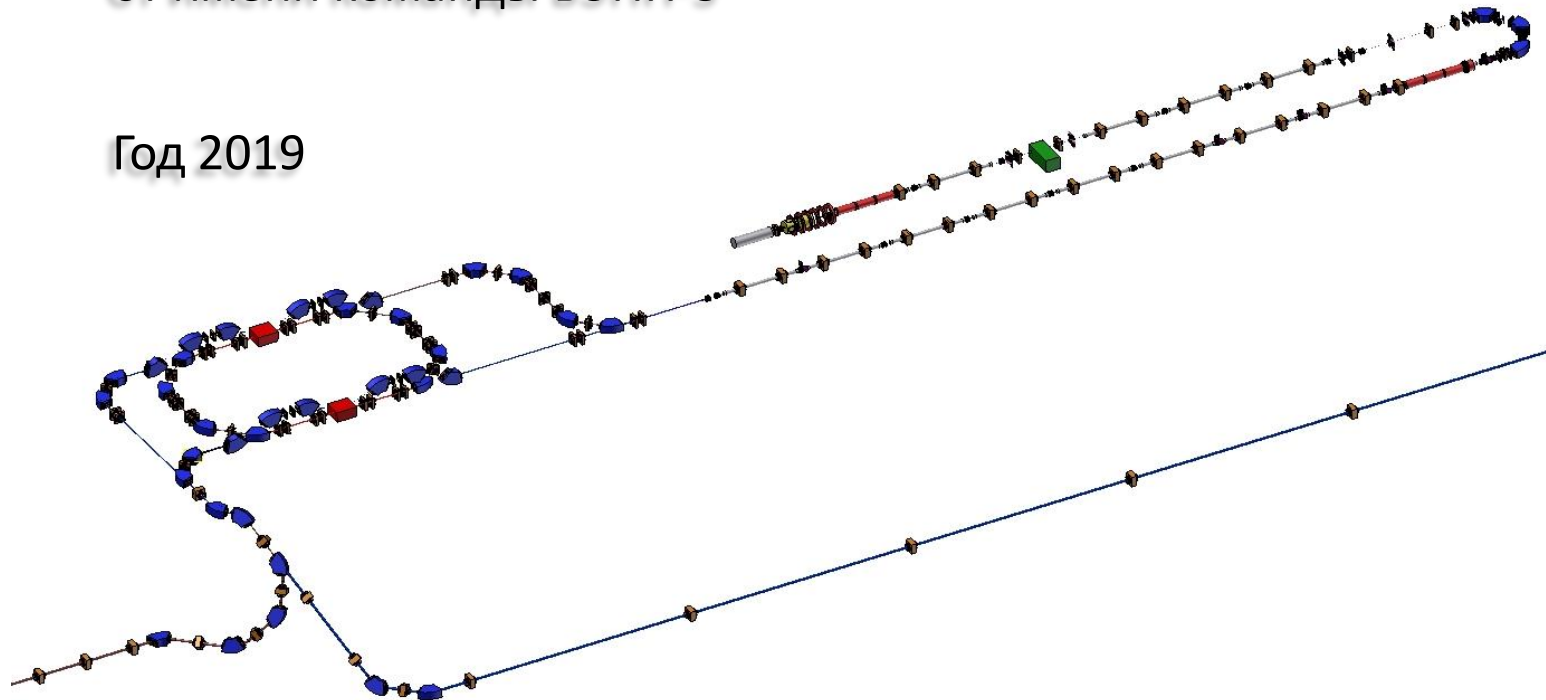


Инжекционный Комплекс

Д. Беркаев
от имени команды ВЭПП-5

Год 2019



Этапы пути...

1990г – начало строительства

1996г – ускорены первые электроны на установке «Стенд»

2002г – запущен линейный ускоритель электронов (270МэВ) и конверсионная система

2007г – захват и накопление электронов в накопителе-охладителе

2013г – захват и накопление позитронов в накопителе-охладителе

27.01.2016 – пучок электронов в БЭП

23.06.2016 – пучок позитронов в БЭП

19.10.2016 – пучок электронов в ВЭПП-3

28.12.2016 – пучок позитронов в ВЭПП-3

2017 – Регулярная работа на оба коллайдера

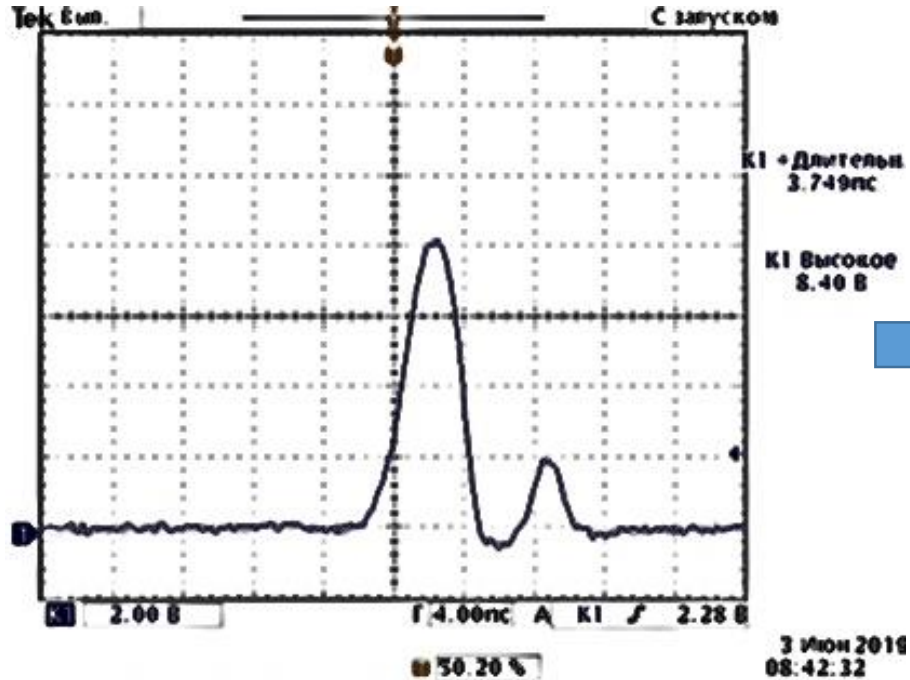
2018 – Автоматический режим для ВЭПП-2000

2019 – Новый катодный узел «10 А»

Главный результат 2019

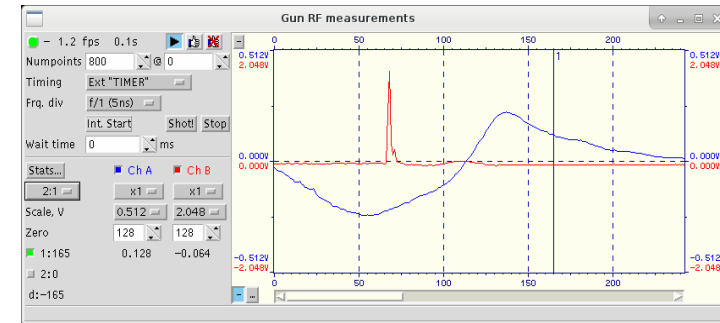
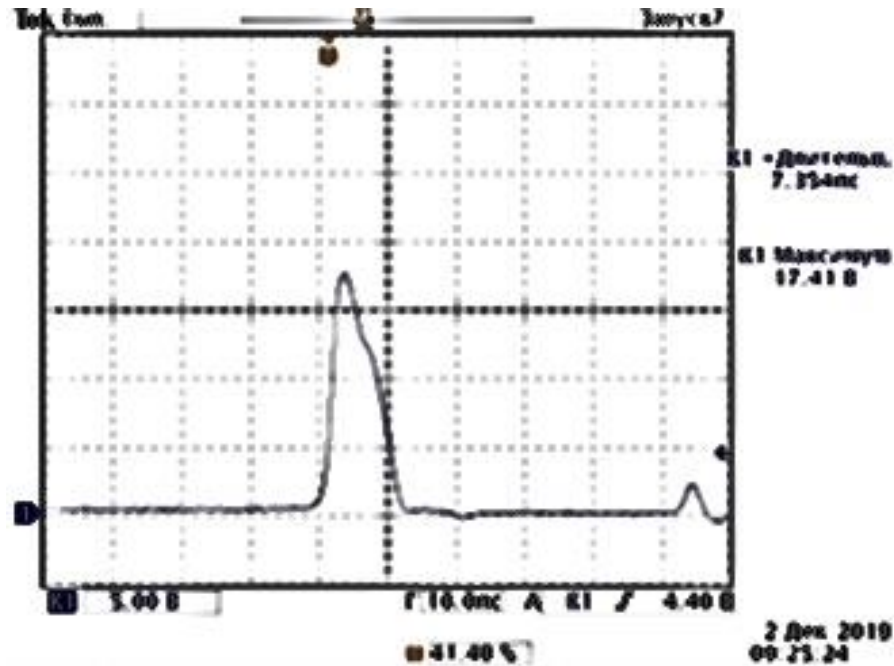
Позитроны
1.5 мА/выстрел (15.11.2018)

Ток: 3.5 А
Длительность: 3.75 нс
Число частиц: $8.2 \cdot 10^{10}$



Новый катодный узел «10 А»

Ток: 7.25 А
Длительность: 7.3 нс
Число частиц: $33.3 \cdot 10^{10}$



Позитроны
2.9 мА/выстрел
(19.09.2019)

А.Р. Фролов

Позитронный соленоид

12.10.2019 (суббота) – просадка электроэнергии с отключением дистиллята (возможно с бросками давления)
Закорочена 3-я внешняя секция позитронного соленоида...



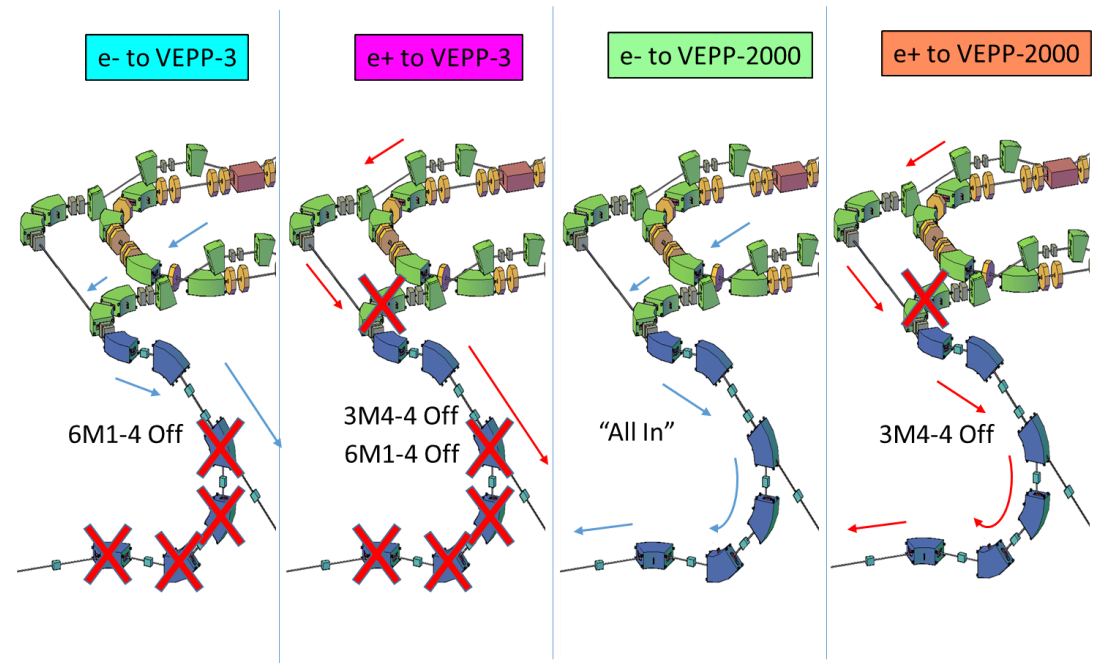
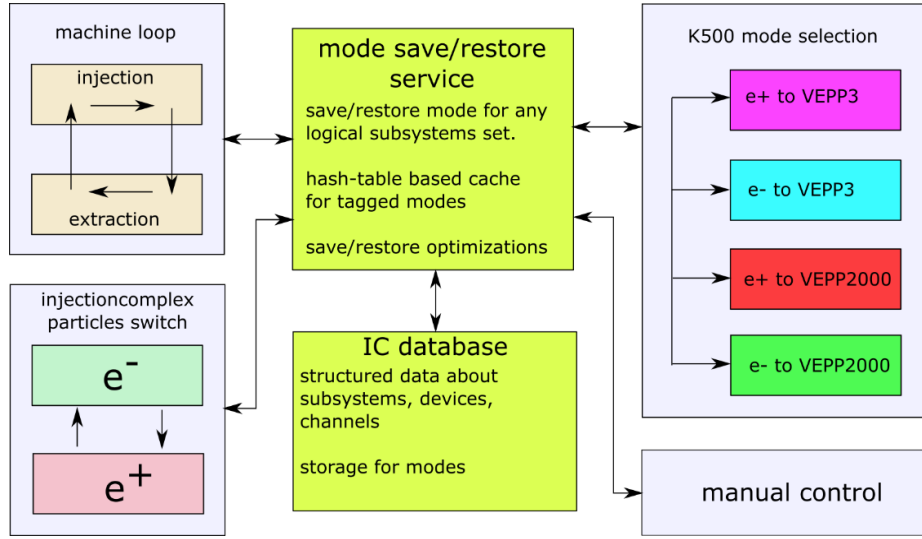
Темп накопления позитронов падает до 0.2-0.3 мА/выстрел.

Внешние секции отключены полностью. Темп накопления позитронов 1.1 – 1.3 мА/выстрел.

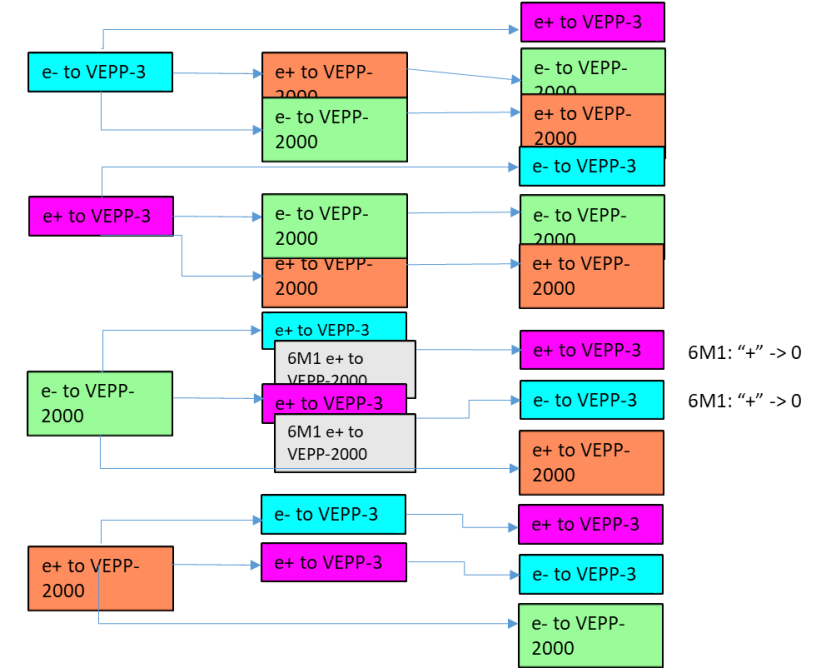
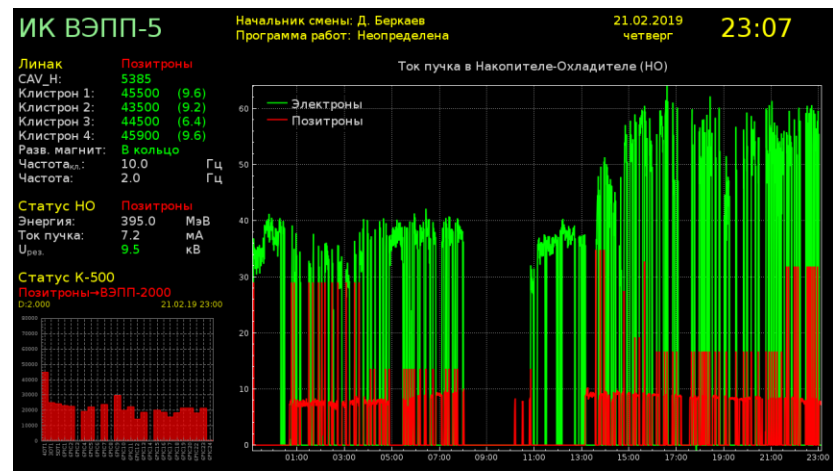
Вернулись к стабильному 2018...

Замена соленоида возможна только с разбором всей конверсионной системы и первой ускоряющей секции.

Совершенствование управления режимами работы



4 режима
12 переходов
Циклы инжекции-выпуска
Синхронизация с ВЭПП-2000
и ВЭПП-4М



Ф.А. Еманов

Новые источники ВЧ-500 и ВЧ1-1000



Заменено:

9 источников В-300 на ВЧ-500.

8 источников В-1000 на ВЧ-1000.

Параметр источника	ВЧ-500	ВЧ-1000	ВЧ-1300
Номинальная выходная мощность	10 кВт	15 кВт	15.6 кВт
Номинальный выходной ток	500 А	1 кА	1.3 кА
Номинальное выходное напряжение	20 В	15 В	12 В
Нестабильность тока (за 8 часов непрерывной работы)	0.02%	0.01%	0.01%
Пulsации выходного напряжения	Не более 10 мВ	Не более 10 мВ	Не более 10 мВ

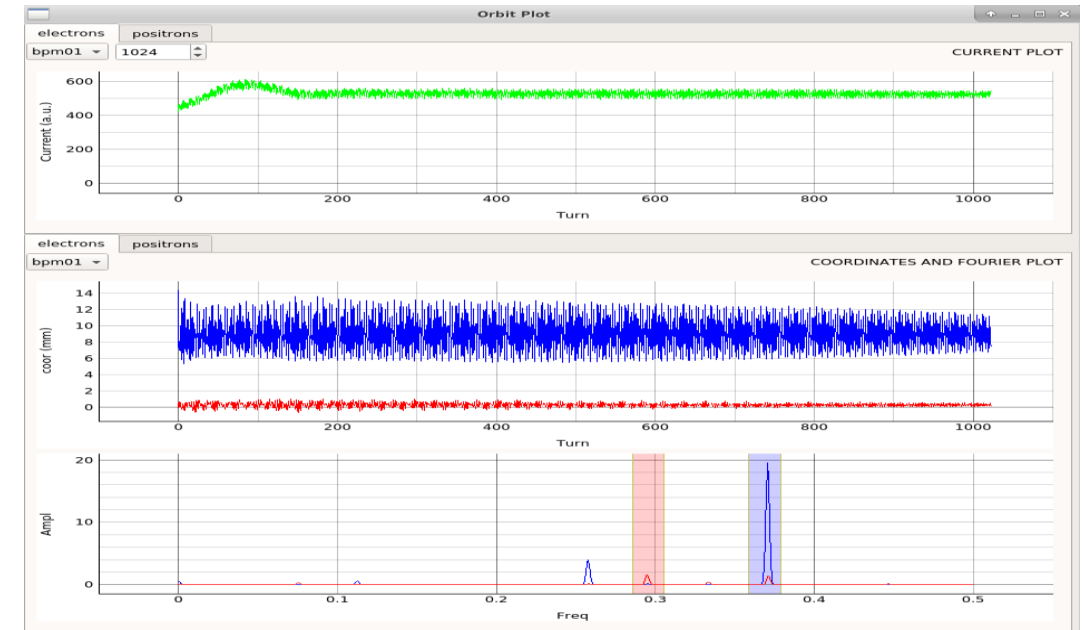
Беликов и Ко.

Осталось еще около 30...

Пикап-станции накопителя-охлаждителя



Параметр	Величина
Диапазон измеряемых токов пучка	0.5 – 200 мА
Температурная зависимость измерений	Менее 2 мкм/°С
Разрешение пооборотных измерений	Лучше 4-5 мкм ~ 20 мкм ~ 100 мкм
При токах пучка 20-100 мА	
При токе пучка 5 мА	
При токе пучка 1 мА	
Разрешение при времени измерения 100 мс	Менее 15 мкм Менее 50 мкм
При токах пучка 20-200 мА	
При токах 1 – 200 мА	
Емкость буфера для измерений	128 тысяч оборотов
Регулировка усиления каналов	28 дБ

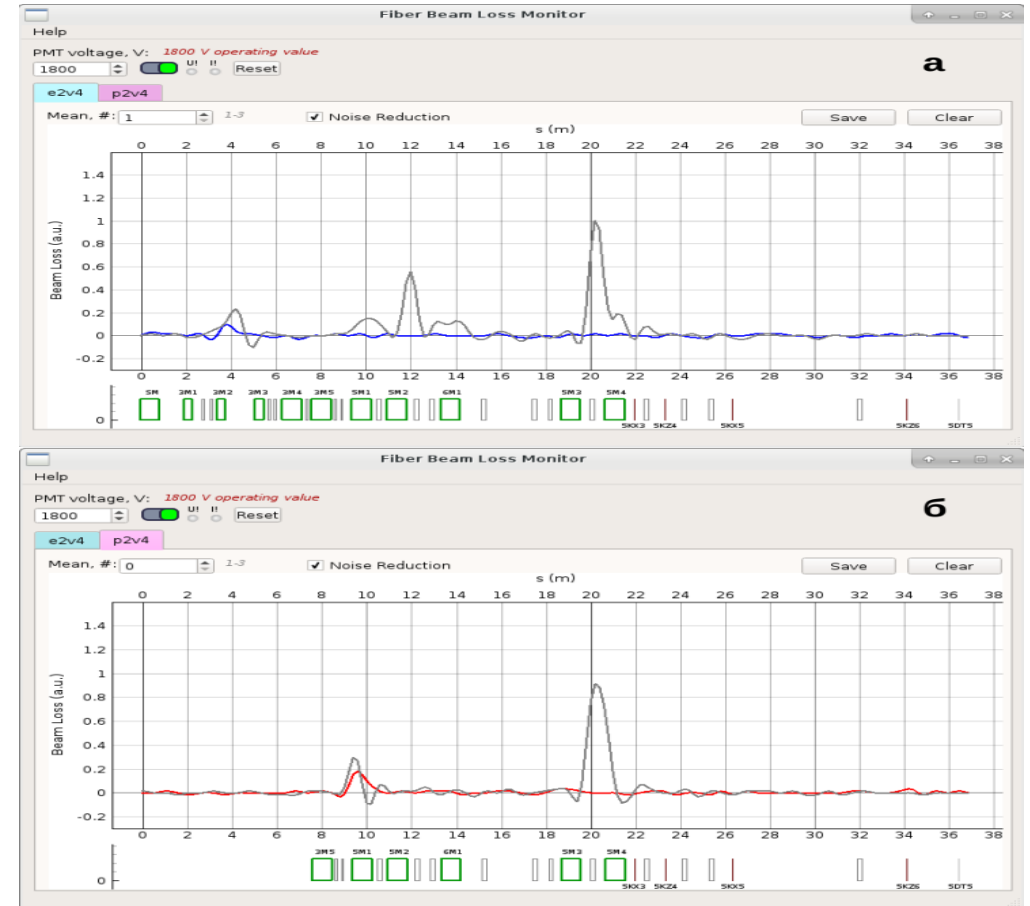
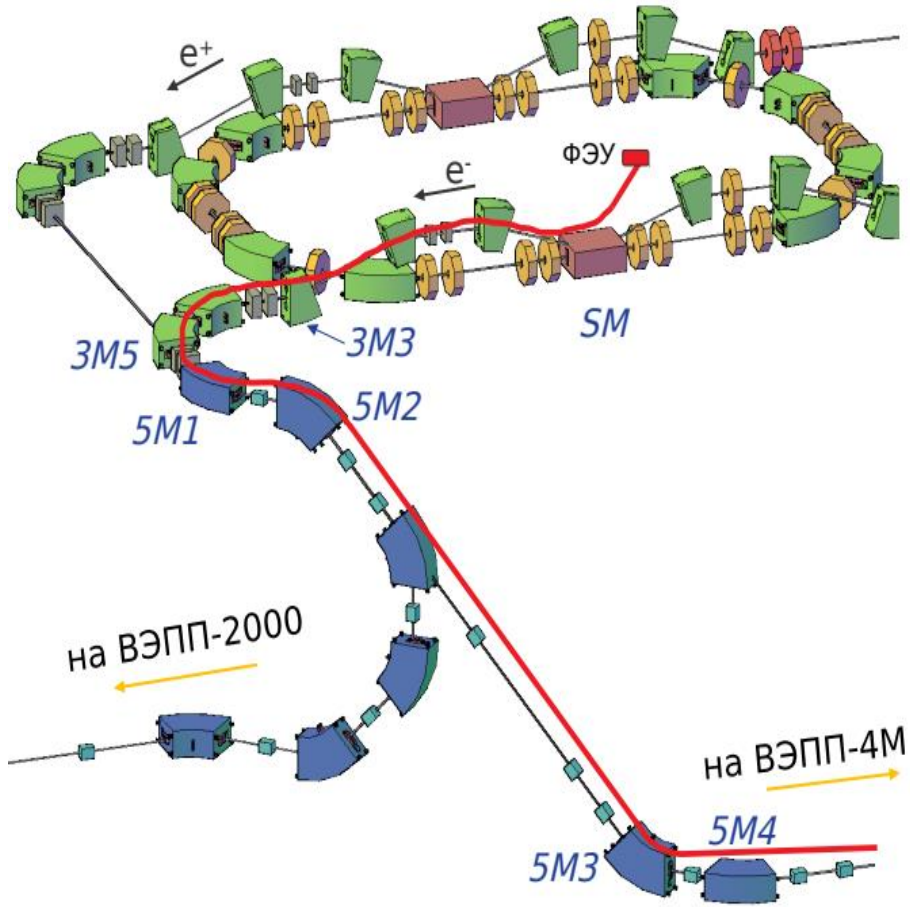


+ Матрицы отклика и автокоррекция орбиты (2020)

К.В. Астрелина, В.В. Балакин...

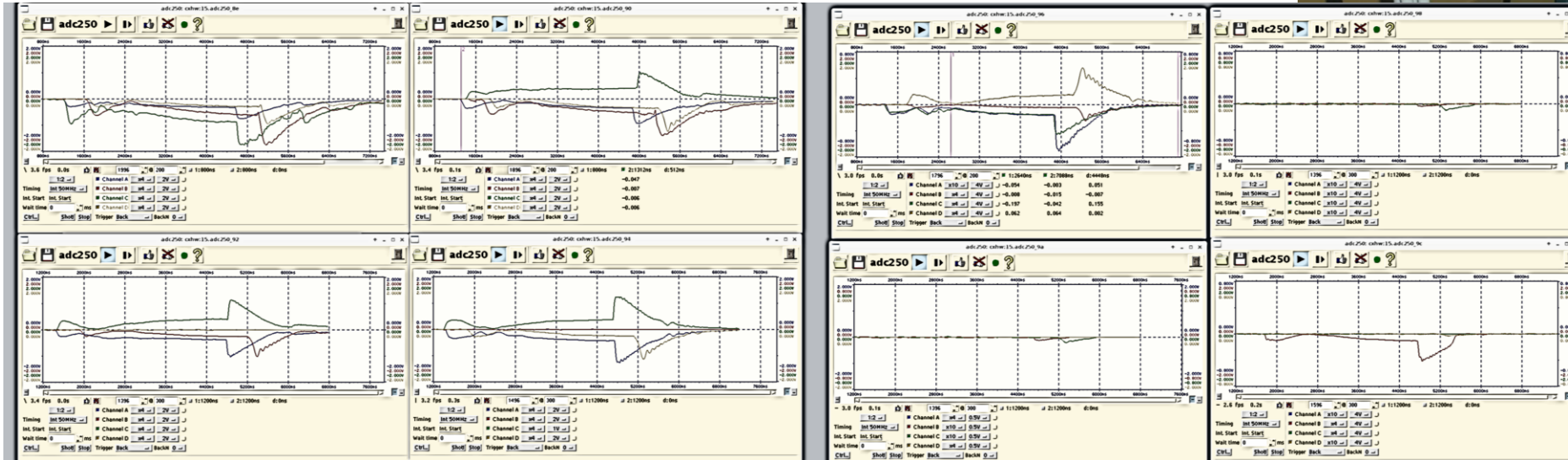
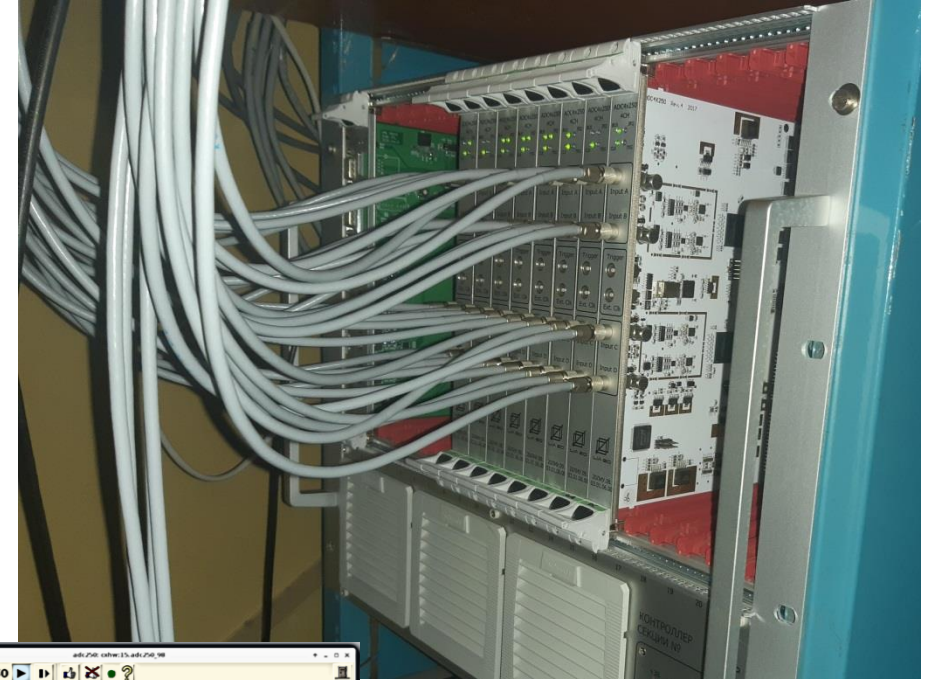
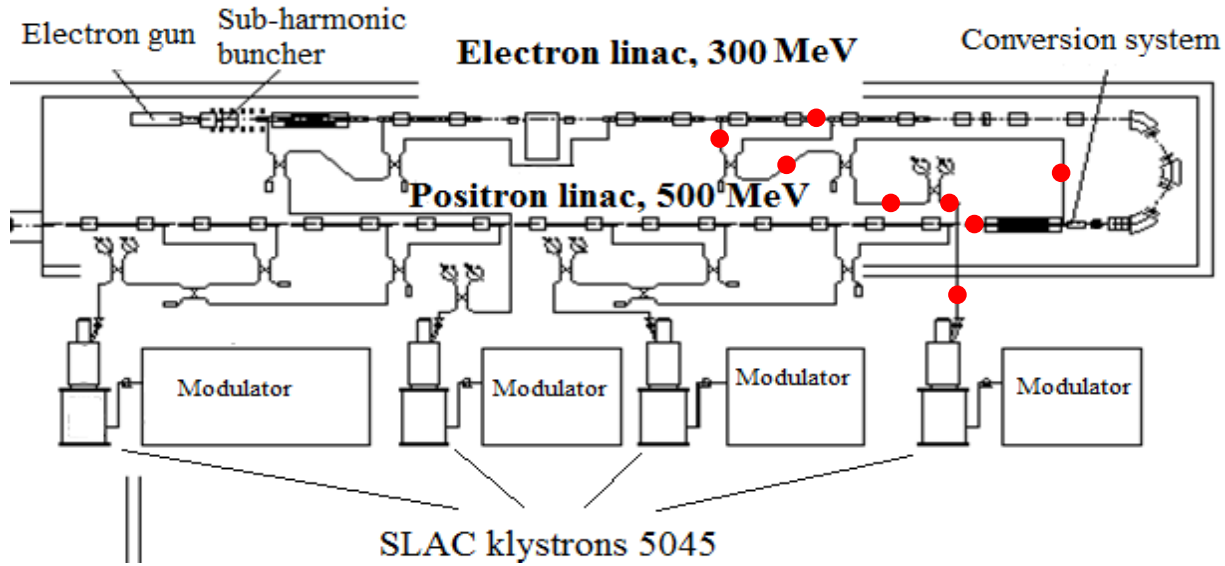
Датчик потерь в канале К-500

Кварцевое многомодовое оптоволокно марки «Thorlabs» (FG550UEC) длиной 50 м
 АЦП с полосой пропускания не менее 200 МГц и частотой дискретизации не менее 500 Мвыб/с



Ю.И. Мальцева

Измерение параметров системы СВЧ



8*4 каналов 250 МГц АЦП

А. Павленко, А.М. Батраков
Д.Ю. Болховитянов...

2019 и планы в 2020

2019

Замена 10-15 устаревших ВЧ-300 на современные

Замена пушки 5 А -> 10 А

Создание и установка новых генераторов инфлекторов НО

Автоматизация: переключение режимов, совершенствование программного обеспечения, полноценный обмен данными с СУ ВЭПП-2000 и ВЭПП-4М

Настройка орбиты и оптики накопителя-охладителя – увеличение темпа накопления позитронов

Повышение энергии 395 -> 420 МэВ

Заменено 17 источников, 2 в запасе

Новый катодный узел в работе

Прототип нового генератора установлен и подготовлен к испытаниям

Автоматика работает на новой версии ПО, взаимодействие с ВЭПП-2000 автоматизировано, ВЭПП-4М – в стадии окончания

Подготовлен разнообразный софт для работы с пикапами – тесты в 2020

Не выполнено

2020

Повышение надежности, стабильности и эффективности работы

- Замена устаревших ВЧ-300
- Новые генераторы кикеров
- Оптимизация и контроль оптики и орбиты кольца НО в рутинном режиме
- Полная автоматика
- Настройка линака в условиях неидеальной конверсионной системы (позитронный соленоид)
- Настройка и согласование каналов К-500

N \ П,м	Current, mA				
	VEPP-5 DR	ВЕР	VEPP-2000	VEPP-3	VEPP-4
	27,40	22,35	24,18	74,39	366,1
1*10 ⁹	1,75	2,15	1,99	0,65	0,13
5*10 ⁹	8,76	10,74	9,93	3,23	0,66
1*10 ¹⁰	17,52	21,48	19,85	6,45	1,31
5*10 ¹⁰	87,59	107,38	99,26	32,26	6,56
1*10 ¹¹	175,18	214,77	198,51	64,52	13,11

мА/с

Спасибо!

Цель: 50 мА/с @ 10 Гц (3*10¹⁰ е+/с)