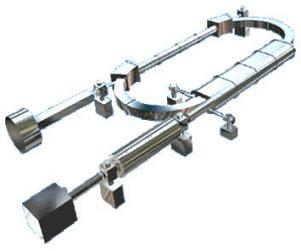


Источник позитронов низкой энергии.

Проект LEPTA

Кобец А.Г., Мешков И.Н., Пивин Р.В., Рудаков А.Ю.,
Соболева Л.В., Яковенко С.Л.

ОИЯИ ЛЯП СЭО

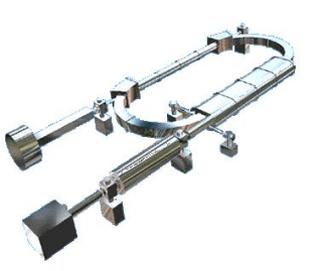


СОДЕРЖАНИЕ:

1. Установка LERТА
2. Основные задачи проекта
3. Проектные параметры
4. Инжектор позитронов
5. Накопитель
6. Экспериментальный канал
7. Заключение

1. Установка LEPTA





Канал ввода e^+

e^+ ловушка

Источник e^+

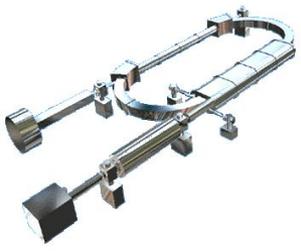
Септумные соленоиды

Ps

e^- пушка

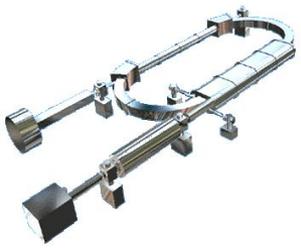
коллектор

Прямолинейная секция



2. Основные задачи проекта

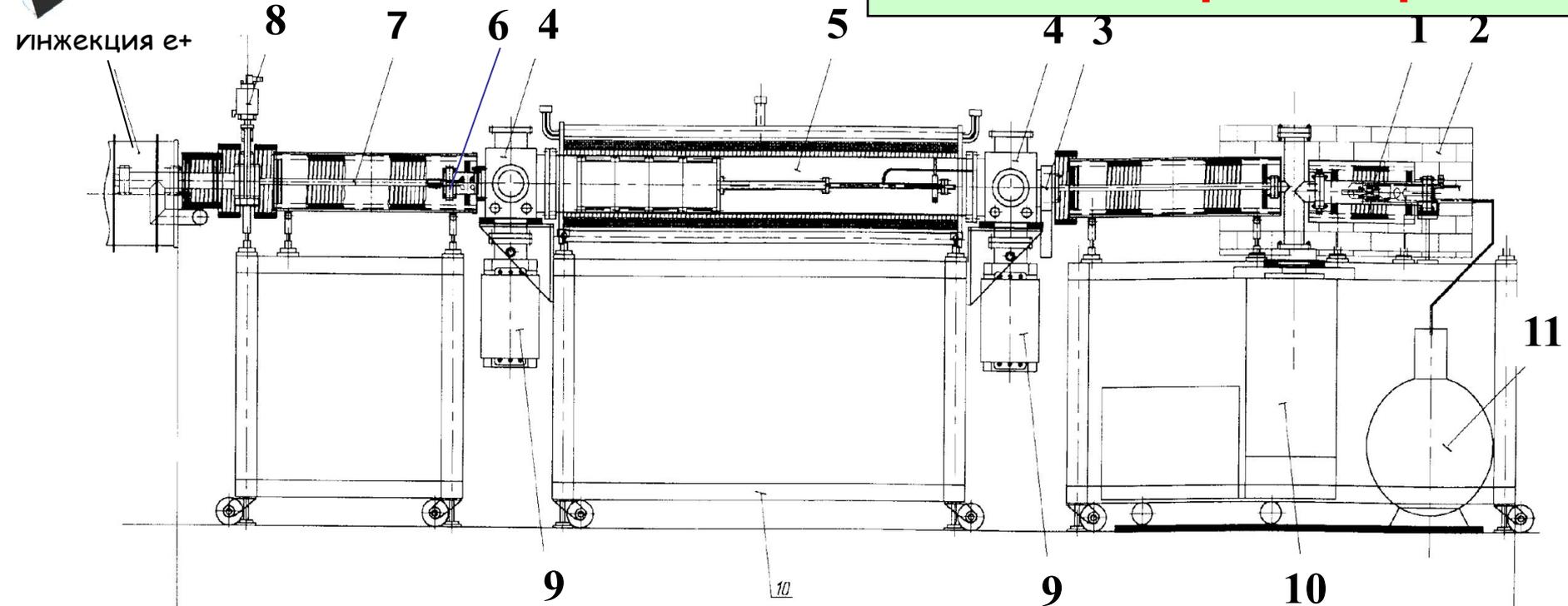
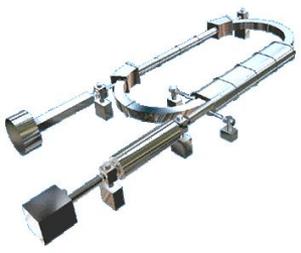
1. Электронное охлаждение позитронов и генерация позитрония
2. Проверка CPT - теоремы, сохранения CP и P
 - 2.1. Сравнение зарядов e^+ / e^-
 - 2.2. Редкие и запрещённые каналы распада o -Ps и p -Ps
 - 2.3. p -Ps $\Rightarrow \gamma \gamma$, поиск циркулярно поляризованных фотонов
 - 2.4. p -Ps $\Rightarrow \nu \bar{\nu}$
3. Квантовая электродинамика в системе позитрония.
 - 3.1. Спектроскопия позитрония
 - 3.2. Время жизни p -Ps
 - 3.3. Время жизни o -Ps
4. Поиск лёгких, нейтральных бозонов (лёгкого аксиона)
5. Проверка гипотезы “Зеркальной вселенной”(Тёмная материя)



3. Проектные параметры установки LEPTA

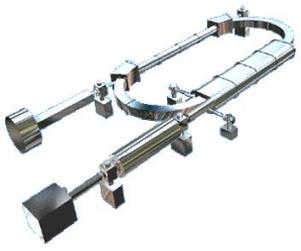
Периметр, м	17.2
Энергия позитронов, кэВ	4 ÷ 10
Радиус траектории в торах, м	1.45
Продольное магнитное поле, Гс	400
Радиус позитронного пучка, см	0.5
Число циркулирующих позитронов	1E8
Давление остаточного газа, нТор	<0.1
Параметры пучка ортопозитрония	
Скорость атомов o-Ps, м/сек	(3.8 ÷ 6)E7 ($\beta \approx 0.12 \div 0.2$)
Угловой разброс пучка, мрад	1.0
Разброс по скоростям	1E-4
Диаметр пучка на выходе, см	1.1

4. Инжектор позитронов



1-источник позитронов ^{22}Na
2-радиационная защита
3-шибер
4-вакуумный пост
5-позитронная ловушка
6-проходной изолятор

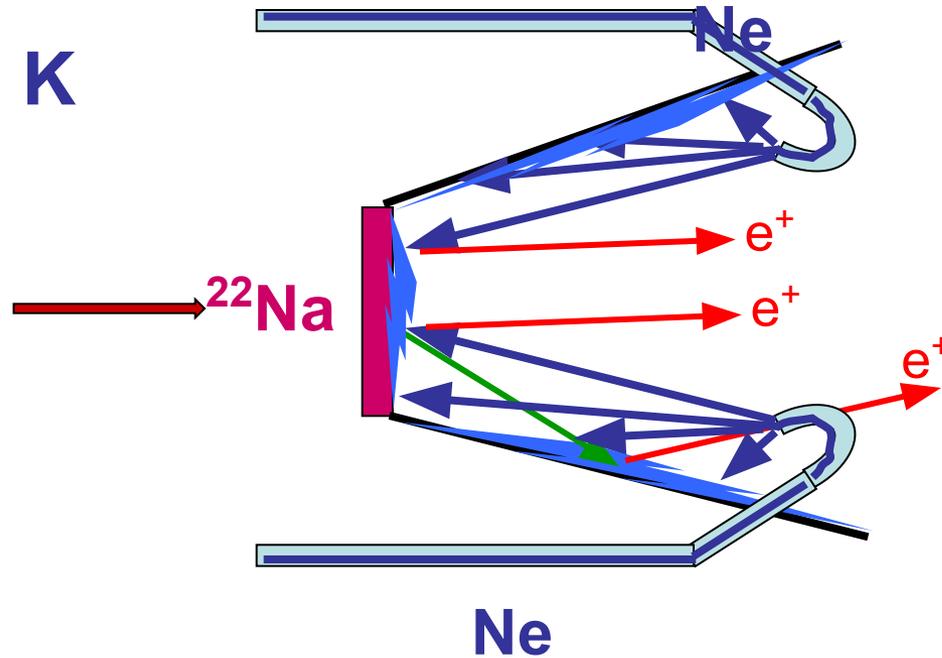
7-участок инжекции позитронов в накопитель
8-шибер (быстрая задвижка)
9-магниторазрядный насос
10-турбомолекулярный насос
11 –сосуд Дьюара (He)

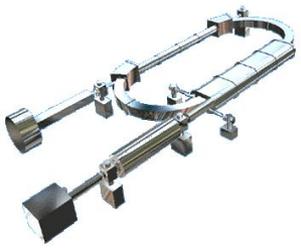


4. Инжектор позитронов

Криогенный замедлитель позитронов

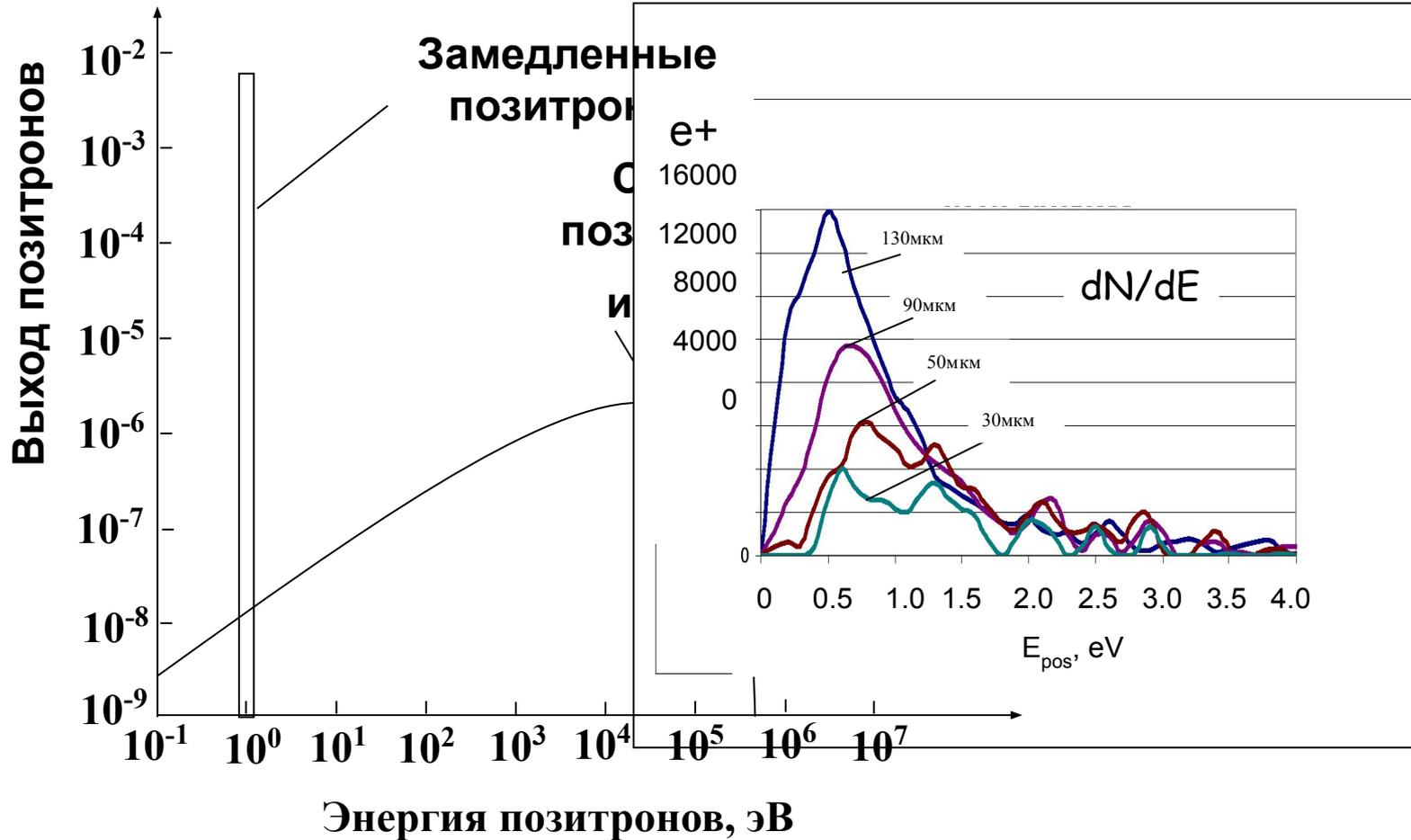
$T \sim 5 \text{ K}$

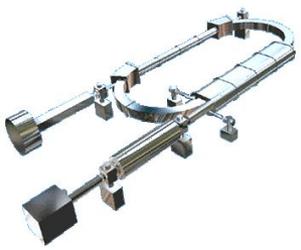




4. Инжектор позитронов

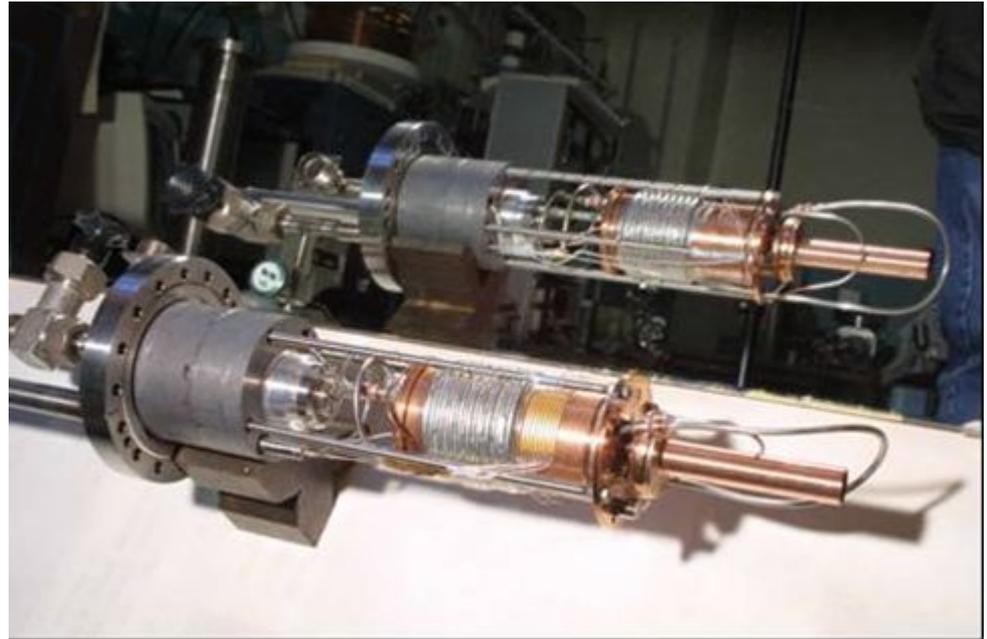
Спектр позитронов

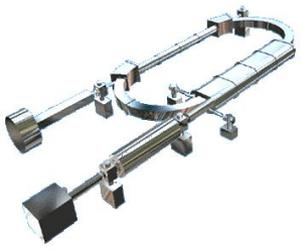




4. Инжектор позитронов

Криогенный замедлитель позитронов



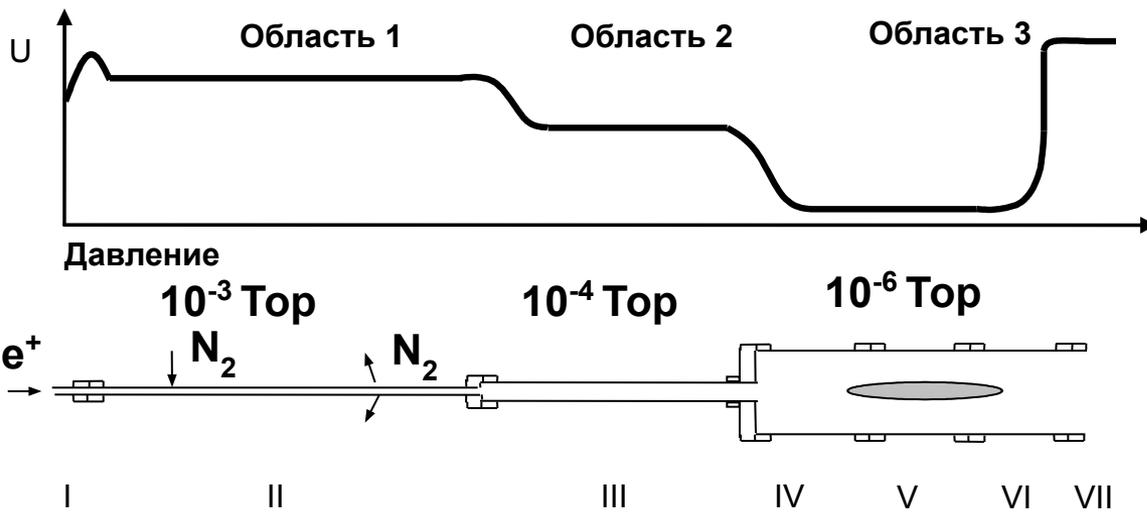
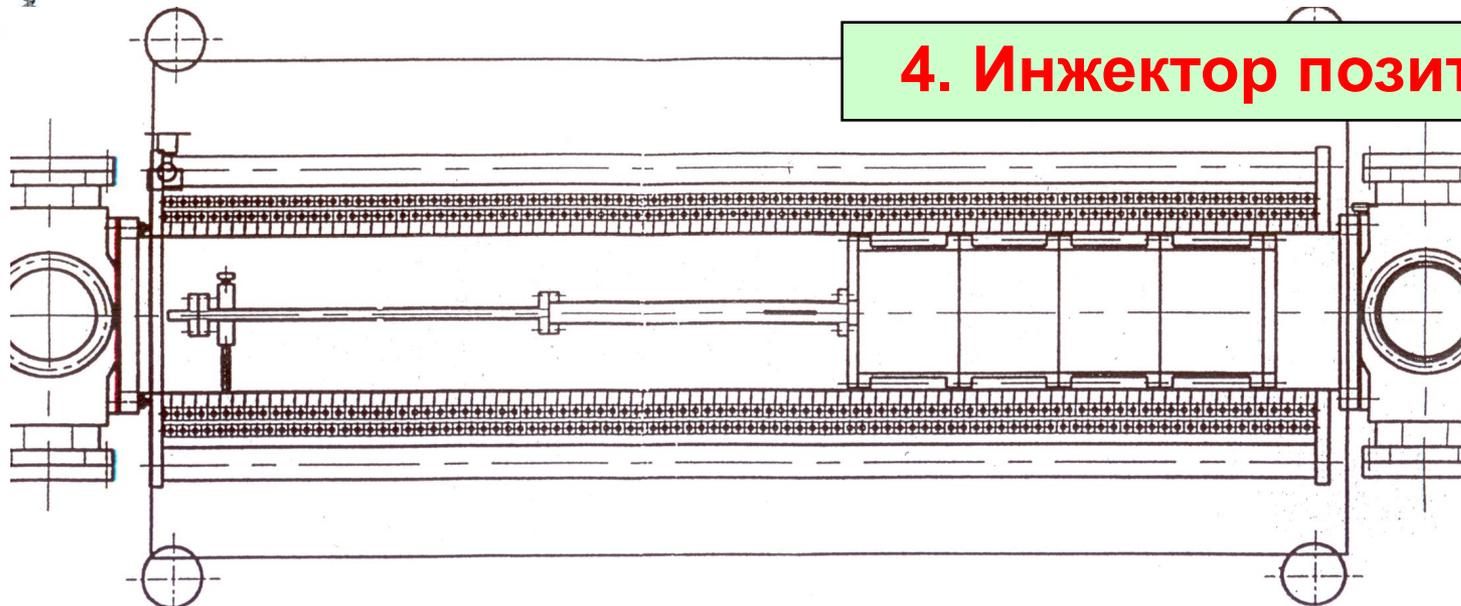


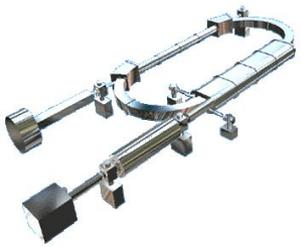
4. Инжектор позитронов



А.Ю.Рудаков, Источник позитронов низкой энергии. Проект LEPTA.

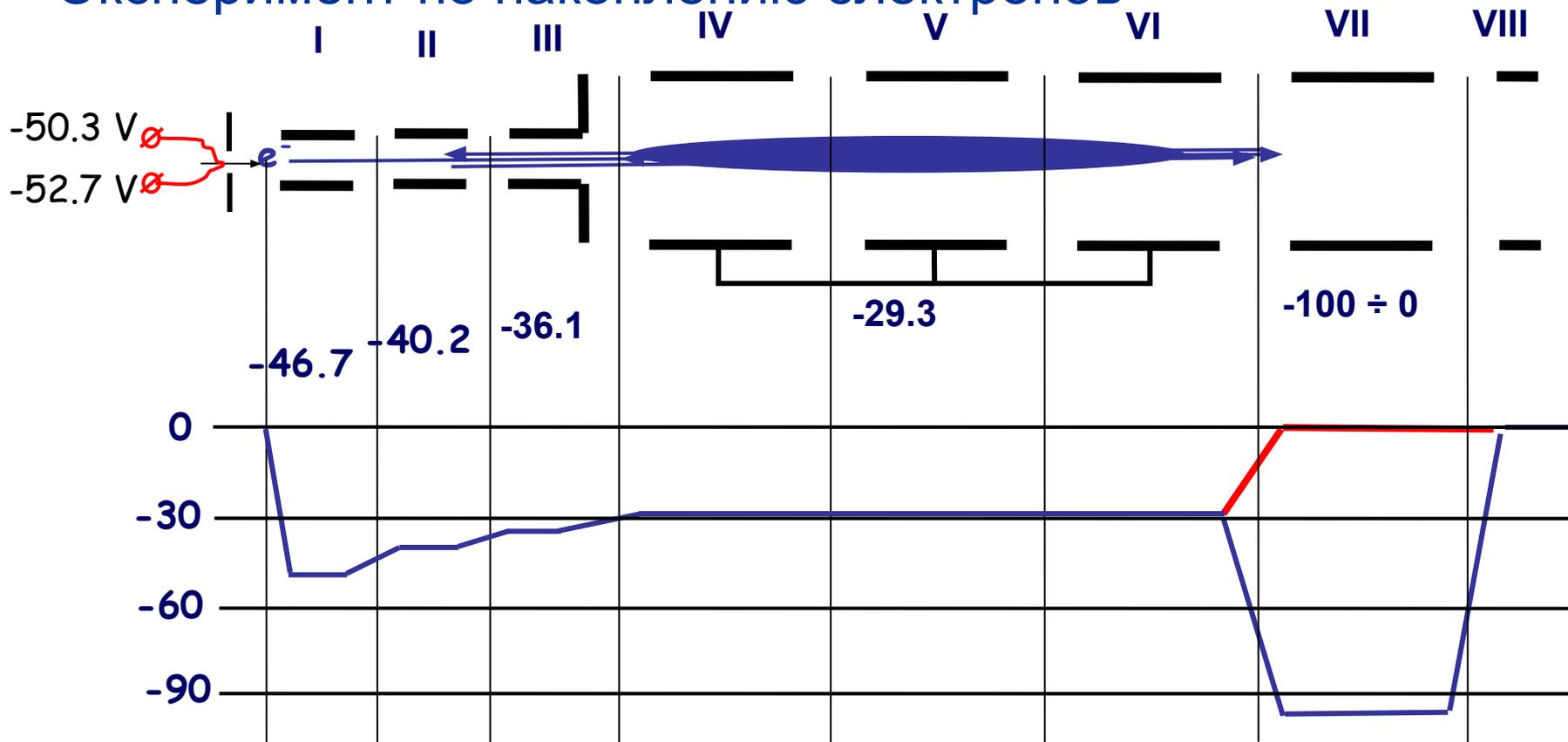
4. Инжектор позитронов

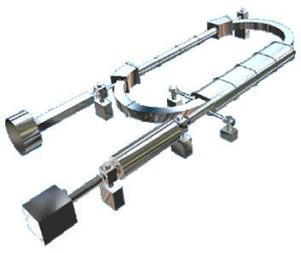




4. Инжектор позитронов

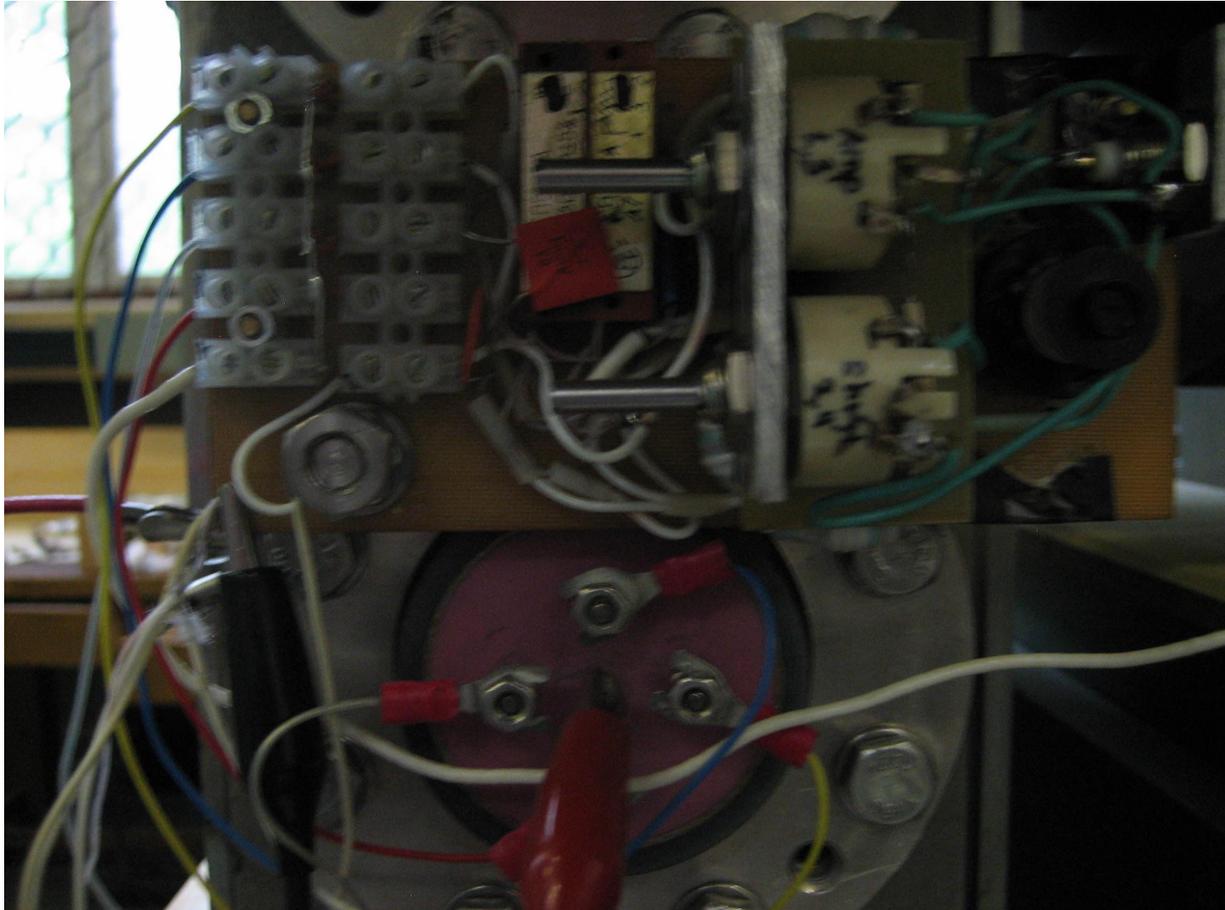
Эксперимент по накоплению электронов



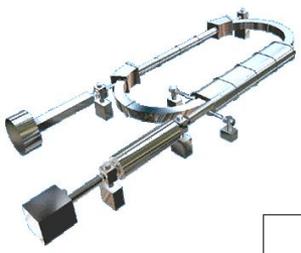


4. Инжектор позитронов

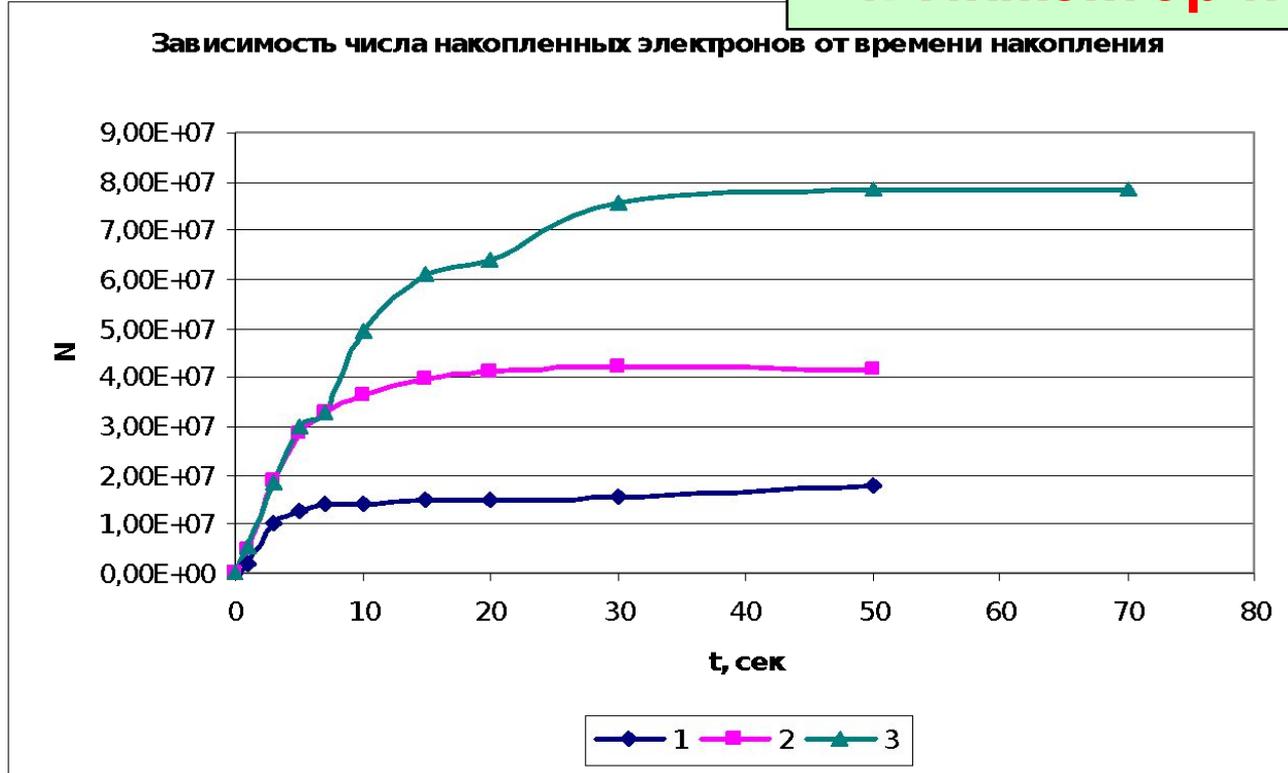
Метод вращающегося электрического поля



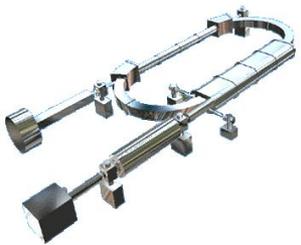
А.Ю.Рудаков, Источник позитронов низкой энергии. Проект LEPTA.



4. Инжектор позитронов



Кривая накопления после оптимизации **распределения давления и напряжений на электродах (1), поперечного магнитного поля (2), частоты и амплитуды вращающегося электрического поля (3)**.
 Оптимальная частота вращения составляет 650 кГц, амплитуда 1В.
 $\varepsilon = 0.4$, $\tau_{life} = 25$ с

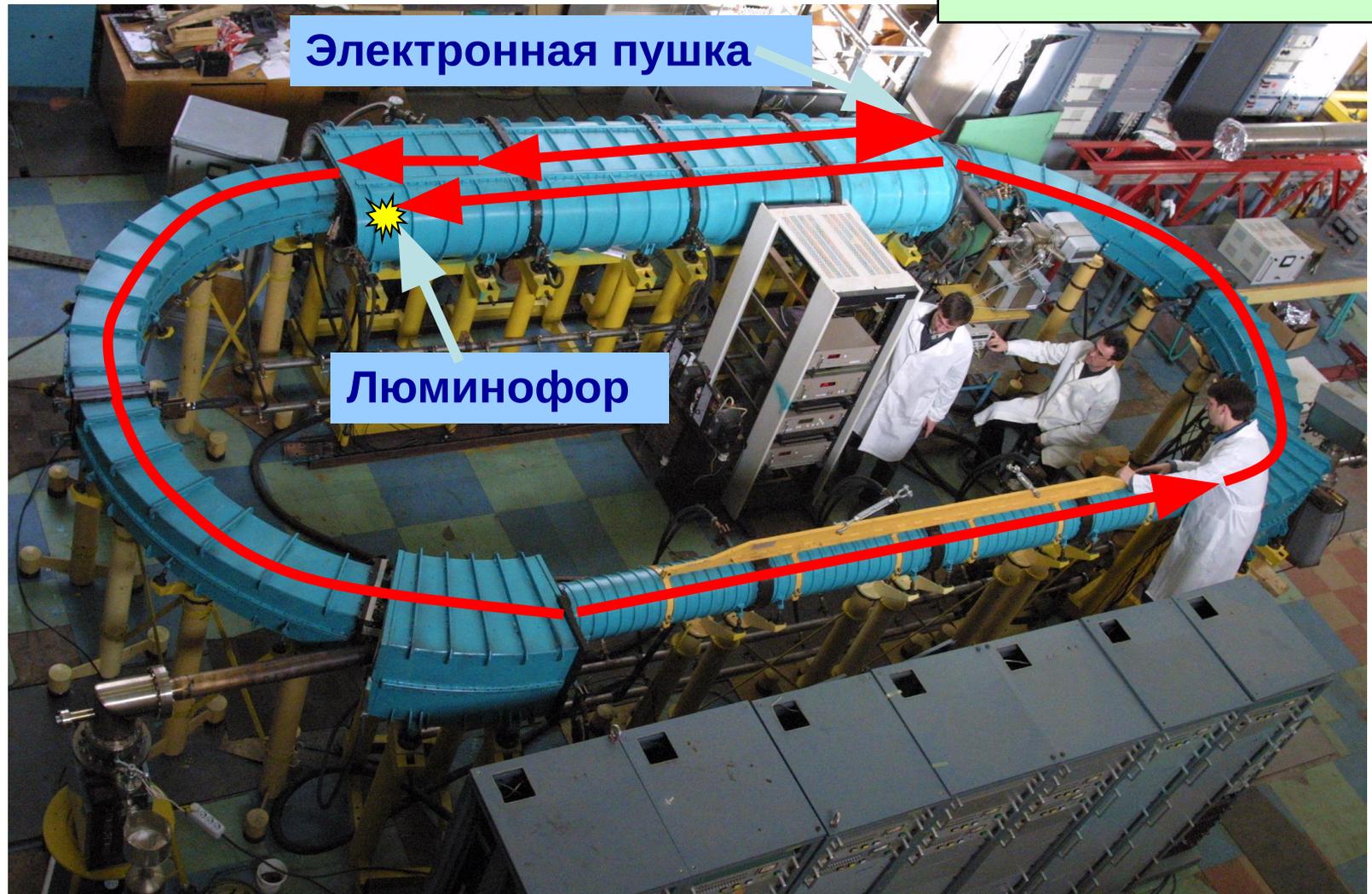


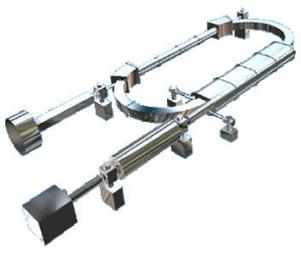
Инжектор e^+

4. Инжектор позитронов



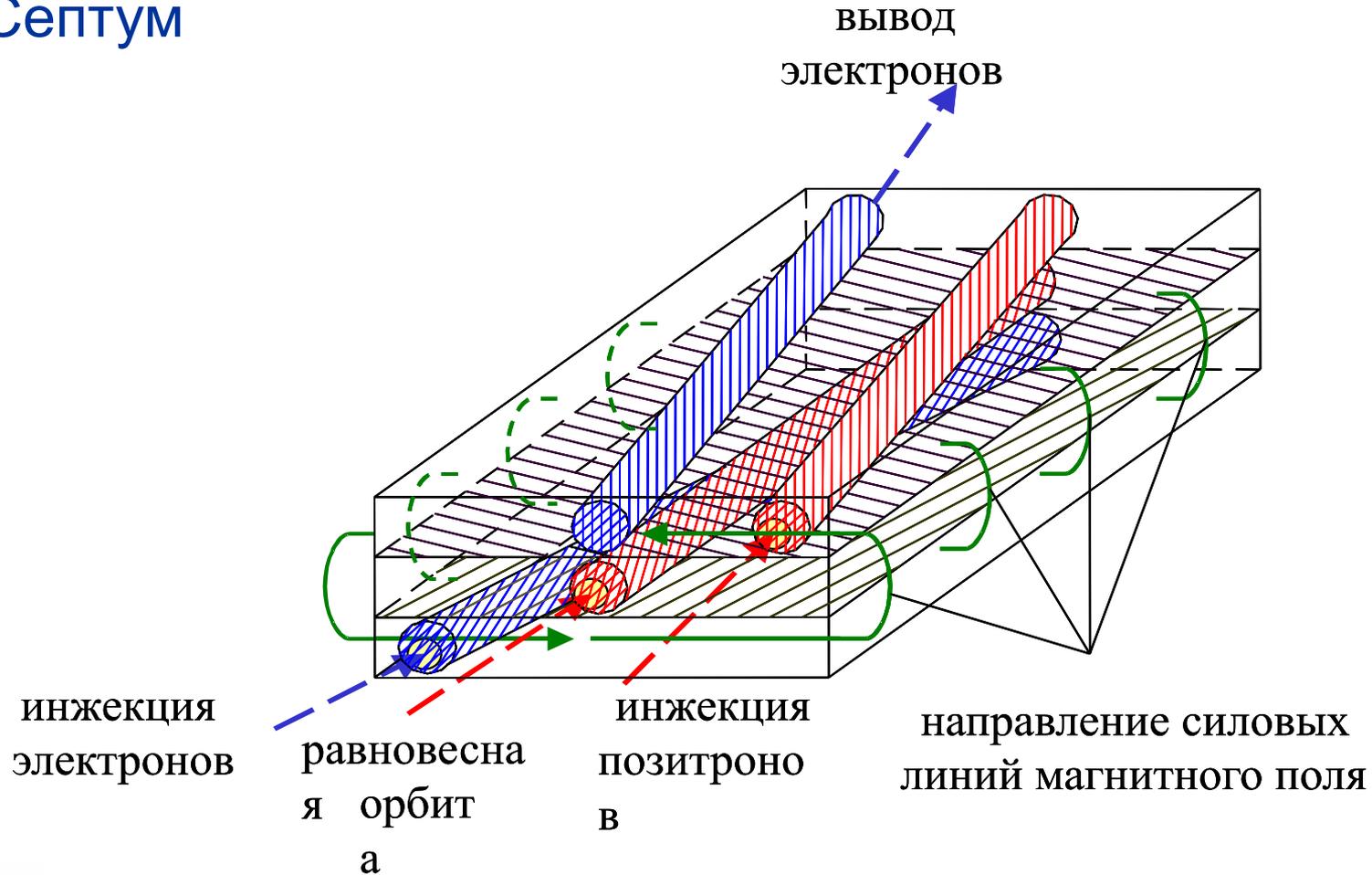
5. Накопитель

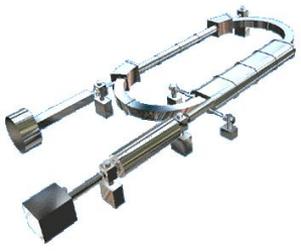




Септум

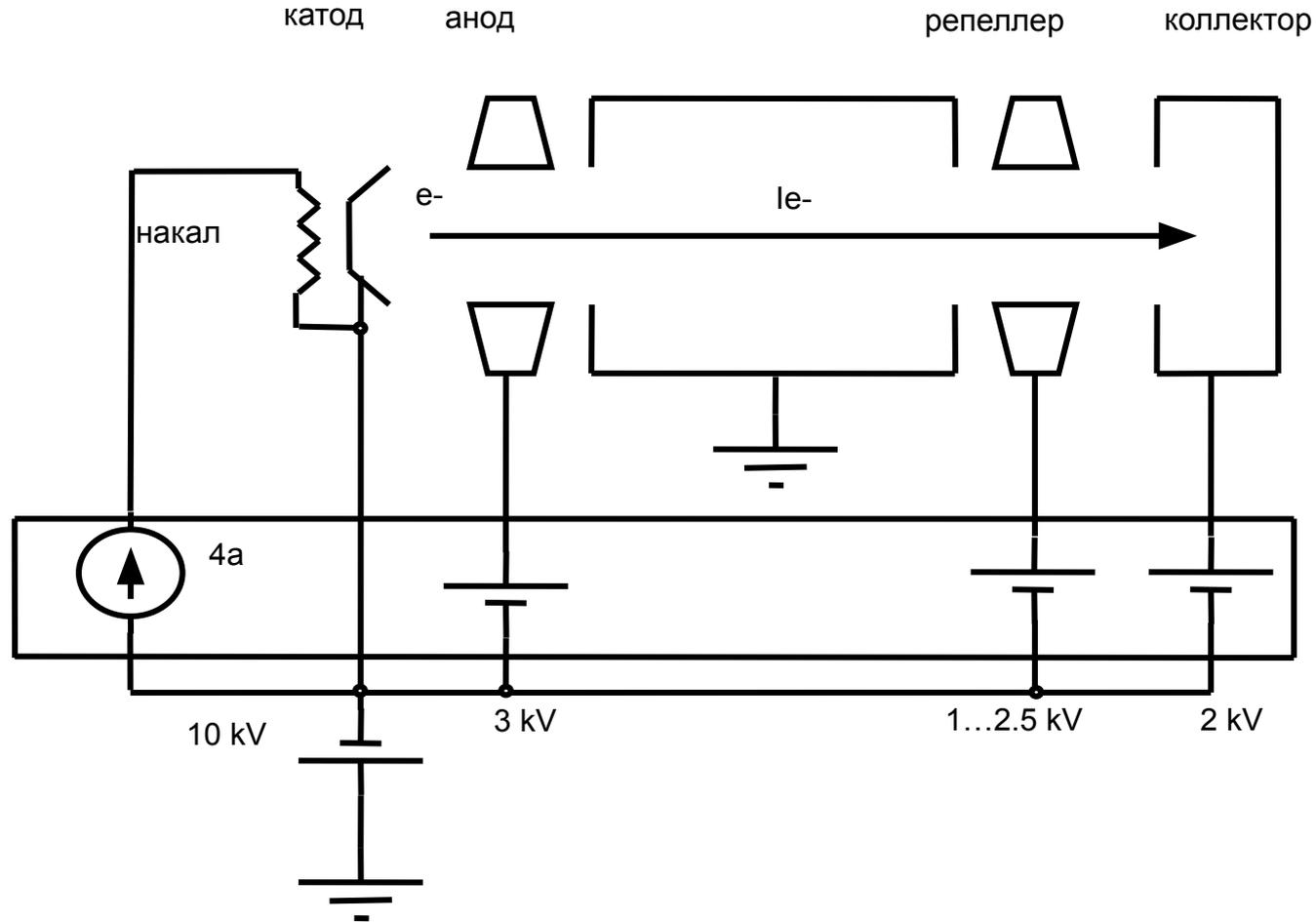
5. Накопитель

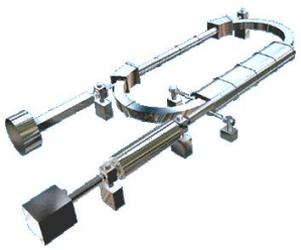




5. Накопитель

Система электронного охлаждения

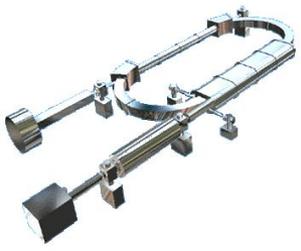




5. Накопитель

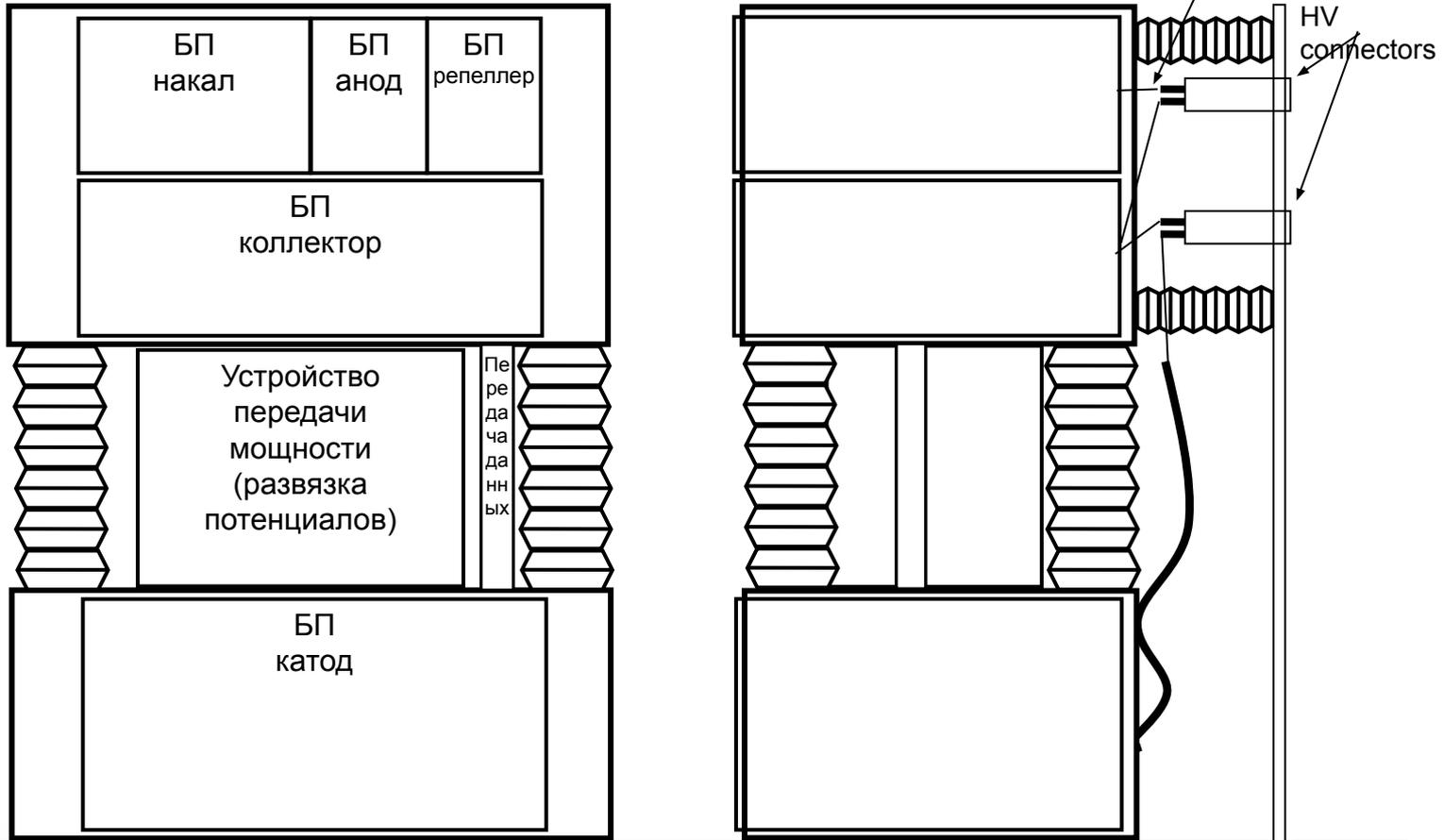
Параметры источников СЭО

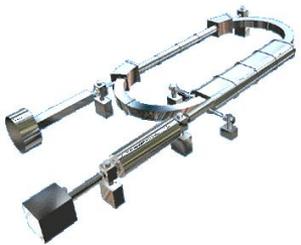
Источник	Напряжение , В	Выходной ток, ма	Стабильность	Возможная модель источника
Катод	-10 000	1	10^{-4}	HCN350-35000
Анод	3 000	1	10^{-3}	SL8PN10, MP10P
Коллектор	2 000	500	10^{-2}	SA3PN4
Репеллер	$\pm 2 000$	1	10^{-3}	
Накал катода	20	4 000	10^{-2}	



5. Накопитель

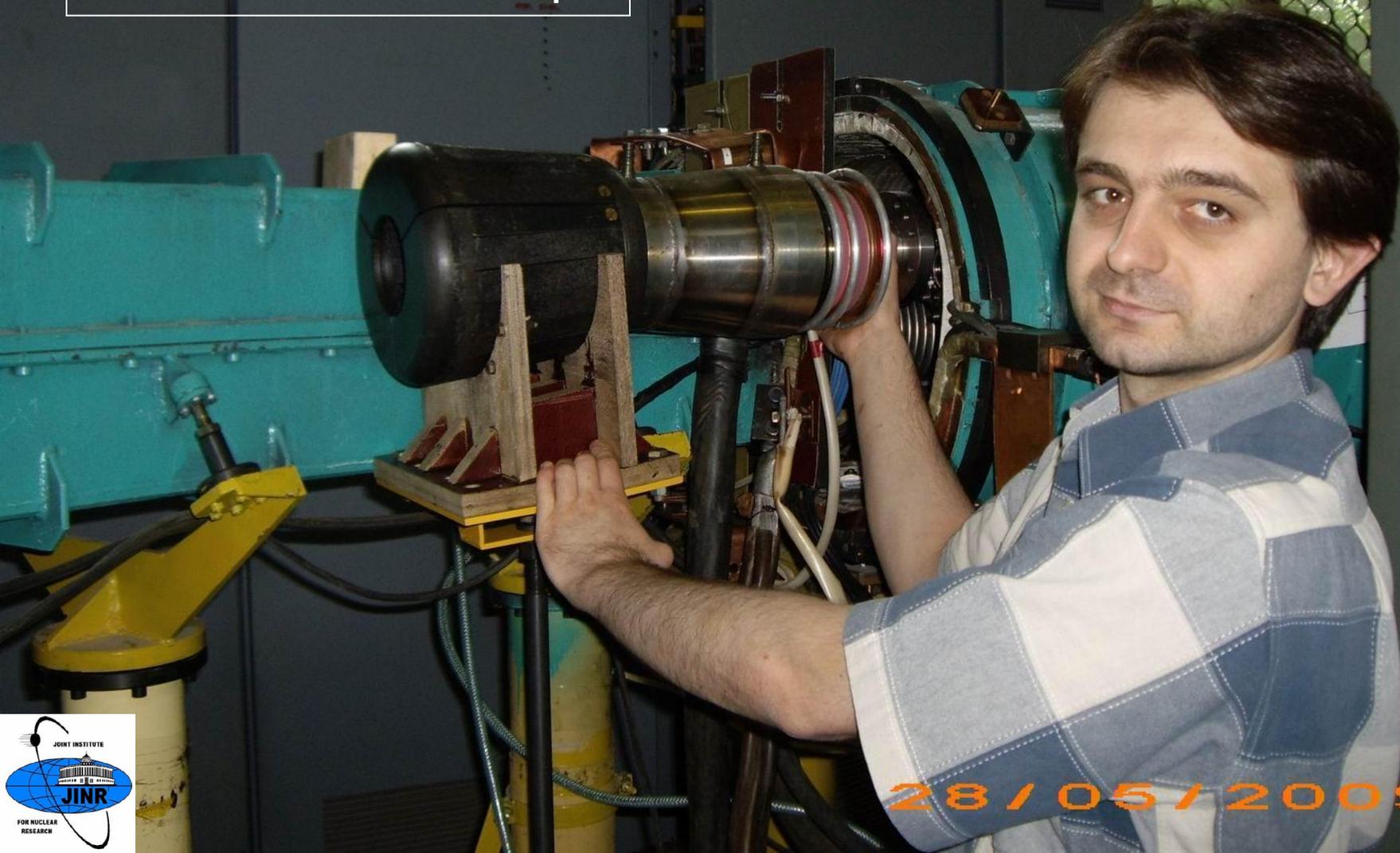
Монтажная схема источников СЭО

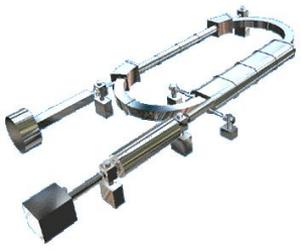




Установка коллектора

5. Накопитель

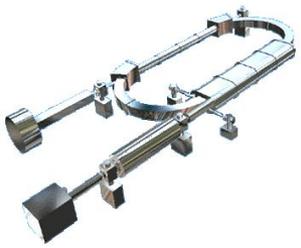




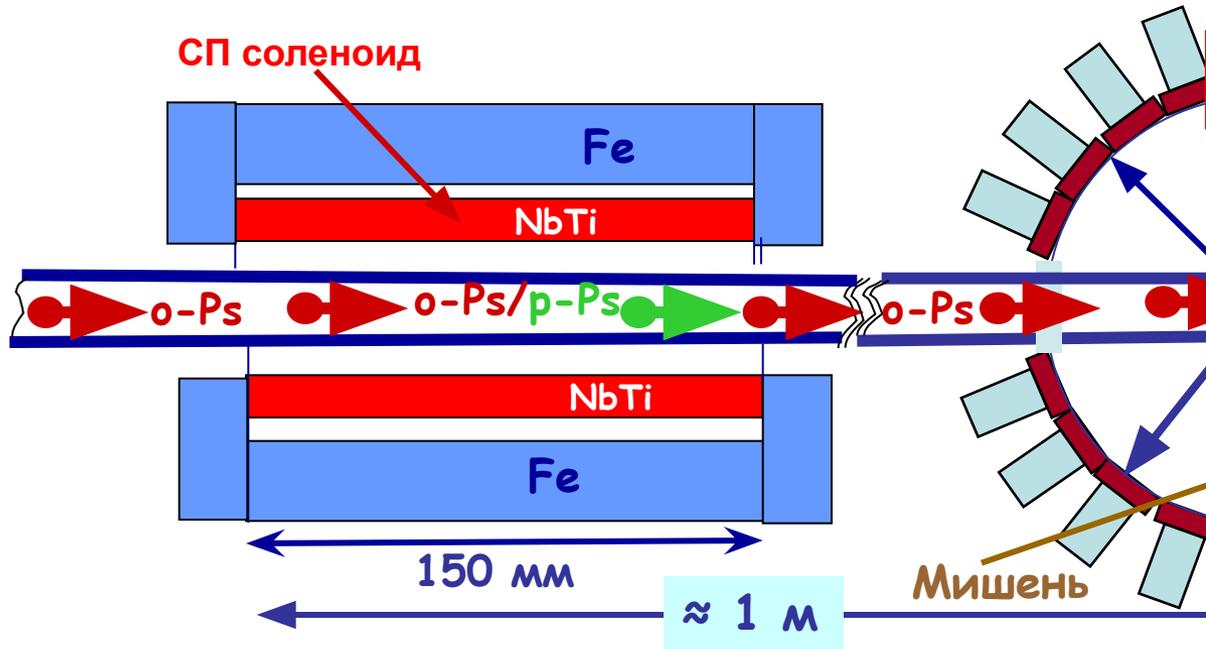
Охлаждение коллектора



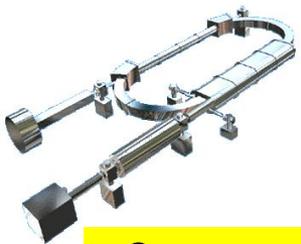
Источники питания СЭО



6. Экспериментальный канал

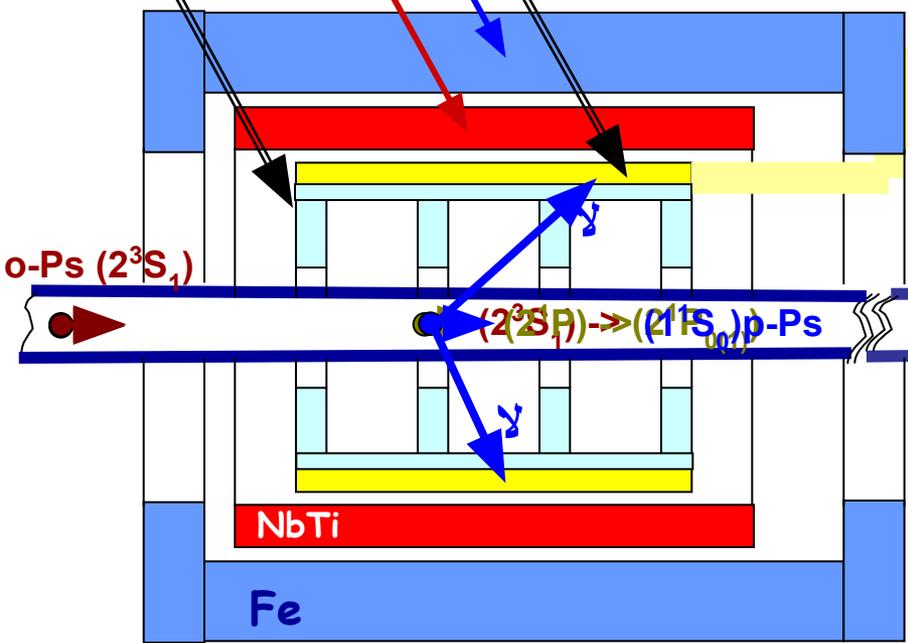
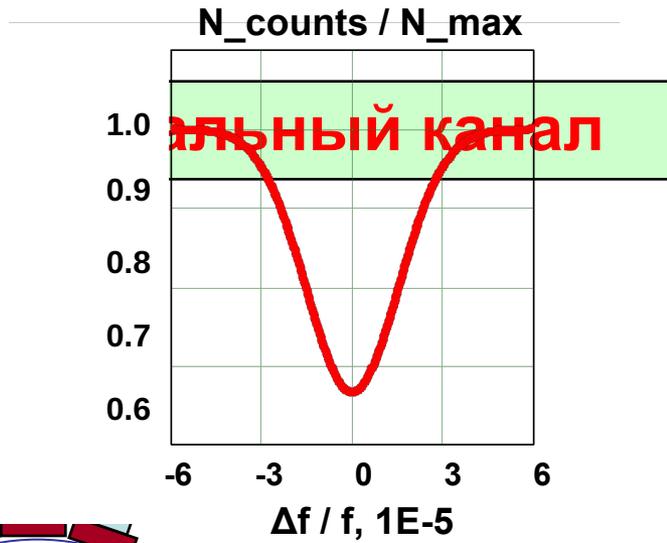
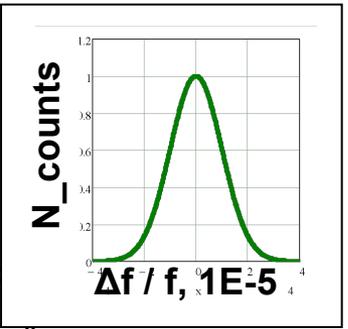


4π detector
“BGO Ball”

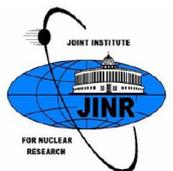
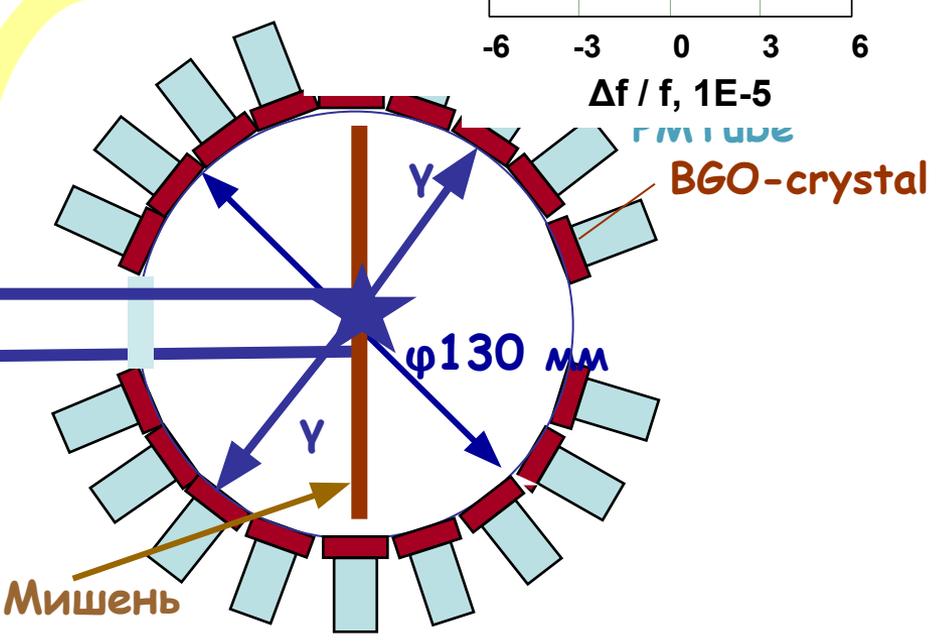


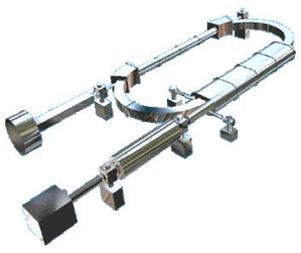
6. Экспери

Сцинтилятор
Вакуумная камера
СП соленоид
СВЧ резонатор



ФЭУ





Заключение

Статус проекта:
Источник позитронов



А.Ю.Рудаков, Новое развитие экспериментальных исследований физики позитрония.

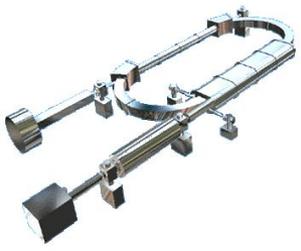


Статус проекта:
Установка источника



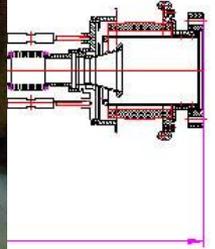
Статус проекта:
Установка источника

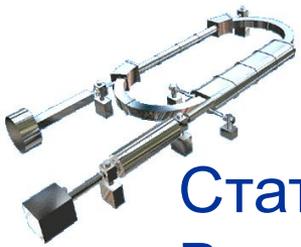




Заключение

Статус проекта:
Канал ввода



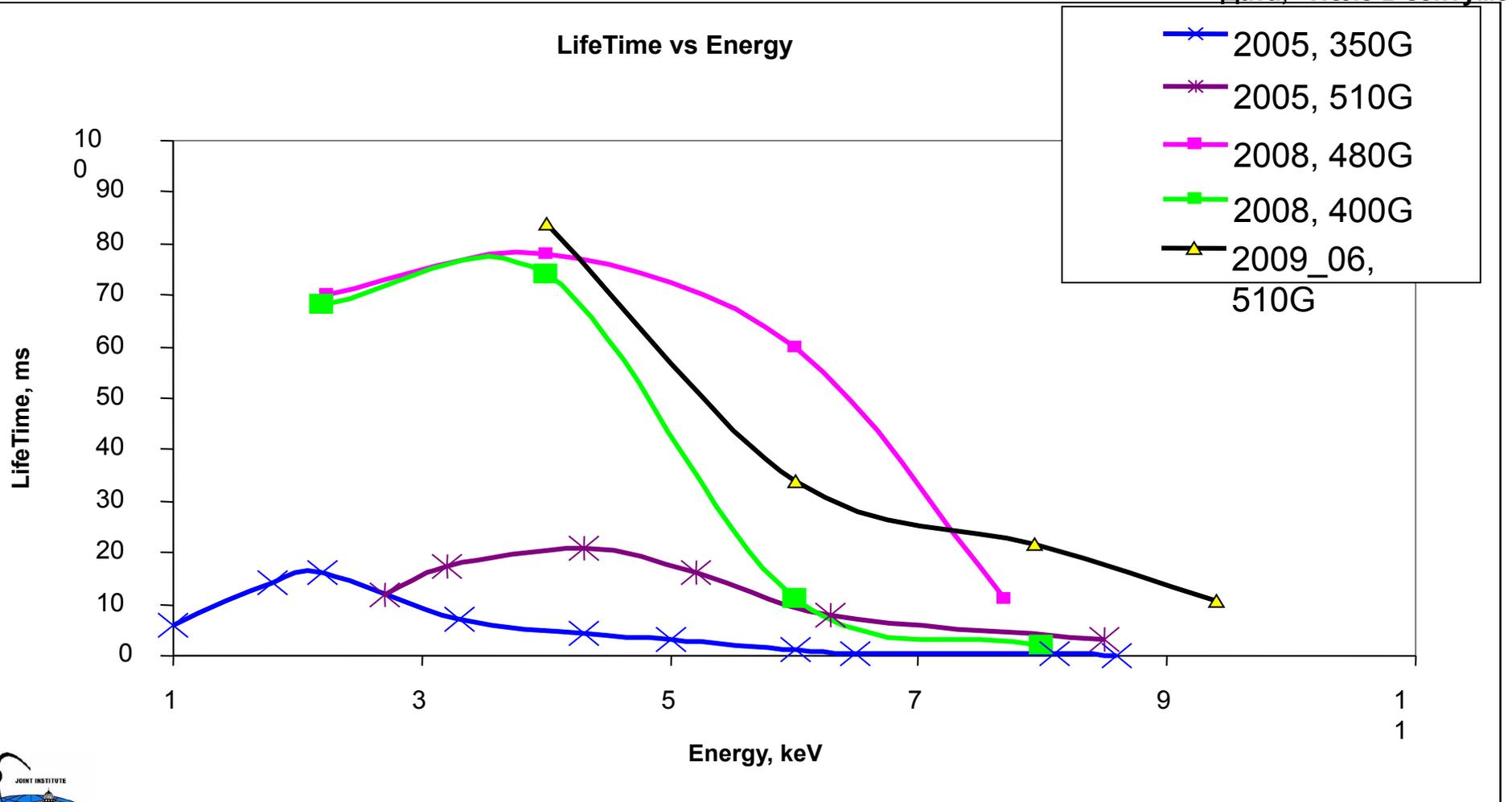


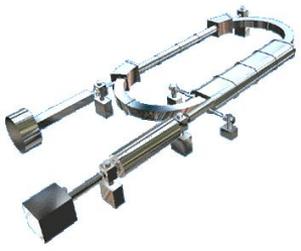
Статус проекта:

Время жизни циркулирующего e^- -пучка

Заключение

Дата, Поле в септуме





Спасибо за внимание