



Установка «Бета-распад нейтрона» для РК ПИК



Научный руководитель: А.П. Серебров

Ответственный: А.К. Фомин

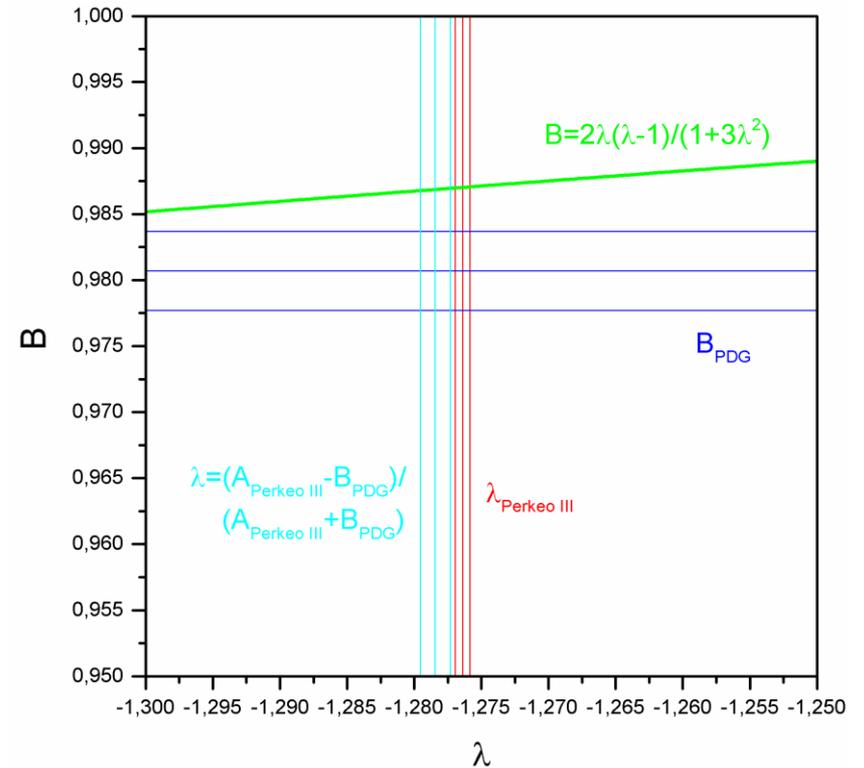
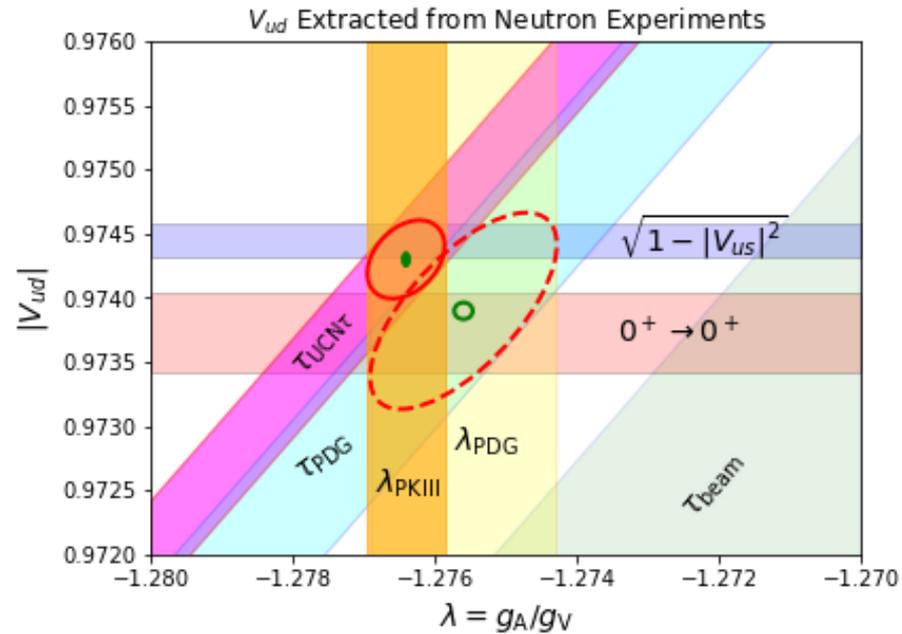
**Участники: О.М. Жеребцов, Г.Н. Ключников, А.О. Коптюхов,
В.А. Лямкин, А.Н. Мурашкин, Д.В. Прудников**

НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ, Россия, Гатчина

Научная сессия секции ядерной физики ОФН РАН
ОИЯИ, г. Дубна, 1-5 апреля 2024 г.

АКТУАЛЬНОСТЬ

$$dW(\mathbf{p}_e, \mathbf{p}_\nu) = \Gamma(E) \left[1 + b \frac{m_e}{E_e} + a \frac{c\mathbf{p}_e \cdot c\mathbf{p}_\nu}{E_e E_\nu} + AP \cdot \frac{c\mathbf{p}_e}{E_e} + BP \cdot \frac{c\mathbf{p}_\nu}{E_\nu} \right] d\Omega_e d\Omega_\nu dE,$$

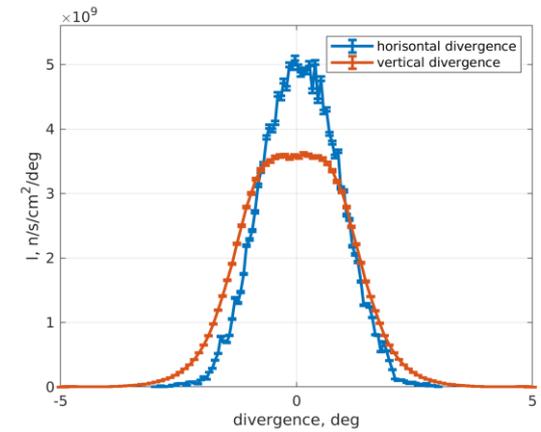
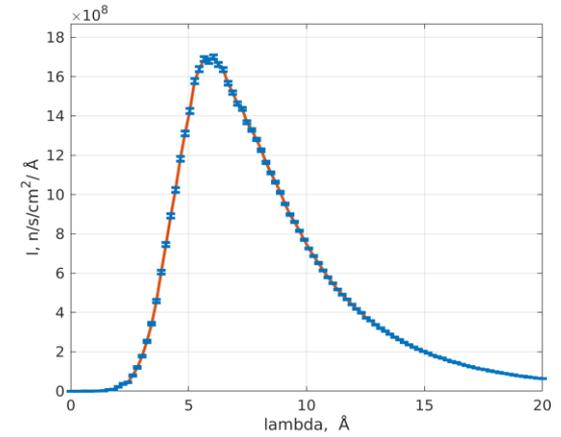
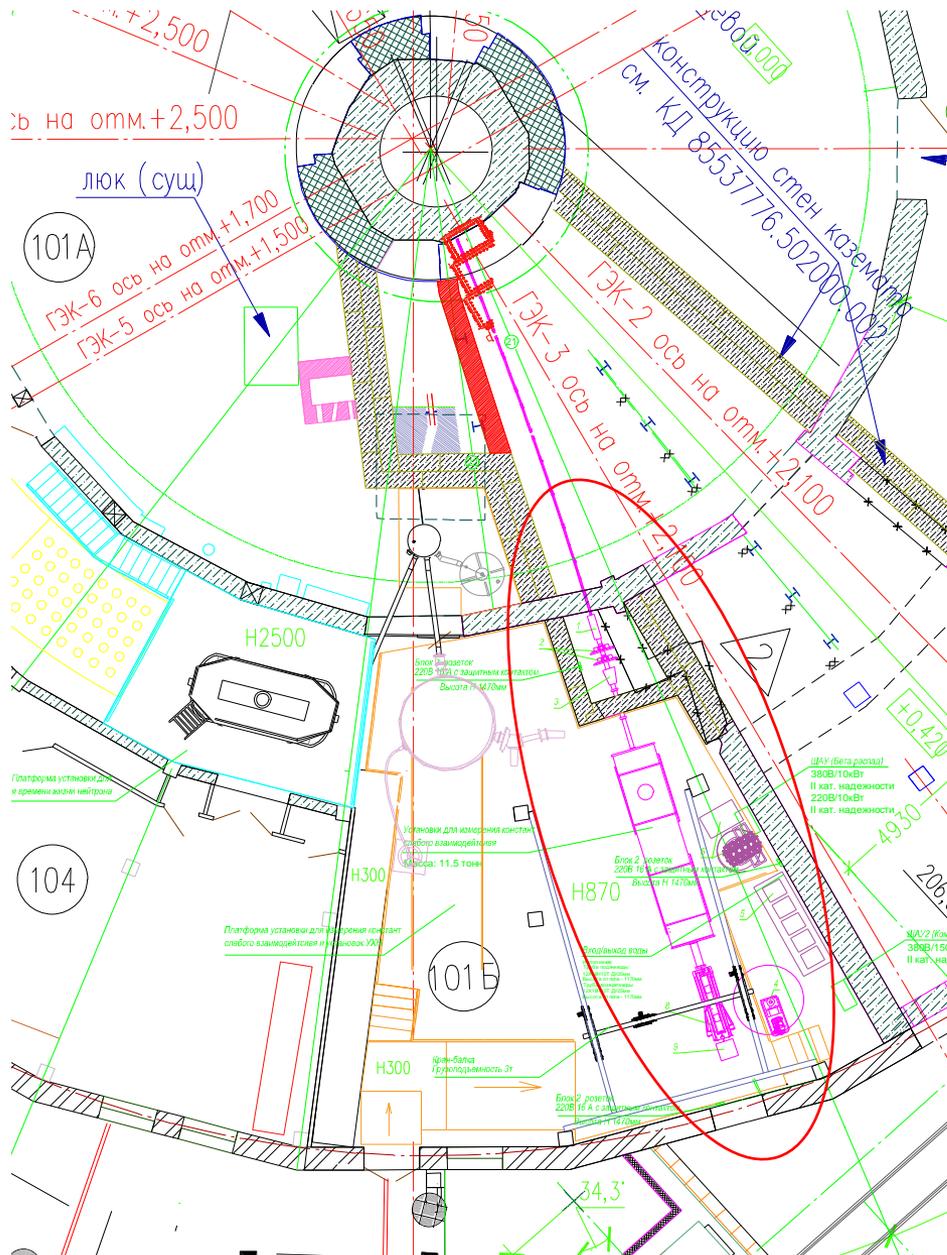


$$\lambda = \frac{A - B}{A + B}$$

$$A = -\frac{2\lambda(\lambda + 1)}{(1 + 3\lambda^2)}$$

$$B = \frac{2\lambda(\lambda - 1)}{(1 + 3\lambda^2)}$$

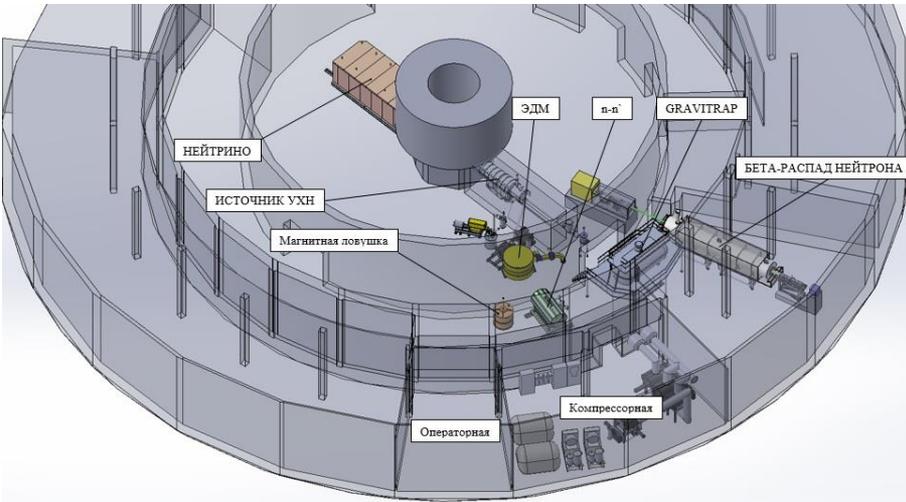
Установка «Бета-распад нейтрона» на РК ПИК



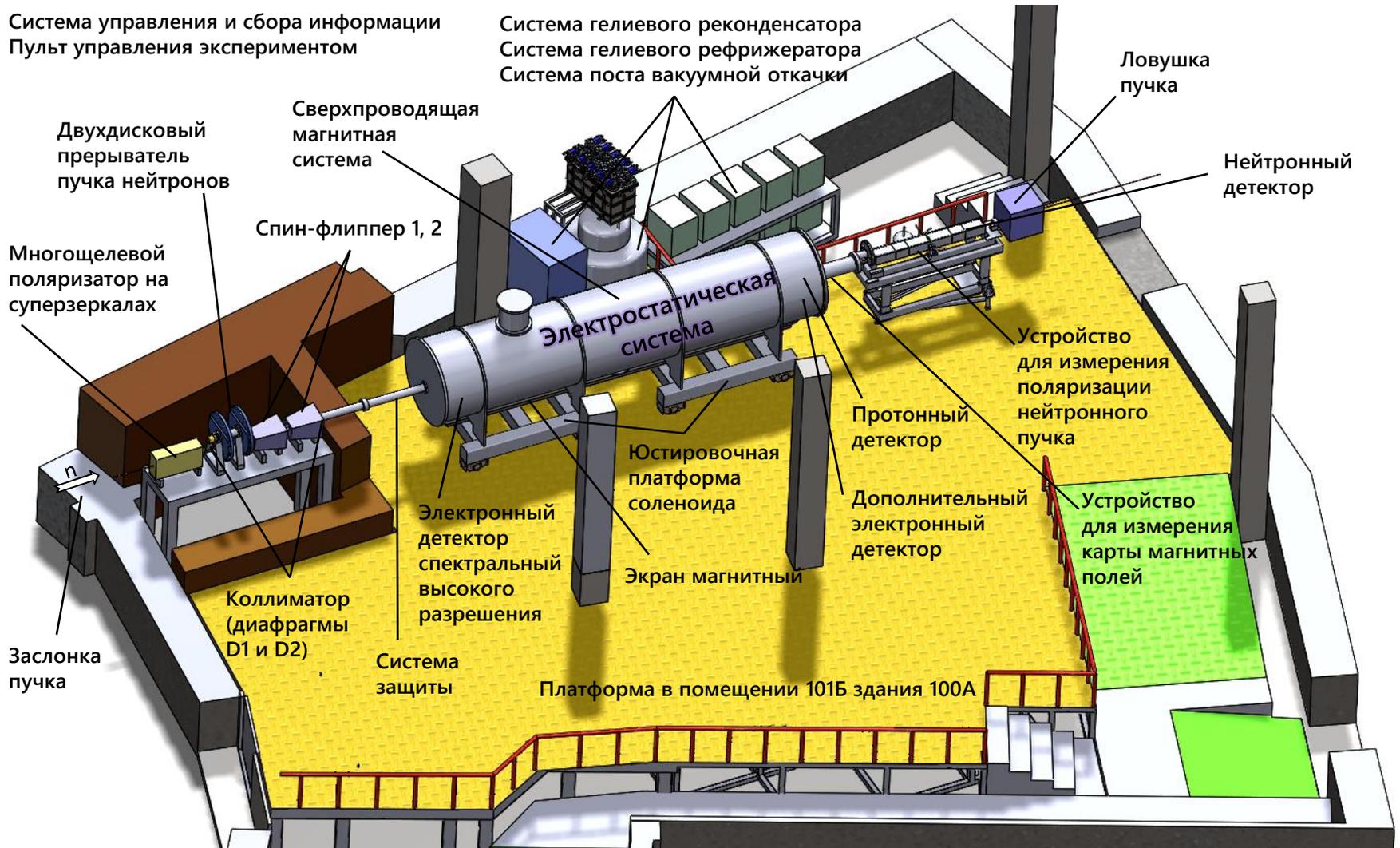
Нейтронотвод ГЭК-3 Н0

Состав установки

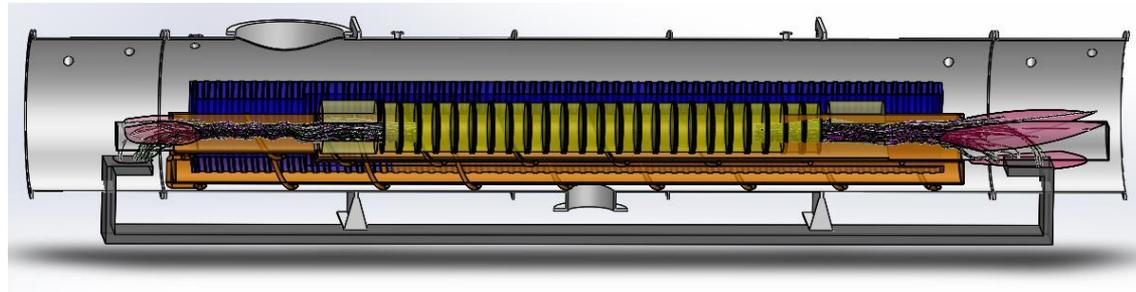
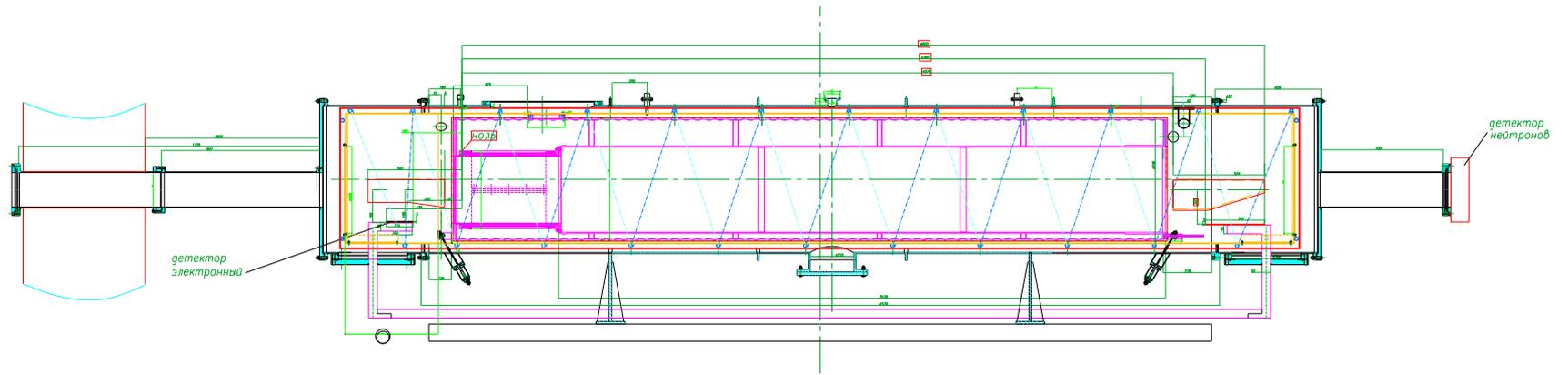
1. Сверхпроводящая магнитная система
2. Экран магнитный
3. Заслонка пучка
4. Многоцелевой поляризатор на суперзеркалаx
5. Коллиматор
6. Двухдисковый прерыватель
7. Спин-флиппер
8. Устройство для измерения поляризации нейтронного пучка
9. Электронный детектор спектральный высокого разрешения
10. Дополнительный электронный детектор
11. Электростатическая система
12. Протонный детектор
13. Нейтронный детектор
14. Система управления и сбора информации
15. Ловушка пучка
16. Система защиты
17. Устройство для измерения карты магнитных полей
18. Юстировочная платформа соленоида
19. Гелиевый реконденсатор
20. Гелиевый рефрижератор
21. Пост вакуумной откачки
22. Платформа
23. Пульт управления экспериментом



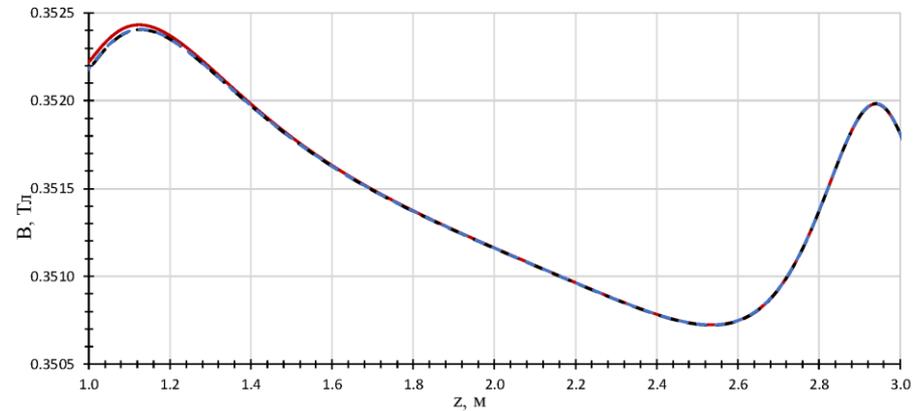
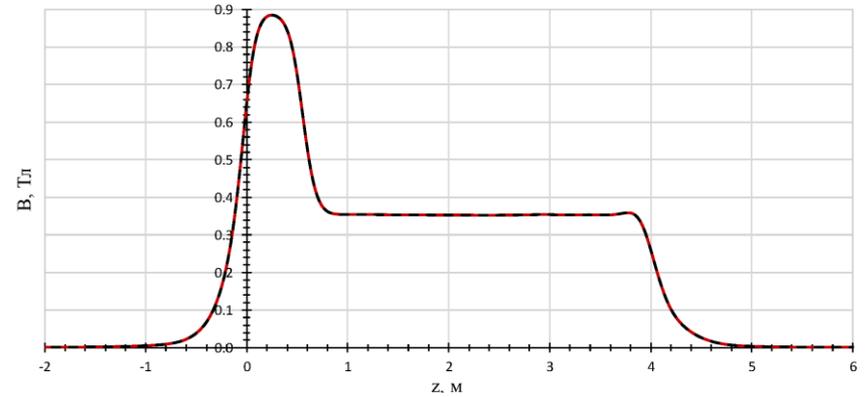
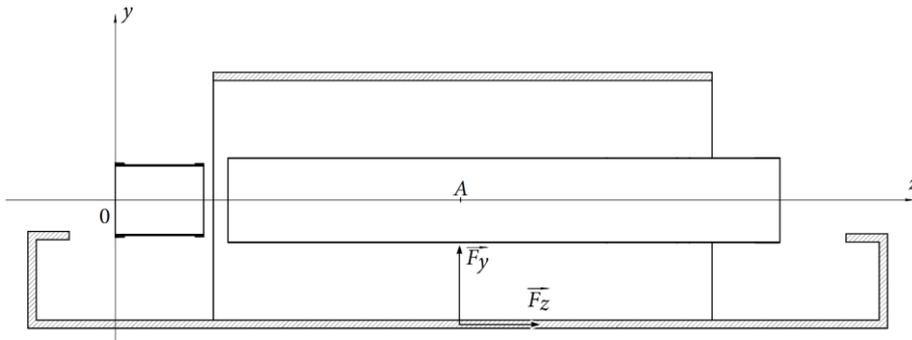
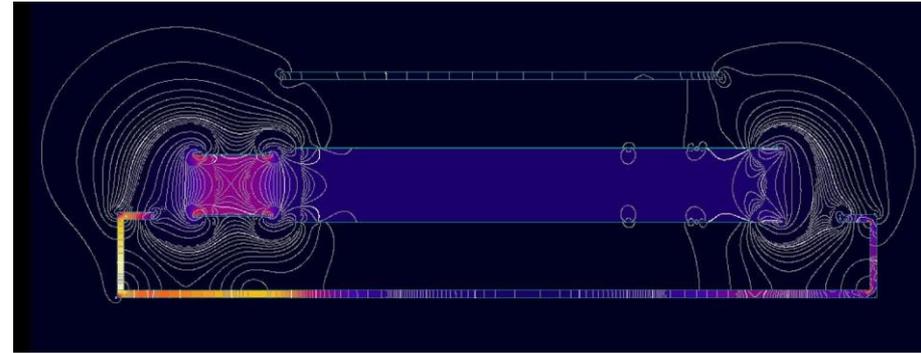
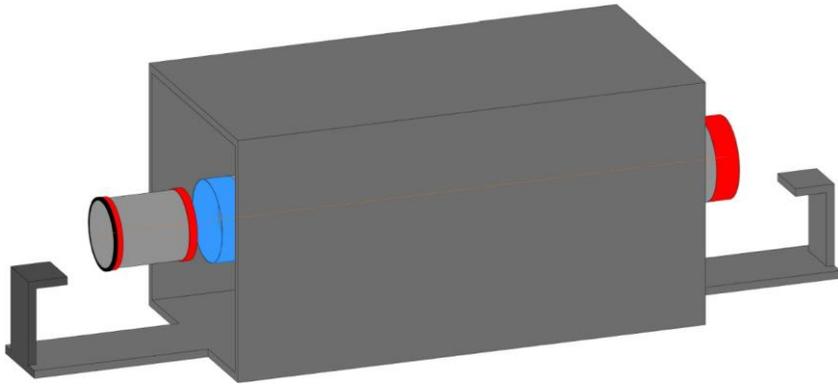
Состав установки



Сверхпроводящая магнитная система

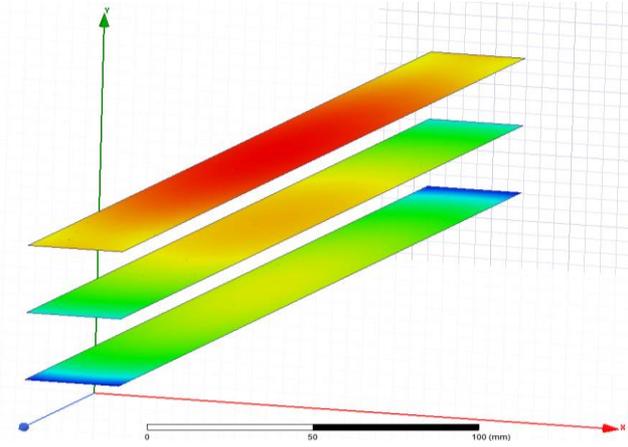
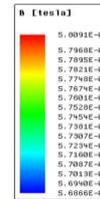
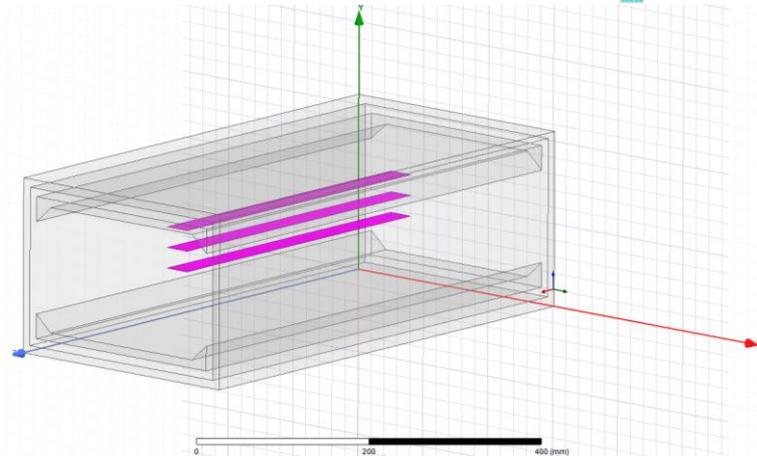
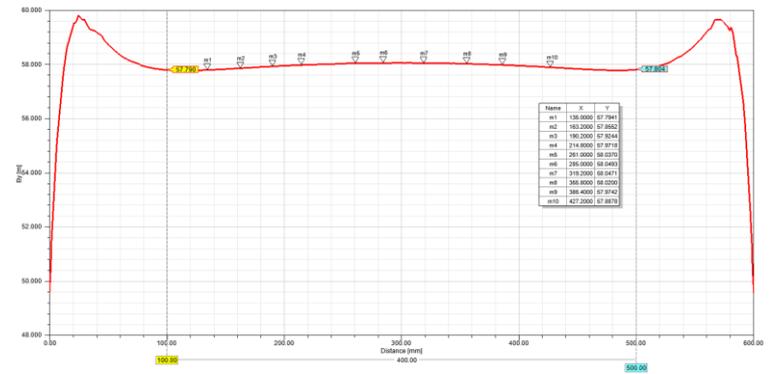
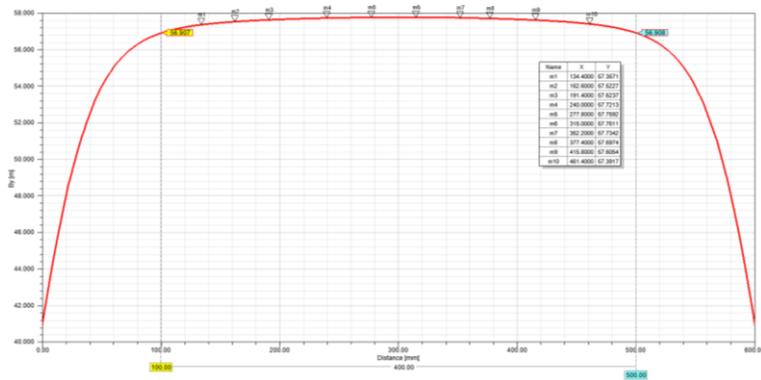
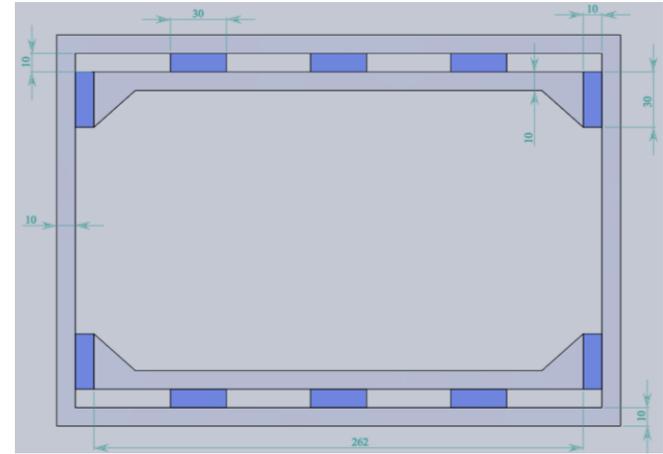
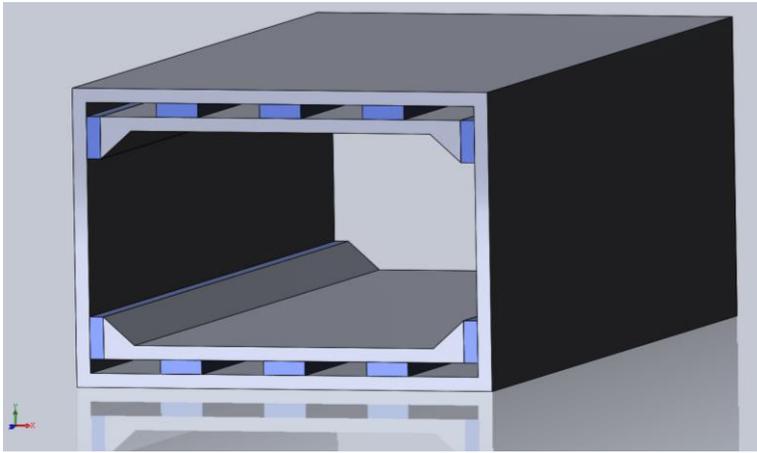


Сверхпроводящая магнитная система

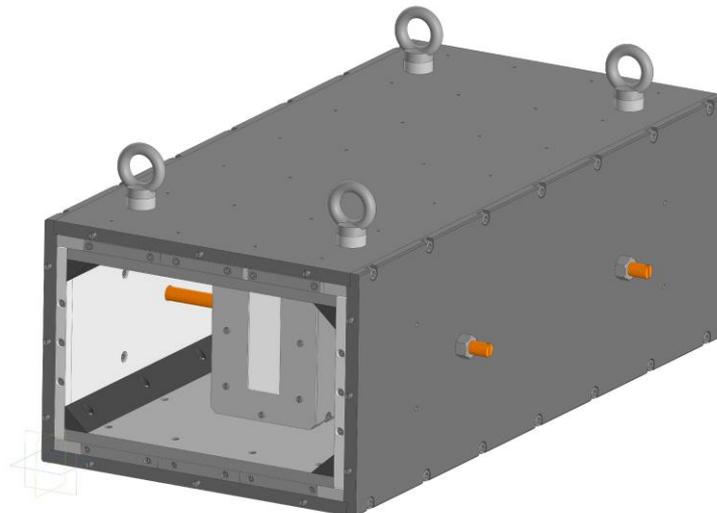
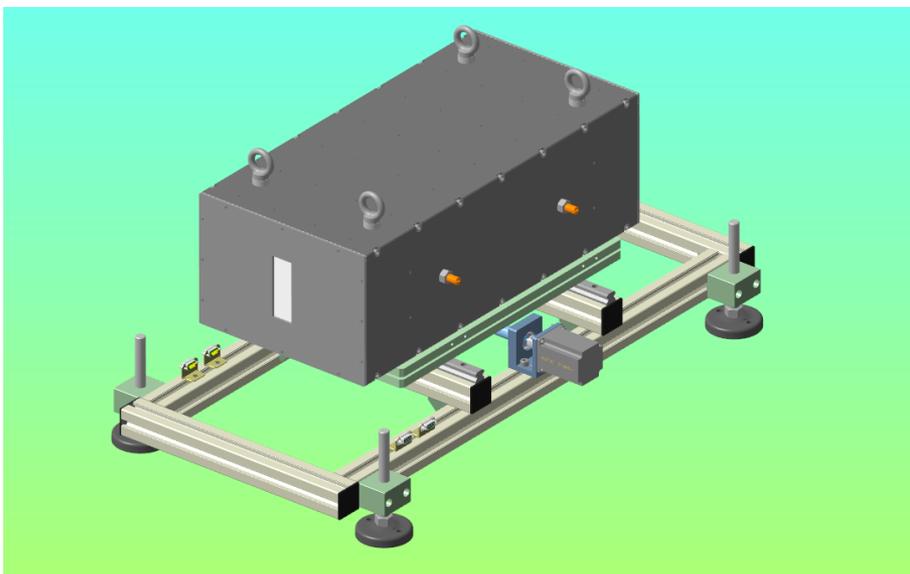
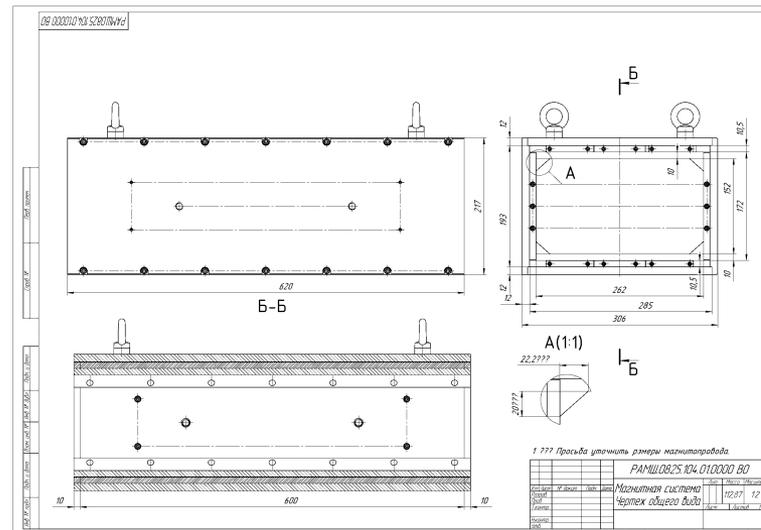
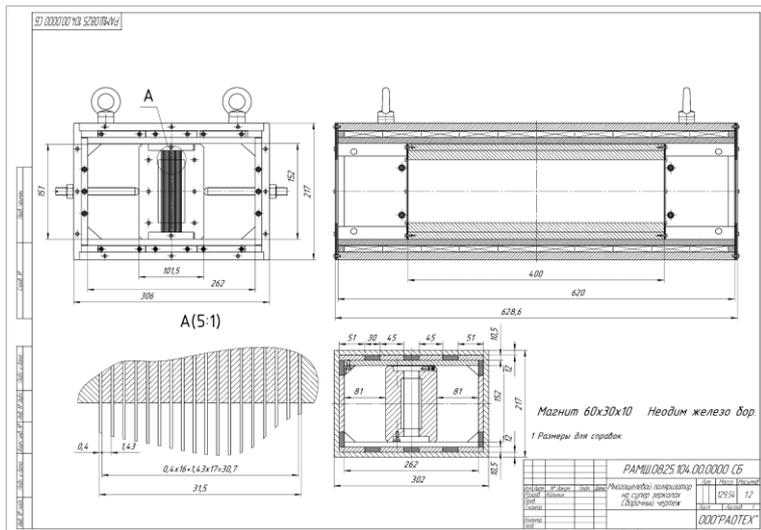


	F_y, H	F_z, H	$M_x, \text{H}\cdot\text{м}$
<i>расчёт КОМПОТ</i>	987	911	1340
<i>расчёт КОМПОТ & КЛОНДИКЕ</i>	987	921	1340
<i>расчёт КОМСОЛ</i>	1069	988	1467

Многощелевой поляризатор на суперзеркалах



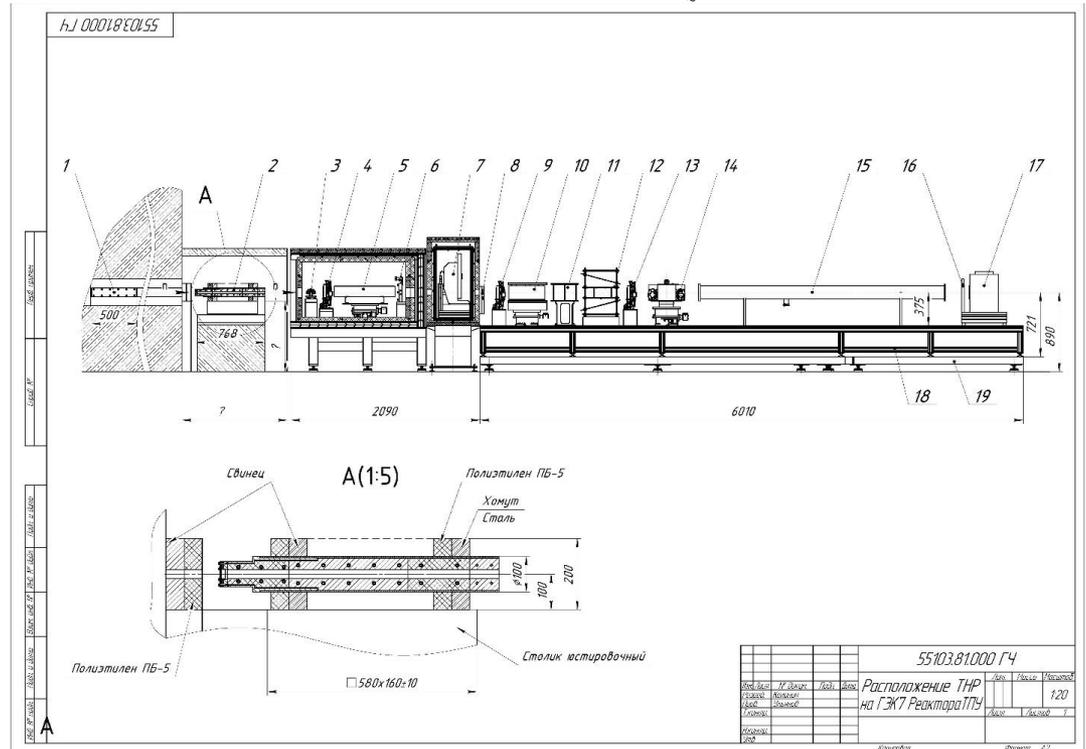
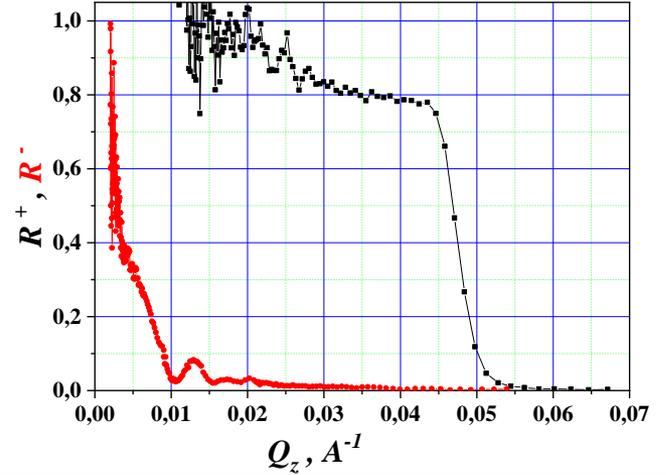
Многощелевой поляризатор на суперзеркала



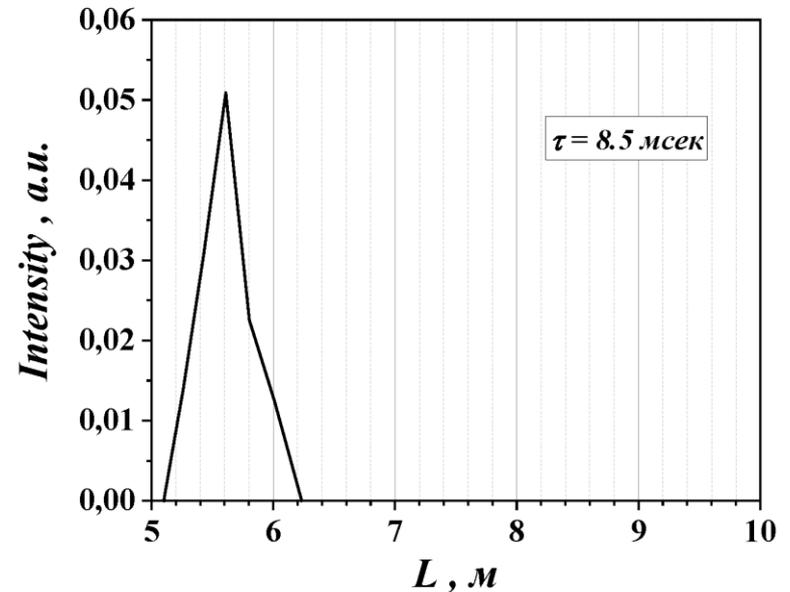
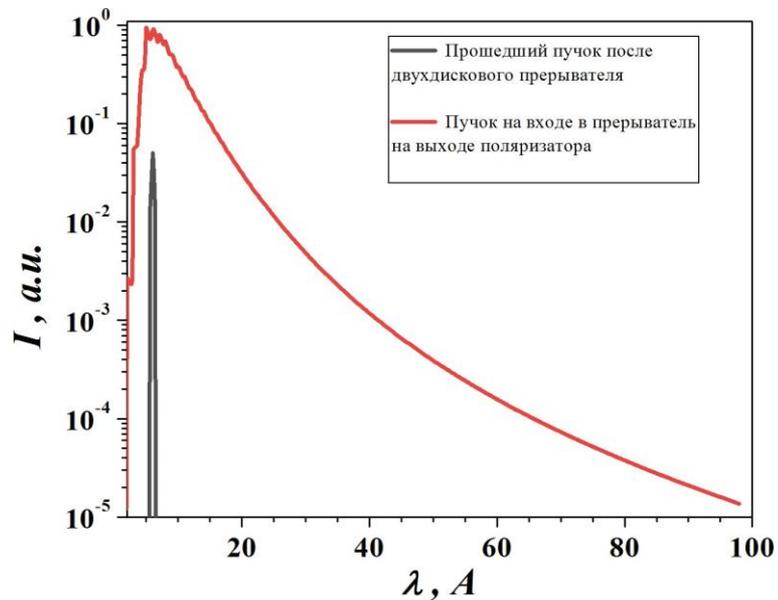
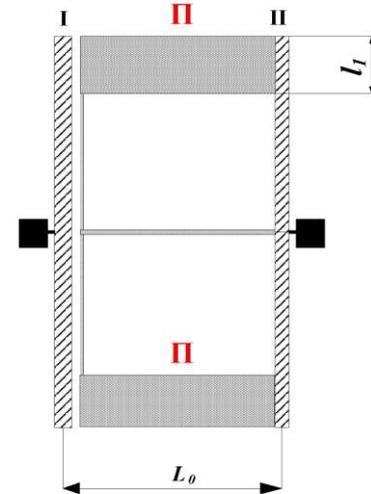
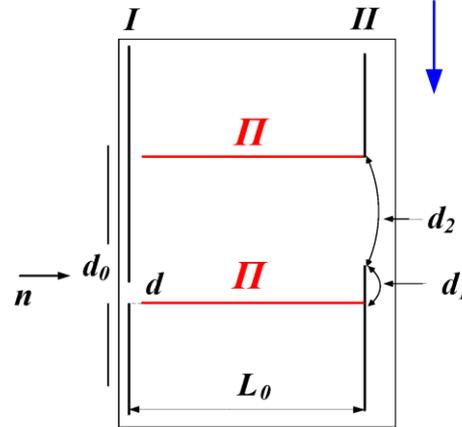
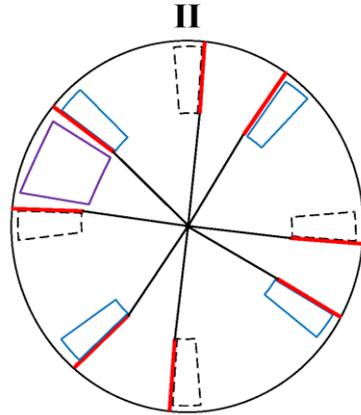
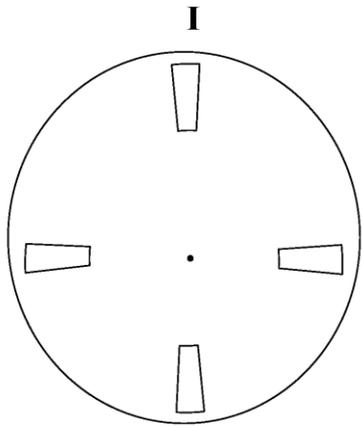
Напыление суперзеркал



Поляризующее CoFe/TiZr ($m = 2$) суперзеркало ПИЯФ



Двухдисковый прерыватель

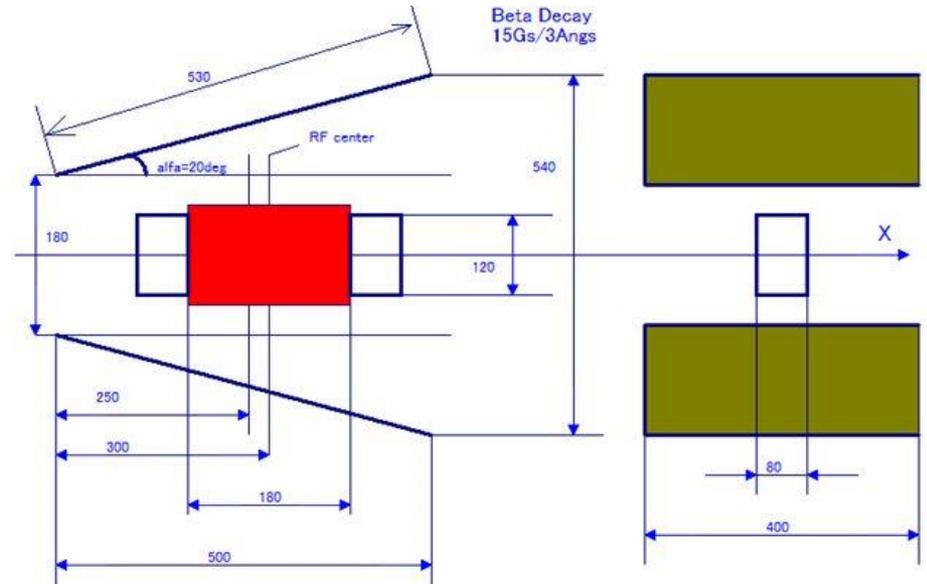
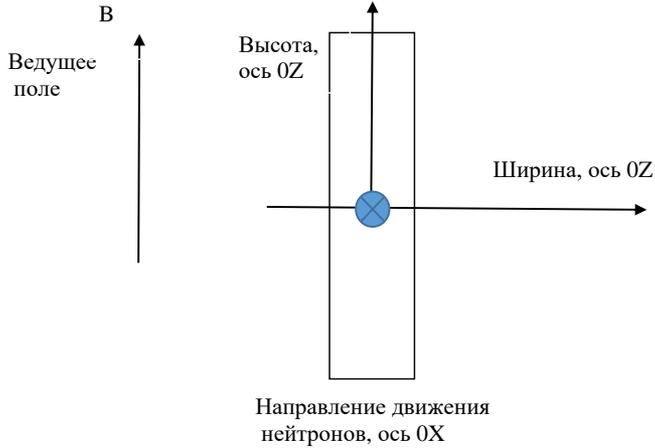


Радиочастотный спин-флиппер

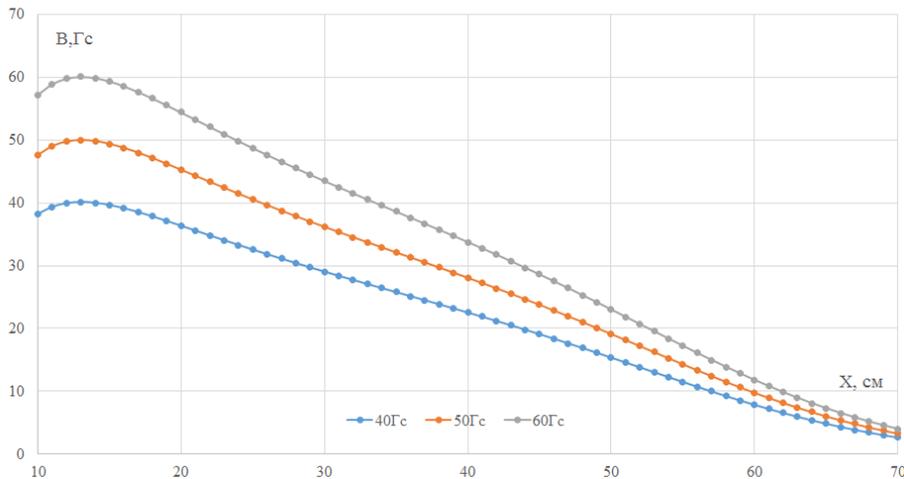
РЧ катушка флиппер 1

$\lambda_{\min} = 2 \text{ \AA}$

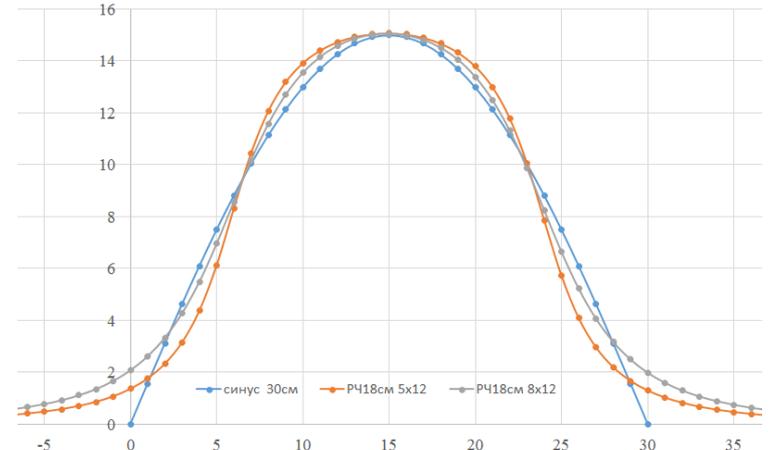
сечение пучка 30мм x 100мм
сечение катушки 50x120мм² (80x120мм²)



Градиентные пластины 530x400 ,40Гс/16.7, 50Гс/20.8А, 60Гс/25.0А.
2b=180мм, 20 град.Край пластин - 5см от начала координат

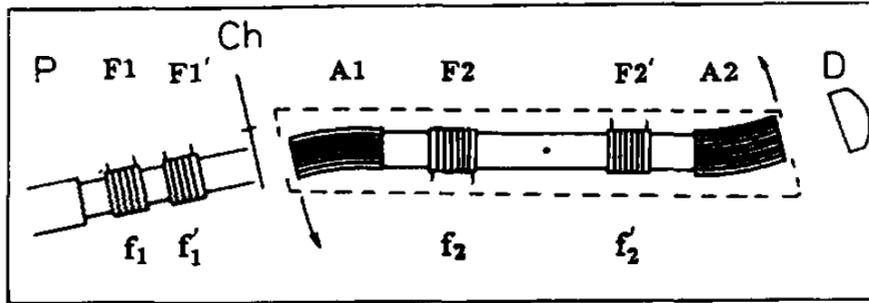


Синус 30см и РЧ катушка 5x12см и 8x12см длиной 18см (шаг расчета 1см). Расстояние от синуса до 1Гс РЧ катушки 4см, т.е. общая необходимая длина области переворота 30+2x4=38см, а для пластин 530x400 длина градиентного поля 44см.

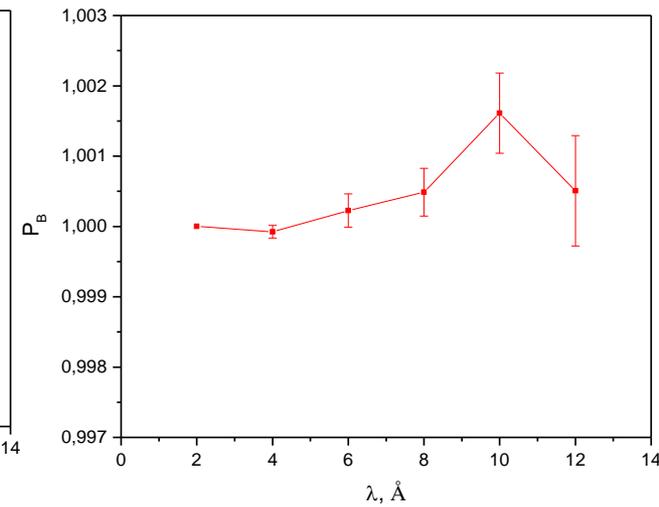
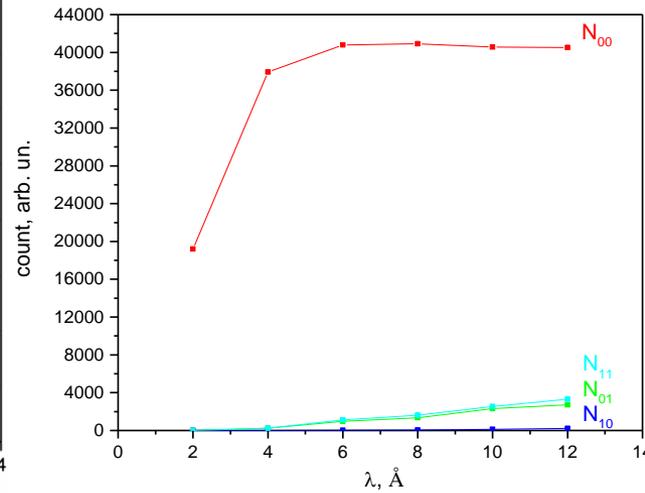
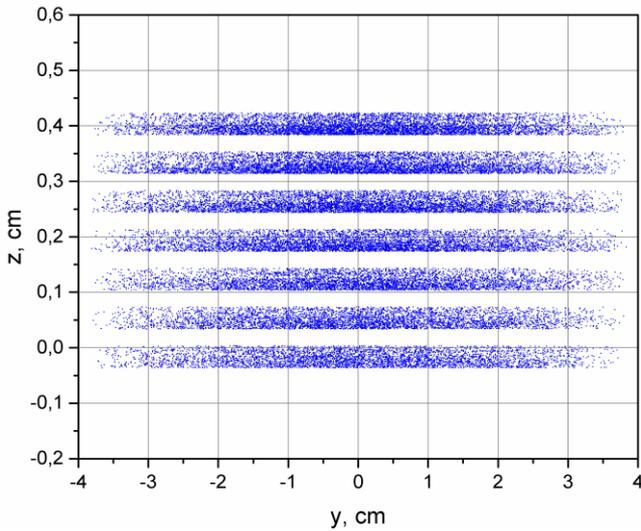
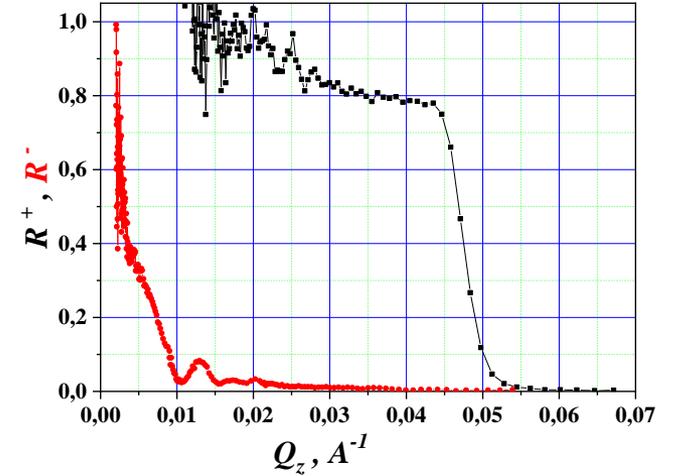


Устройство для измерения поляризации пучка

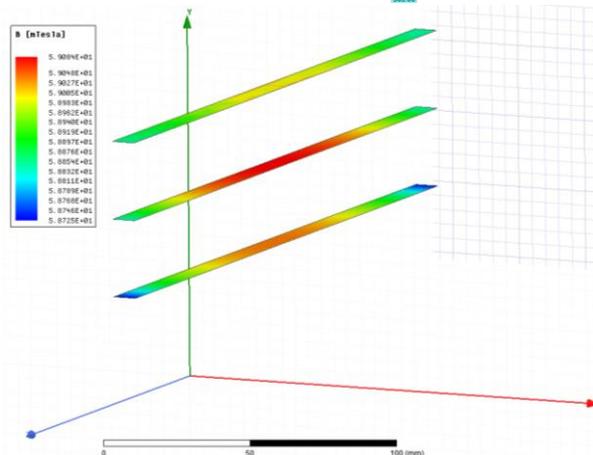
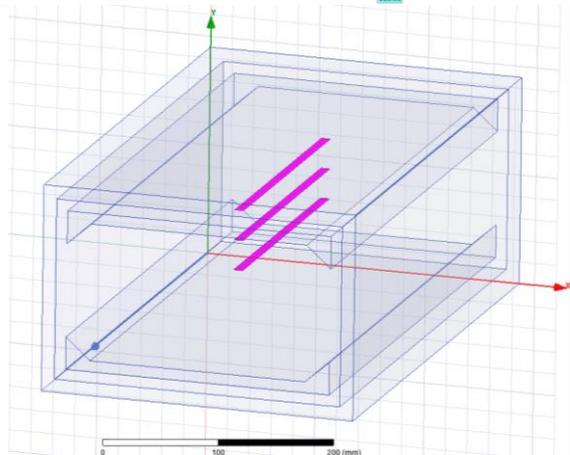
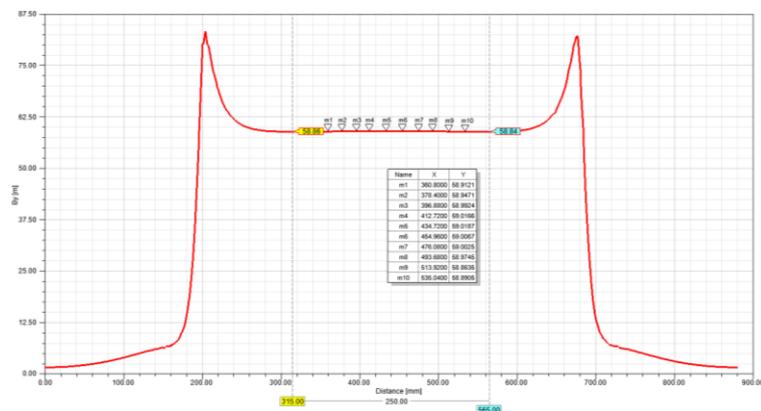
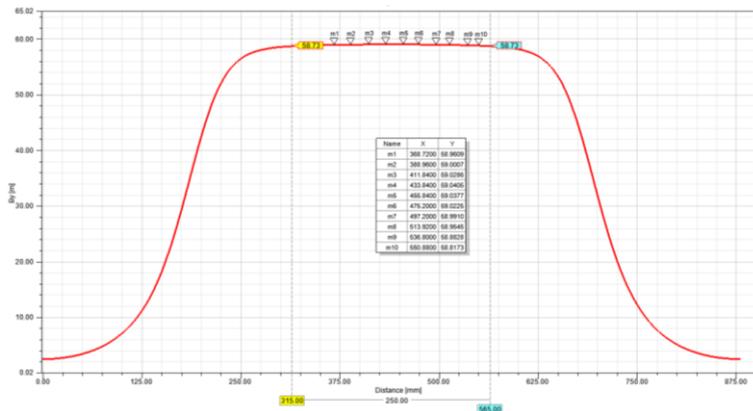
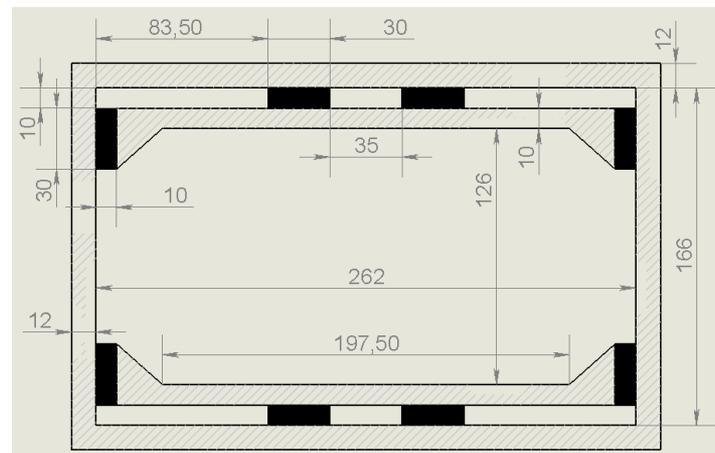
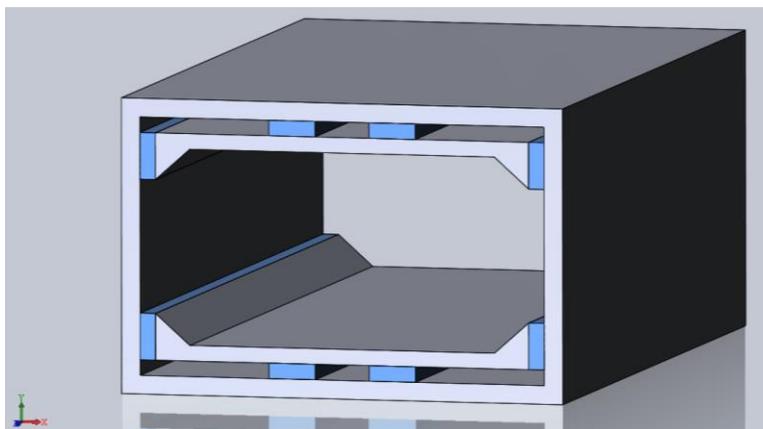
Монте-Карло моделирование



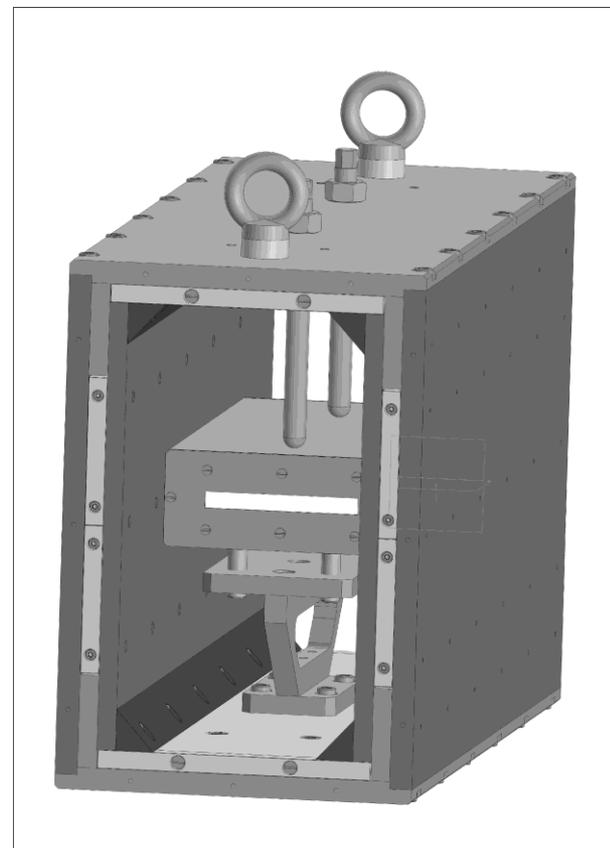
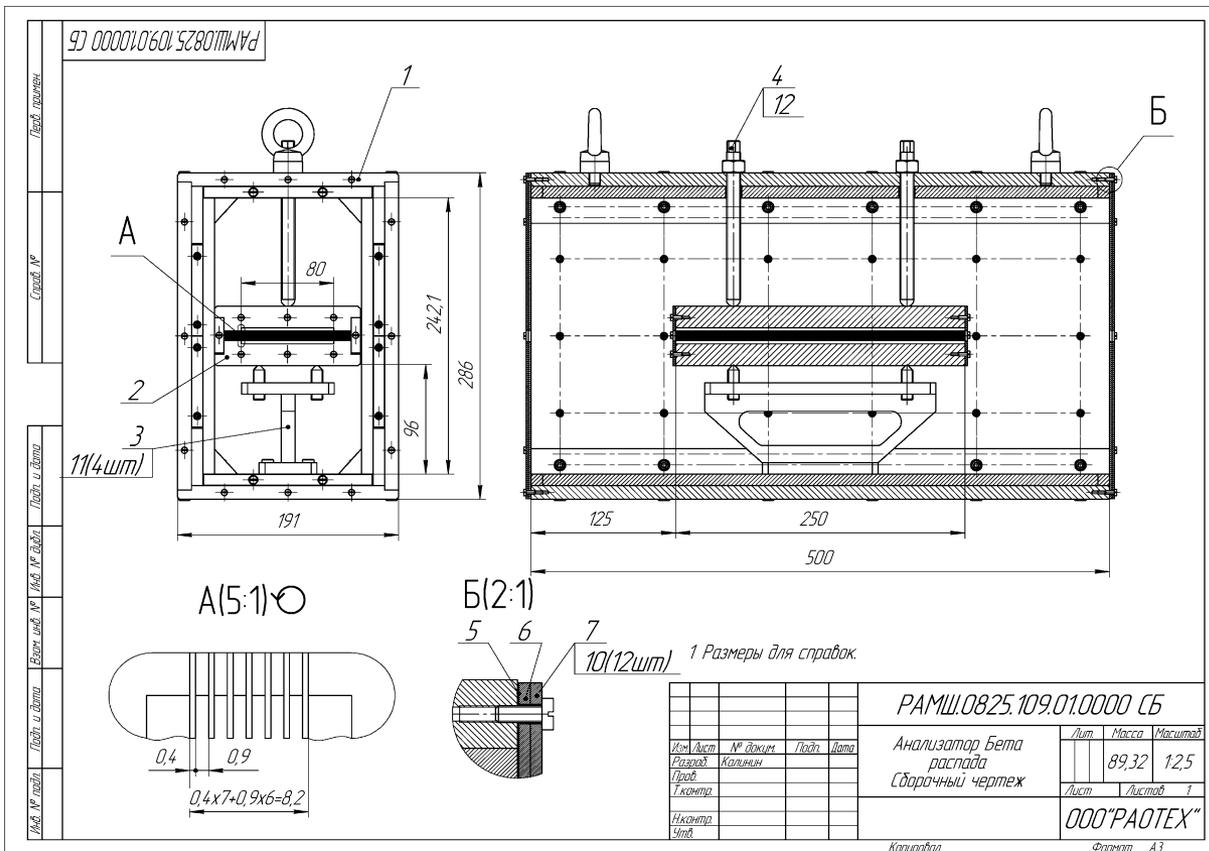
Поляризующее CoFe/TiZr ($m = 2$) суперзеркало ПИЯФ



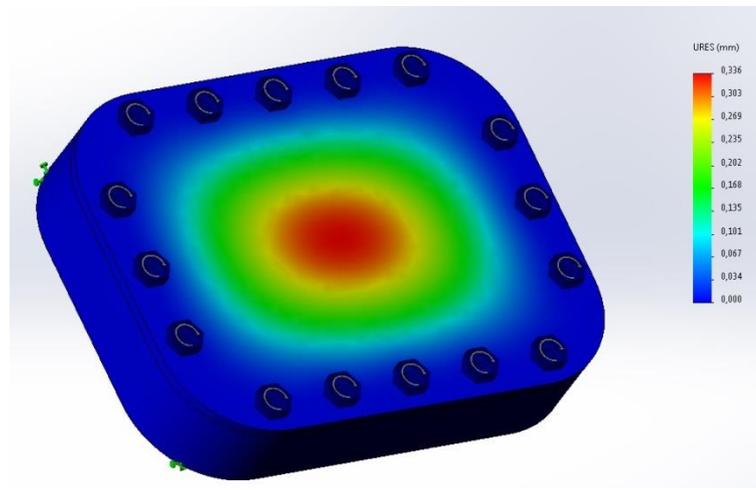
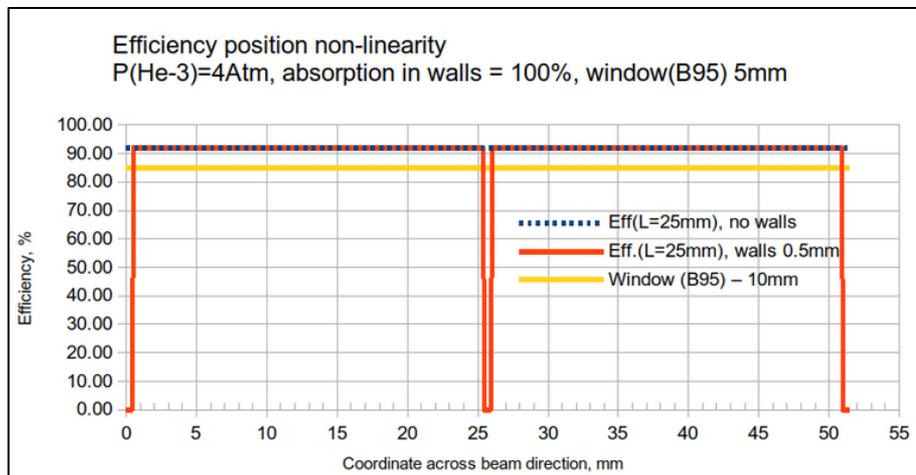
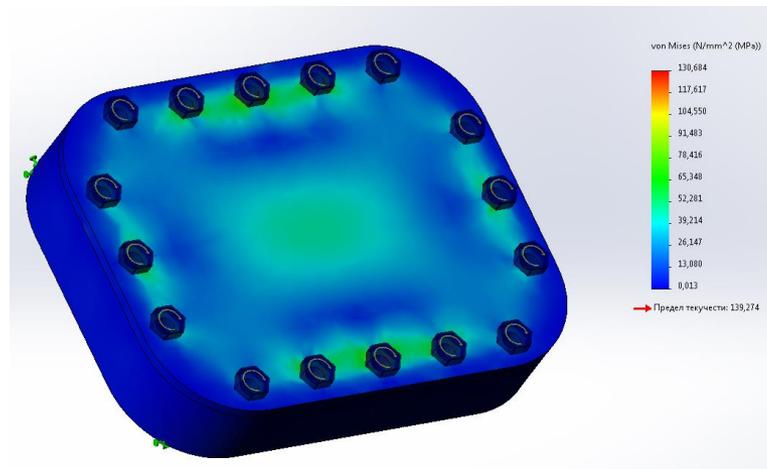
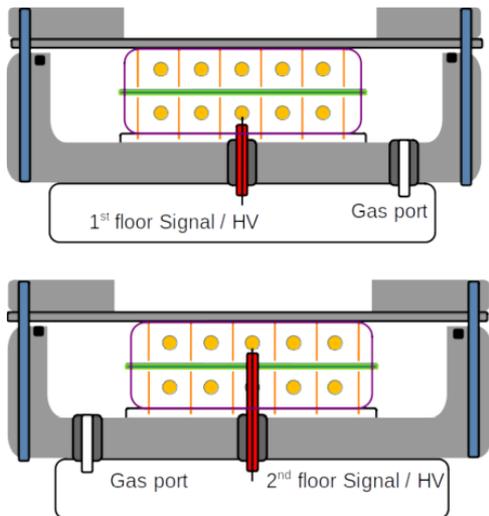
Анализаторы



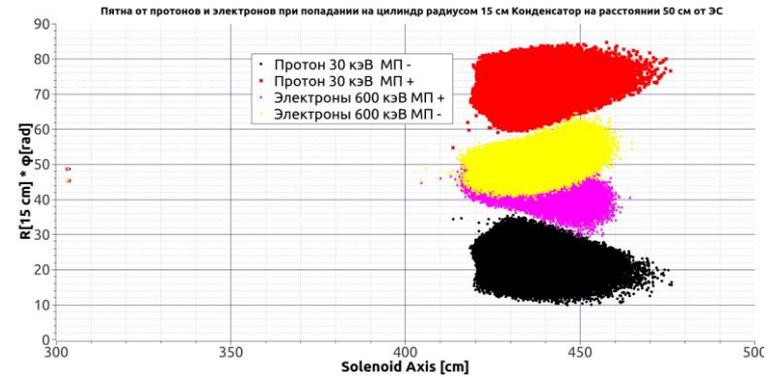
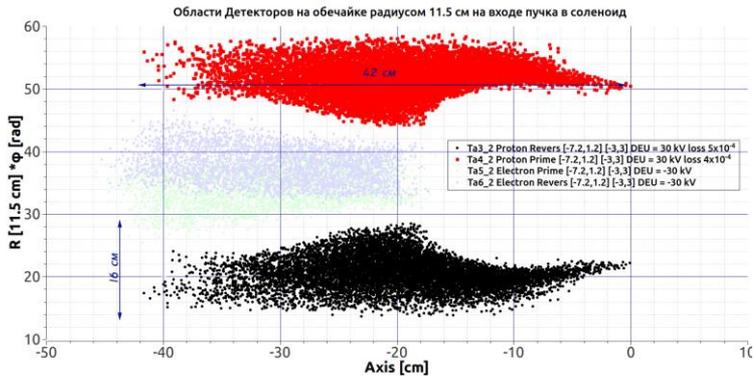
Анализаторы



Нейтронный детектор



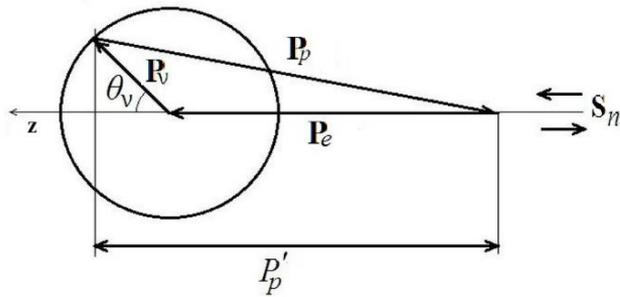
Детекторы заряженных частиц



Вход	Размеры пятна		Размеры пластины детектора			Количество пластин в установке, шт	Запасные пластины, шт	Всего пластин, шт
	Длина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм			
Электрон	200	230	240	270	4÷5	1	1	2
Протон	420	160	460	200	4÷5	2	1	3

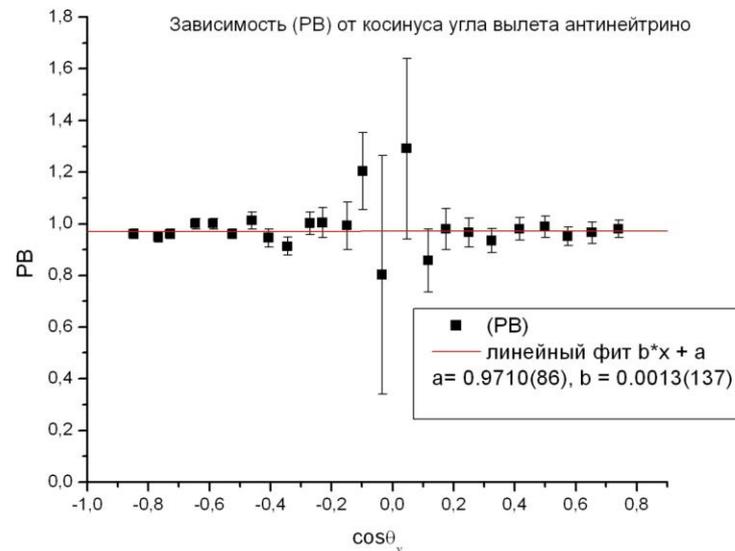
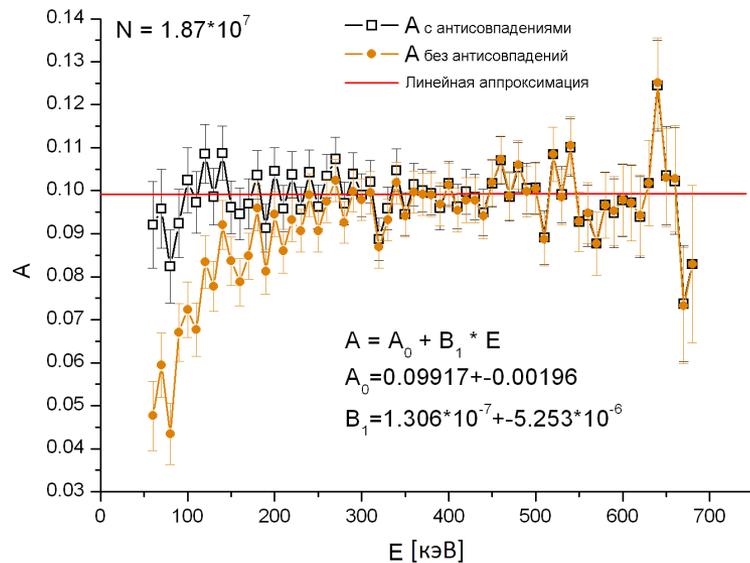
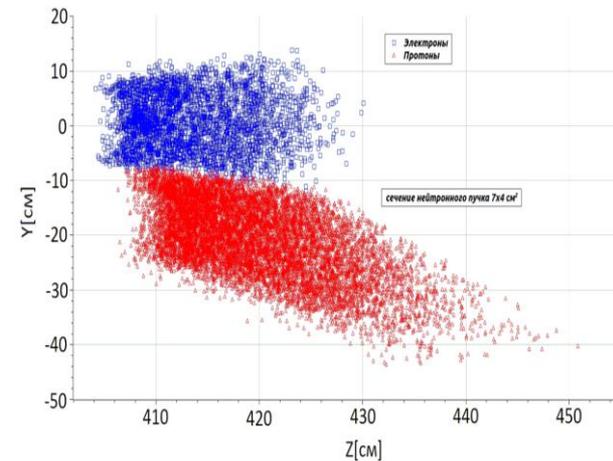
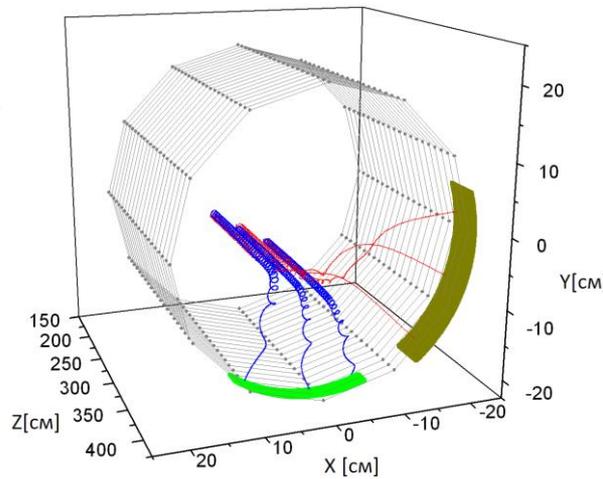
Выход	Размеры пятна		Размеры пластины детектора			Количество пластин в установке, шт	Запасные пластины, шт	Всего пластин, шт
	Длина, мм	Ширина, мм	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм			
Электрон	500	380	540	420	4÷5	1	1	2
Протон	600	280	640	320	4÷5	2	1	3

Математическое моделирование



$$\lambda = \frac{A - B}{A + B}$$

$$A = -\frac{2\lambda(\lambda + 1)}{(1 + 3\lambda^2)} \quad B = \frac{2\lambda(\lambda - 1)}{(1 + 3\lambda^2)}$$



Договор № 0825 от 02.12.2022

«Создание приборной базы реакторного комплекса «ПИК» в части выполнения работ по изготовлению, монтажу и доведению до эксплуатационной готовности нейтронного приборного комплекса «Бета-распад нейтрона»

Наименование работ	Срок выполнения работ
1 этап – изготовление нейтронного приборного комплекса «Бета-распад нейтрона»	до 30 июня 2024 года
2 этап – монтаж и доведение до эксплуатационной готовности нейтронного приборного комплекса «Бета-распад нейтрона»	до 10 декабря 2024 года

