

М-18

351

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ТБИЛИССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. СТАЛИНА

Р - 351

Я.П. Малкин

РАЗРЫВОМЕТР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИОНИЗАЦИИ
В ФОТОЭМУЛЬСИИ

Дубна 1959 год

P - 351

Я.П. Малкин

РАЗРЫВОМЕТР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИОНИЗАЦИИ
В ФОТОЭМУЛЬСИИ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Как известно, в тех случаях, когда плотность зерен вдоль трека на фототэмульсии слишком велика, относительная ионизация определяется по плотности разрывов /их количеству и длине на каком-либо участке трека/.

В данной работе разработано сравнительно простое устройство, служащее приставкой к микроскопу МБИ-8 и дающее возможность измерять:

1. общую длину измеряемого участка трека, 2. число разрывов на этом участке и 3. их длину на каждые 100μ длины трека.

При желании могут быть измерены либо все разрывы, либо разрывы большие некоторой заданной длины ϵ , величина которой плавно регулируется в пределах от $0,1 - 1 \mu$.

Описание прибора

В качестве счетного устройства применен простой механизм с двумя декадными и одним импульсным механическими счетчиками, работающими достаточно надежно во всем диапазоне скоростей работы прибора и свободных от нестабильности некоторых радиотехнических пересчетных схем, нуждающихся к тому же в стабилизированном питании и постоянном контроле.

Кинематическая схема прибора приводится ниже /см.рис.1/.

Мотор 1 типа АСМ-400 через редуктор, состоящий из 2-х червячных пар 2 и 28, и карданный валик 4 с установочной гайкой 5 приводит во вращение измерительную ручку 6 столика микроскопа МБИ-8. На валу червяка 28 жестко укреплен шестерня 27, с которой сцеплен счетчик 32, непрерывно отсчитывающий общую длину трека по мере продвижения стола с пластинкой. Обе шестерни редуктора двойные, сопряженные пружинами, для устранения люфта передачи.

При появлении разрыва экспериментатор нажимает педаль 33, которая включает цепь электромагнита 20, рычаг которого нажимает на шток 17 со свободно вращающейся на нем шестерней 15. Последняя прижимается к резиновому кольцу 13, укрепленному на шестерне 27 и приходит во вращение на все время действия электромагнита 20, т.е. на время прохождения разрыва.

Одновременно со сцеплением шестерен 15 и 27 происходит сцепление шестерни 15 со счетчиком 31/см, вынос позиции 15 на рис. 1/, который считает общую длину разрывов.

По окончании разрыва педаль включения электромагнита отжимается, шток 17 пружиной 18 вращается в исходное положение, расцепляя шестерни 15 и 27, после чего шестерня 15 возвращается плоской спиральной пружиной 14 до упора 24 на оси 21 и прибор готов к измерению следующего разрыва. Скорость вращения шестерни 15 /при разрыве в 15 микрон, равная 1/25 секунды/ вполне достаточна при заданной скорости стола .

Одновременно с включением счетчика длины разрывов 31, происходит срабатывание счетчика числа разрывов 29 за счет замыкания контактной пружины 26 и шрифта 25, укрепленного на шестерне 15. Емкость счетчиков длины трека и разрывов - 10000μ , с точностью до $0,1 \mu$, а числа разрывов - 10000.

Для измерений разрывов больших некоторой заданной величины ϵ в приборе предусмотрено следующее приспособление : на зубьях шестерни 15 выфрезерован паз /см. стрелку на выносе позиции 15, рис. 1/. Поэтому сцепление шестерни 15 со счетчиком 31 произойдет только после прохождения этого паза и вхождения в зацепление зубьев по мере вращения шестерни. Положение шестеренки 30 счетчика по отношению к этому пазу зависит от места остановки стопора 24 шестерни 15. Этот стопор упирается в кулачок, вращаемый ручкой 21, что меняет исходное положение шестерни 15. Благодаря этому шестерня счетчика 80 сцепляется с зубьями шестерни 15 с запаздыванием, величина которого зависит от положения шестерни 30 в пазу шестерни 15. Если кулачок повернуть к стопору 24, шестерни 15 в положении, при котором расстояние от центра вала эксцентрика до внешнего края кулачка будет минимальным, как это показано на черт. 1, сцепление шестерни 15 со счетчиком 31 происходит без запаздывания / $\epsilon = 0$ /.

Для автоматического получения стомикронных отрезков измеряемого трека служит приспособление, смонтированное на измерительной ручке стола микроскопа. На ручке 6 /рис.1/ одето кольцо 8 с 5-ю эластичными пластинками, расстояние между которыми соответствует прохождению трека в 100μ . Параллельно ручке на станине 9 укреплена контактная планка 12.

По мере вращения ручки, пластинки 11, поочередно прилегая к планке 12, замыкают цепь реле, размыкающего цепь мотора АСМ-400. Нажимом кнопки 1 на пульте управления электрической схемы /рис.2/ мотор АСМ-400 приводится снова во вращение длящегося на протяжении следующего стомикронного отрезка.

Переключателем 2 /рис. 2/ осуществляется реверсирование хода стола, а выключатель 3 позволяет включить схему по желанию в любой момент. Весь разрывометр закрывается кожухом, снабженным окнами для счетчиков, а шкалы счетчиков освещаются миниатюрными лампочками.

Работа на приборе

1. Устанавливают ручкой 1 /рис.2/ нужную величину ξ для данного типа эмульсии.
2. Устанавливают трек в поле зрения микроскопа перпендикулярно индексу окуляра и включают выключателем 3 ход стола микроскопа.
3. Нажатием и отпусканием педали при прохождении разрыва автоматически получают отсчет длины и числа разрывов.
4. После прохождения 100 микрон трека и автоматической остановки хода стола записывают показания счетчиков длины и числа разрывов и, установив их на нуль, нажимают кнопку 4 /рис. 2/ и этим приводят в действие дальнейший ход установки.
5. Скорость хода регулируется лабораторным автотрансформатором Латр-1 и колеблется в пределах 1-2 минут на 100 μ трека.
6. Далее, после обработки полученных результатов, строят графики зависимости $\lg N = f(\lg R)$ и $\lg L = f(\lg R)$, где N и R соответствующее интегральное число разрывов и остаточный пробег, а L - интегральная длина разрывов /рис. 3 и 4/.

Результаты измерений

С целью проверки прибора были взяты для измерения следы 5-ти протонов и 5-ти π -мезонов длиной соответственно 6000 и 10000 μ в эмуль-

сии Иильфорд 4 - 5. Экспозиция производилась в стратосфере на высоте 30 км в течение 6 часов профессором Поуэллом. На основании полученных измерений построены графики, приводимые на рис. 3 и 4. Из полученных результатов $\frac{M_p}{M_\pi} = 6,8 \pm 0,5$ видно, что соотношение масс протонов и π -мезонов хорошо согласуется с ранее полученным результатом.

В заключение выражаю глубокую благодарность младшему научному сотруднику института физики АН ГрССР Л.П.Джанелидзе, производившей измерения на приборе.

Л и т е р а т у р а

1. Фотографическая регистрация ионизирующего излучения. Сборник статей И.Л.
2. Б.А.Войковский, А.И.Галактионов, М.И.Третьякова "Прибор для измерения длины и числа разрывов", ПТЭ № 1, 1957 г.

Работа поступила в издательский отдел 27 апреля 1959 г.

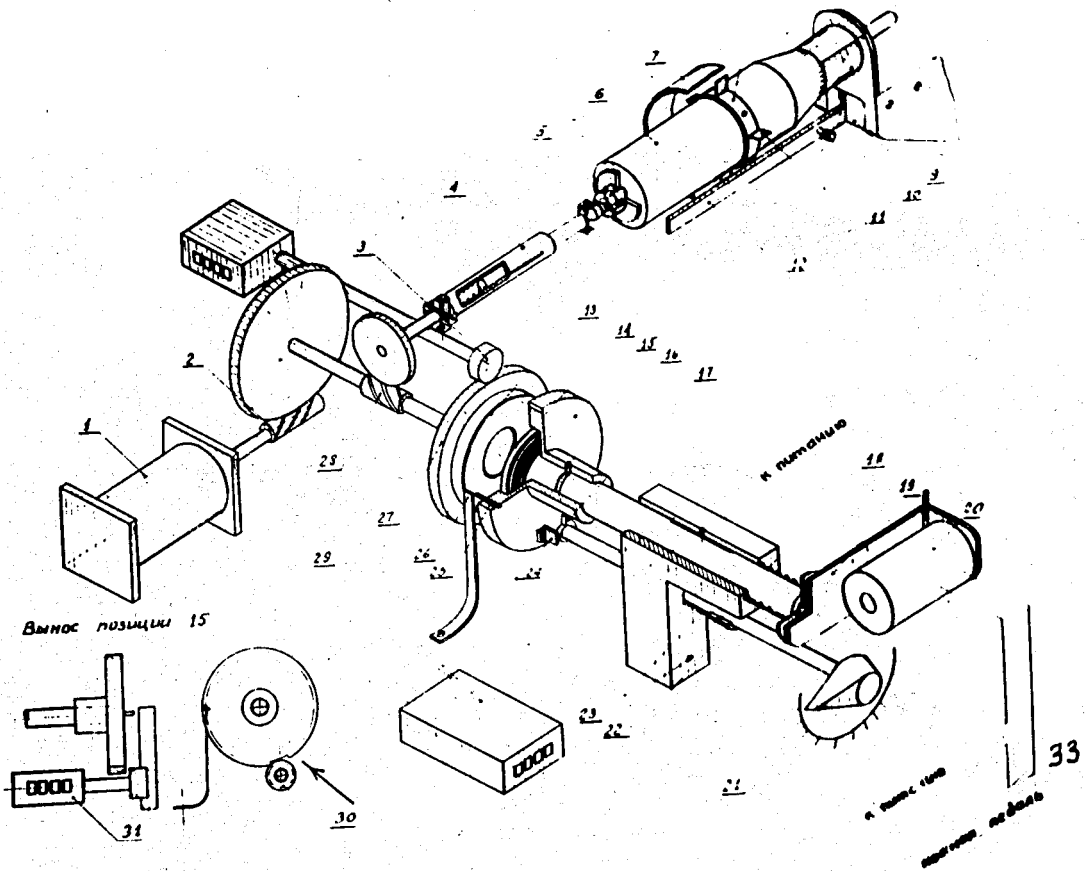


Рис. 1.

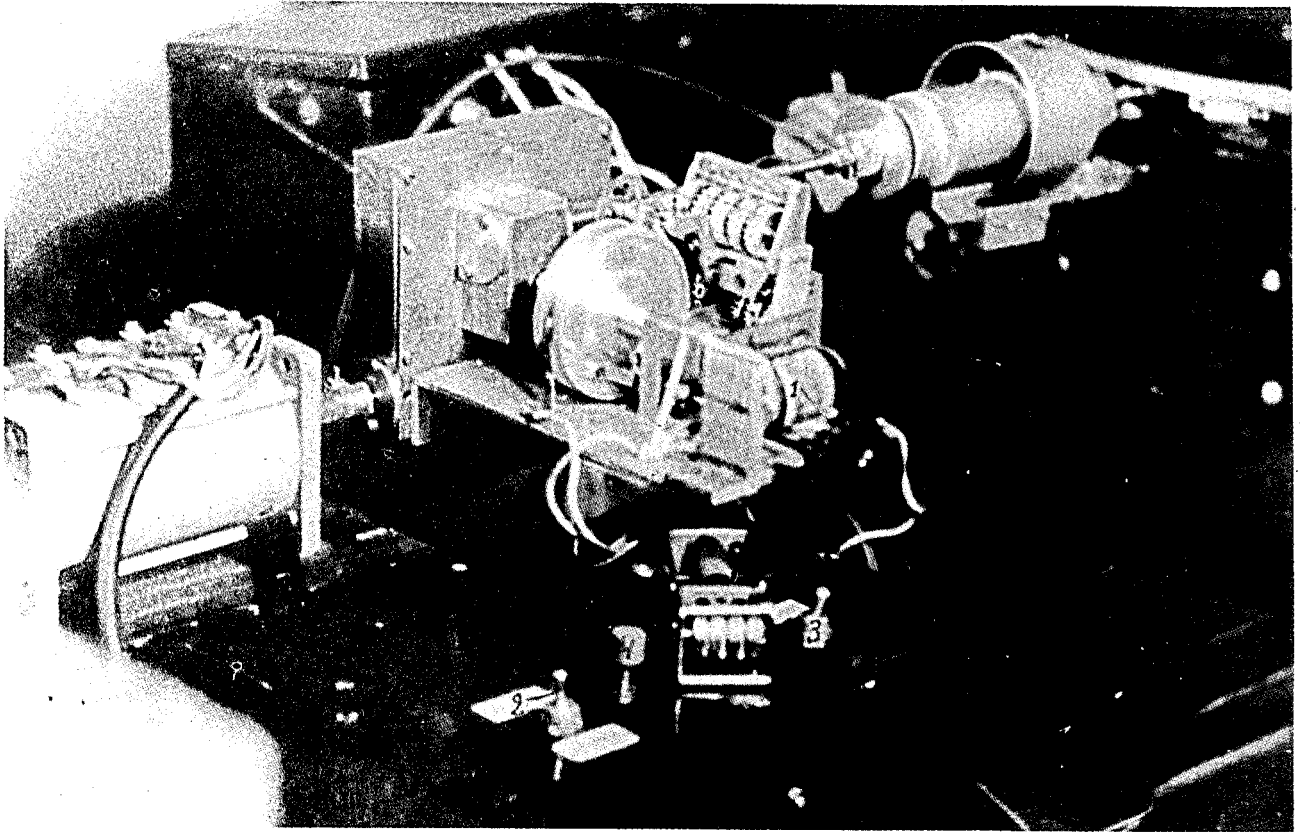


Рис. 2.

