



# СУБНАНОСЕКУНДНЫЙ ПЛАСТМАССОВЫЙ СЦИНТИЛЛЯТОР

С.Г. Щербаков

ИСМАРТ

Дубна, 21 ноября 2012 г.



# Этапы разработки

- ▣ 1. Выбор люминесцирующей добавки
- ▣ 2. Разработка технологии синтеза йодфенилстильбена и технологии изготовления сцинтиллятора с использованием синтезированной люминесцирующей добавки
- ▣ 3. Определение зависимости величины светового выхода от концентрации йодфенилстильбена и паратерфенила
- ▣ 4. Разработка конструкции и изготовление контрольно-технологического стенда «ФОТОН», предназначенного для измерения длительности световых импульсов в однофотонном режиме измерения.



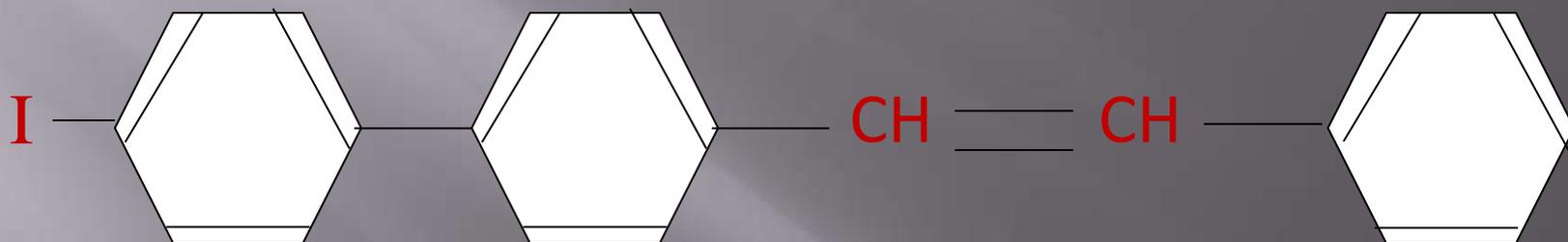
# Выбор ЛД

<b>PBD, %</b>	<b>Vz, %</b>	<b>Световой выход, УЕСВ</b>	<b>Время высвечивания, нс</b>	<b><math>C/\tau_h</math></b>
4	1	0,051	1,07	0,047
4	3	0,027	0,44	0,061
4	5	0,022	0,35	0,063

<b>pTh, %</b>	<b>IPhSt, %</b>	<b>Световой выход, УЕСВ</b>	<b>Время высвечивания, нс</b>	<b><math>C/\tau_h</math></b>
3	0,3	0,081	0,76	0,106
3	0,6	0,072	0,58	0,124
3	1,8	0,059	0,54	0,109



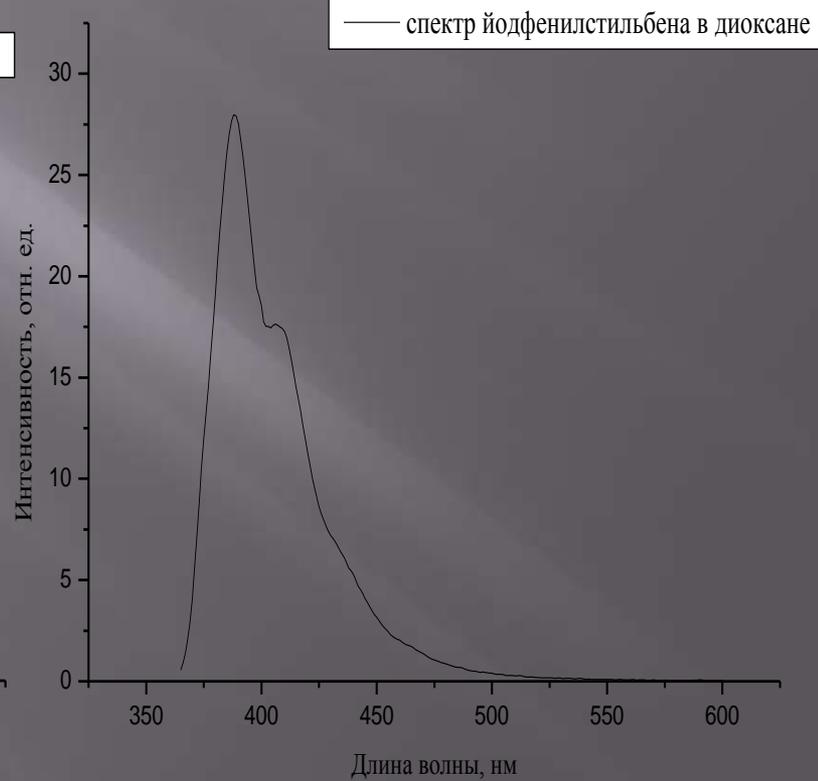
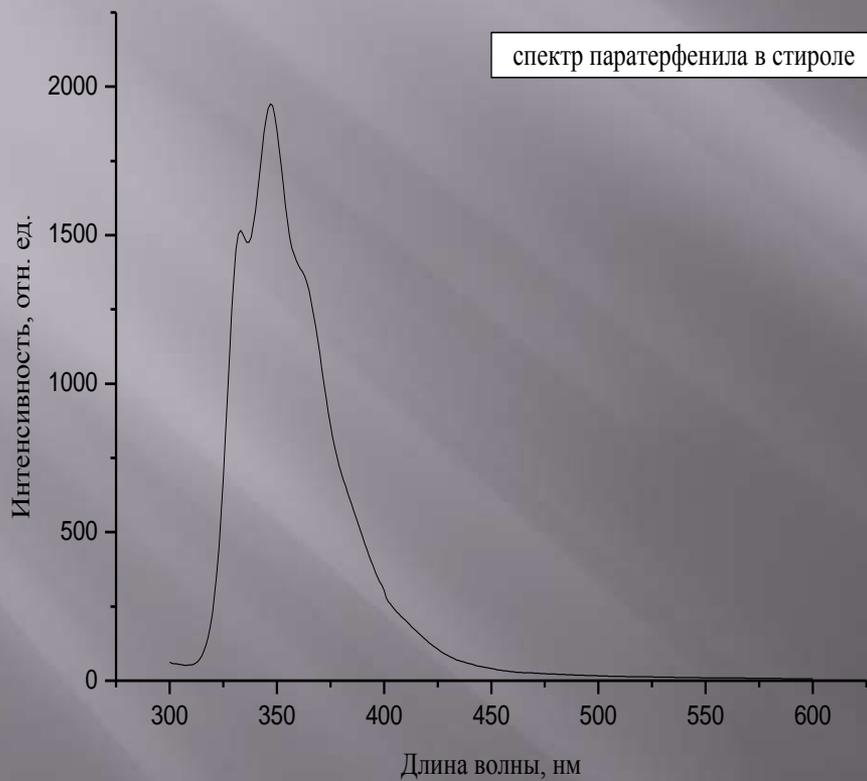
# IPhSt



- максимум полосы спектра поглощения 320 нм
- максимум полосы спектра испускания 387 нм
- квантовый выход 0,2
- время жизни возбужденного состояния 0,66 нс



# pTh + IPhSt





Зависимость светового выхода (С) и  
длительности сцинтилляции ( $\tau_h$ )  
сцинтилляторов с йодфенилстильбеном  
от содержания паратерфенила.

№ образца	IPhSt %	PTh, %	С, УЕСВ	$\tau_h$ , нс
017	0,6	3	0,077	0,72
018	0,6	4	0,074	0,62
019	1,8	3	0,063	0,63
020	1,8	4	0,059	0,57



## Оптимальный состав

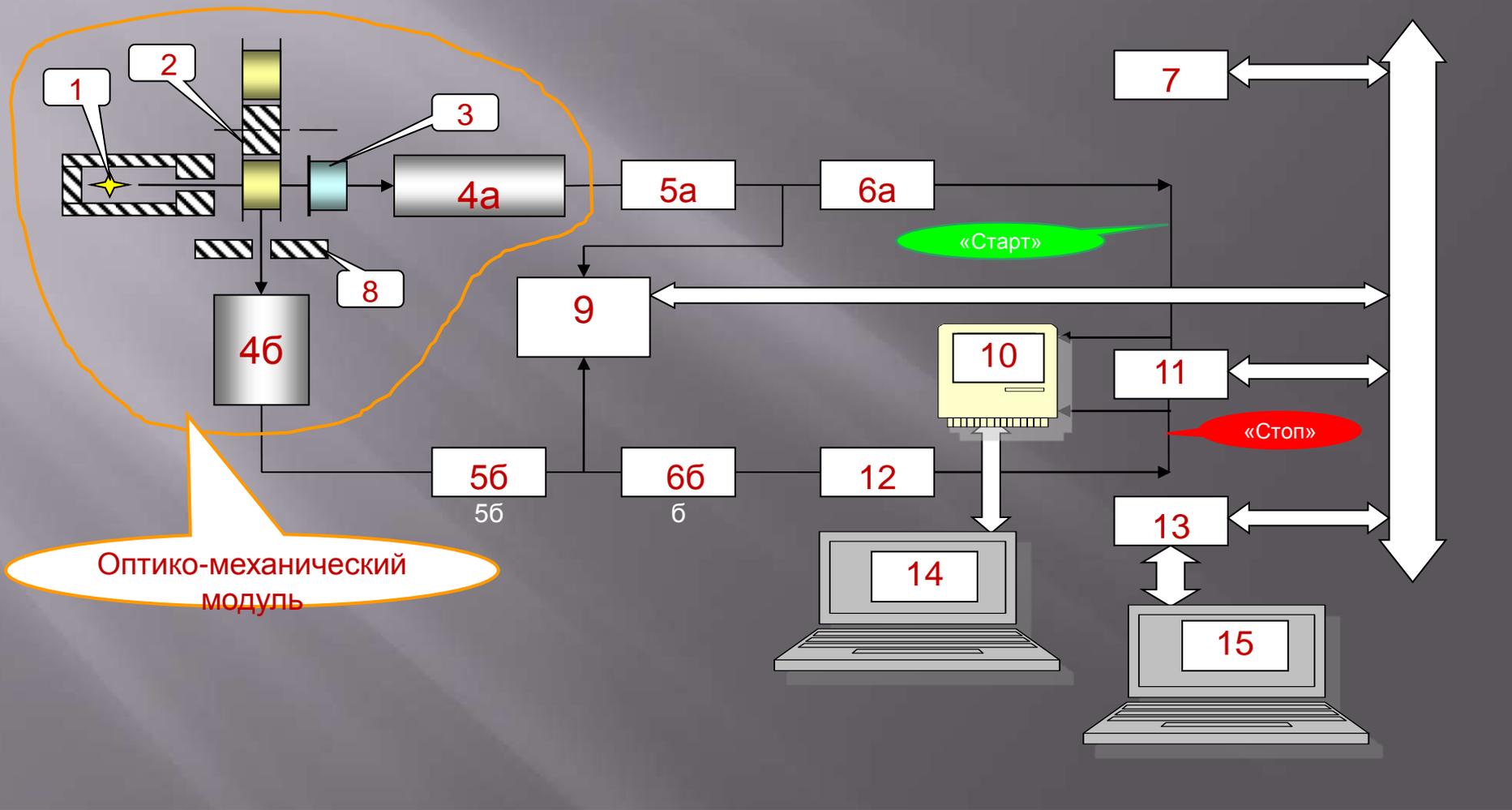
PST + 3% Pth + 0,3% IPhSt

$C = 0,08$  УЕСВ

$\tau_h = 0,75$  нс



# Блок-схема установки «Фотон»





# Блок-схема установки «Фотон»

- 1 – Источник бета-частиц в коллиматоре;
- 2 – Кассета с образцами пластикового сцинтиллятора;
- 3 – Черенковский радиатор;
- 4а, 4б – Фотозлектронный умножитель;
- 5а, 5б – Усилитель;
- 6а, 6б – Дискриминатор;
- 7 – Кварцевый генератор КВ 005;
- 8 – Диафрагма;
- 9 – Скейлер в составе: блок управления, установочный счетчик, пересчетное устройство;
- 10 – Цифровой осциллограф GDS-830;
- 11 – Время-цифровой преобразователь КА-317;
- 12 – Наносекундная линия задержки
- 13 – Крейт-контроллер КАМАК
- 14 – Компьютер для управления цифровым осциллографом и обработки результатов измерений;
- 15 – Компьютер для управления крейтом КАМАК и набора информации.

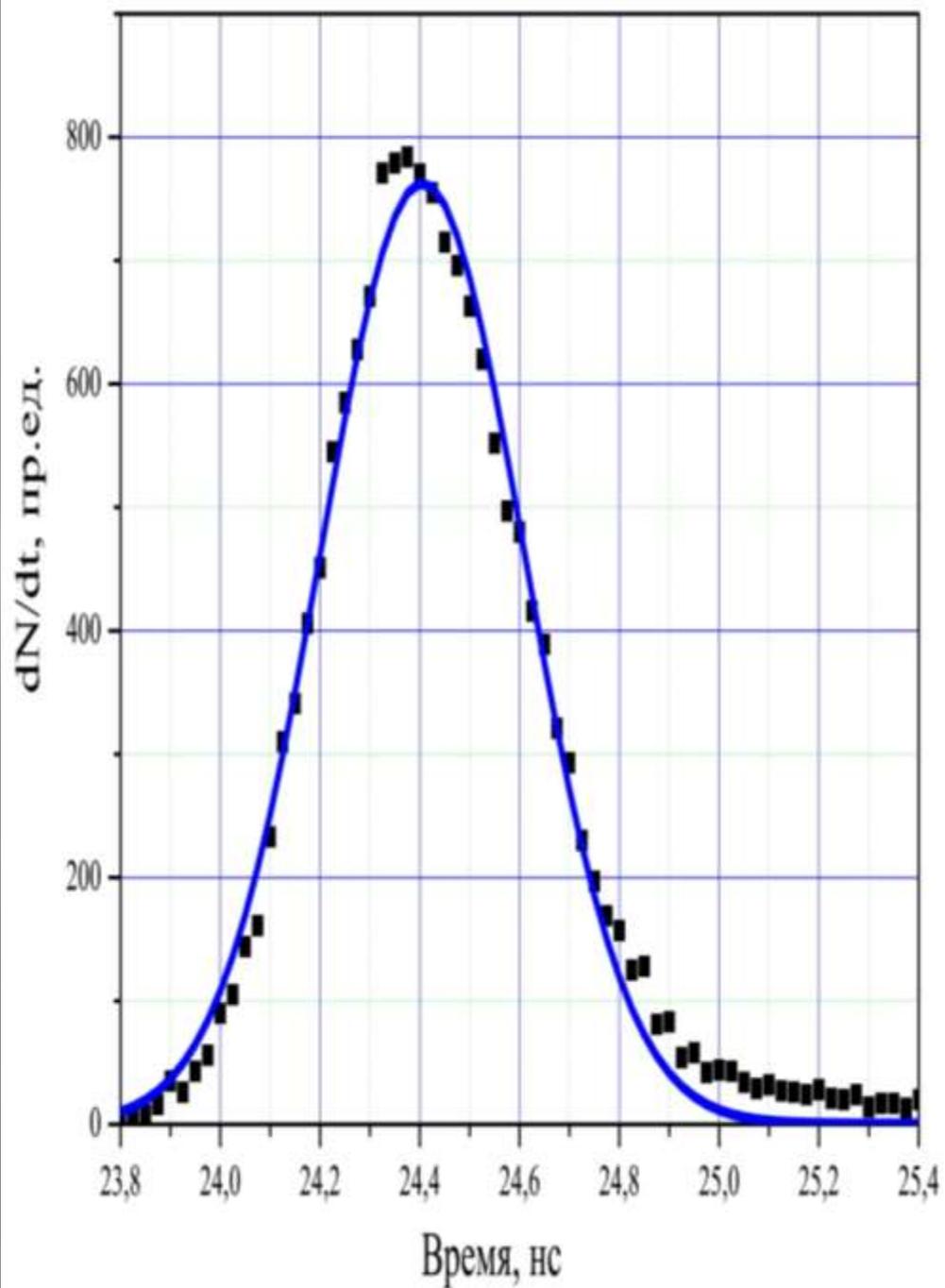


# Контрольно-технологический стенд «ФОТОН»



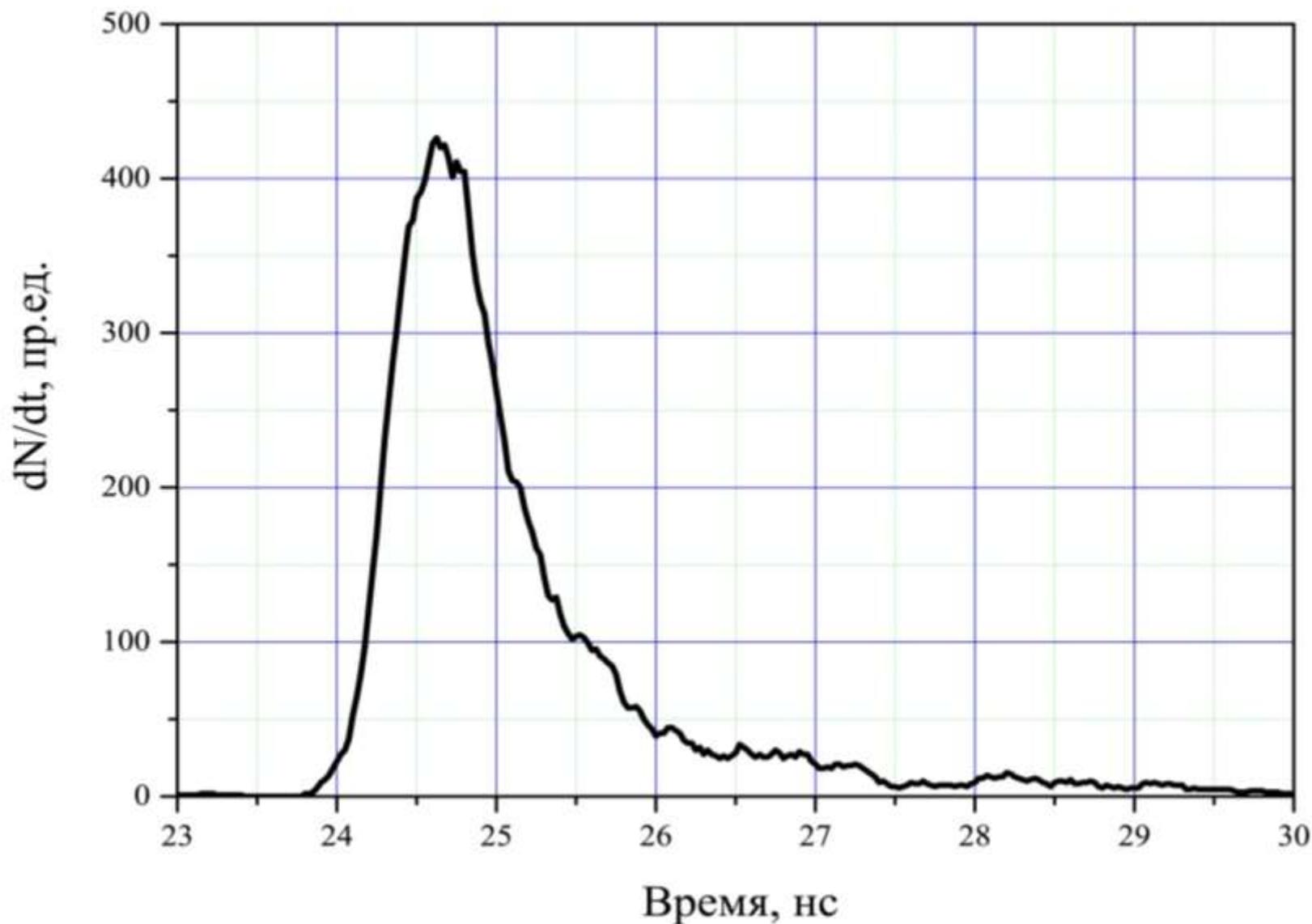


# Аппаратурная функция





# Кинетическая кривая сцинтилляционного импульса сцинтиллятора ПС-Б2 (Pst+pTh+IPhSt)



Чейка	Образец
1	105
2	207
3	208
4	1-0610
5	2-0610
6	Ч.Р.

Выход  
«СТОП»  
1

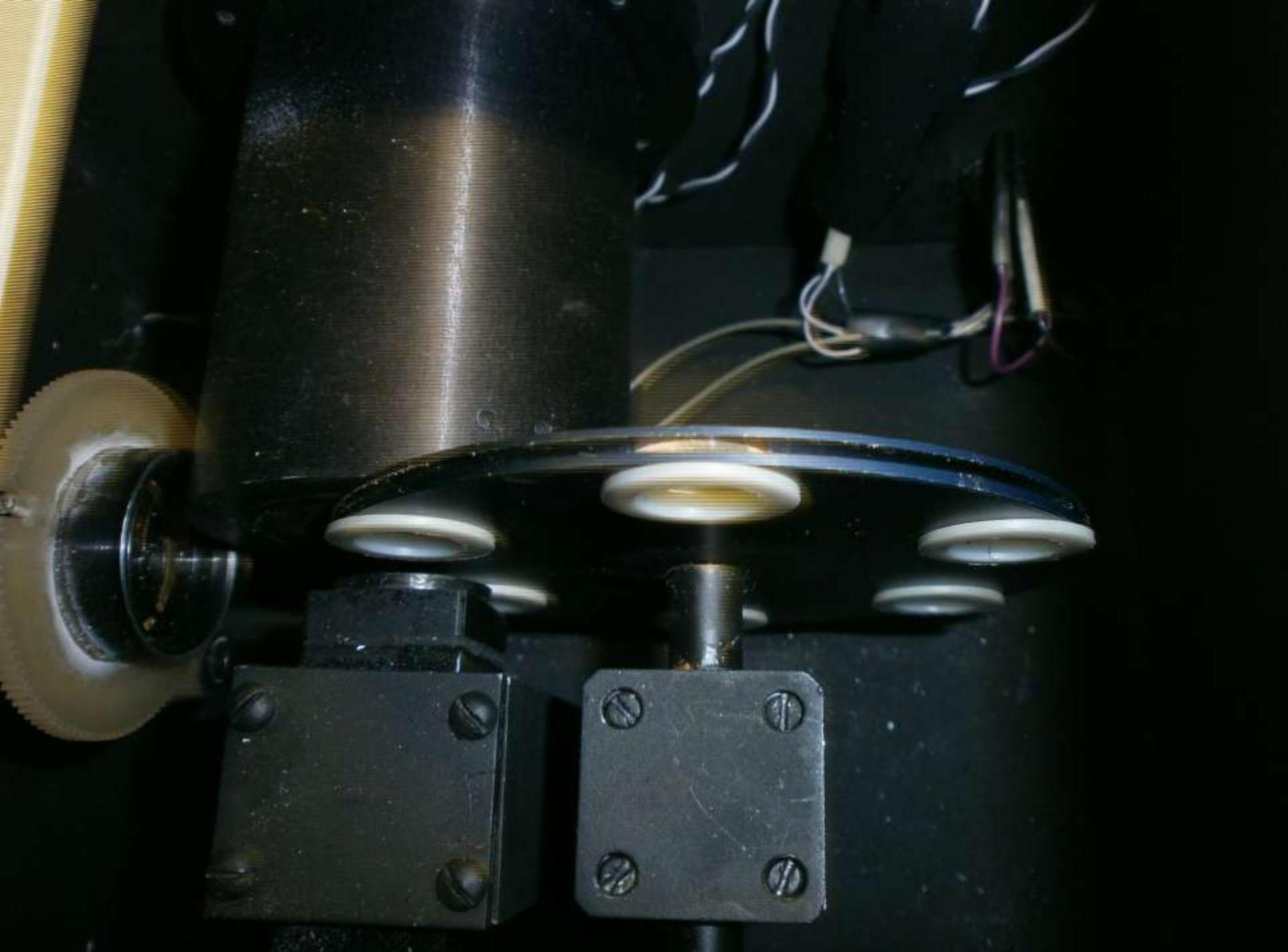
Выход  
«СТАРТ»  
2

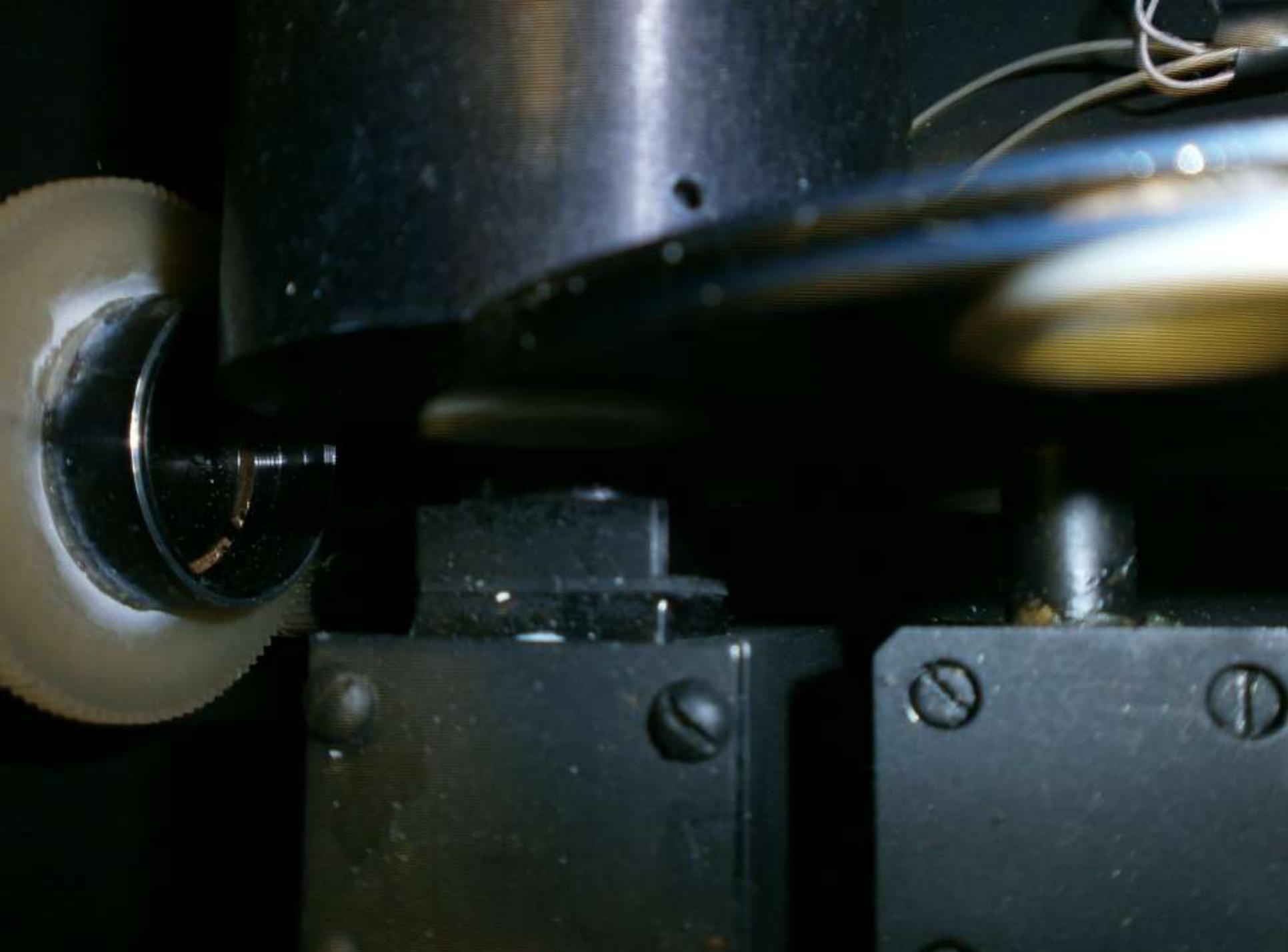
Размещение в  
кассете

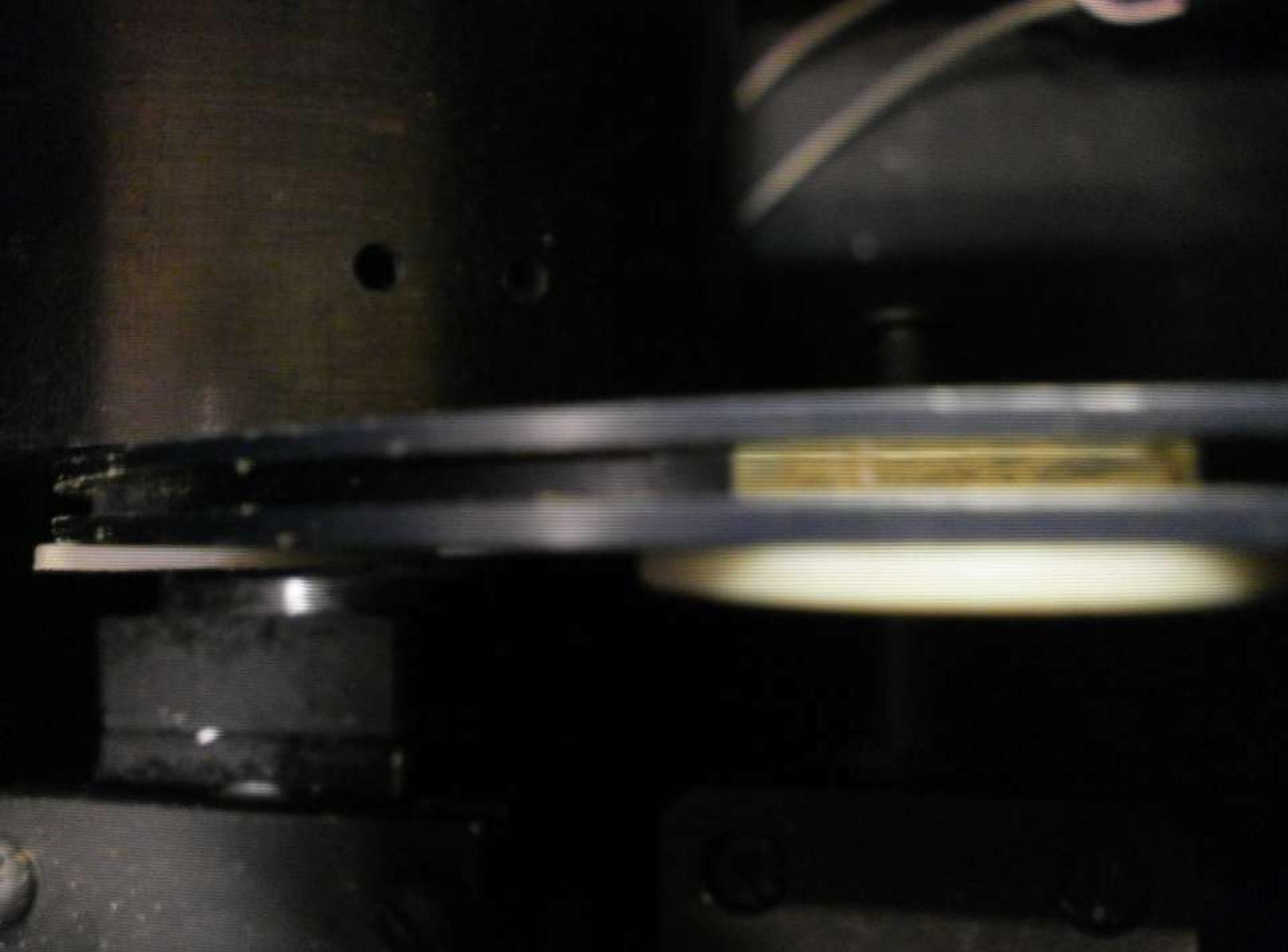


Измерение →











**Открывать люк  
только при  
отключенном  
питании**

Чейка	Образец
1	105
2	207
3	208
4	1-0610
5	2-0610
6	Ч.Р.

Выход  
«СТОП»  
1

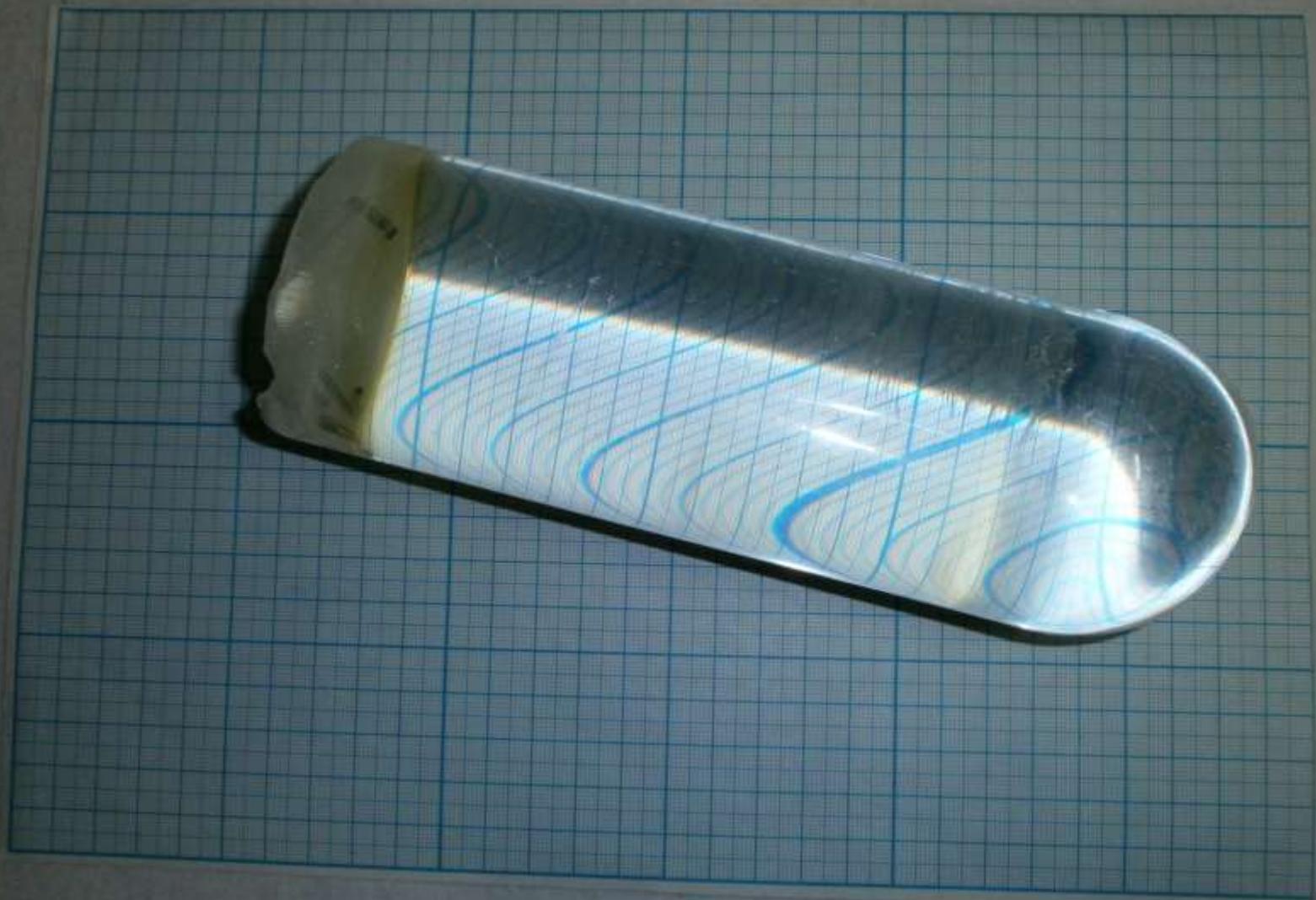
Выход  
«СТАРТ»  
2

Размещение в  
кассете



Измерение →









## Ссылки

- 1. Е.А.Андреещев, В.Г.Белоусова, В.С.Викторова, С.Ф.Килин, К.А.Ковырзина, Ю.П.Кушакевич, И.М.Розман «Разработка и изготовление экспериментальных образцов пластмассовых сцинтилляторов с временем высвечивания менее 0,5 нс» отчет СФТИ № 3838, 1976