллов молибденита и сернистого серебра. Однако в обоих случаях наблюдаемый эффект был трудно воспроизводим, обладая значительной инерционностью, и сила фототока не являлась линейной функцией от интенсивности освещения.

В 1927 г. в печати появились первые сообщения о так называемых сухих выпрямителях из Cu_2O Грондаля и Гейера⁽⁴⁾. В том же году Грондаль заметил возникновение электродвижущей силы при освещении сконструированного им выпрямителя. Одновременно им был взят патент на фотоэлемент из Cu_2O , одним из электродов которого служила проволочная спираль, прижимаемая к поверхности Cu_2O стеклянной пластинкой. Однако вследствие громадного сопротивления между витками проволоки и смеси Cu_2O коэффициент полезного действия грон-

¹ На русском языке нет подходящего эквивалента немецкого термина „Sperrschicht-photozelle“. Нам кажется, что наиболее удачным термином является название „вентильные фотоэлементы“.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ Ф И З И К И

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

АКАД. А. Ф. ИОФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 1

ВЫП. 4



СЕКТОР НАУКИ ИИП

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1931 ЛЕНИНГРАД

Курчатов, И. В. Исследование диэлектрической постоянной сегнетовой соли в разных кристаллографических направлениях / И. В. Курчатов, Г. Я. Щепкин. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1931. — Т. 1, № 4. — С. 164-166 : 4 таб., 1 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОСТОЯННОЙ СЕГНЕТОВОЙ СОЛИ В РАЗНЫХ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ.

И. Курчатов и Г. Щепкин.

Измерена диэлектрическая постоянная сегнетовой соли по направлению осей b и c ; установлено, что она имеет небольшие значения; зависят от температуры так же, как и диэлектрическая постоянная по направлению оси a . Высказано предположение, что эта температурная зависимость связана с несовершенством кристалла.

Экспериментальная часть работы.

Диэлектрическая постоянная кристаллов сегнетовой соли имеет аномально большое значение в направлении оси a .¹ Представлялось интересным измерить диэлектрическую постоянную по двум другим направлениям. Образцы для опытов готовились следующим образом. Во-первых находилась грань, перпендикулярная соответственной оси b или c . Далее по этой грани подшлифовывалась ей противоположная таким образом, что толщина образца оставалась постоянной с точностью до 1,5%.

Полученные образцы имели размеры:

$$\begin{aligned} \text{по оси } b - S &= 3,4 \text{ см}^2, & d &= 0,6 \text{ см}; \\ \text{„ „ } c - S &= 9 \text{ см}^2, & d &= 0,38 \text{ см}^2. \end{aligned}$$

По обычной схеме,¹ при разных температурах, которые задавались точками плавления некоторых органических жидкостей, производились измерения количества электричества, запасаемых образцами. Вычисленные из опытных данных значения диэлектрической постоянной приведены в табл. 1 и 2.

ТАБЛИЦА 1.

t	-180°	-95°	-45°	0°	14,5°	40°
ϵ по оси b	6,6	9,9	14,3	15,6	15	14,6

ТАБЛИЦА 2.

t	-73°	-51°	-40,5°	-33°	-27°	-22°	-11,5°	0°	18°	30°	36°
ϵ по оси c	5,7	6,2	6,28	6,45	6,85	7,05	7,95	8,5	8,5	8,65	9,5

Странной является полученная зависимость диэлектрической постоянной по направлению осей b и c от температуры. Коэффициенты внутреннего поля по

¹ П. Кобеко и И. Курчатов, Ж. Р. Ф.-Х. О., ч. физич., том XII, вып. 3, 1930. Там же библиография вопроса.

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

Б. М. ГЕССЕНА и Э. В. ШПОЛЬСКОГО



ЦЕНТР НАУКИ ИИИ
И И С И К Т П
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
1 9 3 2

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

выпуск 4

том XII

35

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Курчатов, И. В. Вентильные фотоэлементы / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Успехи физических наук. — 1932. — Т. 12, № 4. — С. 365-388 : 26 рис. — Библиогр.: с. 387-388 (23 назв.). — ISSN 0042-1294.

ВЕНТИЛЬНЫЕ ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

И. Курчатов, Ленинград

За последние 3—4 года к двум давно известным видам фотоэлектрического эффекта (внешнему и внутреннему) прибавился третий — вентильный фотоэффект*. Последний происходит на границе соприкосновения двух тел. Не при всяком соприкосновении, однако, возможен вентильный фотоэффект — он возникает лишь в том случае, когда между соприкасающимися поверхностями расположен вентильный слой, затрудняющий электронный обмен между обоими входящими в контакт телами. Такой вентильный слой в некоторых случаях может быть образован очень узким зазором, толщиной в $5,10^{-8} \div 2,10^{-7}$ см. Электронный обмен через зазор затруднен, вероятность перехода электронов через него мала и очень сильно падает по мере увеличения толщины зазора — при 10^{-6} см она практически равна нулю (Френкель¹⁾). Вентильный слой может быть образован также слоем полупроводника; средняя длина свободного пути электрона в полупроводнике должна быть при этом меньше толщины слоя. Через вентильный слой, образованный прослойкой такого полупроводника, будут проходить, очевидно, только те электроны, длина свободного пути которых будет больше толщины слоя. В вентильном фотоэффекте электроны срываются в граничных с вентильным слоем толщах соприкасающихся тел и, проходя через слой, заряжают ту или другую (далее будет выяснено направление процесса) поверхность контакта.

* По немецкой терминологии Sperrschicht photoeffekte.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

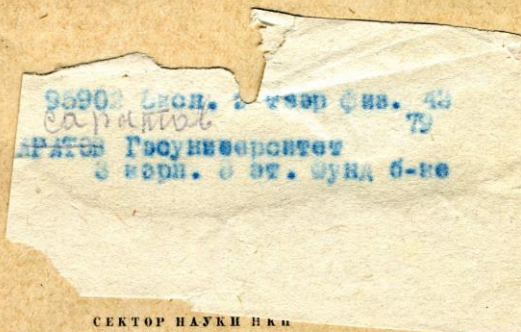
АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАММ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. Б. ХАРИТОН

ТОМ 2

ВЫП. 2



СЕКТОР НАУКИ ВАС

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1932 ЛЕНИНГРАД

Электрические свойства кристаллов сегнетовой соли с примесью $\text{NaRbC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaTlC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ / М. А. Еремеев, П. П. Кобеко, Б. В. Курчатов, И. В. Курчатов. – Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 1932. – Т. 2, № 2. – С. 102-107 : 4 рис. – Библиогр. в сносках. – ISSN 0044-4510.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛОВ СЕГНЕТОВОЙ СОЛИ С ПРИМЕСЬЮ $\text{NaRbC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ И $\text{NaTlC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$

М. А. Еремеев, П. П. Кобеко, Б. В. Курчатов и И. В. Курчатов

Предыдущими работами нашей лаборатории было установлено, что в двух солях виннокаменной кислоты ($\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaNH}_4\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot 4\text{H}_2\text{O}$) при некоторых условиях наблюдается ряд аномальных явлений. В этих солях были обнаружены по оси a очень большие значения диэлектрической постоянной, явления насыщения в зависимости потока индукции от силы поля и целый ряд других закономерностей.¹

Область указанных аномальных явлений ограничивается определенным температурным интервалом, зависящим от катионов соли и их относительных концентраций в изоморфных смесях.² Найденные закономерности укладываются в схему представлений Вейсса для ферромагнитных веществ. Для сегнетовой соли и изоморфных смесей ее с аммонийной выполняется закон Кюри-Вейсса в зависимости диэлектрической постоянной от температуры.

В работе М. Еремеева и Б. Курчатова было показано, что примесь аммонийной соли к сегнетовой смещает точку Кюри последней в сторону низких температур. В попытках объяснить это смещение точки Кюри мы сделали допущение о том, что в солях виннокаменной кислоты данного кристаллографического строения появление аномальных электрических свойств обусловлено установлением определенного расстояния между некоторыми элементами решетки.

Сегнетовая соль принадлежит к кристаллам ромбической системы с отношением осей $a:b:c = 0,83169:1:0,42963$, аммонийная же соль, принадлежащая к той же системе, имеет отношение осей $a:b:c = 0,82336:1:0,42002$. По молекулярному весу и плотности соли, зная отношение осей, можно определить размеры элементарного параллелепипеда, включающего одну молекулу, в каждом из указанных выше кристаллов. Такое определение конечно не дает истинных сведений о расстояниях молекул в решетке по разным направлениям, но вычисленные размеры будут с ними связаны линейным соотношением, коэффициент пропорциональности которого будет одним и тем же в обеих солях и их изоморфных смесях.

Эти размеры элементарного параллелепипеда для сегнетовой и аммонийной соли оказываются соответственно равными по a 7,47 Å, по b 9 Å, по c 3,87 Å; по a 7,63 Å, по b 9,3 Å, по c 3,91 Å.

Таким образом в кристаллах аммонийной соли размеры параллелепипеда по оси a больше нежели в сегнетовой соли, чем по нашему мнению и обусловлено в первую очередь отсутствием в ней аномальных явлений.

¹ Кобеко, Курчатов. ZS. f. Phys. **66**, 192, 1930 г. Курчатов, Щепкин. Журн. эксперим. и теорет. физики **1**, 164, 1931 г.

² Еремеев и Б. Курчатов. Журн. эксперим. и теорет. физики **1**, 201, 1931 и кроме того дальнейшие сообщения нашей лаборатории.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАММ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. Б. ХАРИТОН

ТОМ 2

ВЫП. 4

БИБЛИОТЕКА



СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА



НИС НАРКОМТЕЖПРОМА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1932 МОСКВА

Курчатов, И. В. Диэлектрическая постоянная твёрдого HCl / И. В. Курчатов, Г. Я. Щепкин. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1932. — Т. 2, № 4. — С. 245-253 : 3 таб., 5 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПОСТОЯННАЯ ТВЕРДОГО HCl

И. Курчатов и Г. Щепкин

Вопрос о вращении молекул в решетке кристалла в последние годы привлёк значительное внимание исследователей. Ряд фактов — большая диэлектрическая постоянная льда, некоторых твёрдых спиртов,¹ аномальные свойства сегнетовой соли² и изоморфных смесей ее с другими солями винно-каменной кислоты³ с несомненностью привели к необходимости считать возможным такое вращение. Паулинг⁴ в попытках разъяснить соотношения при определении энтропии кристаллического водорода пришел к теоретической формулировке условий возможности вращения молекул в решетке.

Полагая, что для диполя в решетке существуют два антипараллельных положения равновесия и потенциальная энергия диполя может быть представлена уравнением:

$$V = V_0 (1 - \cos 2\theta). \quad (1)$$

Паулинг решает уравнение

$$\Delta^2 \psi + \frac{8\pi^2 J}{h^2} (W - V) \psi = 0,$$

делая ряд упрощающих предположений. Здесь J — момент инерции молекулы.

Переход из колебательного во вращательное движение определяется содержанием тепловой энергии в кристалле.

При $n + 1 < \frac{2\pi(JV_0)^{1/2}}{h}$ движение диполя колебательное.

При $n + 1 > \frac{2\pi(JV_0)^{1/2}}{h}$ вращательное.

V_0 — максимальное значение для потенциальной энергии диполя в решетке, n — квантовое число. Если иметь в виду, что V_0 и собственная частота колебаний решетки ν_0 связаны соотношением

$$\nu_0 = \frac{1}{\pi} \left(\frac{V_0}{J} \right)^{1/2},$$

то критерий существования колебательного и вращательного движения представится формулами

$$n + 1 < \frac{\beta \nu_0}{4\theta} \text{ — колебательное} \quad (2)$$

$$n + 1 > \frac{\beta \nu_0}{4\theta} \text{ — вращательное,} \quad (3)$$

где $\beta = \frac{h}{k}$, $\theta = \frac{h^2}{8\pi^2 Jk}$, k — постоянная Больцмана.

¹ Eyring, Journal de Phys., V, 305, 1924.

² Кобеко и И. Курчатов. ZS. f. Physik 66, Heft 3 und 4.

³ Еремеев и Б. Курчатов. „Журнал экспериментальной и теоретической физики“, 1, 201, 1931.

⁴ Pauling. Phys. Rev. 36, 430, 1930.

ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ
акад. А. Ф. ИОФЕ и
акад. Д. С. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ
ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА
С. С. ГУТИН

ТОМ III
вып. 5



СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА * ВИС НАРКОМТЕЖПРОМА
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1933 МОСКВА

Курчатов, И. В. Работы по физике газового разряда, доложенные на конференции в Наугейме 20–24 сентября 1932 г. / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал технической физики. — 1933. — Т. 3, № 5. — С. 787–791791 : 1 таб., 4 рис. — Библиогр.: с. 791 (10 назв.). — ISSN 0044-4642.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Работы по физике газового разряда, доложенные на конференции в Наугейме 20–24 сентября 1932 г.

(Physik. Zeitschrift, 33, № 21–22, 1932)

На конференции были представлены как доклады об оригинальных работах, так и доклады обзорного характера. Большой обзорный доклад сделал Штеенбек по вопросу об энергетике газового разряда. Штеенбек в своем докладе резюмирует прежде всего состояние вопроса о той характеристике электронного газа в разряде, которая стала возможной после работ Лэнгмюра по теории зондов. Известно, что, согласно Лэнгмю и ру, распределение электронов по скоростям подчиняется закону Максвелла. Так как электроны при столкновениях с молекулами теряют лишь незначительную часть своей энергии (пока не достигаются потенциалы резонанса ионизации), эффективная температура электронного газа много выше температуры газовой среды и измеряется многими тысячами градусов. Следовало ожидать согласно этим представлениям, что температура электронного газа должна быть тем более высокой, чем тяжелее газовые молекулы; в этом случае при соударениях электрон отдает газу меньшую часть своей энергии. Опыты Тауненда и его учеников показывают, что при одном и том же поле в разряде электронная температура в тяжелом аргоне выше, чем в легком гелии. Самая же высокая температура наблюдалась для наиболее тяжелых из исследованных до сих пор атомов в ртутном разряде.

Разными исследователями было показано, что при разряде в газе, частицами которого являются молекулы (H_2 , N_2 , O_2), электронная температура относительно низка; это связано с тем обстоятельством, что уже при скоростях порядка 1 вольта и даже ниже столкновение электрона с молекулой не является упругим, так как энергия электрона идет на возбуждение молекулярных колебаний.

Штеенбек указывает, что, несмотря на ряд попыток определения эффективной температуры ионов и возбужденных молекул, сейчас еще нельзя дать ясной картины в этих случаях; можно утверждать кроме того, что по отношению к ионам вообще нельзя говорить об эффективной температуре, так как следует думать, что распределение их скоростей отлично от распределения Максвелла.

Штеенбек далее разбирает вопросы энергетического баланса в положительной колонне. Подводимая к колонне мощность расходуется на ионизацию и нагревание: 1) газа, 2) стенок. Согласно исследованиям Пирани 60% энергии уходит в излучение; мы к этому еще в дальнейшем вернемся; на съезде этому вопросу был посвящен доклад Драйвстейна. Особенно интересны в вопросах энергетического баланса колонны, по мнению Штеенбека, следующие моменты исследования Зеемпера и Зоммермейера над разрядом в благородных газах. Согласно Зеемперу и Зоммермейеру количество выделяющегося в объеме тепла сильно зависит от степени чистоты стенок. При определенном загрязнении стенок наступает ясное увеличение нагрева объема газа при одновременном возникновении значительного числа быстрых электронов, выпадающих из распределения Максвелла. Вероятное объяснение сводится здесь к тому, что возникает эмиссия электронов со стенок в результате диффузии к ним метастабильных атомов; последние при ударе о стенку вызывают срыв электронов, особенно заметный при загрязнении поверхности. Зеемпером и Зоммермейером было показано далее, что выделение тепла в газе больше, чем это соответствует передаче энергии при упругих столкновениях электронов с атомами; особенно заметно это в гелии, меньше в неоне и аргоне. Может быть дан ряд объяснений этому эффекту. Можно связывать его с колебаниями «плазмы», можно думать, что больший теоретический определенного нагрева газа возникает в результате ионных столкновений с молекулами.

ЖУРНАЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ
акад. А. Ф. ИОФФЕ и
акад. Д. С. РОЖДЕСТВЕНСКИЙ
ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА
С. С. ГУТИН

ТОМ III
вып. 8



ИЗДАТЕЛЬСТВО НАУКИ И ТЕХНИКИ * ИИИ НАРКОМТЕЖПРОМА
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1933 МОСКВА

Исследование карборундовых саморегулирующихся сопротивлений / И. В. Курчатов, Н. А. Ковалев, Т. З. Костина, Л. И. Русинов. — Текст : непосредственный // Журнал технической физики. — 1933. — Т. 3, № 8. — С. 1163-1184 : 4 таб., 22 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4642.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАРБОРУНДОВЫХ САМОРЕГУЛИРУЮЩИХСЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ

И. В. Курчатов, Н. А. Ковалев, Т. З. Костина, Л. И. Русинов

Основными факторами, нарушающими нормальную работу высоковольтных линий передач, являются перенапряжения.

Согласно огромному материалу установлено, что основным видом опасных перенапряжений являются прямые или ответвленные удары молнии в линию передач.

В виду того, что амплитуды волн, возникающих при ударах молнии, превышают в десятки и сотни раз те значения, на которые рассчитана изоляция системы, в ней возможны перекрытия и пробой, ведущие к нарушению нормальной непрерывной работы системы.

Одним из эффективных средств для снижения амплитуд перенапряжения являются различные разрядники, подключаемые параллельно защищаемой установке.

Два основных требования, которые предъявляются к разрядникам, заключаются в том, чтобы они 1) уменьшали амплитуды перенапряжений до значений неопасных для изоляции защищаемого объекта и 2) не вызывали утечки рабочего тока и коротких замыканий линии через разрядник как до, так и после отвода волны перенапряжения.

Во всех существующих типах разрядников для удовлетворения обоих поставленных требований применяется следующая схема: параллельно защищаемому объекту через искровой промежуток присоединяется некоторое сопротивление. Разрядное устройство дает удовлетворительную защиту, когда его омическое сопротивление уменьшается при увеличении напряжения, причем защита будет даваться сопротивлениями, у которых например $RI^2 = \text{const}$.

У идеального разрядника показатель α должен равняться единице. Расстояние в искровом промежутке устанавливается таким образом, чтобы оно пробивалось при напряжении большем нормального рабочего напряжения линии.

Так как сопротивление искрового, а затем дугового разряда ничтожно мало, — практически вся амплитуда перенапряжения окажется приложенной к сопротивлению. При больших напряжениях величина сопротивления идет мала, и большая часть волны перенапряжения будет отведена через разрядник.

По мере того как амплитуда перенапряжения будет снижаться, величина сопротивления будет возрастать, и в некоторый момент сопротивление окажется настолько большим, что ток через разрядник упадет до ничтожных, при которой уже невозможно устойчивое горение дуги в искровом промежутке.

Этот разрыв в существующих системах разрядников имеет место при напряжениях больших, чем нормальное.

Изд. 5223¹
10

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ Ф И З И К И

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. Б. ХАРИТОН

ТОМ 3

ВЫП. 2



СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА



НИО НАРКОМТЕХПРОМА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1933 МОСКВА

Курчатов, И. В. Ионная поляризация в твёрдых телах / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1933. — Т. 3, № 2. — С. 152-155 : 7 таб. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

ИОННАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ

И. В. Курчатов

В ряде работ И. Эррера¹ анализирует отношения ионной поляризации в твердых телах. Этот анализ проведен им для тех твердых диэлектриков, в которых заведомо нет ориентационных эффектов постоянных дипольных групп и где, стало быть, вся поляризация складывается из смещений электронных оболочек и ионов. Для выделения из общей, наблюдаемой на опыте, поляризации части, соответствующей смещениям ионов, Эррера пользуется выражением

$$\gamma = \frac{\epsilon - n_0^2}{\epsilon - 1}, \quad (1)$$

причем в некоторых своих работах утверждает, что это выражение измеряет отношение ионной составляющей к общей поляризации, в некоторых же, что оно ей соответствует. Пользуясь значением ϵ — диэлектрической постоянной, определенной при частотах порядка 10^6 герц и значением n_0 — показателя преломления, экстраполированного из видимой части спектра к бесконечно большим длинам волн, Эррера на довольно большом экспериментальном материале разбирает ряд общих закономерностей для ионной поляризации в различных кристаллах.

В этой заметке мы хотим показать, что применение выражения $\frac{\epsilon - n_0^2}{\epsilon - 1}$ приводит к неточным и в ряде случаев неверным заключениям.

Для определения отношения ионной составляющей u к общей поляризации $\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2}$ мы должны исходить из уравнения

$$\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} = \frac{n_0^2 - 1}{n_0^2 + 2} + u. \quad (2)$$

Таким образом, отношение γ — ионной составляющей к общей поляризации будет:

$$\gamma = \frac{\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2} - \frac{n_0^2 - 1}{n_0^2 + 2}}{\frac{\epsilon - 1}{\epsilon + 2}}. \quad (3)$$

Формула, которой пользуется Эррера, применима только в случае газов, где ϵ и n_0 близки к единице и где формула (3) переходит в формулу (1).

Ниже сопоставлены отношения ионной составляющей к общей поляризации для соединений с галоидами, вычисленные Эррера и нами по формуле (3). Численные значения ϵ и n_0 взяты нами из работ Эррера.

¹ I. Erreger. Zs. für Elektrochemie 36, 818, 1930.

I. Erreger et Ketelaar. Journal de Physique III, VII, 219, 1912.

И. Эррера. Журнал exper. и теорет. физики. 3, № 1, 1933.

Курчатов, И. В. Явления инверсии при поляризации сегнетоэлектриков / И. В. Курчатов, А. З. Шакиров. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 8. — С. 751-755 : 6 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

ЯВЛЕНИЯ ИНВЕРСИИ ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ

И. Курчатов и А. Шакиров

1. Исследованы скорости процессов поляризации и деполяризации кристаллов сегнетовой соли в области спонтанной ориентации в зависимости от различных факторов

2. Показано, что при определенных условиях скорость процесса деполяризации может быть больше скорости процесса поляризации.

3. Обнаруженное явление поставлено в связь с наличием механических напряжений в кристалле и разобрано с точки зрения Ландау на кинетику явлений в области спонтанной ориентации.

В первой части работы дается краткое изложение теории Ландау.

В предыдущих работах было показано, что кристаллы сегнетовой соли во многом аналогичны ферромагнетикам. В частности эти кристаллы характеризуются температурой Кюри ($22,5^{\circ}\text{C}$) с соответствующим скачком теплоемкости, в них должна следовательно возникать спонтанная ориентация ниже этой температуры.

В то время, как поведение сегнетовой соли в электрическом поле выше температуры Кюри в настоящий момент в значительной степени выяснено, процессы, происходящие в ней ниже этой температуры, разработаны еще весьма мало и не получили надежной теоретической интерпретации.

В этой работе мы исходили из тех представлений, которые были развиты Ландау по отношению к процессам установления электрического равновесия в сегнетоэлектриках в области спонтанной ориентации.

По Ландау идеальный сегнетоэлектрик при переходе через точку Кюри должен приобретать спонтанный электрический момент, величина которого, вообще говоря, определяется температурой кристалла. При наложении электрического поля в направлении этого момента величина поляризации кристалла будет меняться лишь в очень малой степени, однако при приложении очень малого электрического поля обратного направления будет иметь место процесс переориентации, в результате которого электрическая поляризация кристалла будет равна по величине и обратна по знаку первоначальной спонтанной поляризации.

Таким образом диаграмма равновесного состояния поляризации в зависимости от внешнего электрического поля может быть представлена кривой $ABCD$ рис. 1.

Каким же образом происходит в небольшом внешнем поле переориентация диполей, связанных громадными силами внутреннего поля? По теории

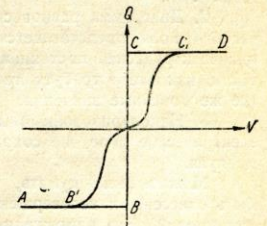


Рис. 1.

ПУТЬ К

ЯДРУ

ПРОБЛЕМЫ НОВЕЙШЕЙ
188870 ФИЗИКИ

ВЫПУСК XXVII

И. В. КУРЧАТОВ

РАСЩЕПЛЕНИЕ АТОМНОГО
ЯДРА

188870

Курчатов, И. В. Расщепление атомного ядра / И. В. Курчатов. – Ленинград ;
Москва : Главная редакция общетехнических дисциплин, 1935. – 212 с. : 21 таб. ,
69 рис. – Библиогр. в конце глав. – (Проблемы новейшей физики ; выпуск 27). –
Текст : непосредственный.

ОНТИ—1935

502

1952

ИЗДАНИЕ 48 г.

ДОКЛАДЫ

АКАДЕМИИ НАУК СССР

COMPTES RENDUS

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

НОВАЯ СЕРИЯ — NOUVELLE SÉRIE

1934

ЯНВАРЬ — МАРТ

JANVIER — MARS

ТОМ I — VOLUME I



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — Leningrad

36548

44

И. КУРЧАТОВ, Г. ЩЕНКИН, А. ВИБЕ и В. БЕРНАШЕВСКИЙ Г-ЛУЧИ ПРИ БОМБАРДИРОВКЕ БОРА ПРОТОНАМИ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 2 III 1934).

Распад ядра бора при бомбардировке протонами впервые был обнаружен Кокрофтом и Уолтоном ⁽¹⁾, установившим поток α -частиц при такой бомбардировке. Позднее вопрос изучался многими исследователями и разными методами ⁽²⁾, в результате чего механизм распада ядра бора в основных чертах сейчас установлен. Существенным обстоятельством этого распада является наличие сплошного спектра α -частиц, впервые определенного Кирхнером из измерений для пробега α -частиц в камере Вильсона. Большинство α -частиц имело по Кирхнеру пробег в 2.2—2.3 см, что соответствует энергии в $3.4\text{--}3.7 \cdot 10^6$ eV, максимальная энергия частиц оказалась равной $5.6 \cdot 10^6$ eV. Исходя из этих данных, Кирхнер предположил, что распад бора идет по следующей формуле: $B_{11} + H_1 = He_4 + He_4 + He_4 + W$, где W — энергия, выделяющаяся при реакции. Если воспользоваться последними данными Бенбриджа ⁽³⁾ для атомного веса бора, то можно видеть, что написанное уравнение ведет к уменьшению общей массы вступающих в реакцию компонент, что должно приводить к выделению энергии в $11.2 \cdot 10^6$ eV. Согласно опытных данных Кирхнера с этой схемой получается удовлетворительным. В самом деле, для большинства частиц на опыте была получена энергия в $3.7 \cdot 10^6$ eV; если считать, что все три α -частицы имеют одинаковую энергию и разлетаются друг относительно друга под углом в 120° (что наблюдалось в камере Вильсона, правда, еще в не совсем чистой форме), то общая энергия как раз и будет соответствовать $11 \cdot 10^6$ eV. Что касается более быстрых частиц, то они по Кирхнеру получаются в том случае, когда энергия распада приходится лишь на две α -частицы, и в этом случае общая энергия при распаде будет $5.6 \cdot 10^6$ eV $\cdot 2 = 11.2 \cdot 10^6$ eV.

Последующие работы Резерфорда и Олифанта не подтвердили, однако, сделанных Кирхнером заключений. Спектр скоростей α -частиц при дезинтеграции бора и здесь оказался сплошным, но максимум в распределении α -частиц по энергиям пришелся не на $3.7 \cdot 10^6$ eV, а на $2.98 \cdot 10^6$ eV, что сразу приводит к нарушению энергетического баланса реакции. По Резерфорду и Олифанту распад бора также идет по вышеприведенному уравнению и также, как и раньше, максимум числа безинтеграций отвечает тому случаю, когда все три α -частицы имеют одинаковую энергию. Таким образом, общее количество выделенной энергии будет $2.98 \cdot 10^6 \text{ eV} \cdot 3 = \sim 9 \cdot 10^6$ eV.

К тому же значению Резерфорд и Олифант приходят, проводя расчет по скоростям конца спектра α -частиц. Наиболее быстрые частицы в их опытах имели энергию в $5.96 \cdot 10^6$ eV. Они получаются по их схеме в том случае, когда две α -частицы движутся в одном направлении, а третья в противоположном, компенсируя количество движения первых двух. Третья быстрая частица $\frac{2}{3}$ всей энергии, она будет равна, стало быть, тем же $9 \cdot 10^6$ eV.

Таким образом, на опыте получается не вся энергия распада,

Гамма-лучи при бомбардировке бора протонами / И. В. Курчатова, Г. Я. Щепкина, А. И. Вибера, В. И. Бернашевского. Текст: непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1934. — Т. 1, № 8. — С. 486-487. — Библиогр.: с. 487 (9 назв.). — ISSN 0869-5652.

1952¹

ПРОЖЕНО АСТ.

ДОКЛАДЫ

АКАДЕМИИ НАУК СССР

COMPTES RENDUS

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

НОВАЯ СЕРИЯ — NOUVELLE SÉRIE

1934

ИЮЛЬ — СЕНТЯБРЬ

JUILLET — SEPTEMBRE

ТОМ III — VOLUME III

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
АК АИ
СОЮЗНАУК СССРИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD

— 221 —

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА — LITERATUR

¹ ДАН, 1934, I, № 8, стр. 479. С. R. Acad. Sci. URSS, 1934, I, № 8, S. 482.
² Phys. Z. d. Sowjetunion, 5 (1934), S. 298 (55). ³ ДАН, 1934, II, № 2, стр. 87. С. R. Acad. Sci. URSS, 1934, I, № 2, S. 90. ⁴ ДАН, 1934, I, № 7, стр. 394. С. R. Acad. Sci. URSS, 1934, I, № 7, S. 397. ⁵ L. S. Ornstein and W. R. van Wijk. Physica, I (1934), p. 235, где наши [14] и [17] получаются совсем другим путем; формула (21) стр. 248, искажена тремя печатками (wo unsere [14] und [17] auf ganz anderem Wege abgeleitet werden; die Formel (21), S. 248 enthält drei Druckfehler).

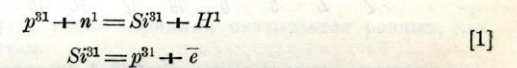
Эффект Ферми в фосфоре / И. В. Курчатов, Л. В. Мысовский, Г. Я. Щепкин, А. И. Вибс. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1934. — Т. 3, № 4. — С. 221-225. — Библиогр.: с. 225 (3 назв.). — ISSN 0869-5652.

И. КУРЧАТОВ, Л. МЫСОВСКИЙ, Г. ЩЕПКИН и А. ВИБС

ЭФФЕКТ ФЕРМИ В ФОСФОРЕ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе, 7 VII 1934)

Ферми⁽¹⁾ обнаружил, что после обстрела нейтронами, испускаемыми бериллием под действием α -частиц, ряда элементов, в том числе и фосфора, последний оказывается β -радиоактивным. Период полураспада для фосфора оказался по измерениям Ферми равным 3 часам. Путем химических операций Ферми показал, что получающийся β -радиоактивный элемент является изотопом кремния, т. е. реакцию этого ядерного преобразования можно записать следующим образом.



Занимаясь исследованием этой реакции, мы обнаружили, что фосфор после облучения нейтронами, дает радиоактивность с еще одним периодом в 3 минуты.

В наших опытах источником нейтронов служила небольшая стеклянная ампулка, наполненная эманацией радия (500 милли-кюри) и порошком бериллия.

Исследование β -радиоактивности производилось со счетчиком Гейгера-Мюллера, импульсы которого передавались через ламповый усилитель на механическое реле. Окошко счетчика поверхностью в 5 см^2 было закрыто медной фольгой толщиной в 10μ . Мишень приготавливалась из порошка красного фосфора и вазелина в виде густой замазки, которая наносилась слоем в 2 мм на тонкий лист бумаги. При облучении бумага плотно оборачивалась вокруг ампулки, а затем переносилась на окошко счетчика. Отдельно было испытано, что приготовленная таким образом мишень без фосфора после облучения не дает остаточной радиоактивности.

На фиг. 1 представлена кривая, изображающая зависимость числа отбросов в счетчике от времени для фосфорной пластинки, которая облучалась в течение 10 минут. Прямая АВ представляет спонтанные отбросы в счетчике, число которых на протяжении всего опыта оставалось постоянным.

Как видно из фиг. 1, для этого времени облучения интенсивность первой малопериодной группы в 6 раз больше интенсивности второй группы с большим периодом. При экстраполяции на бесконечно большое

Доклады Акад. Наук, 1934, том III, № 4

45

1952⁵⁷

ДОКЛАДЫ

АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПРОБЕРИТЕ АКТ.

COMPTES RENDUS

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

НОВАЯ СЕРИЯ — NOUVELLE SÉRIE

1934

ОКТАБРЬ — ДЕКАБРЬ

OCTOBRE — DÉCEMBRE

TOM IV — VOLUME IV

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
В. В. И.
САМУИЛЬЕВСКОГО

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД — LENINGRAD

46

and from [6] and [9] obviously

$$Q = \frac{1}{h} U. \quad [11]$$

Thus the equation of Schrödinger ought to be

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = H\psi \quad [12]$$

Курчатов, И. В. Искусственная радиоактивность и схема Ланде / И. В. Курчатов. — Текст: непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1934. — Т. 4, № 4. — С. 202-207. — Библиогр.: с. 207 (11 назв.). — ISSN 0869-5652.

ФИЗИКА

И. КУРЧАТОВ

ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ И СХЕМА ЛАНДЕ

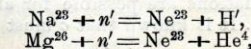
(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 14 X 1934)

В 1932 г. Гайзенберг⁽¹⁾ дал новую теорию строения ядра, исходя из допущения, что основными элементами структуры ядра являются протоны и нейтроны. Принимая обменное взаимодействие между этими элементами и учитывая кулоновские силы отталкивания между протонами, Гайзенберг указал область существования устойчивых ядер. В диаграмме $\frac{n_1}{n_2}$ в функции от n_2 , где n_1 и n_2 соответственно числа нейтронов и протонов в ядре, граница этой области по отношению к β -распаду представляется монотонно возрастающей вместе с n_2 кривой. Это возрастание обусловлено тем, что при увеличении заряда ядра кулоновские силы приобретают большое значение, и для уравнивания их с обменными силами необходимо относительно большее число нейтронов в ядре.

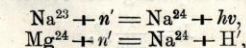
Исследования Ферми⁽²⁾ привели к открытию большого ряда новых радиоактивных элементов. Нам представилось интересным проследить, в какой степени вновь открытые элементы соответствуют соотношениям Гайзенберга.

На фиг. 1 дано отношение $\frac{n_1}{n_2}$ в зависимости от n_2 для ряда легких элементов вплоть до фосфора. Точки представляют устойчивые элементы, кружками нанесены радиоактивные элементы, образование которых в эффекте Ферми можно считать в настоящий момент определенно установленным. Это или химически выделенные элементы или определенные независимым путем на основании ряда сопоставлений.

Крестами обозначены элементы, образование которых весьма вероятно, хотя непосредственно и не доказано. Сюда относятся Ne^{23} , O^{19} и F^{20} . Ферми, Амальди, Агостини, Разетти и Сегре⁽³⁾, облучая нейтронами Na и Mg, обнаружили в обоих случаях активность, падающую с периодом в 40 секунд. Этот элемент может возникать только в реакциях:



так как другая цепь реакции, которая приводила бы к одному периоду в обоих случаях:



В. КУРЧАТОВ, И. КУРЧАТОВ, Г. ЩЕПКИН и А. ВИБЕ.

ЭФФЕКТ ФЕРМИ В АЛЮМИНИИ

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 8 VII 1934)

Ферми установил, что после обстрела нейтронами алюминия последний становится радиоактивным. Период полураспада β-активного вещества оказался по его измерениям равным 12 минутам. В наших исследованиях этого эффекта мы пользовались нейтронами, выбиваемыми из бериллия α-частицами эманации радия и ее продуктов распада. Методика наших исследований описана ранее.* Мы обнаружили, что кроме первой группы с периодом полураспада в 12 минут, облученный нейтронами алюминий дает довольно интенсивное излучение с большим периодом полураспада (большим 12 часов).

Анализ излучения первой группы магнитным полем показывает, что оно представляет собой поток быстрых β-частиц. О величине энергии этих частиц можно судить из данных по измерению поглощения в тонких слоях меди, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Число слоев меди между счетчиком и активным источником. Толщина каждого слоя 0.075 мм	0	1	2	3	4
Число отбросов в счетчике	600	350	180	60	10

В случае естественной радиоактивности β-распад обычно сопровождается γ-излучением. Последнее было установлено нами и для исследуемого случая искусственной радиоактивности облученного нейтронами алюминия.

Для обнаружения γ-лучей мы взяли большую массу облученного материала. В этих опытах регистрация γ-квантов производилась счетчиком Гейгера-Мюллера со стенкой толщиной в 3 мм. На указанный счетчик надевался цилиндрический алюминиевый стакан высотой в 110 мм с внешним и внутренним диаметрами соответственно равными 135 мм и 53 мм.

Между счетчиком и алюминиевым стаканом оставлялся зазор, в который могли помещаться свинцовые цилиндрические фильтры для исследования поглощения испускаемых источником γ-лучей. Как показали опыты, γ-излучение падает с тем же периодом 12 минут, как и β-излучение первой группы. Сопоставление числа отбросов в счетчике (130 в минуту) в этих условиях опыта с числом испускаемых β-частиц (500 в минуту) слоем облученного нейтронами алюминия дает приблизительно один γ-квант на каждый распад.

О жесткости получающегося γ-излучения можно судить по данным, приведенным в табл. 2. Для выяснения природы β-радиоактивного элемента с периодом полураспада в 12 минут нами были произведены химические опыты. В своей последней статье Ферми указывает, что при облучении алюминия нейтронами получается радио-натрий. Однако, наши предварительные опыты, проделанные еще до ознакомления с вышеука-

Эффект Ферми в алюминии. I / В. В. Курчатов, И. В. Курчатов, Г. Я. Щепкин, А. И. Вибе. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1934. — Т. 3, № 4. — С. 226-227 : 2 таб. Библиогр. в сносках. — ISSN 0869-5652.

И. КУРЧАТОВ, Л. МЫСОВСКИЙ, В. КУРЧАТОВ, Г. ЩЕПКИН и А. ВИБЕ

ЭФФЕКТ ФЕРМИ В АЛЮМИНИИ. II

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 20 VII 1934)

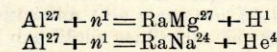
Ранее было установлено (1), что облученный нейтронами алюминий дает, кроме первой радиоактивной группы с малым периодом, вторую, с очень большим периодом. Мы определили период этой второй группы по γ-излучению, пользуясь тем расположением опыта, который был ранее описан. Период полураспада оказался равным 12—13 часам. Начальные интенсивности γ-излучения каждой из групп в облученном до равновесия алюминии одинаковы (и та и другая группа давали в счетчике по 130 отбросов в минуту). γ-излучение второй группы является довольно жестким, как это видно из таблицы.

Число свинцовых фильтров по 1.8 мм между источником и счетчиком	0	1	2	3
Число отбросов в счетчике	120	98	90	90

Для выяснения природы радиоактивного элемента с большим периодом полураспада были поставлены следующие опыты. Облучавшийся в течении 48 часов алюминий (2—3 грамма) после растворения в соляной кислоте осаждался в виде гидрата окиси алюминия аммиаком, отфильтровывался и промывался. Фильтрат вместе с промывными водами выпаривался досуха. Остаток прокаливался до красного каления до полного удаления хлористого аммония. Для того чтобы избежать потерь предполагавшегося радионатрия при осаждении алюминия и при выгонке хлористого аммония, к раствору, до осаждения алюминия, прибавлялось небольшое количество (0.2 г) хлористого натрия. Остаток, после прокаливания состоявший из хлористого натрия и небольшого количества окиси алюминия, содержал всю активность исходного алюминия. По ходу проведенной химической реакции, искомым продукт мог оказаться или натрием или магнием. Для исключения последней возможности, к остатку после растворения его в воде, прибавлялось небольшое количество хлористого магния, затем магний осаждался в виде гидроокиси магния и отфильтровывался. Испытание фильтра на активность дало отрицательный результат.

В фильтрате, после нейтрализации, осаждался натрий раствором пиросульфатнокислого калия. Полученный осадок содержал 85% активности исходного алюминия. Радиоактивный элемент с большим периодом, получающийся при облучении алюминия нейтронами, является, следовательно, радионатрием.

Таким образом, при захвате нейтрона ядром алюминия реакция расщепления разветвляется так же, как и в случае фосфора.



В то время как в первом случае распад радиомагния идет с вылетом Эффект Ферми в алюминии. II / И. В. Курчатов, Л. В. Мысовский, В. В. Курчатов, Г. Я. Щепкин, А. И. Вибе. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. — 1934. — Т. 3, № 6. — С. 422-424. — Библиогр.: с. 424 (2 назв.). — ISSN 0869-5652.



Л. МЫСОВСКИЙ, И. КУРЧАТОВ, Н. ДОБРОТИН и И. ГУРЕВИЧ.

ВОЗМОЖНОСТЬ РАСЩЕПЛЕНИЯ ЯДЕР НЕЙТРОНАМИ С ИСПУСКАНИЕМ ТРЕХ ТЯЖЕЛЫХ ЧАСТИЦ

(Представлено академиком С. Н. Вавиловым 10 VII 1934)

До сих пор на опыте наблюдалось, что при расщеплении ядер нейтронами испускается только одна тяжелая частица.

Мы в двух случаях при бомбардировке нейтронами наблюдали картину расщепления с одновременным появлением трех тяжелых частиц. Из них один случай наблюдался в камере Вильсона, наполненной воздухом с парами этилового спирта. Источником нейтронов служила ампулка, наполненная emanацией радия (около 200 милликюри) с бериллием. В камере снимались следы ядер отдачи из параффиновой пластинки (1), Всего было снято около 70 000 расширений.

При рассматривании полученной фотографии в стереоскоп видно, что все три следа выходят из одной точки. Наиболее длинный след продолжается до стенки камеры. Промер снимка на стереоскопическом аппарате дал следующие цифры для пробегов частиц (приведенные к 15° С и 760 мм ртутного столба): короткий след — 1.4 мм, средний — 5.6 мм и длинный — 17.3 мм. Углы следов с направлением движения нейтрона равны соответственно: 55.5°, 18° и 36°. Следы не компланарны, так как короткий след в вертикальной плоскости образует с горизонтальной плоскостью угол в 51°, а средний и длинный следы — углы в 2° и в 2.5°. Эту картину вследствие некомпланарности следов нельзя объяснить как результат упругого удара двух частиц. Кроме того при упругом ударе двух протонов угол между ними после удара должен был бы быть прямым, как это и вытекает из закона сохранения энергии и количества движения и как это видно на одной из фотографий, полученных нами с той же установкой. В рассматриваемом снимке этого нет. В случае же упругого удара протона с ядром атома из воздуха, наполнявшего камеру, один из следов должен быть значительно более плотным, чем два другие, чего на фотографии также нет. Поэтому полученная фотография повидимому должна рассматриваться как результат расщепления нейтроном ядра атома из атмосферы камеры.

Аналогичное явление наблюдалось на пластинке с толстым эмульсионным слоем (2) в опытах, которые производились нами по эффекту Ферми в совместной работе с Ленинградским физико-техническим институтом. Пластинка помещалась на расстоянии 5 см от такого же источника нейтронов, причем между источником и пластинкой для уменьшения интенсивности γ-лучей был вставлен фильтр в 5 см свинца. При стереоскопическом рассматривании пластинки в микроскоп с насадкой Bitukni была обнаружена тройная вилка, состоящая повидимому из двух α-частиц и одного протона. Начало вилки лежало в толще эмульсии, и следовательно наблюдаемые следы не могут быть приписаны радиоактивному загрязнению поверхности эмульсии и сама ядерная реакция происходила в самой эмульсии. Пробеги наблюдаемых частиц, пересчитанные на воздух, составляли 3.7 и 3.6 см для α-частиц и 6.7 см для протона. Углы между следами α-частицы и протона составляли 89.5° и 122.5°, а между следами α-частицы — 38.0°. Отсюда сразу видно, что вилка не лежит в одной плоскости, хотя и отступления от компланарности не велики. Геометрия

И. КУРЧАТОВ, Г. ЩЕПКИН и А. ВИБЕ

БЫСТРЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ ИЗ ОБЛУЧЕННОГО НЕЙТРОНАМИ ФТОРА

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 20 VIII 1934)

Известно, что после обстрела ядер фтора нейтронами получается радиоактивный элемент с периодом полураспада 10 сек. Обычно, при захвате нейтрона ядром, последний излучает α-частицу или протон (1). Можно поэтому предполагать, что аналогичный процесс имеет место и в случае фтора. Харкинс, Ньюсон и Ганс (2), исследуя процесс соударения нейтронов с ядрами фтора в камере Вильсона, на 3200 полученных снимках нашли шесть расщеплений фтора с вылетом α-частиц. Таким образом:

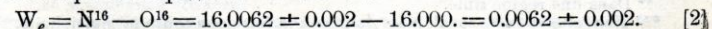


Данные указанных авторов заставляют предполагать, что новый радиоактивный элемент, полученный Ферми из фтора, является радиоазотом с массовым номером 16. Атомный вес полученного элемента можно вычислить, пользуясь данными Харкинса, Ньюсона и Ганса. Анализ вилки, сфотографированных в камере Вильсона, дает возможность на основании закона сохранения энергии и количества движения определить скорость и энергию падающего нейтрона, а также баланс кинетической энергии частиц, который имел место в ядерной реакции. Таким образом, для трех случаев расщепления ядер фтора нейтронами, были получены следующие значения:

	1	2	3
Скорость нейтрона до соударения в см/сек. $\times 10^{-9}$	2.6	3.5	4.3
Энергия нейтрона до соударения в 10^6 eV	3.5	6.4	8.4
Баланс кинетической энергии частиц в 10^6 eV	1.9	2.1	3.9

Из данных таблицы видно, что во всех случаях для расщепления фтора необходима дополнительная энергия, правда, различная в отдельных случаях. Как указывают американские авторы, это различие обусловлено тем, что в реакции имеет место и γ-излучение. Исходя из этой точки зрения, для определения массы радиоазота, N^{16} , мы можем воспользоваться только данными для первого из указанных в таблице расщеплений. Если принять массу фтора равной 19.000 ± 0.002 , а массу нейтрона и протона соответственно равными 1.0065 и 1.0078, то для массы радиоазота N^{16} получим 16.0062 ± 0.002 .

Согласно общей схеме, данной Ферми, изотоп азота с массовым номером 16, в ядре которого имеется избыток нейтронов по сравнению с протонами, должен распадаться с испусканием электрона, образуя устойчивый изотоп кислорода. В этой реакции электрон должен обладать большей энергией порядка $4 - 8 \cdot 10^6$ eV.



РАССЕЯНИЕ МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ ЖЕЛЕЗОМ И ДРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Д. З. Будницкий и И. В. Курчатов

Была определена по отражению нейтронов длина свободного пути замедленных нейтронов в углероде, железе, меди и свинце. Показано, что длина свободного пути для замедленных нейтронов меньше, чем для быстрых. Результаты исследования сопоставлены с данными других работ. На основании анализа полученных данных разобран метод определения длины свободного пути по отражению нейтронов и показано, что при обработке результатов необходимо иметь в виду возможность избирательной чувствительности радиоактивного индикатора на нейтроны и поглощения нейтронов в воде.

В одном из предыдущих сообщений нашей лаборатории [1] были изложены результаты исследования по рассеянию медленных нейтронов водородом. Ниже описаны опыты, проделанные по тому же методу, для рассеивателей из железа и некоторых других элементов.

Источники нейтронов в опытах служила ампулка, наполненная порошком бериллия и эманацией радия (200—100 милликюри). Ампулка погружалась в большой бак с водой и устанавливалась обычно на расстоянии в 4 см от поверхности воды. Измерения сводились к определению β -активности серебра, облученного у поверхности воды, без рассеивателя и с рассеивателем над мишенью. Серебро облучалось в течение 1 минуты, измерения активности производились через 30 сек. после окончания облучения в течение последующих 2 минут. При этих условиях наблюдаемая активность практически целиком должна быть отнесена к радио-серебру с меньшим периодом распада.

Специальными опытами было показано, что в наших геометрических условиях β -активность серебра обусловлена замедленными в процессе рассеяния водородом нейтронами. Активность мишени, облученной при том же расположении опыта, но без воды в баке достигает лишь 2—3% той, которая получается для замедленных нейтронов.

Ранее было показано, что в общем случае активность N мишени, над которой расположена рассеивающая пластина с толщиной x , представляется выражением:

$$N = N_0 + \frac{2\alpha_2 N_0}{\alpha_1 - \alpha_2} \left[1 - e^{-(\alpha_1 - \alpha_2)x} \right], \quad (1)$$

где N_0 — активность мишени в отсутствие рассеивателя, а α_1 и α_2 коэффициенты обратной диффузии соответственно для нейтронов, идущих к источнику и от источника.

Увеличение активности мишени dN , над которой располагаются первые тонкие слои, dx рассеивателя, будет согласно (1):

$$dN = 2\alpha_2 N_0 dx. \quad (2)$$

Будницкий, Д. З. Рассеяние медленных нейтронов железом и другими элементами / Д. З. Будницкий, И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 8. — С. 671-676 : 4 таб., 2 рис. — Библиогр.: с. 676 (4 назв.). — ISSN 0044-4510.

Поглощение медленных нейтронов, I / Л. А. Арцимович, И. В. Курчатов, Л. В. Мысовский, П. А. Палибин. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5. — № 8. — С. 659-670 : 8 таб., 5 рис. — Библиогр.: с. 670 (4 назв.). — ISSN 0044-4510.

ПОГЛОЩЕНИЕ МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ. I

Л. Арцимович, И. Курчатов, Л. Мысовский и П. Палибин

1. Для нейтронов, замедленных различными слоями воды, определены коэффициенты поглощения в Ag и Cd.
2. Измерены зависимость интенсивности потока медленных нейтронов от толщины слоя воды, замедляющего нейтроны.
3. Показано, что нейтроны, активно действующие на серебро, вновь образуются даже после предварительного замедления нейтронов слоями воды, толщиной до 20 см.
4. Проведен анализ установленных закономерностей. Показано, что наблюдаемые факты могут быть объяснены либо на основании предположения о резонансном характере поглощения нейтронов в серебре, либо при допущении сильного поглощения нейтронов в воде.
5. Обсужден возможный механизм поглощения медленных нейтронов водородом и определен коэффициент поглощения, соответствующий этому процессу.

Ферми [1] показал, что замедление быстрых нейтронов при упругих столкновениях с протонами (в воде или парафине) приводит к резкому увеличению вероятности захвата нейтронов ядрами тех элементов, у которых захват нейтрона не сопровождается вылетом тяжелой частицы. Увеличение вероятности захвата при замедлении нейтронов имеет место для всех реакций с прилипанием нейтронов. Следует предполагать, что измерение эффективного сечения для захвата σ при различных толщинах слоя воды или парафина позволит установить зависимость σ от энергии нейтрона.

Исходя из этих соображений, мы предприняли измерение σ для Ag и Cd при различных толщинах слоя воды между источником нейтронов и фильтром. Эксперименты заключались в следующем. В центре стеклянного шара, наполненного водой, помещалась ампулка, содержащая порошок бериллия и эманацию радия, интенсивностью от 300 до 600 эквивалентных милликюри в различных опытах. На расстоянии 1,5 см от поверхности шара устанавливалась мишень из Ag или Rh; между мишенью и шаром помещались различные фильтры из Ag и Cd. Индикатором нейтронов служила искусственная радиоактивная мишень Ag и Rh. Измерение эффекта искусственной радиоактивности производилось при помощи счетчика Гейгер-Мюллера с тонкими стенками. Мишень Ag подвергалась облучению нейтронами в течение одной минуты и затем через полминуты после облучения измерялась активность мишени в течение полминуты. Мишень Rh облучалась в течение 2 минут и через 1 минуту после облучения в течение 1½ минуты измерялась активность мишени. При этих условиях мы могли считать, что влияние вторых периодов распада Ag и Rh не сказывается на результатах исследования. Измерения производились на шарах с диаметрами от 12,9 до 41 см. Специальными опытами было установлено, что поглощение нейтронов в стеклянных стенках шаров практически отсутствует.

И ОУА 5222

ПРИЕМНО 43 Г.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. Б. ХАРИТОН

ТОМ 4

ВЫП. 6



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА

УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОИТИ — ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1934 МОСКВА

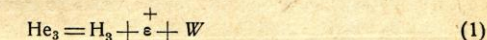
К вопросу о радиоактивности He_3 / И. В. Курчатов, К. Д. Синельников, Г. Я. Щепкин, А. И. Вибе. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1934. — Т. 4, № 6. — С. 545-547 : 2 таб., 3 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

К ВОПРОСУ О РАДИОАКТИВНОСТИ He_3

И. Курчатов, К. Синельников, Г. Щепкин и А. Вибе

Экспериментально исследуются схемы распада ядра He_3 , получающегося при бомбардировке Li_6 протонами.

При бомбардировке Li_6 протонами в процессе дезинтеграции этого ядра получают ядра гелия с атомным весом равным 3. Масса этого изотопа гелия может быть вычислена.¹ Она оказывается равной 3,0166 при одном и 3,0150 при другом предположении. Можно думать, что это ядро He_3 неустойчиво в виду того, что число протонов в нем больше число нейтронов. Одна из возможностей распада He_3 путем захвата электрона уже обсуждалась нами ранее. Рассмотрим другие возможности распада. Наиболее вероятной схемой следует считать такую:



Энергетически она возможна (если масса $He_3 = 3,0166$), так как по последним определениям Олифанта, Хартека и Резерфорда² масса H_3 равна 3,0151. Таким образом позитрон при распаде He_3 получит кинетическую энергию порядка $\sim 0,5 \cdot 10^6$ eV.

Распад по схемам



энергетически невозможен без подвода значительной дополнительной энергии (даже и в том случае, если в реакции (3) взять массу нейтрона по Лауренсу). Целью настоящей работы является экспериментальное выяснение возможности реакции распада He_3 по схеме (1).

Быстрые протоны со скоростью до 350 kV получались в высоковольтной секционированной трубке с потенциометром.³ Ионный ток на мишень достигал 5—10 μ A.⁴

Трубка внизу оканчивалась плоским шлифом, который позволял быстро вынимать бомбардируемый объект без нарушения вакуума в трубке. Обстреливаемая мишень располагалась в непосредственной близости к счетчику Гейгер-Мюллера, в стенке которого был сделан ряд отверстий, закрытых медной фольгой толщиной в 7 μ .

Опыты показали, что после десяти-пятнадцати минут бомбардировки мишени из Li_2O , нанесенной на Ni, протонным током в 10 μ A при 350 kV

¹ I. Kurtshatoff und K. Sinelnikoff, Sow. Phys. (в печати).

² Oliphant, Harteck and Rutherford, Nature 133, 413, 1934.

³ Детальное описание этой трубки будет дано в статье Курчатова, Синелькова, Вальтера и Щепкина на страницах этого журнала.

⁴ Указанная величина представляет собой истинный ионный ток.

90 жс - № 749
6 СЕН 1935

ФИЗИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. СЕРИЯ А

Погашено
Институт Физики
Саратов, Астраханский
Телефон № 29 77

ЖУРНАЛ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
ФИЗИКИ

64348

ДУБЛ.

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 5

ВЫП. 5

Погашено



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА СССР
УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САРАТОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

149

ЖУРНАЛ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ТОМ 5

1935

ВЫПУСК 5

Еремеев, М. А. Рассеяние медленных нейтронов водородом / М. А. Еремеев, И. В. Курчатов, Г. Я. Щепкин. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 5. — С. 355-359 : 1 таб., 6 рис. — Библиогр.: с. 359 (4 назв.). — ISSN 0044-4510.

РАССЕЯНИЕ МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ ВОДОРОДОМ

М. Еремеев, И. Курчатов и Г. Щепкин

Указан метод определения длины свободного пути тепловых нейтронов в воде. Из полученных экспериментальных данных определен радиус столкновения тепловых нейтронов с протонами.

64348

ДУБЛ.

Недавно Ферми указал, что в результате прохождения быстрых нейтронов через водородосодержащие соединения имеет место значительное замедление нейтронов в процессе рассеяния. [1]

В том случае, если в качестве фильтра используются 20 см воды, на выходе, по указанию Ферми, получаются нейтроны с тепловыми скоростями. Эти медленные нейтроны оказываются очень эффективными в тех ядерных реакциях, где имеет место образование активного изотопа, т. е. при облучении V, Br, Ag, J, Ir и Au. В ряде случаев, кроме того, медленные нейтроны испытывают значительное поглощение, причем механизм соответствующей реакции еще точно не установлен; сюда относятся В, Y и Li, для которых сечения частиц для акта поглощения соответственно получаются равными $3 \cdot 10^{-21}$, $7 \cdot 10^{-21}$ и $0,16 \cdot 10^{-21}$ см².

Возрастание эффективности реакций с образованием активного изотопа приводит к тому, что β -активность мишени очень сильно увеличивается при облучении через слой воды или слой другого содержащего водород соединения.

На рис. 1 и 2 представлены данные наших измерений, иллюстрирующих сказанное. В качестве источника нейтронов была использована ампулка, содержащая бериллий и эманацию радия порядка 100—200 эквивалентных милликюри. В опытах облучалась серебряная пластинка, β -активность которой вслед за этим измерялась счетчиком Гейгер-Мюллера. На оси ординат дано число отбросов от мишени, на оси абсцисс—толщина слоя воды между мишенью и ампулкой. Геометрическое расположение указано на каждом из рисунков. Число отбросов для начальной абсциссы на рис. 2 представляет эффект, который наблюдался с плотно обернутой около ампулки (вне воляной ванны) мишени, употреблявшейся в этой серии опытов.

Ход кривых соответствует предположению Ферми о том, что при движении нейтронов в воде устанавливается некоторое диффузное распределение в результате упругих столкновений с протонами.

В этом исследовании мы ставили себе целью определить длину свободного пути медленного нейтрона при диффузии в воде и отсюда оценить сечение для столкновения медленных нейтронов с протонами.

Предположим, что у поверхности воды, в которой на большом расстоянии от этой поверхности помещен источник нейтронов, расположена пластина, атомы которой, в результате поглощения нейтронов, становятся радиоактивными; далее допустим, что эта пластина не вызывает заметного поглощения

51

90 жс - № 749

6 СЕН 1935

ФИЗИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. СЕРИЯ А

Погашено

Погашено институт по физическим исследованиям
Саратов, Астраханский филиал
Телефон № 29 77

Погашено

ЖУРНАЛ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ

ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 5

ВЫП. 5



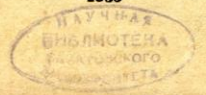
64348

ДУБЛ.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА СССР
УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА



Т. 5 Журнал экспериментальной и теоретической физики Вып. 5
1935

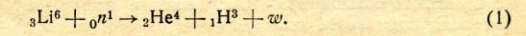
Будницкий, Д. З. Расщепление лития медленными нейтронами / Д. З. Будницкий, И. В. Курчатова, Г. Д. Латышев. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 5. — С. 360-370 : 3 таб., 6 рис. — Библиогр.: с. 370 (2 назв.). — ISSN 0044-4510.

РАСЩЕПЛЕНИЕ ЛИТИЯ МЕДЛЕННЫМИ НЕЙТРОНАМИ

Д. З. Будницкий, И. В. Курчатова и Г. Д. Латышев

Было исследовано расщепление ядер лития медленными нейтронами методом камеры Вильсона и определено сечение столкновения для медленных нейтронов.

Расщепление лития медленными нейтронами было установлено Чадвиком и Гольдхабером [1] измерениями числа и величины отбросов в счетчике Вин-Вильямса, перед окошком которого устанавливалась облучаемая медленными нейтронами пластинка лития. Было показано, что из лития вылетают однозарядные частицы с максимальным пробегом в 5,5 см и двухзарядные частицы с максимальным пробегом в 1,5 см. Первые частицы были отождествлены с ${}^1_1\text{H}^+$, вторые с ${}^2_2\text{He}^{++}$, так что ядерная реакция может быть написана следующим образом:



Это уравнение и наблюдаемые на опыте пробоги соответствуют, при предположении выполнения закона сохранения энергии и количества движения, массам входящих в реакцию ядер. Данная работа посвящена исследованию рассматриваемой реакции методом камеры Вильсона.

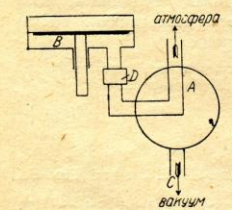


Рис. 1.

1. Условия эксперимента

Камера Вильсона, употреблявшаяся в этих опытах, имела внутренний диаметр 18 см и глубину 2,5 см и была расположена горизонтально. Алюминиевый поршень камеры весом в 20 г соединялся со стенками при помощи тонкой эластичной резины. Камера приводилась в действие при помощи золотника, принцип работы которого представлен на рис. 1.

Цилиндр А вращался при помощи мотора, и попеременно соединял пространство В под поршнем камеры с откачанным пространством С и с атмосферой. Меняя объем С, можно было задать любое расширение в камере. Для резкости расширения между камерой и золотником был установлен электромагнитный клапан D, открывающий отверстие в пространство С в нужный момент. Время расширения камеры было порядка 0,02 секунды. Количество расширений устанавливалось от 15 до 20 в минуту. Камера наполнялась смесью спирта и воды и перед работой промывалась азотом. Свет от вольтовой дуги попадал в камеру только в момент расширения.

При таком устройстве можно было производить непрерывно до 3000 расширений, после чего было необходимо разбирать камеру, так как на стекле осаждались пары жидкости.

90 жс - № 749

6 СЕН 1935

ФИЗИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. СЕРИЯ А

Погашено

Погашено
Институт Физики
Саратов, Астраханской области
Телефон № 29-77

Погашено

ЖУРНАЛ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ

ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

АКАД. А. Ф. КОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 5

ВЫП. 5



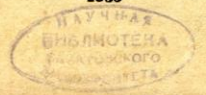
64348

ДУБЛ.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА СССР
УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА



Т. 5 Журнал экспериментальной и теоретической физики Вып. 5
1935

Курчатов, И. В. Некоторые наблюдения в камере Вильсона над эффектом Ферми / И. В. Курчатов, Г. Д. Латышев. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 5. — С. 367-370 : 2 таб. — Библиогр.: с. 370 (7 назв.). — ISSN 0044-4510.

НЕКОТОРЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ В КАМЕРЕ ВИЛЬСОНА НАД ЭФФЕКТОМ ФЕРМИ

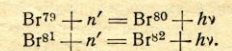
И. Курчатов и Г. Латышев

Описаны опыты с камерой Вильсона по определению отношения числа позитронов к числу электронов из радиоактивного брома. Показано, что число позитронов порядка 0,1% числа электронов.

Показано, что значительная часть быстрых нейтронов, выбиваемых α -частицами, из Be проходит через слой воды в 10—12 см.

В этой заметке описываются наблюдения, произведенные нами в камере Вильсона с целью выяснения ряда вопросов, возникших в связи с другими исследованиями нашей лаборатории над нейтронами и с эффектом Ферми. Первый вопрос, который здесь нами рассматривается, относится к определению отношения числа позитронов к числу электронов при распаде радиоактивного брома. Второй вопрос касается прохождения нейтронов через водородосодержащие соединения.

1. Ферми, Амальди, Агостини, Розетти и Сегрэ [1] показали, что облученный нейтронами бром оказывается радиоактивным, причем по кривой спада активности были установлены два полупериода распада: в 30 минут и 6 часов. Путем химических реакций Ферми и его сотрудники выяснили, что радиоактивные ядра являются изотопами Br. Реакция образования радиоактивного ядра, таким образом, должна быть написана в следующем виде:



Этот механизм может быть обоснован и другим путем. Активность брома очень сильно возрастает при облучении его через слой воды между источником и мишенью. Таким образом, замедленные в процессе рассеяния нейтроны оказываются более эффективными, чем быстрые, что характеризует реакции захвата нейтрона, не сопровождающиеся вылетом тяжелых частиц.

Возникает вопрос о механизме распада Br^{80} и Br^{82} . Вообще говоря, распад этих ядер возможен как с излучением электронов, так и позитронов, причем энергетически электронный распад более вероятен, если исходить из данных Астона для масс Se^{80} , Se^{82} , Kr^{80} , Kr^{82} .

Ферми [1] и его сотрудники показали, что во всех до сих пор исследованных случаях искусственной радиоактивности, возбужденной нейтронами, число позитронов не больше 15% числа электронов. Эта граница была дальше снижена для радиоактивных изотопов брома Б. Курчатовым, Г. Щепкиным и М. Еремеевым, ¹ которые анализировали излучение мишени

¹ Эти данные не были опубликованы и были любезно сообщены нам авторами работ.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 5

ВЫП. 6



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА СССР
УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА

Рассеяние нейтронов водой и свинцом / М. Ю. Дейзенрот-Мысовская, И. В. Курчатов, Г. Д. Латышев, Л. В. Мысовский. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 6. — С. 459-466 : 3 таб., 7 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

РАССЕЯНИЕ НЕЙТРОНОВ ВОДОЙ И СВИНЦОМ

М. Дейзенрот-Мысовская, И. Курчатов, Г. Латышев и Л. Мысовский

1. В камере Вильсона измерениями числа пролетающих через разные слои алюминия протонов отдачи из парафиновой пластинки установлен общий вид спектра нейтронов $[E_{\pi} + E_{\alpha}]$ при фильтрации слоями воды и свинца.

2. Установлено, что вид спектра почти не меняется при фильтрации нейтронов водой и обогащается в быстрой части при фильтрации свинцом.

3. Обсуждены результаты этой работы и работы Боннера.

Вопрос о величине сечения для столкновения нейтронов с ядрами представляет очень большой интерес и рассматривался уже многими авторами. Для нейтронов с энергиями большими $1-1,5 \cdot 10^6$ eV эффективный радиус столкновения, согласно полученным данным, имеет тот же порядок величины, что и радиус ядра. Уже первые исследователи вопроса Чадвик¹ Тибо и Дюпрэ ла Тур² обнаружили вместе с тем, что эффективный радиус столкновения зависит от энергии нейтрона.

Чадвик производил опыты со счетчиком Вин-Вильямса, который наполнялся водородом, азотом и кислородом. Каждое отклонение осциллографа соответствовало появлению в камере атома, отброшенного при столкновении нейтрона с ядром. Так как число нейтронов, попадающих в камеру, оставалось во всех случаях одним и тем же, число отбросов осциллографа должно быть пропорциональным эффективному сечению ядер. В опытах, где в качестве источника нейтронов были использованы полоний и бериллий, было обнаружено, что число отбросов с камерой, наполненной водородом, несколько меньше, чем с камерой с азотом или с кислородом. Соответственно этому эффективный радиус при столкновении нейтрона с водородными ядрами должен быть немного меньше, чем при столкновении с ядрами азота и кислорода. Аналогичные опыты с источником полоний и бор привели к другим соотношениям. Число отбросов осциллографа при наполнении камеры водородом превышало почти в два раза число отбросов, полученное с азотом. Рядом измерений было показано, что это обстоятельство связано с увеличением сечения для столкновения с ядрами водорода, а не с уменьшением сечения для столкновения с азотом.

Тибо и Дюпрэ ла Тур на основании совсем других измерений также пришли к заключению о зависимости сечения для соударений нейтронов с ядрами от энергии нейтронов. Исследуя ионизационным методом ослабление пучка нейтронов фильтрами из различных материалов, они обнаружили, что ослабление пучка идет в зависимости от толщины так, как в случае одно-

¹ Chadwick, Proc. Roy. Soc. [A] 142, 1, 1933.

² Thibaud et Dupré la Tour, CR 194, 1647, 1932.

ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

АКАД. А. Ф. ИОФФЕ И

АКАД. Л. И. МАНДЕЛЬШТАМ

ПОМОЩНИК РЕДАКТОРА

Ю. В. ХАРИТОН

ТОМ 5

ВЫП. 6



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕКТОР НАРКОМТЯЖПРОМА СССР
УПРАВЛЕНИЕ УНИВЕРСИТЕТОВ И НАУЧНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НАРКОМПРОСА

ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД 1935 МОСКВА

Курчатов, И. В. Искусственная радиоактивность при облучении золота нейтронами / И. В. Курчатов, Г. Д. Латышев. — Текст : непосредственный // Журнал экспериментальной и теоретической физики. — 1935. — Т. 5, № 6. — С. 467-469 : 3 рис. Библиогр. в сносках. — ISSN 0044-4510.

ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ЗОЛОТА НЕЙТРОНАМИ

И. Курчатов и Г. Латышев

1. Исследовано излучение активированного нейтронами золота в камере Вильсона. Обнаружено, что золото излучает только отрицательные электроны.
2. Сняты кривые распада по β - и γ -излучению. Период полураспада в обоих случаях оказался одинаковым и равным 3 суткам.
3. Показано, что для источника нейтронов [$E_{\text{н}} + E_{\text{в}}$] при облучении золота получается лишь один радиоактивный элемент.

Искусственная радиоактивность облученного нейтронами золота была обнаружена Ферми и его сотрудниками¹ и позднее изучалась другими авторами². Было выяснено, что облученное золото испускает отрицательные электроны со средней энергией в $3 \cdot 10^5$ eV с периодом полураспада активного ядра в $2\frac{1}{2}$ суток.

Помимо этого излучения Сосновский² обнаружил γ -излучение из активированного нейтронами золота, причем интенсивность излучения уменьшалась по его данным с периодом полураспада в 5 часов. Никаких следов электронного излучения, которое бы имело близкий период к 5 часам, в опытах обнаружено не было.

Исходя из этих данных, Сосновский выдвинул предположение о том, что в этом случае имеет место распад активного ядра с вылетом тяжелых частиц и испусканием γ -кванта.

Облучение золота проводилось в рассматриваемых опытах Сосновского нейтронами, возникающими при расщеплении бериллия γ -лучами радия и его продуктов распада. Для увеличения интенсивности эффекта источник нейтронов погружался в сосуд с парафиновым маслом.

Нам казалось интересным исследовать в камере Вильсона процессы, сопровождающие распад облученного нейтронами золота, и в частности выяснить вопрос о возможной активности с вылетом тяжелых частиц.

Пластика золота ($10 \times 2 \times 0,01$ см) облучалась нейтронами в течение 17 часов. В центре большого сосуда с водой устанавливалась ампулка, содержащая 500 милликюри эманации радия и бериллий, и в непосредственной близости от нее располагалась облучаемая пластина. Далее она укреплялась в камере Вильсона описанного нами ранее типа³ и производились визуальные наблюдения над следами частиц в камере.

Всего было произведено 2000 расширений (в течение ближайших двух часов после конца облучения), и наблюдалось пять следов тяжелых частиц, выхо-

¹ Fermi, Amaldi, Agostino, Rasetti and Segre, Proc. Roy. Soc. [A] 146, 483, 1934.

² Preiswerk, CR, 200, 827, 1935; Sosnowski, CR, 200, 391, 1935.

³ I. Kurtschatow und G. Latyschew, Sow. Phys. (в печати).

197896

ПРОВЕРЕНО 40 г.

А К А Д Е М И Я Н А У К
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

А К А Д Е М И К У

В. И. ВЕРНАДСКОМУ

К

ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЮ

НАУЧНОЙ

И

ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ

ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

I



ИЗДАТЕЛЬСТВО
А К А Д Е М И И Н А У К С С С Р

1936

Л. В. МЫСОВСКИЙ, И. В. КУРЧАТОВ,
Р. А. ЭЙХЕЛЬБЕРГЕР и Г. Д. ЛАТЫШЕВА

197896, 197902

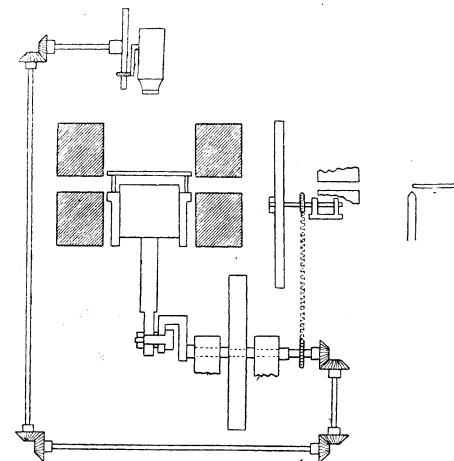
Непрерывный спектр β -лучей от брома с полупериодом в 36 часов по наблюдениям в камере Вильсона / Л. В. Мысовский, И. В. Курчатов, Р. А. Эйхельбергер, Г. Д. Латышев. – Текст : непосредственный // Академику В. И. Вернадскому к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности : сборник / редактор А. Е. Ферсман ; редколлегия: А. П. Виноградов, Н. Н. Долгополов, В. Г. Хлопин, Д. И. Щербаков. – Москва : Издательство Академии наук СССР, 1936. – Т. 1. – С. 547-549 : 2 рис. – Библиогр.: с. 549 (3 назв.).

НЕПРЕРЫВНЫЙ СПЕКТР β -ЛУЧЕЙ ОТ БРОМА С ПОЛУПЕРИОДОМ В 36 ЧАСОВ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ В КАМЕРЕ ВИЛЬСОНА

Для теории β -распада большое значение имеет изучение распределения энергии β -лучей у различных элементов. Исследование непрерывных β -спектров у значительного числа различных искусственных радиоэлементов было произведено Алихановым при помощи счетчиков, работавших на совпадения и регистрировавших β -частицы, отклоненные магнитным полем. Эти работы показали, что точки, соответствующие предельным энергиям β -лучей, не ложатся на кривые Серджента. В виду важности этих результатов интересно определить спектры β -лучей искусственных радиоэлементов и каким-либо другим методом. Нами было определено при помощи камеры Вильсона распределение энергии у β -лучей брома с полупериодом в 36 часов.

Описание установки

Камера Вильсона диаметром в 25 см и высотой в 4 см была помещена внутри соленоида, позволявшего получать магнитные поля до 1000 гаусс. Расширения камеры производились механически при помощи маховика, соединенного с кривошипом. Маховик приводился в движение мотором постоянного



Фиг. 1. Схема камеры Вильсона.

35*

56

ДОКЛАДЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

НОВАЯ СЕРИЯ

1939

ТОМ XXIV

№ 1



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

Доклады Академии Наук СССР

1939. Том XXIV, № 1

Диффузное излучение нейтронов циклотроном / Д. Г. Алхазов, И. В. Курчатов, М. Г. Мещеряков, В. Н. Рукавишников. — Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Новая серия. — 1939. — Т. 24, № 1. — С. 31-32. — Библиогр.: с. 32 (2 назв.). — ISSN 0869-5652.

ФИЗИКА

Д. Г. АЛХАЗОВ, И. В. КУРЧАТОВ, М. Г. МЕЩЕРЯКОВ и
В. Н. РУКАВИШНИКОВ

ДИФФУЗНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ НЕЙТРОНОВ ЦИКЛОТРОНОМ

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 4 V 1939)

При работе на циклотроне с разгонной камерой обычного типа мы обнаружили, что максимум нейтронного излучения с данной камерой имел место не тогда, когда быстрые дейтроны падали на литиевую мишень, а при большем давлении дейтерия в камере. Увеличение давления в камере снижало ток дейтронов на мишень с 1 микроампера до практически полного исчезновения и в то же время увеличивало суммарный выход нейтронов. В работе находилась разгонная камера с радиусом последнего пути дейтрона равным 18 см.

В этих первых опытах магнитное поле поддерживалось равным 16 000 ое, что давало возможность получить на выходе дейтроны с энергией около 2 млн. V. Камера работала на тлеющем разряде чистого тяжелого водорода при давлении 10^{-3} — 10^{-4} мм ртутного столба и при напряжении на дуантах в 20—30 kV. Оценка выхода нейтронов производилась по активности β -излучений, испускаемых родием, облучавшимся внутри парафинового блока размером 3.5×6.5×12.5 см. Активность родия измерялась на ионизационной камере. Мощность нейтронного излучения в области камеры, примыкающей к литиевой мишени, облученной током дейтронов в 1 микроампер, прошедших до этого через алюминиевую фольгу в 2 p, получилась такой же, как от препарата (Rn+Be) интенсивностью в 3—5 Си. Эта цифра получена из сравнительных опытов, в которых препарат (Rn+Be) устанавливался около литиевой мишени.

Как уже упоминалось выше, увеличивая давление тяжелого водорода в камере, можно было констатировать заметное увеличение выхода нейтронов, достигавшего в оптимуме значений, эквивалентных 10—20 Си (Rn+Be). Существенно отметить, что в этом режиме работы камеры излучение нейтронов вовсе не связано с литиевой мишенью. Родиевая мишень, облученная в разных точках по всему ободу камеры, давала одинаковую активность. Нейтроны этого диффузного излучения обладают сравнительно малой энергией. Так, это излучение не вызывает реакции $^{27}\text{Al}(n, \alpha)^{24}\text{Na}$ с 14.8-часовым периодом полураспада. Мы предположили, что наблюдавшееся нами диффузное нейтронное излучение обусловлено расщеплением ($D+D$), происходящим в плоскостях дуанта, на которых адсорбировался тяжелый водород. Для подтверждения этого можно еще указать на две характерные особенности работы нашего циклотрона в том режиме, который обеспечивает интенсивное излучение диффузного нейтронного потока. Оказалось, что интенсивность этого излучения в малой степени зависит от строгого соблю-

1939
502

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

НОВАЯ СЕРИЯ

1939

ТОМ XXV

№ 2



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

Доклады Академии Наук СССР
1939. Том XXV, № 2

Метастабильный уровень ядра гадолиния / Д. Г. Алхазов, И. И. Гуревич, И. В. Курчатov, В. Н. Рукавишников. – Текст : непосредственный // Доклады Академии наук СССР. Новая серия. – 1939. – Т. 25, № 2. – С. 112-114 : 3 рис. – Библиогр.: с. 114 (5 назв.). – ISSN 0869-5652.

ФИЗИКА

Д. АЛХАЗОВ, И. ГУРЕВИЧ, И. КУРЧАТОВ и В. РУКАВИШНИКОВ

МЕТАСТАБИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ЯДРА ГАДОЛИНИЯ

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 4 VIII 1939)

Наблюдения последних лет установили наличие метастабильных состояний атомного ядра с небольшой энергией возбуждения. Эти уровни были обнаружены в опытах с ядерной изомерией, которая получила свое рациональное истолкование именно с этой точки зрения⁽¹⁾. Изомерное, возбужденное на метастабильный уровень ядро переходит в основное состояние, чаще всего излучая электроны внутренней конверсии⁽²⁾. Методами искусственной радиоактивности, позволяющими изучать по явлениям изомерии свойства метастабильных состояний, можно пользоваться только тогда, когда время жизни метастабильного ядра не меньше нескольких секунд. С теоретической точки зрения время жизни может варьировать в значительно более широких пределах от 10^{-13} сек. до любых больших промежутков времени.

Более широкие возможности обнаружения метастабильных состояний открываются при исследовании тех излучений, которые сопровождают самую ядерную реакцию. В том случае, если образующееся в результате реакции ядро обладает метастабильным уровнем с малой длительностью жизни, весьма вероятны процессы внутренней конверсии, в результате которых реакция будет сопровождаться мягким, электронным излучением.

Можно думать, что метастабильные состояния присущи всем или большинству ядер. Предполагая существование таких состояний у гадолиния, мы исследовали характер излучений, испускаемых этим элементом при захвате медленных нейтронов.

При исследовании метастабильных состояний по мягкому излучению необходимо иметь в виду, что это излучение из-за большого коэффициента поглощения электронов испускается лишь очень тонким слоем вещества, поэтому интенсивность мягкого излучения по отношению к другим, сопровождающим реакцию (например γ -лучам), будет большой только в том случае, если ядерная реакция происходит в очень тонком слое. Гадолиний, облучаемый нейтронами, является в этом смысле очень удобным объектом исследования, так как коэффициент поглощения тепловых нейтронов в нем очень велик (слой половинного ослабления медленных нейтронов равен 7 мг/см²).

Нейтроны получались нами при $D+D$ реакции на циклотроне, работавшем в ранее описанном режиме⁽³⁾. Нейтроны замедлялись в парафиновом блоке и попадали на тонкий слой гадолиния, примыкавший к чувствительной рентген-пленке. Тщательно растертая окись гадолиния взмучи-

58

Курчатов, И. В. Метастабильный уровень ядра гадолиния / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Известия Академии наук СССР. Серия физическая. — 1940. — Т. 4, № 2. — С. 327-329 : 2 рис. — ISSN 0367-6765.

И. В. КУРЧАТОВ

МЕТАСТАБИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ЯДРА ГАДОЛИНИЯ

Исследования ядерной изомерии показали наличие метастабильных состояний атомного ядра с небольшой энергией возбуждения и установили, что возбужденное на метастабильный уровень ядро чаще всего переходит в основное состояние, излучая электроны внутренней конверсии. Методами искусственной радиоактивности можно пользоваться для изучения метастабильных состояний только тогда, когда время жизни метастабильного ядра не меньше нескольких секунд. С теоретической же точки зрения это время может варьировать в значительно более широких пределах — от любых больших промежутков времени до 10^{-13} — 10^{-14} сек.

Более широкие возможности обнаружения метастабильных состояний открываются при исследовании тех излучений, которые сопровождают ядерную реакцию. В том случае, когда образующееся в результате реакции ядро обладает метастабильным уровнем с малой длительностью жизни, весьма вероятны процессы внутренней конверсии, в результате которых реакция будет сопровождаться мягким электронным излучением.

Кажется весьма правдоподобным, что метастабильные состояния присущи большинству ядер, и можно было думать, что захват нейтрона любым ядром будет рано или поздно сопровождаться испусканием мягкого конверсионного излучения. С целью проверки этого заключения Д. Алхазов, И. Гуревич, В. Рукавишников и автор доклада произвели ряд опытов по исследованию свойств излучения, испускаемого гадолинием при действии на него медленных нейтронов.

Выбор гадолиния был продиктован следующими соображениями.

При исследовании метастабильных состояний по мягкому излучению необходимо иметь в виду, что это излучение из-за большого коэффициента поглощения электронов испускается лишь очень тонким слоем вещества; интенсивность мягкого излучения по отношению к другим видам излучения, сопровождающим реакцию, например γ -лучам, будет большой только в том случае, когда ядерная реакция происходит в очень тонком слое. Гадолиний, облучаемый нейтронами, является в этом смысле очень удобным объектом исследования, так как коэффициент поглощения тепловых нейтронов в нем очень велик (слой половинного ослабления медленных нейтронов равен 7 мг/см²).

Нейтроны получались нами с помощью циклотрона, замедлялись в парафинном блоке и попадали на тонкий (4—5 мг/см²) слой гадолиния, примыкавший к чувствительной рентгеновской пленке. Экспозиция обычно составляла 10—12 час. Уже первые опыты доказали существование интенсивного мягкого излучения, испускаемого гадолинием при облучении нейтронами. Большое почернение пленки, вызываемое гадолинием, указывает на то, что эффект связан с захватом нейтронов сильно поглощающим изотопом элемента.

Курчатов, И. В. О работе циклотрона Радиевского института Академии наук СССР / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Известия Академии наук СССР. Серия физическая. — 1940. — Т. 4, № 2. — С. 372-375 : 4 рис. — ISSN 0367-6765.

И. В. КУРЧАТОВ

О РАБОТЕ ЦИКЛОТРОНА РАДИЕВОГО ИНСТИТУТА АКАДЕМИИ НАУК СССР

Настоящее сообщение представляет собой краткий отчет о работе циклотронной лаборатории Радиевского института АН СССР за последние полгода. За отчетный период в циклотронной лаборатории работали Д. Алхазов, К. Бриземейстер, В. Джелепов, В. Ионов, автор, П. Мостицкий, А. Мурин, М. Мещеряков, В. Рукавишников и А. Хромченко.

Основные опыты производились с разгонной камерой с дуантами длиной 34 см и шириной 2 см, с щелью между дуантами 2 см. В щель при помощи специального устройства могла вводиться у края дуантов мишень, располагавшаяся на площадке, охлаждаемой проточной водой. Пучок ионов, пройдя отклоняющую пластинку, мог попасть через окошко, закрытое тонкой алюминиевой фольгой, в фарадеев цилиндр.

Два года назад сотрудники лаборатории Д. Алхазов и В. Рукавишников показали, что прибор функционирует и в том случае, когда в нем нет специального электронного излучателя, создающего в центре камеры ионизацию газа. При давлениях газа, несколько больших, чем это принято в американских лабораториях, в камере между дуантами возникал в их опытах тлеющий разряд, создававший необходимую ионизацию.

Позднее аналогичные наблюдения были сделаны Грином и Крюгером в Америке. Опыты, о которых будет речь ниже, проводились именно в режиме работы камеры на тлеющем разряде. Целью работ циклотронной лаборатории в течение последнего полугодия явилось выяснение особенностей и возможностей этого режима.

Нам удалось получить на фарадеев цилиндр относительно слабый пучок дейтонов в 1,5 μ A при энергии частиц в 1,8 eMV. В опытах параллельно измерению тока на фарадеев цилиндр производилось определение числа нейтронов, возникающих при ударе дейтонов о литий, покрывающий дно фарадеева цилиндра. С этой целью у обода камеры вблизи фарадеева цилиндра располагался парафинный блок с родиевой пластинкой внутри; по величине активности родия, вызываемой медленными нейтронами, производилась оценка их числа. В соответствии с литературными данными о выходе дейтонов, нужно считать, что по току и энергии частиц общее нейтронное излучение камеры в этих условиях было эквивалентно 20—40 г (Ra + Be). К этим измерениям мы больше не возвращались, так как было очевидно, что тлеющий разряд дает здесь меньше возможностей, чем режим работы с посторонним источником ионов. Ливингстону и его сотрудникам, работавшим с камерой наших размеров, удавалось получать токи до 10 μ A при ионизации газа электронами из раскаленной спирали и до 35 μ A с ионами из капилляра, в котором происходил дуговой разряд.

И. В.

УСПЕХИ ХИМИИ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Б.М. БЕРКЕНГЕЙМА

ТОМ
X

4161. 45220

ВЫПУСК 3

1941

УЧПЕДГИЗ НАРКОМПРОСА РСФСР
МОСКВА

1941

УСПЕХИ ХИМИИ

Т. X, выт. 3

Курчатов, И. В. Всесоюзное совещание по физике атомного ядра: (ноябрь 1940 года) / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Успехи химии. — 1941. — Т. 10, № 3. — С. 350-358 : 2 рис. — ISSN 0042-1308.

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ФИЗИКЕ АТОМНОГО ЯДРА

(ноябрь 1940 года)

И. В. Курчатов

В ноябре 1940 г. физико-математическим отделением АН СССР было созвано очередное совещание по вопросам физики атомного ядра. На совещании были заслушаны доклады и обсуждены работы по космическим лучам, свойствам быстрых электронов и нейтронов, делению тяжелых ядер, применению искусственно-радиоактивных изотопов в химии, биологии и медицине и по технике получения быстрых частиц.

В нашей статье будет дано краткое изложение содержания тех работ, доложенных на совещании, которые могут представить интерес не только для физиков, но и для химиков.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ

Космическое излучение представляет собой поток частиц очень большой энергии: 10^9 — 10^{11} eV. В 1937 г. в составе космических лучей была открыта новая частица — мезотрон, исследование свойств которой представляет сейчас центральную задачу в этой области. Особо большой интерес к мезотрону вызван тем, что современная теория связывает именно с этой частицей объяснение сил, действующих между простейшими структурными элементами ядра — нейтронами и протонами.

В докладе И. Е. Тамма был дан обзор теории мезотрона и изложена новая, разрабатываемая им совместно с Л. Д. Ландау, теория ядерных сил.

О свойствах мезотрона в настоящее время известно следующее:

- 1) мезотрон имеет электрический заряд, равный заряду электрона, причем обнаруживаются заряды обоих знаков;
- 2) масса мезотрона приблизительно в 150—200 раз больше массы электрона и
- 3) мезотрон самопроизвольно распадается.

Средняя продолжительность жизни покоящегося мезотрона равна приблизительно $\sim 2 \cdot 10^{-6}$ сек.; время жизни движущегося мезотрона больше в соответствии с требуемым теорией относительности замедлением хода движущихся часов.

Кроме заряда и массы важной величиной, характеризующей частицу, является ее собственный момент количества движения — спин, определяющий вид уравнения, которое описывает частицу и ее взаимодействие с электромагнитным полем. Никаких непосредственных данных о спине мезотрона еще нет. Поэтому приходится опираться на косвенные соображения, позволяющие высказать пока только предположение о спине мезотрона. Спин мезотрона принимается сейчас равным $\frac{h}{2\pi}$, а не

$\frac{1}{2} \frac{h}{2\pi}$, как для электрона, нейтрона и протона. Мезотрон поэтому описывается не уравнением Дирака, а специальным волновым уравнением — уравнением Прока.

60

28064

СИГНАЛЬНЫЙ

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ

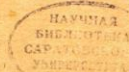


BULLETIN
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS

SÉRIE PHYSIQUE

T. V, N° 4-5

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА • 1941 • MOSCOW



УЧЕЛ. 28064

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
СЕРИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ V, 1941, № 4-5 SÉRIE PHYSIQUE

Курчатов, И. В. Деление тяжелых ядер / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Известия Академии наук СССР. Серия физическая. — 1941. — Т. 5, № 4/5. — С. 578-587 : 3 таб., 6 рис. — Библиогр.: с. 587 (15 назв.). — ISSN 0367-6765.

И. В. КУРЧАТОВ

ДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР

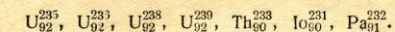
Проблема деления тяжелых ядер и связанных с ней вопрос о возможности осуществления цепной ядерной реакции подробно обсуждались на Совещании по физике атомного ядра в 1939 г. в Харькове. Я поэтому ограничусь в своем докладе изложением и анализом основных работ, которые были выполнены за истекший после Совещания промежуток времени.

1. В течение 1940 г. не опубликовано существенно новых теоретических представлений о механизме деления. Высказанная еще Майтнер и Фришем гипотеза о неустойчивости тяжелых ядер по отношению к изменениям их формы остается и сейчас основным объяснением явления деления. Однако ряд количественных соотношений, который вытекал из расчетов Бора и Уиллера, исходящих из той же гипотезы, в настоящее время подвергается сомнению. Эти вопросы разбираются в отдельном докладе Берестецкого и Мигдала (см. стр. 602), поэтому я на них останавливаться не буду.

За 1940 г. были обнаружены новые возможности возбудить деление ядер. Гант⁽¹⁾ произвел ряд предварительных опытов, в которых наблюдал методом Жолно деление ядер урана под действием дейтронов с энергией 8—9 eMV. Уэллс, Хэксби и др.⁽²⁾ установили деление урана под действием γ -лучей с энергией 6 eMV, получающихся при расщеплении фтора протонами. Наконец, Петржак и Флеров обнаружили самопроизвольное деление ядер урана.

В мае 1940 г. Ентчке, Пранкль и Хернеггер⁽³⁾ опубликовали сообщение о делении ядер иония. Они показали, что тепловые нейтроны не вызывают деления и что оно обуславливается быстрыми нейтронами (d, d)-источника.

Таким образом, в настоящее время явления деления можно считать установленными для следующих ядер:



За 1940 г. был продвинул вперед вопрос об энергетических границах деления и эффективном сечении деления при взаимодействии нейтронов с некоторыми из перечисленных выше ядер. Благодаря работам Нира и др.⁽⁴⁾, добившихся разделения изотопов урана, было с определенностью установлено, что тепловые нейтроны производят деление только U_{92}^{235} . Опыты производились с количествами U^{238} и U^{235} , соответственно равными в лучшем случае 4 и 0,03 мг. Делались попытки в этих же опытах выяснить возможность деления U^{234} тепловыми нейтронами, но из-за малости полученных количеств этого изотопа и близости его массы к массе U^{235} вопрос не получил окончательного решения.

Ряд исследований был произведен с целью определить минимальную энергию нейтронов, вызывающих деление U^{238} и Th^{232} . Петржак и Флеров⁽⁵⁾ на основании опытов с фотонейтронами бериллия, возбуждаемого γ -лучами радиотория и его продуктов распада, пришли к заключению, что граничная энергия

61

УСПЕХИ
ФИЗИЧЕСКИХ
НАУК

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Э. В. ШПОЛЬСКОГО

ТОМ
XXV
ВЫПУСК 2

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1941 ЛЕНИНГРАД

БИБЛИОТ
САРАТОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

64436

ДУБЛ.

62

Курчатов, И. В. Деление тяжелых ядер / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Успехи физических наук. — 1941. — Т. 25, № 2. — С. 159-170 : 3 таб., 1 рис. — Библиогр.: с. 169-170 (18 назв.). — ISSN 0042-1294.

ДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР¹⁾

И. В. Курчатов, Ленинград

Проблема деления тяжелых ядер и связанный с ней вопрос о возможности осуществления цепной ядерной реакции подробно обсуждались на Совещании по физике атомного ядра в 1939 г. в Харькове¹. Я поэтому ограничусь в своем докладе изложением и анализом основных работ, которые были выполнены за истекший промежуток времени².

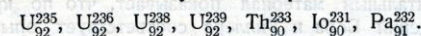
В течение последнего года не опубликовано существенно новых теоретических представлений о механизме деления. Гипотеза о неустойчивости тяжелых ядер по отношению к изменениям их формы, высказанная еще Мейтнер и Фришем, остается и сейчас основным объяснением явления деления. Однако, ряд количественных соотношений, которые вытекали из расчетов Бора и Уиллера, исходивших из той же гипотезы, в настоящее время подвергается сомнению. Эти вопросы разбираются в отдельном докладе Берестецкого и Мигдала, поэтому я на них останавливаться не буду.

За истекший год были обнаружены новые возможности возбудить деление ядер.

Гант³ произвел ряд предварительных опытов, в которых наблюдал методом Жолио, — т. е. по радиоактивности осколков — деление ядер урана под действием дейтронов с энергией 8—9 MeV. Уэллс, Хэксби и др.⁴ установили деление урана под действием γ -лучей в 6 MeV, получающихся при расщеплении фтора протонами. Наконец, Петржак и Флеров обнаружили самопроизвольное деление ядер урана.

В мае 1940 г. Ентчке, Пранкль и Хернегер⁵ опубликовали сообщение о делении ядер иония. Они показали, что тепловые нейтроны не вызывают деления и что оно происходит от быстрых нейтронов (d, d) источника.

Таким образом, в настоящее время явления деления можно считать установленными для следующих ядер:



За этот год был продвинут вперед вопрос о границах и сечениях деления для некоторых из перечисленных выше ядер. Бла-

¹⁾ Доклад на Совещании по атомному ядру 1940 г., см. в этом выпуске стр. 241.

АТОМНЫЙ

ПРОЕКТ



1942, с 28 октября по 2 декабря. Вторая командировка из Казани в Москву во время которой Курчатов подготовил по поручению правительства записку о возобновлении работ по делению урана.

1943, 9 января. Третья и последняя командировка из Казани в Москву. С этого момента Курчатов остается работать в Москве.

1943, 10 марта. Назначен руководителем работ по использованию атомной энергии.

1943, 12 апреля. Издано распоряжение АН СССР об организации Лаборатории № 2 АН СССР.

1943. Курчатов готовит в правительство доклад по «Проблеме урана».

1943, 29 сентября. Избран в действительные члены АН СССР.



65

190794

502
48a

ISSN 0205-9606

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВО- ЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ



2

1994
Научная библиотека
Саратовского университета
Осн. экз.
178642

Бондарев, Н. Д. «Особая папка» из архива И. В. Курчатова / Н. Д. Бондарев, А. А. Кеда, Н. В. Селезнева. — Текст : непосредственный // Вопросы истории естествознания и техники. — 1994. — № 2. — С. 114-119. — Библиогр.: с. 119 (10 назв.). — ISSN 0205-9606.

У ИСТОКОВ СОВЕТСКОГО АТОМНОГО ПРОЕКТА (новые архивные материалы)

От редакции

ВНЕТ продолжает публикацию материалов по истории атомного проекта в СССР. Предлагаем вниманию читателей обзор рассекреченной части архива Российского научного центра «Курчатовский институт» и публикацию некоторых документов из этого архива, в частности, записанные И. В. Курчатовым впечатления о встрече со Сталиным в январе 1946 г. (документ № 4, факсимиле).

Авторы обзора «Особая папка из архива Курчатова» — сотрудники РНЦ: Н. Д. Бондарев — директор Центра по режиму и защите информации, в ведении которого находится архив; А. А. Кеда — сотрудник специального научно-исследовательского отдела, связанного с защитой информации и рассекречиванием архивных документов, Н. В. Селезнева возглавляет архивный фонд РНЦ.

Автор статьи «Сталин и атомная бомба» — ведущий научный сотрудник РНЦ Ю. Н. Смирнов — предлагает расшифровку записей Курчатова о встрече со Сталиным. В 1960—1963 гг. Смирнов работал в «Арзамас-16» в группе А. Д. Сахарова, которая занималась разработкой и совершенствованием термоядерного оружия; затем с середины 60-х гг. в течение ряда лет работал по программе применения подземных ядерных взрывов для мирных целей. Подчеркнем, что автор не преследовал цели детально проанализировать вопрос о роли Сталина в советской атомной программе и ограничился обзором некоторых, в основном мемуарных, материалов, в какой-то мере дополняющих впечатления Курчатова о Сталине.

Н. Д. БОНДАРЕВ, А. А. КЕДА, Н. В. СЕЛЕЗНЕВА

«ОСОБАЯ ПАПКА» ИЗ АРХИВА И. В. КУРЧАТОВА*

В настоящее время Министерство безопасности, Министерство атомной энергии, Российский научный центр «Курчатовский институт», Федеральный научный центр «Арзамас-16» и другие учреждения бывшего Министерства среднего машиностроения проводят рассекречивание документов из своих архивов. Большинство из них никогда ранее не публиковалось, важнейшая информация оказалась невостребованной.

Выступая с предварительным обзором состояния архивного дела в Курчатовском институте, авторы ставят своей целью привлечение внимания специалистов различных профилей (физиков, историков науки и др.) для использования архивных материалов в разных отраслях науки, в том числе при работе над историей создания атомного оружия в СССР. Изучение этих документов поможет по-новому взглянуть на процесс зарождения и развития атомного проекта в нашей стране и оценить роль И. В. Курчатова в нем.

Дополнительный импульс архивным поискам был придан выступлениями в печати и по телевидению советских разведчиков, добывавших секретные сведения по работам над атомной бомбой в США и Англии [1—4].

Поспешные выводы, сделанные некоторыми журналистами и разведчиками о сути описываемых ими событий, и вызванные этим возражения со стороны непосредственных создателей советского атомного оружия [5—6], еще раз наводят на мысль, что сейчас требуется дополнительная большая работа по написанию истории атомного проекта, основанная на изучении и анализе конкретных документов и сопоставлении научных и технических решений

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках гранта «История советского атомного проекта: сбор, анализ и исследование документов»; код проекта: 93-06-10331.

66

519884

Академик
И. В. КУРЧАТОВ

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ
РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
В СССР**

Academician
I. V. KURCHATOV

**SOME ASPECTS
OF ATOMIC POWER DEVELOPMENT
IN THE USSR**

519884

Курчатов, И. В. Некоторые вопросы развития атомной энергетики в СССР / И. В. Курчатов. — Москва : [б. и.], 1956. — 27 с. : 3 таб. , 4 рис. — Параллельный текст на русск. и англ. яз. — Текст : непосредственный.

Москва—1956—Moscow

519885

Академик
И. В. КУРЧАТОВ

**О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ
ТЕРМОЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ
В ГАЗОВОМ РАЗРЯДЕ**

Academician
I. V. KURCHATOV

**ON THE POSSIBILITY OF PRODUCING
THERMONUCLEAR REACTIONS
IN A GAS DISCHARGE**

Москва—1956—Moscow

519885

Курчатов, И. В. О возможности создания термоядерных реакций в газовом разряде. (Обзор некоторых работ АН СССР) / И. В. Курчатов. — Москва : [б. и.], 1956. — 36 с. : 2 вклад. , 9 рис. — Параллельный текст на русск. и англ. яз. — Текст : непосредственный.

67

Атомная энергия

3

1 9 5 6

68

Курчатов, И. В. Некоторые вопросы развития атомной энергетики в СССР / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Атомная энергия. — 1956. — № 3. — С. 5-10 : 3 таб., 1 фото, 4 рис. — ISSN 0004-7163.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СССР*)

И. В. Курчатов

Освещаются главные направления развития работы в области атомной энергетики в СССР, а также рассмотрены некоторые вопросы физики атомных реакторов с водяным замедлителем.

В Советском Союзе осуществляется большое энергетическое строительство. Мы располагаем разнообразными природными энергетическими ресурсами. Обширные и легкодоступные залежи каменных углей и хорошие условия для создания каскадов крупнейших гидроэлектростанций имеются в Сибири. Богатые водные ресурсы позволяют получать там дешевую гидроэнергию, а на базе открытых угольных карьеров — дешевую электрическую и тепловую энергию. В ближайшие 15—20 лет в Ангаро-Енисейском бассейне намечено создать мощную энергосистему с производством электроэнергии 250—300 млрд. квт-ч в год.

Однако большая часть населения и промышленности СССР сосредоточена в настоящее время на равнинах европейской части страны. Дешевые гидроресурсы здесь будут скоро исчерпаны, а добыча и транспортировка ископаемых углей на большие расстояния требуют больших затрат. Вместе с тем быстро растущие промышленность и сельское хозяйство требуют большого увеличения производства электрической и тепловой энергии.

Имеющихся у нас ресурсов будет достаточно на ближайшие десятилетия, но в более отдаленном будущем атомная энергия может оказаться тем практически неисчерпаемым и относительно дешевым источником, который

*) Ленция, прочитанная 25 апреля 1956 г. в английском научно-исследовательском атомном центре в Харулле.

обеспечит изобилие энергии в Европейской части СССР.

Мы ставим задачу создать атомную энергетику, которая, по крайней мере для условий Европейской части Союза, будет экономически более выгодной, чем угольная энергетика. Ясно, что только на крупных атомных электростанциях можно достигнуть экономически выгодных показателей атомной энергетики.

Поэтому намечается строить крупные атомные электростанции на первое время мощностью около 400—600 тыс. квт каждая, для того чтобы накопить опыт строительства и эксплуатации атомных электростанций, а также массового производства теплоделяющих элементов и их переработки.

Строительство крупных атомных электростанций и их эксплуатация дадут также возможность проверить, какие из установок будут наиболее безвредны и безопасны для окружающей населения. Эти данные и экономические характеристики определяют тип атомных электростанций и масштабы атомной энергетики на период 1960—1970 гг.

В 1955—1960 гг. в Советском Союзе намечено построить пять опытных атомных электростанций. Станции будут входить в строй с конца 1958 г.; часть их начнет работать в 1959 г., а некоторые — в 1960 г.

На двух станциях будут установлены реакторы на тепловых и надтепловых нейтронах с водяным замедлителем и теплоносителем.

23 ОКТ. 1956

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ТОМ
LIX
ВЫПУСК 4
АВГУСТ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА · 1956



59369
ДУБЛ.

1956 г. август

Т. LIX, вып. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Курчатов, И. В. О возможности создания термоядерных реакций в газовом разряде / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Атомная энергия. — 1956. — № 3. — С. 65-75 : 4 рис. — ISSN 0004-7163.

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ТЕРМОЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ В ГАЗОВОМ РАЗРЯДЕ *)

И. В. Курчатов

Среди важнейших проблем современной техники особое место по своему значению занимает проблема энергетического использования термоядерных реакций. Необычайно интересная и вместе с тем очень трудная задача управления термоядерными процессами привлекает в настоящее время внимание физиков всех стран мира.

Исследования в этой области ведутся под руководством академика Л. А. Арцимовича в нашем институте. Руководящая роль в разработке теоретических вопросов принадлежит академику М. А. Леонтовичу.

Как известно, термоядерные реакции могут возникнуть в том случае, если температура вещества настолько велика, что становится заметной вероятность преодоления кулоновского потенциального барьера при тепловых столкновениях атомных ядер. Особенно большой интерес представляет возбуждение термоядерных реакций в дейтерии и в смеси дейтерия и трития, так как в этом случае для получения заметного эффекта требуется относительно меньшая температура.

Первыми сведениями о процессах взаимодействия дейтронов физика обязана великому основателю современного учения об атомном ядре—Эрнесту Резерфорду. В одной из своих последних работ он исследовал ядерные реакции, возникающие в результате столкновения двух дейтронов. В то время нельзя было и подозревать о том, что обнаруженные им новые факты приблизят перспективу овладения источниками энергии, скрытыми в горячих недрах сияющего над ними солнца и далёких звёзд.

Интенсивность термоядерных реакций в дейтерии должна очень быстро возрастать при повышении температуры — вплоть до температур порядка нескольких миллиардов градусов.

*) Лекция, прочитанная 25 апреля 1956 г. в английском научно-исследовательском атомном центре в Харуэлле. Журнал «Атомная энергия» № 3 (1956).

69

27 МАИ 1961

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

68976
ДУБЛ.

ТОМ
LXXIII (73)
ВЫПУСК 4
АПРЕЛЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1961

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
АТОМНОГО
ЭНЕРГЕТИКА

1961 г. Апрель

Т. LXXIII, выт. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Курчатов, И. В. О некоторых результатах исследований по управляемому термоядерным реакциям, полученных в СССР : (незаконченный текст лекции, которую И. В. Курчатов намечал прочитать в Сакле в марте 1960 года при посещении Франции в составе делегации во главе с Н. С. Хрущевым) / И. В. Курчатов. — Текст : непосредственный // Успехи физических наук. — 1961. — Т. 73, № 4. — С. 605-610 : 1 таб., 8 рис. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0042-1294.

О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УПРАВЛЯЕМЫМ ТЕРМОЯДЕРНЫМ РЕАКЦИЯМ, ПОЛУЧЕННЫХ В СССР

(Незаконченный текст лекции, которую И. В. Курчатов намечал прочитать в Сакле в марте 1960 года при посещении Франции в составе делегации во главе с Н. С. Хрущевым)

И. В. Курчатов

Сегодня в первой части лекции я расскажу об исследованиях плазмы, выполненных за последнее полугодие под руководством И. Н. Головина группой научных сотрудников Института атомной энергии АН СССР на установке Огра.

Магнитная ловушка Огра (рис. 1) представляет собой прямую трубу с продольным постоянным во времени магнитным полем, резко усиленным в участках, близких к концам трубы, — в «пробках» ловушки.

Магнитное поле создается обмоткой, состоящей из отдельных секций, которые позволяют создавать поля различной конфигурации. Расстояние между центрами «пробок» может быть доведено до 12 метров, поле в «пробках» — до 8000 эрстед, в центре ловушки — до 5000 эрстед. Труба, сделанная из нержавеющей стали, имеет диаметр 1,4 метра, откачивается четырьмя диффузионными ртутными насосами до давления 10^{-6} мм рт. ст. Дальнейшая откачка производится четырьмя ионно-сорбционными насосами и прямым напылением титана на поверхность камеры с помощью двух специальных распылителей, расположенных на расстоянии 2 метров за центрами «пробок». На камеру надет нагреватель из нержавеющей стали. После прогрева трубы в течение 72 часов при температуре 420° С и применении всех перечисленных выше средств откачки удается получить в установке после остывания стенок камеры вакуум $2 \cdot 10^{-8}$ мм рт. ст.

В камеру Огры обычно инжектируются молекулярные ионы водорода H_2^+ , которые получаются в источнике (рис. 2), отстоящем от ловушки на 8 метров. После отделения ионов H_2^+ от ионов H^+ , H_3^+ , тяжелых ионов и нейтральных атомов, они вводятся через магнитный канал в ловушку. Все управление осуществляется с общего пульта, расположенного на балконе зала, где установлена Огра (рис. 3). Захват частиц в ловушку происходит из-за уменьшения радиуса траектории частиц при развале молекулярных ионов на атомные при столкновениях с молекулами остаточного газа и ранее захваченными быстрыми ионами.

Размер ловушки по оси должен быть большим, с тем чтобы была обеспечена диссоциация заметной доли молекулярных ионов до их гибели при попадании на стенку магнитного канала. С этой же целью должен быть

70

СМЕРТЬ



7 февраля 1960 года. Во время беседы с академиком Ю. Б. Харитонов в подмосковном санатории «Барвиха» в 12 часов 15 минут дня И. В. Курчатов скоропостижно скончался от тромба в сердце в возрасте 57 лет.

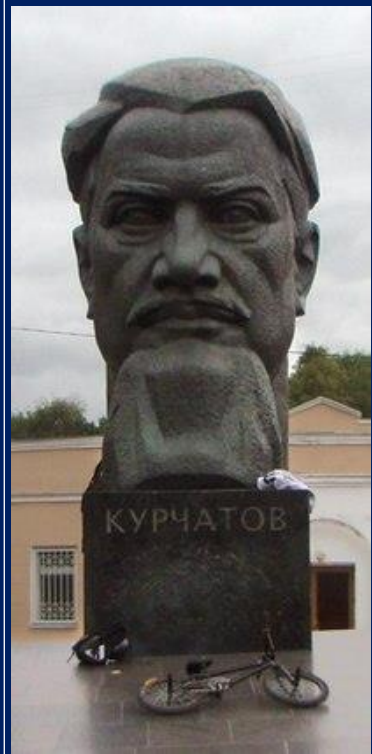
Гроб с телом И. В. Курчатова на постаменте в Колонном зале Дома Союзов. В почетном карауле: президент Академии наук СССР А. Н. Несмеянов, член-корреспондент Академии наук СССР В. С. Емельянов, академик Академии Наук СССР М. Б. Митин, министр культуры СССР Н. А. Михайлов, заместитель Председателя Совета Министров СССР Д. Ф. Устинов, авиаконструктор А. Н. Туполев, маршалы А. И. Ерёменко, П. А. Ротмистров, первый секретарь Центрального Комитета Монгольской народно-революционной партии и Председатель Совета Министров МНР Ю. Цеденбал и другие. У гроба родные и близкие покойного. Люди проходят около гроба. Траурная процессия на Красной площади. Траурный митинг; выступают И. И. Бобровников, Д. Ф. Устинов, А. Н. Несмеянов, секретарь Московского городского комитета КПСС Е. К. Рагозин. Урну с прахом И. В. Курчатова устанавливают в нише Кремлевской стены.

9 февраля 1960 года. Похороны И. В. Курчатова на Красной площади у Кремлевской стены.



**ПОСЛЕ
СМЕРТИ**





75



76

И. В. КУРЧАТОВ

СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСТВО

A 561748



A561748, A568701

Курчатов, И. В. Избранные труды : в 3 томах / И. В. Курчатов ; под общей редакцией А. П. Александрова ; предисловие Н. А. Власова. – Москва : Наука, 1982. – Том 1 : Сигнетоэлектричество. – 392 с. : 1 портр. , таб. , рис. – Библиогр. в ст. – Текст : непосредственный.

77

И. В. КУРЧАТОВ

НЕЙТРОННАЯ ФИЗИКА

A 574937



A574313, A574937

Курчатов, И. В. Избранные труды : в 3 томах / И. В. Курчатов ; под общей редакцией А. П. Александрова ; предисловие Н. А. Власова. – Москва : Наука, 1982. – Том 2 : Нейтронная физика. – 368 с. : 1 портр. , фото, 2 вклад. , таб. , рис. – Библиогр. в ст. – Текст : непосредственный.

2

И. В. КУРЧАТОВ

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ

3

A599994



A595008, A599994

Курчатов, И. В. Избранные труды : в 3 томах / И. В. Курчатов ; под общей редакцией А. П. Александрова ; предисловие Н. А. Власова. – Москва : Наука, 1982. – Том 3. Ядерная энергия. – 278 с. : 1 портр., фото, вклад., таб., рис. – Библиогр. в ст. + с. 269-276 (143 назв.). – Текст : непосредственный.

ЯДЕРНУЮ ЭНЕРГИЮ – НА БЛАГО ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

И. В. КУРЧАТОВ

A415866, A420383, A420384

Курчатов, И. В. Ядерную энергию – на благо человечества: [избранные труды: сборник к 75-летию со дня рождения] / И. В. Курчатов. – Москва : Атомиздат, 1978. – 392 с. : портр., фото, 8 вклад., таб., рис. – Библиогр. в работах + с. 384-390 (128 назв.). – Текст : непосредственный.

78

A520453

Ю.В.СИВИНЦЕВ

И.В.КУРЧАТОВ И ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

A520453, A520914, A530441

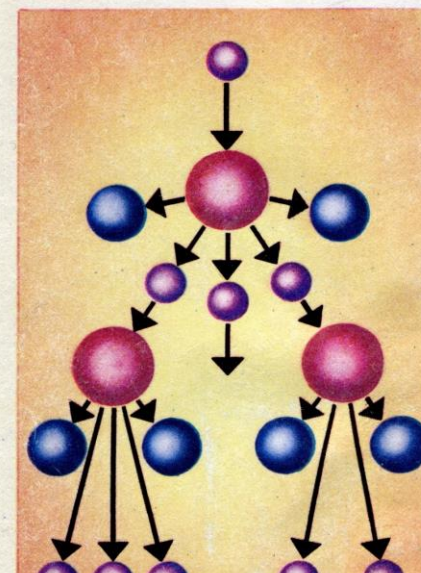
Сивинцев, Ю. В. И. В. Курчатов и ядерная энергетика / Ю. В. Сивинцев. – Москва : Атомиздат, 1980. – 80 с. : портр., фото. – Библиогр. в сносках. – Текст : непосредственный.

A795565

Люди
науки

Т. М. ЧЕРНОЩЕКОВА
В. Я. ФРЕНКЕЛЬ

И.В.КУРЧАТОВ



A795148, A795564, A795565

Чернощёкова, Т. М. И. В. Курчатов : книга для внеклассного чтения учащихся 8 – 10-х классов средней школы / Т. М. Чернощёкова, В. Я. Френкель. – Москва : Просвещение, 1989. – 145 с. : таб., портр., фото, рис. – Библиогр.: с. 145 (10 назв.) + в сносках. – (Люди науки). – Текст : непосредственный. – ISBN 5-09-000949-X.

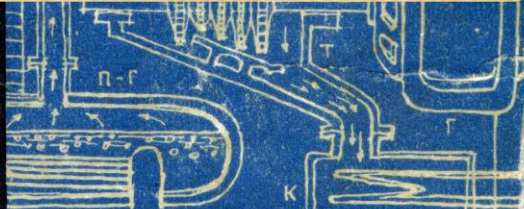
A 10775

КУРЧАТОВ



A10774, A10775, A11032, A11033, A12189, A12804
Асташенков, П. Т. Курчатov / П. Т. Асташенков. – Москва : Молодая гвардия, 1967. – 200 с. : 16 вклад. – Библиогр.: с. 198 (16 назв.). – (Жизнь замечательных людей. Серия биографий. Основана в 1933 г. М. Горьким ; выпуск 7 (435)). – Текст : непосредственный.

П. Асташенков



ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

80

A 451029



И.Н.ГОЛОВИН

И.В.Курчатov

A451029, A451030, A451031, A451037
Головин, И. Н. И. В. Курчатov / И. Н. Головин. – 3-е издание переработанное и дополненное. Москва : Атомиздат, 1978. – 136 с. : 24 вклад. – Текст : непосредственный.



Я. Голованов ЭТЮДЫ ОБ УЧЕНЫХ



А480835, А480871

Голованов, Я. К. Этюды об учёных : для детей / Я. К. Голованов — 3-е издание, дополненное. Москва : Молодая гвардия, 1983. — 416 с. : рис. — Библиогр.: с. 414-415.

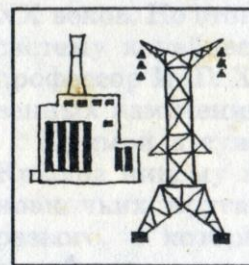
— Текст : непосредственный.

О Курчатове — с. 162-166, Библиогр. с. 408 (3 назв.).



Игорь Курчатов:

«ХОРОША НАУКА ФИЗИКА,
ТОЛЬКО ЖИЗНЬ КОРОТКА»

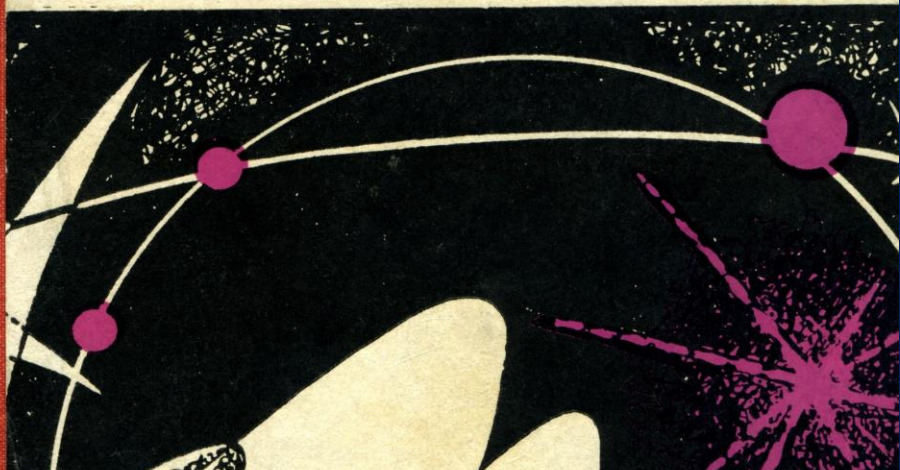


Жарким крымским летом 1921 года восемнадцатилетний студент Таврического университета Гарик Курчатов работал сторожем в яблоневом саду на Каче. Ночью, лежа на теплой, до утра не остывающей земле, он разглядывал яркие звезды, думал о близкой трудной осени и незаметно уходил в дрему. Глухой стук упавшего яблока возвращал его думы, и опять всплывали перед глазами лица Киры Синельникова, Поройкова, Володи и Мстислава Луценко и других ребят, с которыми они работали в физической лаборатории,—

В. В. Игонин

А 314224

АТОМ В СССР



А314223, А314224, А314227

Игонин, В. В. Атом в СССР. Развитие советской ядерной физики / В. В. Игонин. – Саратов : Издательство Саратовского университета, 1975. – 669 с. : таб., портр., 109 рис. – Библиогр.: с. 626-666 (1048 назв.). – Текст : непосредственный.



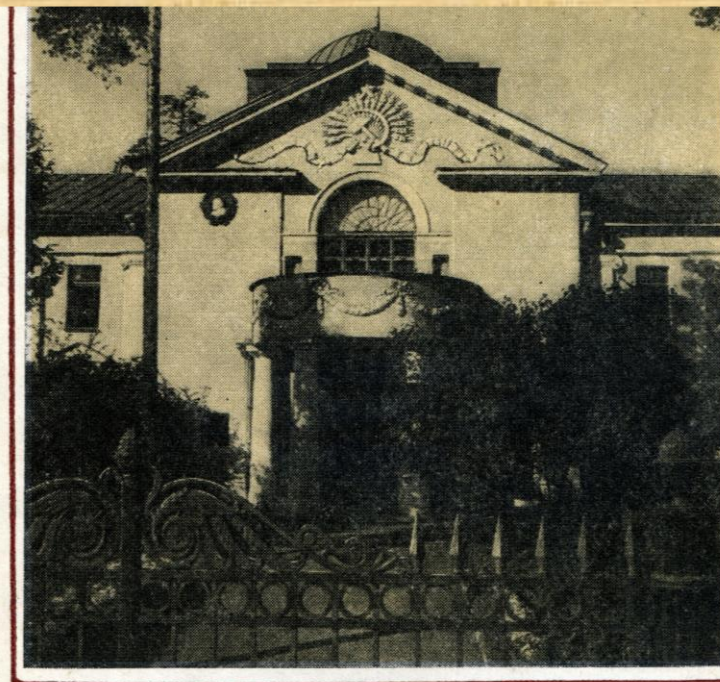
А737374

А. П. ГРИНБЕРГ, В. Я. ФРЕННЕЛЬ

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ В ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ

А705127, А737374

Гринберг, А. П. Игорь Васильевич Курчатов в Физико-техническом институте (1925 – 1943 г. г.) / А. П. Гринберг ; ответственный редактор В. М. Тучкевич. – Ленинград : Наука, 1984. – 182 с. : таб., портр., фото. – Библиогр.: с. 154-155, 168-179 (235 назв.). – (История науки и техники). – Текст : непосредственный.



82

·НАУКА·
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

A155864



АКАДЕМИК
И. В. КУРЧАТОВ



A155864, A156190

Асташенков, П. Т. Академик И. В. Курчатов / П. Т. Асташенков. – Москва : Воениздат, 1971. – 304 с. : портр., фото, рис. – Библиогр.: с. 302 (22 назв.). – («Научно-популярная библиотека»). – Текст : непосредственный.

ЗНАНИЕ

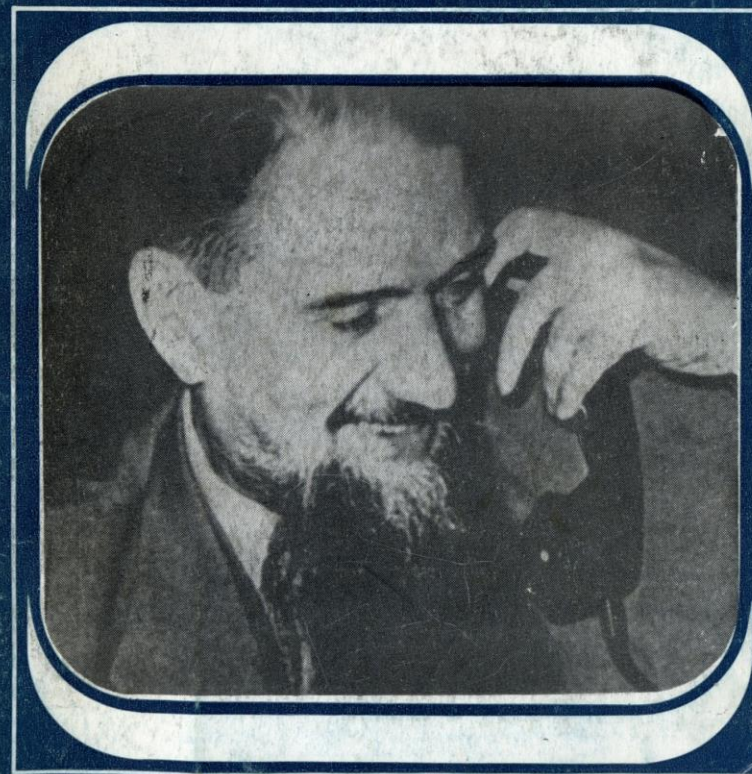
НОВОЕ
В ЖИЗНИ,
НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

СЕРИЯ
ФИЗИКА

9'81

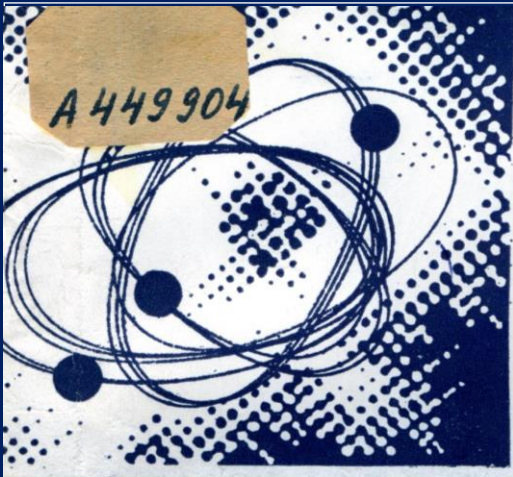
A544172

Академик Игорь Васильевич Курчатов : сборник статей / составитель П. М. Чулков. – Москва : Знание, 1981 – 64 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Физика»; № 9). – Библиография : с. 63 (5 названий) + в сносах. – Текст : непосредственный.



83

A 449904



П. Т. АСТАШЕНКОВ

ПОДВИГ
АКАДЕМИКА
КУРЧАТОВА

ТВОРЦЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ



A449904, A449905, A515771

Асташенков, П. Т. Подвиг академика И. В. Курчатова / П. Т. Асташенков. – Москва : Знание, 1979. – 160 с. : 8 вклад. , портр. , фото. – (Творцы науки и техники). – Текст : непосредственный.

A215583

ЕРЕМЕЙ ПАРНОВ

Проблема 92



A215527, A215583

Парнов, Е. И. Проблема 92: Курчатова : повесть об ученом / Е. И. Парнов. – Москва : Молодая гвардия, 1973. – 224 с. : рис. – Текст : непосредственный.

A283163, A517950

Снегов, С. А. Прометей раскованный : повесть об Игоре Курчатове : для среднего и старшего возраста / С. А. Снегов ; рисунки В. Воробьева. – Москва : Детская литература, 1980. – 256 с. : фото, портр., рис. – Текст : непосредственный.



КОНСТАНТИН СКВОРЦОВ

СЫНЫ СЛАВЫ



A661265, A661632

Скворцов, К. В. Сыны славы: драматические произведения / К. В. Скворцов ; художник В. Носков. – Москва : Советский писатель, 1988. – 800 с. : 1 портр., рис. – Текст : непосредственный. – ISBN 5-265-00423-8.
Пьеса о Курчатове – с. 723-798.

85

92к
А413874

К 939

И. В. Курчатов:
персональный
указатель
литературы

А413874

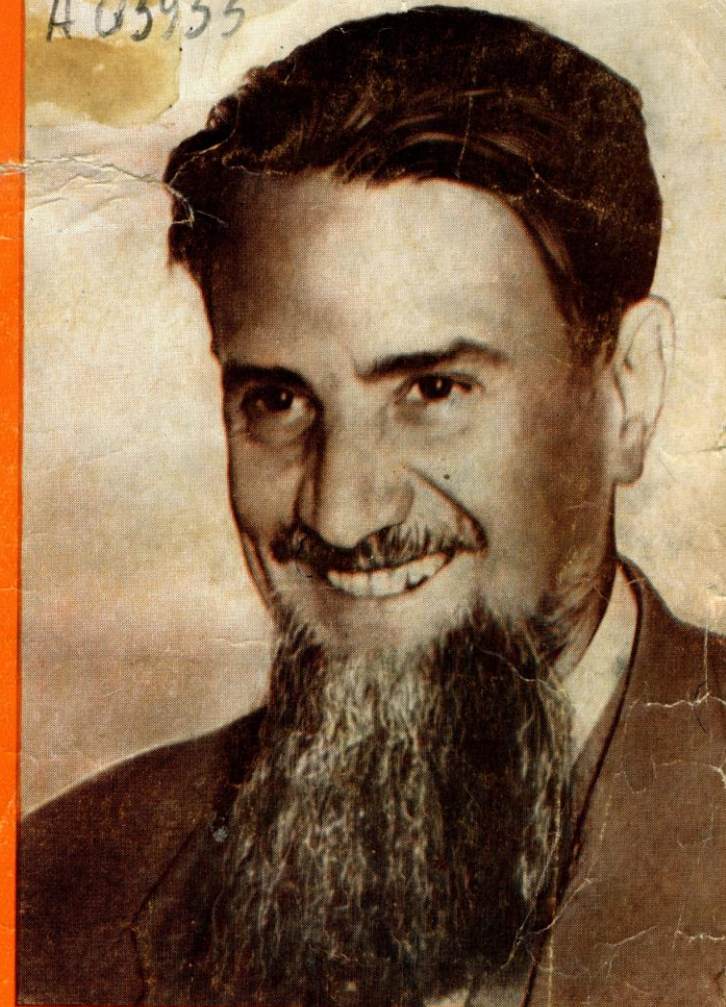
И. В. Курчатов : персональный указатель литературы. – Москва : Атомиздат, 1977. – 32 с. – Библиогр. (128 + 107 назв.).

АИ

1974

86

И. Н. ГОЛОВИН



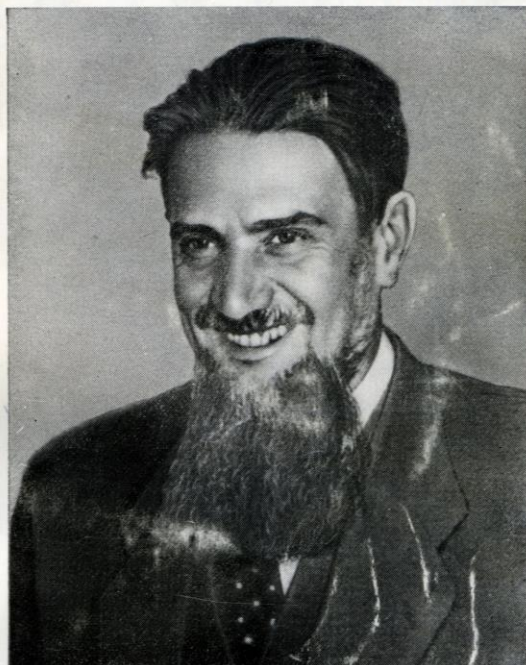
А03742, А03955, А03956

Головин, И. Н. И. В. Курчатов (1903 – 1960 г. г.) / И. Н. Головин. – Москва : Атомиздат, 1967. – 112 с. : портр., 9 фото. – Текст : непосредственный.

И. В. КУРЧАТОВ

A572166

Воспоминания
об академике
И. В. КУРЧАТОВЕ



A572166

Воспоминания об академике И. В. Курчатове / ответственный редактор
М. К. Романовский. – Москва : Наука, 1983. – 107 с. – Библиогр. в сносках. –
Текст : непосредственный.

A775241

Воспоминания
об Игоре Васильевиче
КУРЧАТОВЕ

A774790, A775240, A775 241

Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове / ответственный редактор
А. П. Александров. – Москва : Наука, 1988. – 496 с. : 1 портр., фото. – Библиогр.
в сносках. – (Ученые СССР : очерки, воспоминания, материалы). – ISBN 5-02-
000047-7. – Текст : непосредственный.

«НАУКА»

27 МАИ 1961

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

ТОМ
LXXIII (73)
ВЫПУСК 4
АПРЕЛЬ

68976
ДУБЛ.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1961

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САРАТОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

88

1961 г. Апрель

Т. LXXIII, вып. 4

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

Игорь Васильевич Курчатов : (биографический очерк) / И. К. Ки-
коин. – Текст : непосредственный // Успехи физических наук. – 1961.
– Т. 73, № 4. – С. 594-604. – Библиогр.: с. 602-604 (81 + 5 назв.). –
ISSN 0042-1294.

ПАМЯТИ ИГОРЯ ВАСИЛЬЕВИЧА КУРЧАТОВА

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ

(Биографический очерк)

Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 г. в селе Сим-
Уфимской губернии. Отец его, Василий Алексеевич Курчатов, был в то
время помощником лесничего, а позднее работал землемером-земле-
устроителем. Мать, Мария Васильевна Курчатова, урожденная Остроумо-
ва, до замужества была учительницей в церковно-приходской школе.

Чтобы обеспечить детям среднее образование, Василий Алексеевич
Курчатов с семьей переезжает в 1908 г. в г. Симбирск (ныне Ульяновск),
где в 1911 г. Игорь Курчатов поступает в казенную гимназию. В 1912 г.,
в связи с болезнью дочери, В. А. Курчатов с семьей переезжает
в Крым, в г. Симферополь. Здесь Игорь Васильевич получает среднее
образование и оканчивает в 1920 г. с золотой медалью Симферопольскую
казенную гимназию. В том же году он поступает в Крымский универ-
ситет на математическое отделение физико-математического факультета.

Трудные материальные условия жизни заставляют его совмещать
занятия в университете с работой в различных учреждениях. Он рабо-
тает воспитателем в детском доме, нарядчиком в автогараже, сторожем
в совхозном саду, пильщиком дров на консервной фабрике. Только
с 1922 г. И. В. Курчатов находит работу, которая окажется ему очень
полезной в будущем. Он поступает на должность препаратора в физическую
лабораторию Крымского университета, продолжая одновременно учиться.
В обязанности препаратора входили подготовка и демонстрация лекцион-
ных опытов, наблюдение за исправностью аппаратуры и другие работы
подобного рода, в значительной степени отвечавшие функциям ассистента.

Незаурядные способности студента привлекли к нему внимание ряда
университетских профессоров (С. Н. Усатого, Н. С. Кошлякова и др.).

Весной 1923 г. Игорь Васильевич сдает экзамены за третий и в течение
летнего периода самостоятельно подготавливает программу четвертого
курса факультета. Выполнив в течение того же года дипломную работу
по теории гравитационного элемента, он досрочно заканчивает уни-
верситет.

Осенью 1923 г. И. В. уезжает в Ленинград. Здесь он осуществляет
свою заветную мечту — поступает учиться в Политехнический институт
на кораблестроительный факультет и одновременно начинает работать
в Магнито-метеорологической обсерватории в г. Павловске в качестве
наблюдателя в электрическом павильоне. Игорь Васильевич Политехни-
ческого института не окончил; научные интересы захватывают его все
сильнее и сильнее, и уже к лету 1924 г. он деликом отдается научной
деятельности.

1 УФН; т. LXXIII, вып. 4

НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
САРАТОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

6
4

30 ЯНВ 1963

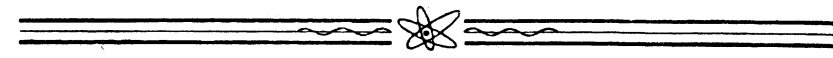
Атомная энергия

Посвящается памяти
Игоря Васильевича
КУРЧАТОВА

79342

Т. 14 81

ЯНВАРЬ
1963



Кикоин, И. К. Игорь Васильевич Курчатов / И. К. Кикоин. – Текст: непосредственный // Атомная энергия. – 1963. – Т. 14, № 1. С. 5-9. – ISSN 0004-7163.

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ

И. К. Кикоин

В биографии выдающегося ученого нас интересуют не только его конкретные научные достижения и открытия. Не менее поучительны взгляды крупных ученых на общественные стороны жизни, на вопросы организации науки, вопросы взаимоотношения науки и практики. Большой интерес представляют взаимоотношения крупных деятелей науки с окружающими людьми.

Имя Игоря Васильевича Курчатова настолько популярно в нашей стране (и не только в нашей стране), что его основные научные заслуги достаточно широко известны и вряд ли стоит о них еще раз подробно говорить. Для читателя, вероятно, интересно получить некоторое представление о характере, идеях и взглядах выдающегося советского ученого-физика, государственного и общественного деятеля, научного руководителя атомной науки и техники Советского Союза.

Автор этой статьи впервые встретился с Игорем Васильевичем, тогда еще молодым физиком, в 1927 г. во время горячего научного спора на семинаре в Ленинградском физико-техническом институте у Абрама Федоровича Иоффе. И. В. Курчатов был докладчиком, обсуждалась одна из работ по теории выпрямления тока кристаллами. Со стороны присутствующих был ряд возражений против точки зрения докладчика, что является обычным для семинаров. Необычной была манера парировать возражения. Игорь Васильевич добивался полной ясности в споре и не успокаивался до тех пор, пока каждый из возражавших недвусмысленно заявлял о своем согласии. Если такое согласие выражалось недостаточно определенно, докладчик снова и снова возвращался к своей аргументации, подбирая новые доказатель-

ства, и в конце концов добивался своей цели. Эта черта характера Игоря Васильевича, нетерпимость ко всякой недоговоренности, ко всякому стремлению внешне заглядеть шероховатости, проявлялась во всей его многогранной деятельности на протяжении всей жизни. Он требовал предельной ясности в постановке научной задачи, в методике ее решения, в интерпретации и формулировке полученных результатов. Он был столь же нетерпим к неясностям и в решении организационных вопросов.

Когда та или иная новая научная проблема получала в его глазах ясные очертания и вырисовывалась необходимость ее решения, тогда этой цели подчинялось все, привлекались все возможные, а порой и невозможные для обычного человека средства. Так было, например, в годы, когда Игорь Васильевич был увлечен исследованием сегнетоэлектричества. Когда ему стало ясно, что сегнетоэлектрики являются электрическим аналогом ферромагнетиков, сразу был поставлен ряд труднейших по тому времени и необычайно убедительных опытов для доказательства этого. В течение кратчайшего времени были привлечены специалисты по выращиванию монокристаллов сегнетовой соли, налажено производство больших монокристаллических образцов очень высокого качества, разработаны новые необычные методы исследования диэлектрических, пьезоэлектрических, тепловых и других свойств сегнетовой соли. Для выработки строгой теории сегнетоэлектричества И. В. Курчатов часто отправлялся из Ленинграда в Харьков для консультации с Л. Д. Ландау и другими теоретиками, не ограничиваясь обсуждением и советами теоретиков ленинградской школы. Когда он убедился, что явление

6
4

30 ЯНВ 1963

Атомная энергия

Посвящается памяти
Игоря Васильевича
КУРЧАТОВА

Т. 14 81

ЯНВАРЬ
1963

79342



Гончаров, В. В. И. В. Курчатов и ядерные реакторы / В. В. Гончаров. — Текст : непосредственный // Атомная энергия. — 1963. — Т. 14, № 1. — С. 10-17. — Библиогр. в сносках. — ISSN 0004-7163.

И. В. КУРЧАТОВ И ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ

В. В. Гончаров

Работая вместе с Игорем Васильевичем Курчатовым с самого начала организации Института атомной энергии, носящего ныне его имя, я имел отношение к некоторым направлениям проблемы использования атомной энергии и хочу рассказать о роли Игоря Васильевича в решении многих важнейших задач.

Прежде всего необходимо отметить, что для стиля руководства И. В. Курчатова характерно было непосредственное участие в экспериментах, повседневное обсуждение результатов и планов дальнейшей работы.

Одним из достижений, имевших фундаментальное значение для дальнейшего развития реакторостроения, явилось создание под руководством И. В. Курчатова первого в нашей стране ядерного реактора, в котором была осуществлена цепная реакция. Этому предшествовали напряженная теоретическая и экспериментальная работа по исследованию процессов деления, измерению нейтронно-ядерных констант и другие исследования, проводившиеся широким фронтом при активном участии И. В. Курчатова.

В первом реакторе в качестве топлива был использован природный уран (в тот период мы еще не располагали обогащенным ураном), а в качестве замедлителя — графит.

К чистоте урана и графита предъявлялись весьма жесткие требования. Достаточно сказать, что в графите, например, примеси бора допускались в количестве нескольких миллионных долей. Задача усложнялась тем, что уран и графит такой чистоты никогда не производились, а требовались они в большом количестве — металлического урана до 50 т, графита сотни тонн.

Благодаря энергичным мерам, принятым И. В. Курчатовым, в сравнительно короткие

сроки был разработан способ получения графита высокой степени чистоты и налажен его промышленный выпуск в необходимом количестве. Также успешно было создано производство урана требуемой чистоты.

И. В. Курчатов сам выезжал на заводы и в лаборатории, ставил задачи, на месте помогал преодолевать трудности и постоянно был в курсе хода работ.

Под непосредственным руководством И. В. Курчатова был осуществлен успешный пуск первого ядерного реактора с графитовым замедлителем и на природном уране.

В предисловии к брошюре «Ядерные излучения в науке и технике» он писал: «Вспоминая волнение, с которым впервые на континенте Европы мне с группой сотрудников довелось осуществить цепную реакцию деления в Советском Союзе на уран-графитовом реакторе»*.

Исключительно ценный опыт, полученный на первом реакторе, и проведенные на нем исследования по ядерной физике позволили перейти к проектированию и сооружению других реакторов.

И. В. Курчатов был инициатором создания в Институте атомной энергии комплексной экспериментальной базы для проведения испытаний опытных тепловыделяющих элементов, конструкционных материалов и теплоносителей, без чего невозможно было дальнейшее развитие новых энергетических, транспортных и исследовательских реакторов. Такая база, состоящая из исследовательского реактора РФТ, экспериментальных петель с различными видами теплоносителей и режимами испытаний и «горячей» материа-

* И. В. Курчатов. Ядерные излучения в науке и технике. М., 1958, стр. 5.

6/4

30 ЯНВ 1963

Атомная энергия

79342

Посвящается памяти
Игоря Васильевича
КУРЧАТОВА

Т. 14 81

ЯНВАРЬ
1963



Библиография опубликованных трудов академика И. В. Курчатова / составитель И. С. Жирикова ; под редакцией Б. В. Курчатова. – Текст : непосредственный // Атомная энергия. – 1963. – Т. 14, № 1. – С. 128-131. – Библиогр.: с. 128-131 (134 назв.). – ISSN 0004-7163.



БИБЛИОГРАФИЯ ОПУБЛИКОВАННЫХ ТРУДОВ академика И. В. КУРЧАТОВА *

Опыт применения гармонического анализа к исследованию приливов и отливов Черного моря. «Декад. бюлл. погоды», изд. Гимецентром Черного и Азовского морей, 1924, № 28.

К вопросу о радиоактивности снега. «Ж. геофиз. и мет.», 1925, № 1–2, 17–32.

Сейши в Черном и Азовском морях. Изв. Ц. Гидромет. бюро Цумора, 1925, вып. 4, 149–158.

К вопросу об электролизе твердого тела. Несколько замечаний по поводу работы Tubandt'a и Schmidt'a. «Научн. изв. Азербайдж. Политехн. ин-та», 1926, вып. 2, 39–42.

Об электролизе при алюминиевом аноде. «Изв. Азербайдж. Гос. ун-та», отд. ест.-мед., 1926. Т. 4, 121–133 (совместно с Э. Лобановой).

О прохождении медленных электронов сквозь тонкие металлические фольги. «Тр. Ленингр. физ.-тех. лаб.», Сб. работ по прикл. физ., 1926, вып. 3, 67–71 (совместно с К. Д. Синельниковым).

То же на англ. яз. Phys. Rev., 1926, 28, № 2, 367–371.

К вопросу о подвижности ионов в кристаллах каменной соли. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1927, 59, вып. 3–4, 421–422 (совместно с А. К. Вальтером, П. П. Кобеко и К. Д. Синельниковым).

К вопросу о высоковольтной поляризации в твердых диэлектриках. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1927, 59, вып. 3–4, 327–329.

On Electrical Strength of Dielectrics. «Докл. АН СССР», А, 1927, № 4, 65–68 (совместно с А. Ф. Иоффе и К. Д. Синельниковым).

Электрическая прочность диэлектриков.

Выделение кислорода на аноде при электролизе стекла. «Докл. АН СССР», А, 1928, № 11, 187–192 (совместно с П. П. Кобеко).

Понная и смешанная проводимость твердых тел. «Усп. физ. наук», 1928, 8, вып. 3, 361–393 (совместно с П. П. Кобеко).

Исследование механизма пробоя некоторых смол. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1928, 60, вып. 3, 211–217 (совместно с П. П. Кобеко и К. Д. Синельниковым).

Закон Фарадея при ударной ионизации. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1928, 60, вып. 6, 509–518 (совместно с П. П. Кобеко).

Пробой твердых диэлектриков. «Тр. Ленингр. физ.-тех. лаб.», 1928, вып. 5, 5–19 (совместно с П. П. Кобеко и К. Д. Синельниковым).

Униполярная проводимость некоторых солей. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1928, 60, вып. 2, 145–149 (совместно с П. П. Кобеко).

The Validity of Faraday's Law for Currents due to Ionization by Collision. «Докл. АН СССР», А, 1928, № 1, 7–8 (совместно с П. П. Кобеко).

Закон Фарадея в условиях ионизации столкновением в твердых диэлектриках.

Механизм выпрямления некоторых солей. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1929, 61, вып. 5, 459–475 (совместно с П. П. Кобеко и К. Д. Синельниковым).

Принципы подобия в электропроводности твердых диэлектриков. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1929, 61, вып. 4, 324–332 (совместно с Б. В. Курчатовым).

Пробой каменной соли. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1929, 61, вып. 4, 379–384 (совместно с П. П. Кобеко).

Электрический пробой газов (критика ионизационной теории пробоя). «Усп. физ. наук», 1929, 9, вып. 5, 685–699.

Некоторые электрические аномалии кристаллов сегнетовой соли. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1930, 62, вып. 5, 477–483 (совместно с В. И. Бернштейном).

Диэлектрические свойства кристаллов сегнетовой соли. «Ж. Русск. физ.-хим. о-ва», ч. физ., 1930, 62, вып. 3, 251–265 (совместно с П. П. Кобеко).

То же на нем. яз. Z. Physik, 1930, 66, Н. 3–4, 192–205.

Диэлектрические свойства сегнетовой соли. «Физика и производство», 1930, № 1, 6–13 (совместно с П. П. Кобеко).

Электрическая прочность вещества. М., Госиздат РСФСР, 1930, 111 стр.

Исследования диэлектрической постоянной сегнетовой соли при коротких электрических импульсах. «Ж. эксперим. и теор. физ.», 1931, 1, вып. 2–3, 424–428 (совместно с А. К. Вальтером и К. Д. Синельниковым).

Дискуссии Конференции по твердым выпрямителям и фотоэлементам (по обработанным стенограммам).

* Составлена И. С. Жиряковой. Под редакцией канд. физ.-матем. наук Б. В. Курчатова. Центральная научно-техническая библиотека Орлена Ленина Института атомной энергии им. И. В. Курчатова АН СССР.

502
20
Том 73, Номер 1

ISSN 0869-5873
Январь 2003



ВЕСТНИК РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

<http://www.maik.ru>

Велихов, Е. П. От ядерной бомбы к атомной электростанции. К 100-летию со дня рождения академика И. В. Курчатова / Е. П. Велихов. – Текст : непосредственный // Вестник Российской Академии Наук. – 2003. – Т. 73, № 1. С. 51-56 : фото, портр. – ISSN 0869-5873.

“НАУКА”

МАИК “НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА”

ОСН. СВЗ.

184457

92

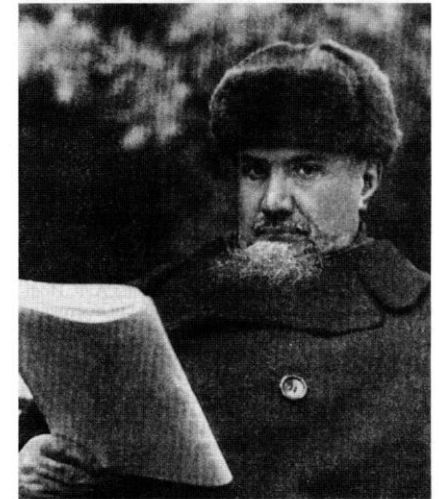
ЭТЮДЫ ОБ УЧЕНЫХ

ОТ ЯДЕРНОЙ БОМБЫ К АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА И.В. КУРЧАТОВА

Игорь Васильевич Курчатov – один из немногих людей XX века, существенно повлиявших на ход истории не только России–Советского Союза, но и мира. В то же время он прекрасный ученый, и его работами вполне справедливо гордится российская физика. И наконец, что немаловажно, он замечательный представитель русской интеллигенции – высокоморальной, высококультурной, большой патриот России и гражданин Мира, сохранивший честь и достоинство и в период тирании, и в последующий период торжествующего невежества и безграничного властолюбия.

Столетний юбилей – подходящий момент для того, чтобы попытаться дать сбалансированную оценку этой грандиозной личности. В то же время для нас – это момент самоосознания и самооценки, полезный для будущих историков, – мы еще помним и чувствуем Курчатова и его эпоху. Естественно, я не претендую на исторический анализ, а изложу лишь свой, личный взгляд на творческий путь Курчатова-созидателя, взгляд из его – Курчатовского – института, в котором работаю всю свою сознательную жизнь.

Первый период жизни Игоря Васильевича – нормальная работа молодого талантливого ученого-экспериментатора в институте А.Ф. Иоффе–Ленинградском физико-техническом. Прекрасная по высшим международным стандартам научная школа и в то же время – школа советской реальности. Работа по физике диэлектриков: электрические свойства кристаллов, механизм пробоя, создание новых изоляционных материалов. Не без проблем – знаменитая неудача Иоффе с применением в электротехнике тонкослойной изоляции. Замечательный первый успех: открытие сегнетоэлектричества, что было бы для многих других ученых вполне достаточно на всю последующую научную жизнь. В это время, 1932 г., Дж. Чедвиг открывает нейтрон. К. Андерсон – позитрон, а Г. Юри – дейтерий. И тогда – это типично для Игоря Васильевича – он на пике успеха резко меняет направление своих работ. Вступает на путь ядерных исследований. Такое было возможно, конечно, только в высоконучной атмосфере Физтеха, где чутко прислушивались к пульсу науки и слышали “будущего зов”. Этот шаг приносит ему и его научной группе мировую известность, участие в международных конференциях и персональную дружбу с рядом ведущих молодых ученых, создававших науку о ядре, в том чис-



Игорь Васильевич Курчатov (1903–1960)

ле с Ф. Жолио-Кюри, Р. Пайерльсом, П. Эренфестом. Результаты мирового класса курчатовской команды: серия работ с нейтронными источниками по новым радиоактивным ядрам, затем открытие ядерной изомерии и, наконец, наблюдение – впервые в мире – спонтанного деления урана. В дальнейшем, в критические моменты его жизненной миссии, опыт ученого и чувство первохода сыграют огромную роль.

Несмотря на успехи и международный авторитет советской ядерной физики, которая уже признала Игоря Васильевича как научного лидера и талантливого организатора, обстановка в науке, как и в стране, была крайне сложной. В физическом сообществе шла постоянная борьба за первенство между москвичами и ленинградцами, которая фактически привела к драматической задержке сооружения нового циклотрона Физтеха и не позволила запустить его до войны. Развитие ядерной физики в Физтехе подвергалось постоян-

53
140

11 АВГ 2003
ISSN 0367-2026

ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ



ЧАСТИЦ

И АТОМНОГО

ЯДРА

ВАКУ

Научная
библиотека
Саратовского
университета

Осн. экз.
187478

2003 том 34 выпуск 3

Гапонов, Ю. В. Игорь Васильевич Курчатов – ученый и создатель (12 января 1903 – 7 февраля 1960) / Ю. В. Гапонов. – Текст : непосредственный // Ядерная физика. – 2003. – Т. 66, № 1. – С. 3-7 : портр. – Библиогр.: с. 6-7 (20 назв.). – ISSN 0044-0027.

удк 53(092)

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ (1903–1960).

ЖИЗНЕННЫЙ ПУТЬ

(К столетию со дня рождения)

Ю. В. Гапонов

РНЦ «Курчатовский институт», Москва

Излагается научная биография И. В. Курчатова: рассмотрены довоенные работы Курчатова и его группы в Ленинградском физико-техническом институте, основные направления его деятельности в советском атомном проекте, проведен анализ вклада Курчатова в развитие фундаментальной физики и науки в России. Основное внимание уделено его исследованиям по ядерной физике 1930-х гг. и работе в атомном проекте. В истории атомного проекта выделяются три периода: период военного времени (1942–1946 гг.) — начальная стадия проекта, 1946–1949 гг. — начало атомной промышленности и испытание первой советской атомной бомбы, 1950–1958 гг. — создание термоядерного оружия, советской атомной индустрии, первой атомной электростанции и первенцев атомного флота. Рассмотрена роль Курчатова в развитии в России ускорительной физики, физики ядра и программы работ по мирной термоядерной проблематике, а также его инициативы по организации международного научного сотрудничества с участием России в конце 1950-х гг.

The scientific biography of I. V. Kurchatov is presented which includes prewar works of Kurchatov and his group in Leningrad Physical Technical Institute, a review of main directions of his activity in the Soviet atomic project and analysis of Kurchatov's contribution to the development of fundamental physics and science in Russia. The central attention is given to his studies on nuclear physics in the 1930s and his work in the Soviet atomic project which covered the wartime period (1942–1945) that is origin of the project, 1946–1949 — the beginning of atomic plants and test of the first Soviet atomic bomb, 1950–1958 — creation of thermonuclear weapons, development of Soviet atomic industry, construction of the first nuclear power station and atomic navy first-borns. The role of Kurchatov in the development of nuclear and acceleration physics in Russia, in the program of investigations of peaceful thermonuclear problems as well as his initiatives in organization of international scientific cooperation with Russian participation in the late 1950s is analysed.

Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 г. в селе Сим Уфимской губернии (ныне Челябинской области). Его отец, Василий Алексеевич, служил сначала помощником лесника, позже землемером-землеустроителем, мать, Мария Васильевна Курчатова (Остроумова), до замужества работала учительницей церковно-приходской школы [1]. Конец XIX — начало XX в. в России — послереформенное время, когда, как следствие земских реформ, в российской глубинке рождается высокое уважение к профессиональному инженерному труду и исключительная тяга к образованию. Этот культ труда и знания был присущ и семье Курчатова, принадлежащей к народной интел-

93



ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

<http://www.mafk.ru>


«НАУКА»

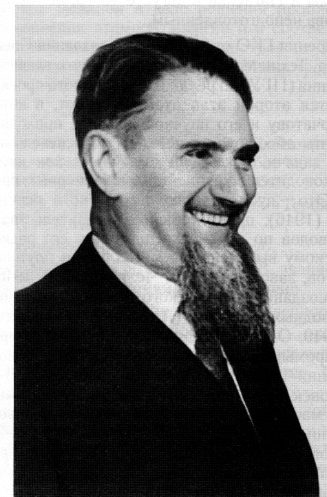
МАИК «НАУКА/ИНТЕРПЕРИОДИКА»

94

Велихов, Е. П. Игорь Васильевич Курчатов – ученый и создатель (1903–1960) / Е. П. Велихов, Ю. В. Гапонов. – Текст : непосредственный // Вопросы истории естествознания и техники. – 2009. – № 3. – С. 3–42. – Библиогр. в сносках. – ISSN 0205-9606.

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ И.В. КУРЧАТОВА

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ – УЧЕНЫЙ И СОЗИДАТЕЛЬ (12 января 1903–7 февраля 1960)



его дарование экспериментатора и организатора. Первые работы Курчатова связаны с физикой кристаллов, диэлектриков и сегнетоэлектриков. Он быстро осваивает эту новую тогда область и получает в ней ряд важных результатов (в частности, открывает сегнетоэлектрические свойства сегнетовой соли [2]), по которым ему без защиты присваивают степень доктора физико-математических наук (1934).

Однако уже с 1932 г. – поворотного года ядерной физики, года открытия позитрона и нейтрона, он обращается к физике ядра – главной области своей дальнейшей деятельности. Особенность Курчатовского подхода к исследованию ядерных проблем видна уже из его первых работ [3–5]. Это – широкое наступление по всему фронту исследований, стремление как можно быстрее выйти на передовые рубежи и, не задерживаясь, развивать успех. Он участвует (совместно с К.Д. Синельниковым) в работах на первом протонном ускорителе в Украинском физико-техническом институте (Харьков, 1933), руководит Оргкомитетом I Всесоюзной конференции по атомному ядру (1933), изучает реакции поглощения нейтронов ядрами, где открывает явление ядерной изомерии (1935), ведет знаменитый Курчатовский семинар по нейтронной физике (1935–1941), параллельно работая (вначале с Л.В. Мысовским) в Государственном радиовом институте (позже РИАН, 1935–1940), исследует резонансное поглощение нейтронов ядрами (1937), участвует в пуске циклотрона РИАН и создании (с А.И. Алихановым) циклотрона ЛФТИ (до 1941, завершён после войны).

100-летие И.В. Курчатова – знаменательная дата в истории российской науки, время почтить память выдающегося ученого и организатора, одного из основоположников ядерной науки России и ее ядерной индустрии.

Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 г. в селе Сим Уфимской губернии в семье лесничего и землестроителя В.А. Курчатова, его мать, М.В. Курчатова (Остроумова), была учительницей церковно-приходской школы [1]. Вскоре семья переезжает в Крым, где Игорь Курчатов учится в гимназии, а затем поступает на физико-математический факультет Таврического университета. Досрочно окончив его в 1924 г., он решает посвятить себя физике и после года работы в разных научных лабораториях, а также в Азербайджанском политехническом институте в Баку в 1925 г. приходит в Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ). Здесь в знаменитой школе А.Ф. Иоффе постепенно раскрывается

наконец, с открытием процесса деления (Ган-Штрассман), в группе Курчатова начинаются всесторонние исследования урана: определение числа вторичных нейтронов деления, выделение U-235 как делящегося изотопа и как финал – результат мирового класса – открытие спонтанного деления U-238 (Г.Н. Флеров, К.А. Петржак, 1940). В итоге группа Курчатова к 1941 г. выходит на уровень ведущих лабораторий Европы и США, фактически уже начиная работы по цепным реакциям. Отчетливо понимая исключительные перспективы нового направления, Курчатов входит в Урановый комитет АН (руководимый В.Г. Хлопным, 1940–1941) и обращается в правительство с письмом

24 АПР 2003

ISSN 0205-9606

502
48a

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВО- ЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ



1
2003

Научная библиотека
Саратовского университета
Осн. экз.
184518

100 лет со дня рождения И. В. Курчатова

Ю. Н. Смирнов

И. В. КУРЧАТОВ И ВЛАСТЬ

Игорь Васильевич Курчатов оставил неизгладимый след в истории России.

Блестящий ученый-физик, он в возрасте 40 лет попал в поле зрения высшего руководства страны и выполнил миссию, которая, казалось, выходила далеко за рамки его профессии и пределы человеческих возможностей. Он был вовлечен в прямое взаимодействие с И. В. Сталиным, В. М. Молотовым и Л. П. Берией, в водоворот важнейших для страны событий и обстоятельств, которые при малейшей неудаче или неосторожном шаге могли погубить его в любое мгновение. Но Игорь Васильевич настолько эффективно справился с поставленной перед ним задачей, что Сталин даже удостоил его особым знаком благодарности, подарив свой большой, во весь рост, живописный портрет. А Н. С. Хрущев, отправляясь весной 1956 г. с официальным визитом в Англию, включил «засекреченного» Курчатова в состав правительственной делегации.

Во времена Сталина атомная эпопея стала для Игоря Васильевича каждодневным риском и требовала от него предельного напряжения.

Иногда можно услышать, что ядерное оружие нам было не нужно, а в условиях тоталитарного режима его создание было даже безразлично. Но никакие гуманитарные соображения не остановили Соединенные Штаты Америки в Японии: Хиросима и Нагасаки были подвергнуты безжалостному атомному уничтожению. Восстановить равновесие с США было абсолютно необходимо, его достижение стало для нас первоочередной государственной задачей. Появление советского ядерного оружия заставило Америку, обладавшую монополией на атомную бомбу, расстаться с философией собственной неуязвимости и безнаказанности. Более того, ядерный паритет между США и СССР способствовал в дальнейшем зарождению новой дипломатии и пониманию мировыми политическими лидерами, что большая война на Земле отныне должна быть исключена.

Курчатов работал под контролем и постоянным наблюдением со стороны властей. Его прямым начальником был Берия. В результатах его деятельности был жизненно заинтересован Сталин. Вожьд знал, что говорил, когда, награждая после первого испытания отечественного атомного заряда отличившихся физиков (и не только их), заметил: «Если бы мы опоздали на один-полтора года с атомной бомбой, то, наверное, “попробовали” бы ее на себе».

ВИЕТ. 2003. № 1. С. 31–52. © Ю. Н. Смирнов

Смирнов, Ю. Н. И. В. Курчатов и власть / Ю. Н. Смирнов. – Текст: непосредственный // Вопросы истории естествознания и техники. – 2003. – № 1. – С. 31–52. – Библиогр. в сносках. – ISSN 0205-9606.

95

2 НОЯ 2009
ISSN 0205-9606

502
48a

ВОПРОСЫ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВО- ЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ



3
2009

СНТ СТУ
Оси.экз.
195 445

96

Велихов, Е. П. Игорь Васильевич Курчатов – ученый и создатель (1903–1960) / Е. П. Велихов, Ю. В. Гапонов. – Текст : непосредственный // Вопросы истории естествознания и техники. – 2009. – № 3. – С. 3–42. – Библиогр. в сносках. – ISSN 0205-9606.

Е. П. ВЕЛИХОВ, Ю. В. ГАПОНОВ

ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ – УЧЕНЫЙ И СОЗИДАТЕЛЬ
(1903–1960)

В статье изложена научная биография И. В. Курчатова, включающая работу в Ленинградском физико-техническом институте в предвоенное время, участие в советском атомном проекте и его усилия, направленные на развитие науки, в том числе фундаментальной физики, в СССР. Особое внимание уделено работам Курчатова в области ядерной физики в 1930-е гг., которые естественным образом перешли в исследования, связанные с реализацией атомного проекта СССР, которым он руководил во время великой Отечественной войны (начиная с 1942 г.) и в послевоенный период. В рамках этого проекта с личным участием Курчатова были осуществлены строительство и пуск первых реакторных установок, испытания первых советских атомных бомб, разработка термоядерного оружия (1950–1955), была построена первая атомная электростанция, родилась советская атомная промышленность и атомный флот. Отмечена особая роль инициатив Курчатова в развитии российской ядерной и ускорительной физики, биофизики, в постановке задачи мирного использования термоядерных процессов, создании новых институтов и научных центров, в проведении международных Женевских конференций 1955 и 1958 гг., а также в организации широкого международного сотрудничества советских ученых.

Ключевые слова: И. В. Курчатов, научная биография, ядерная физика, советский атомный проект, фундаментальные исследования

Игорь Васильевич Курчатов – один из немногих титанов XX в., существенно повлиявших на ход истории. Не только истории России – Советского Союза (что бесспорно), но и всего мира. Но, что ново и необычно, тем более для России – он от начала и до конца ученый, человек, который, создав самую современную отрасль нашей промышленности, делал все возможное, чтобы страна и дальше могла опираться на высшие достижения фундаментальной науки. И при этом он – выходец из глубинной российской интеллигенции – высокоморальный, высококультурный, настоящий патриот своей страны и, вместе с тем, гражданин мира, человек, сохранивший честь и достоинство как в драматическое время сталинской тирании, так и в последующий период торжествующего невежества и безграничного властолюбия. Не случайно спектр оценок его личности в нашей недавней истории так резко менялся: от стремления скрыть за занавесом секретности его огромный личный вклад в дело строительства атомной индустрии, создания ядерного оружия и современной науки России и попыток представить его лишь солдатом партии, исполнителем воли Сталина, умело использовавшим разведанные, до со-

© Е. П. Велихов, Ю. В. Гапонов. ВИЕТ. 2009. № 3. С. 3–42.

«Игорь Васильевич Курчатов – один из немногих людей XX века, существенно повлиявших на ход истории не только России-Советского Союза, но и мира. В то же время он прекрасный учёный, и его работами вполне справедливо гордится российская физика. И наконец, что немаловажно, он замечательный представитель русской интеллигенции – высокоморальной, высококультурной, большой патриот России и гражданин Мира, сохранивший честь и достоинство и в период тирании, и в последующий период торжествующего невежества и безграничного властолюбия.»

Академик Е. П. Велихов

**© Стольниц, М. М., Кольцов Б. А.,
виртуальная выставка, 2023**