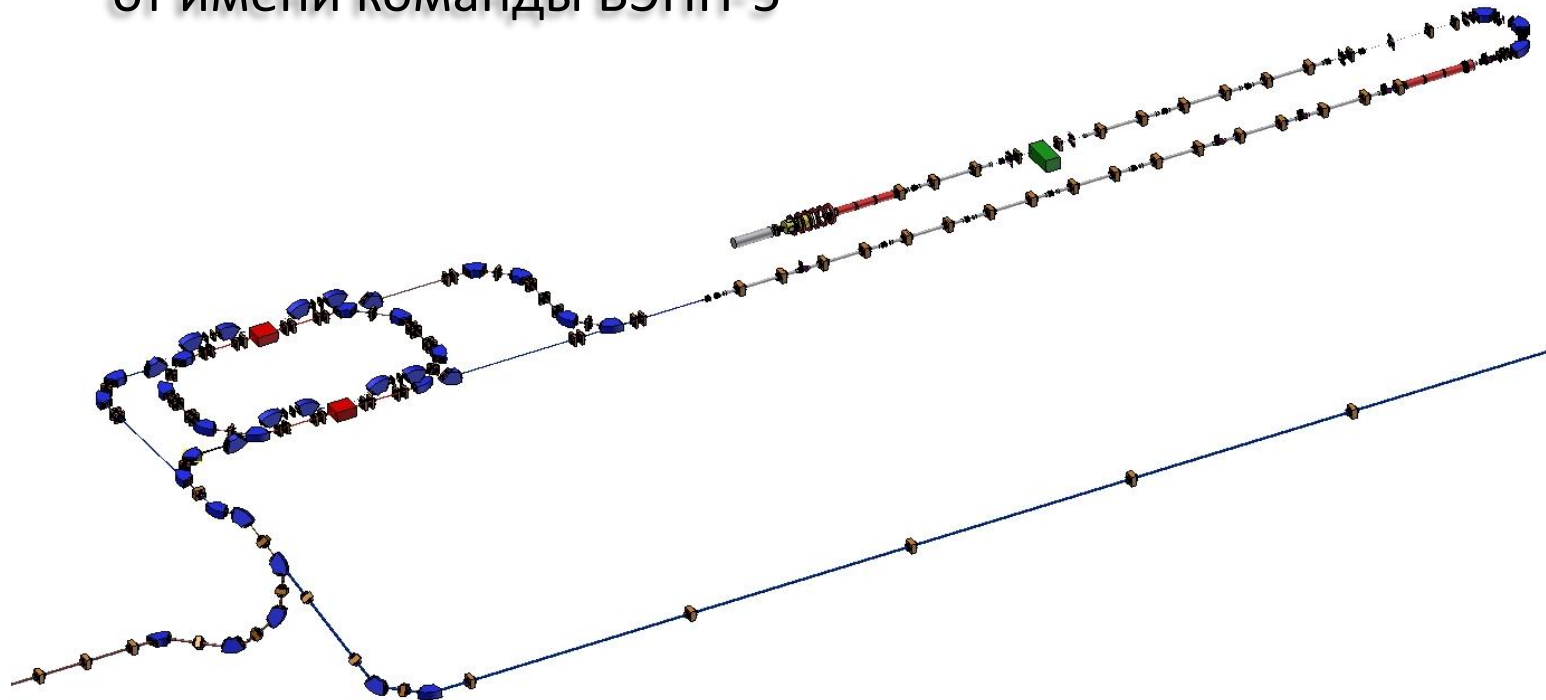


# Инжекционный Комплекс

Д. Беркаев  
от имени команды ВЭПП-5



## 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

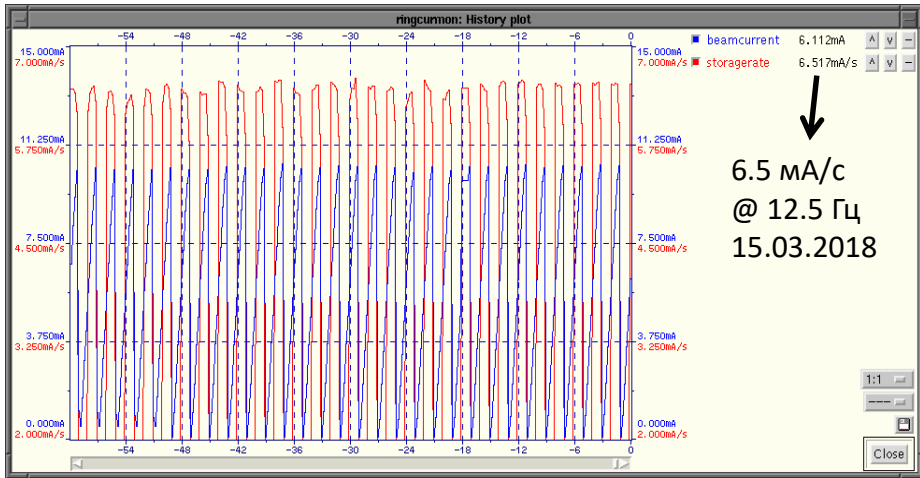
19.10.2016 – пучок электронов в ВЭПП-3

28.12.2016 – пучок позитронов в ВЭПП-3

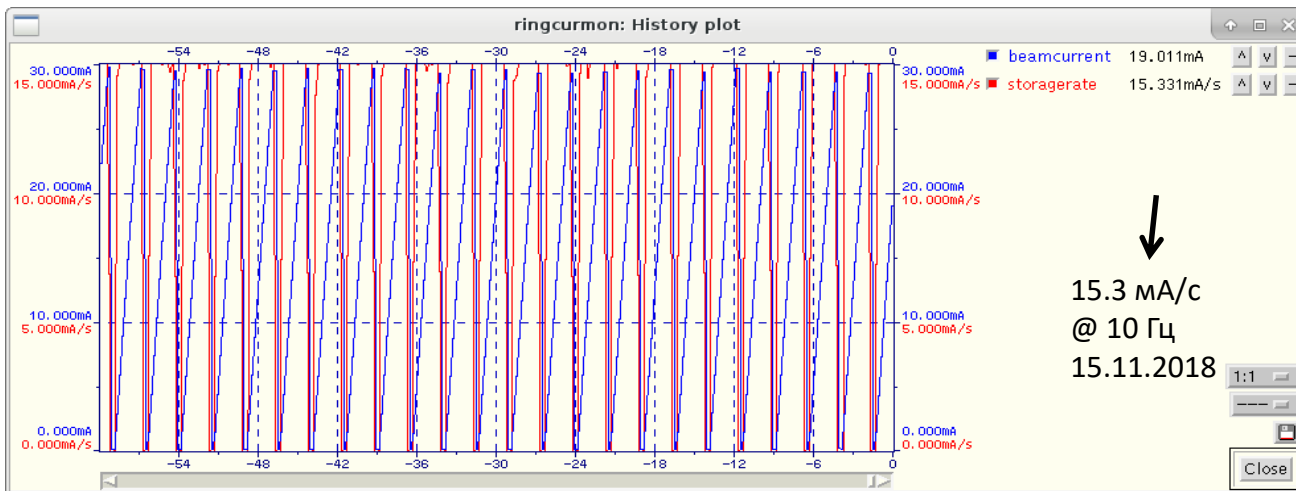
2017 – Регулярная работа на оба коллайдера

2018 – Автоматический режим для ВЭПП-2000

# Главный результат 2018



0.6 мА/выстрел

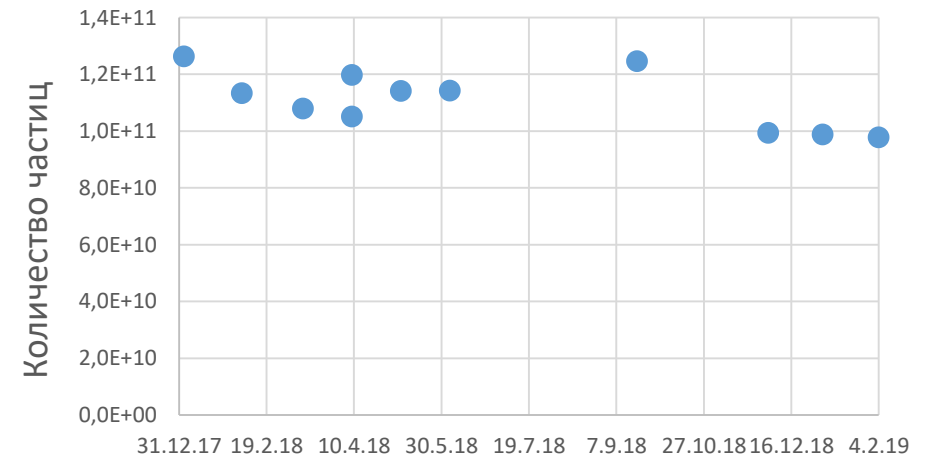


1.5 мА/выстрел

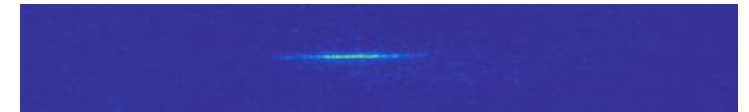
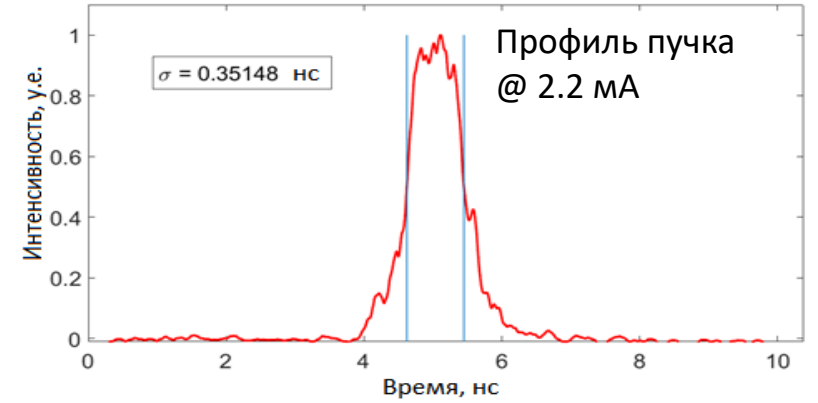
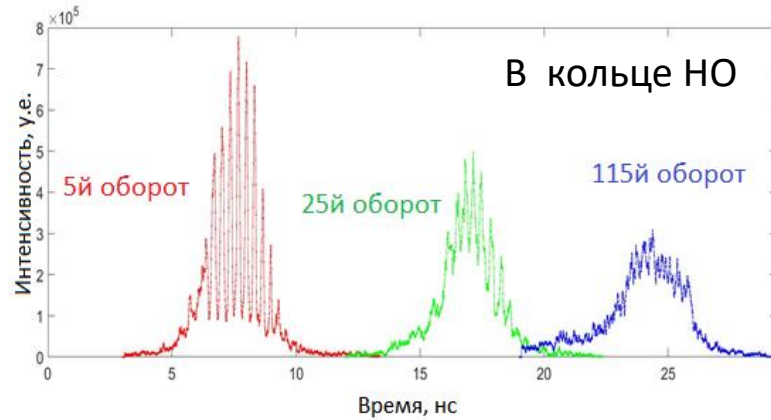
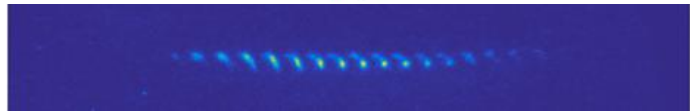
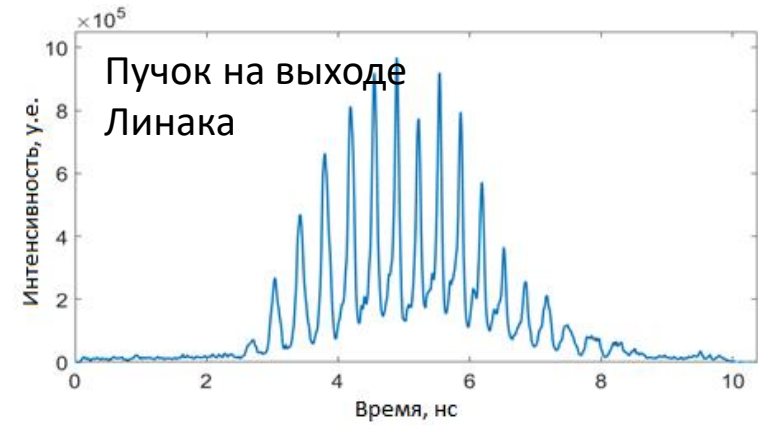
1. Новый резонатор накопителя-охлаждителя
2. Устранение ошибок коммутации каналов инжекции и кольца накопителя-охлаждителя
3. Точная настройки системы синхронизации Линака



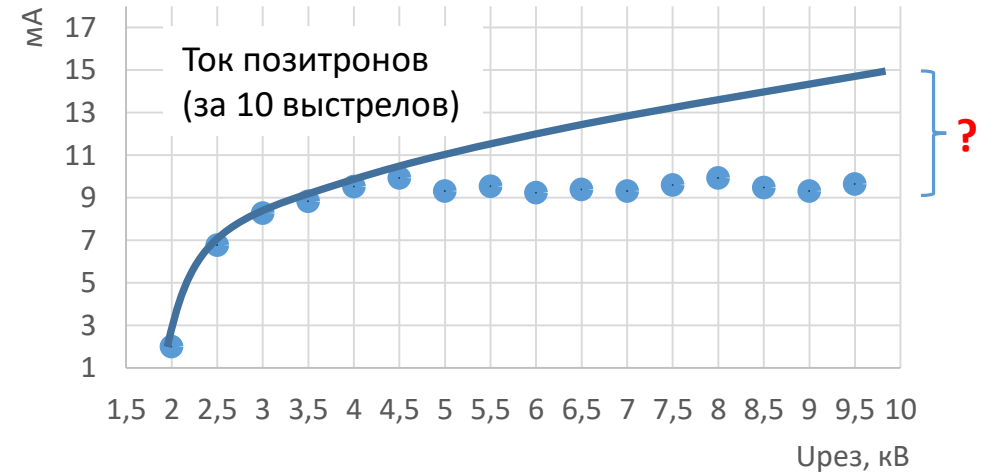
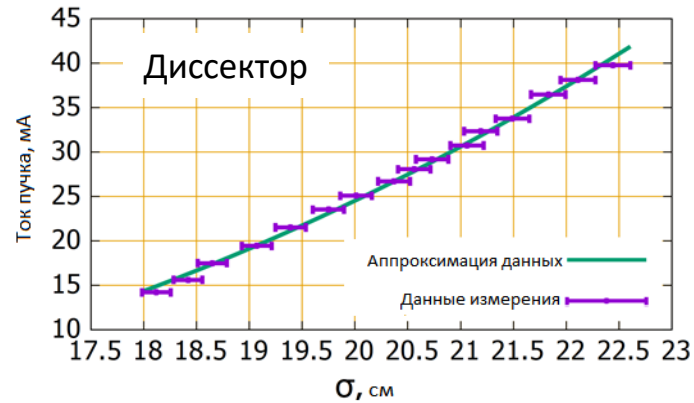
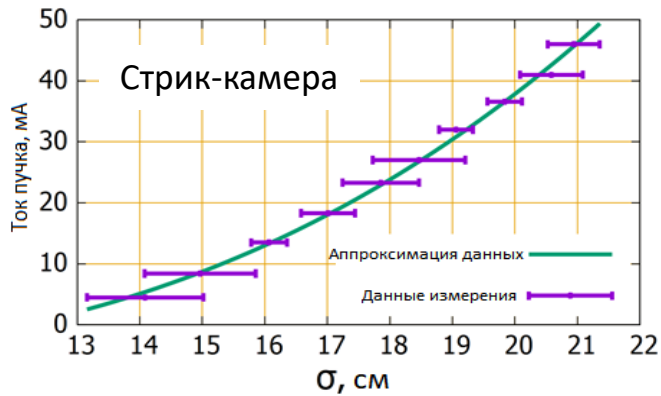
Состояние катода



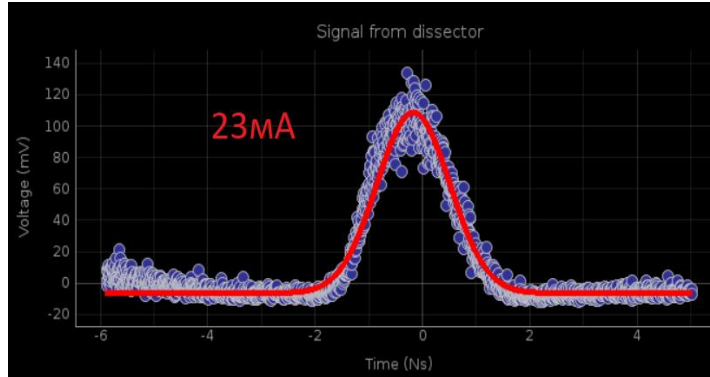
# Исследование влета пучка в накопитель-охладитель



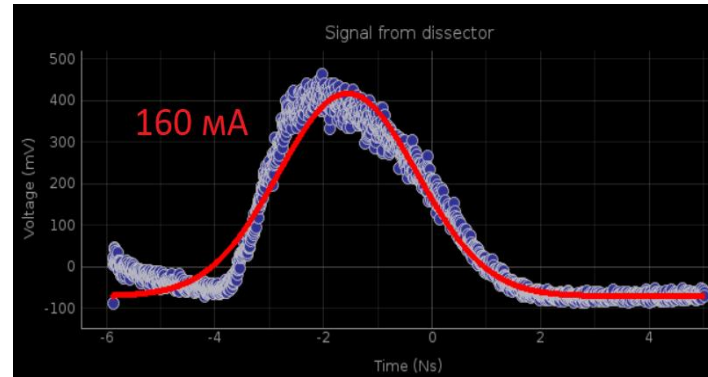
Зависимость длины пучка от его тока



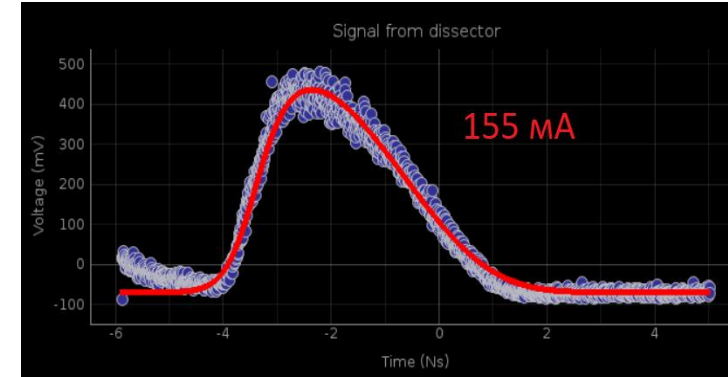
# Измерение продольного профиля пучка НО. Диссектор



Нормальное распределение



Искажение потенциальной ямы

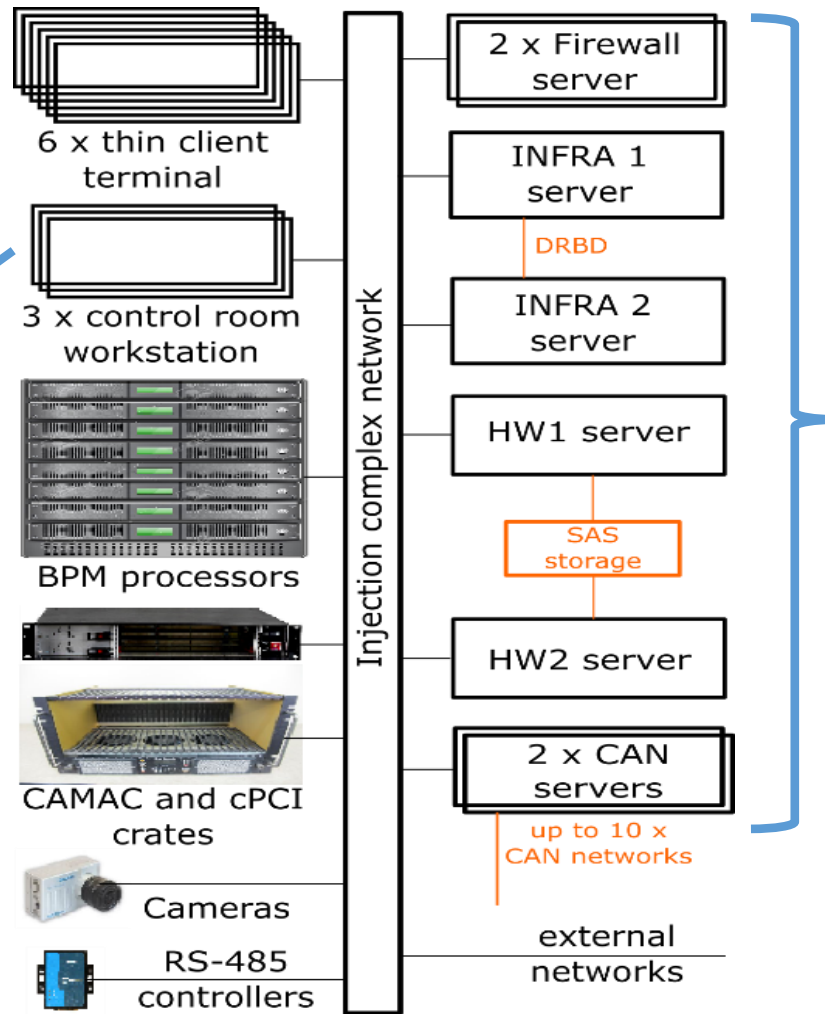
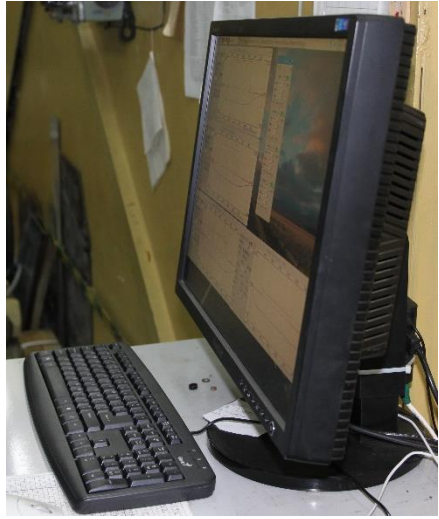


Аппроксимация модельной функцией

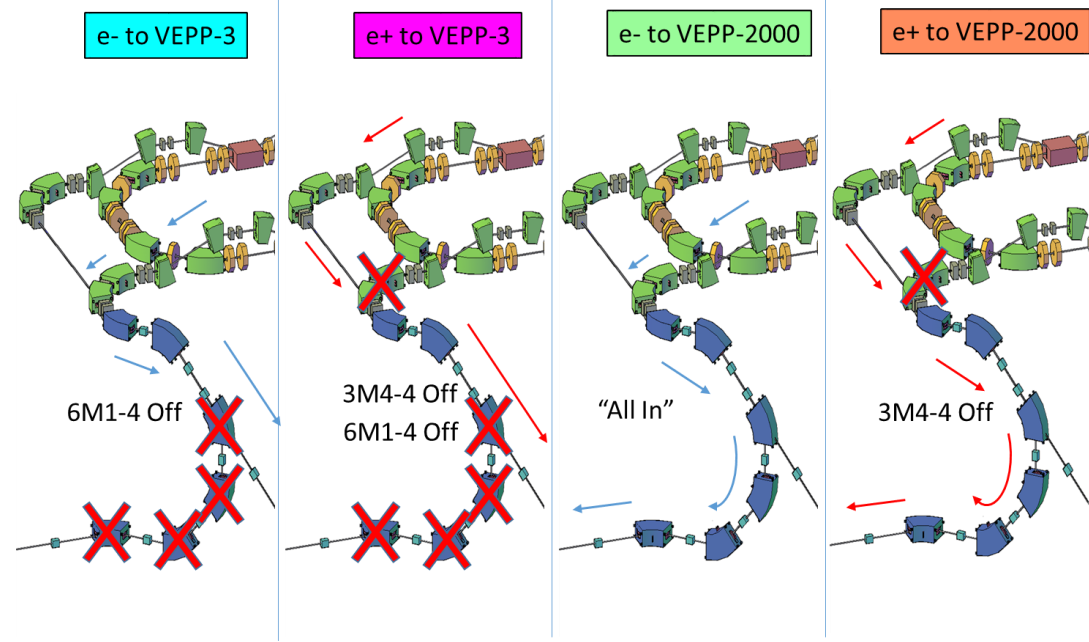
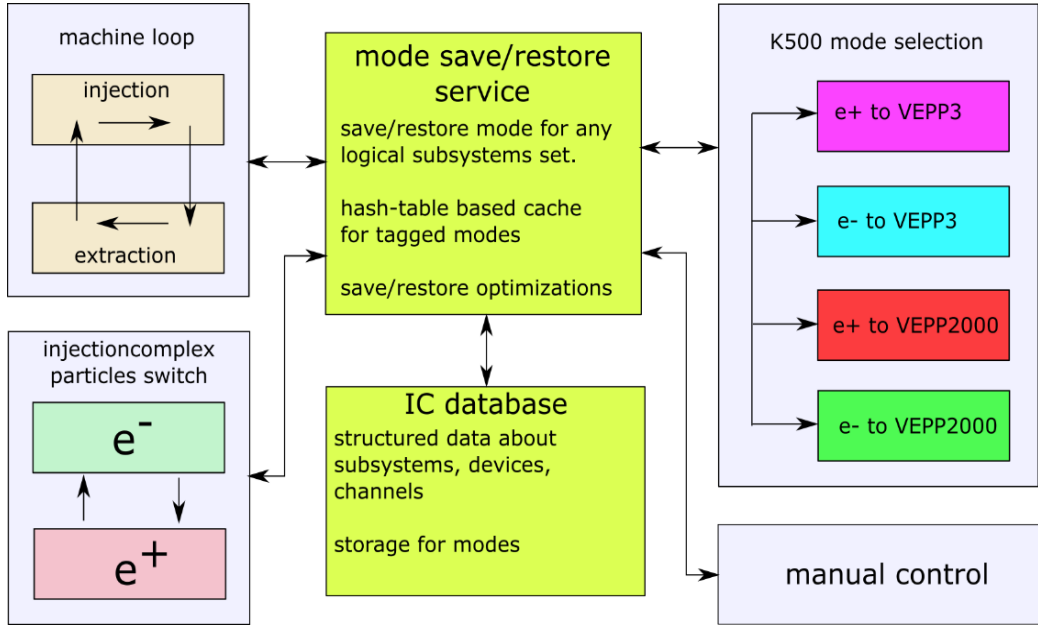
$$\rho(z) = \frac{\sqrt{2/\pi} e^{-z^2/2\sigma^2}}{p \left[ \coth(p/2) - \operatorname{erf}\left(\frac{z}{\sqrt{2}\sigma}\right) \right]}$$
$$\operatorname{erf}(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^x e^{-t^2} dt$$

A. Chao, Physics of collective beam instabilities in high energy accelerators

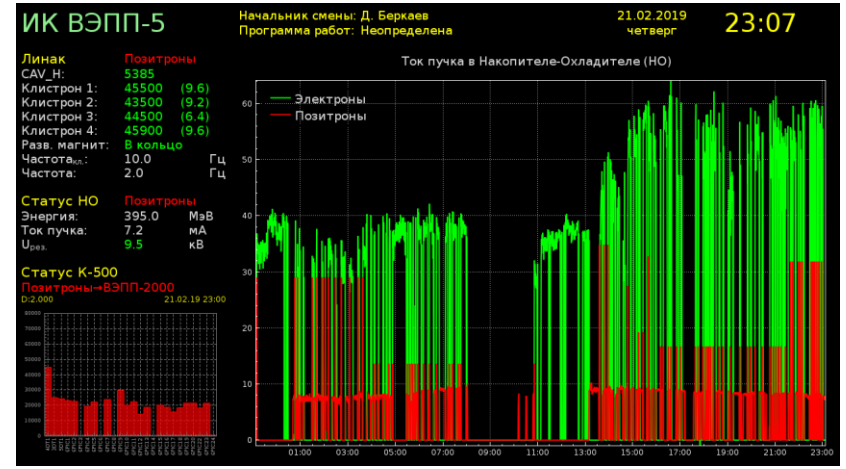
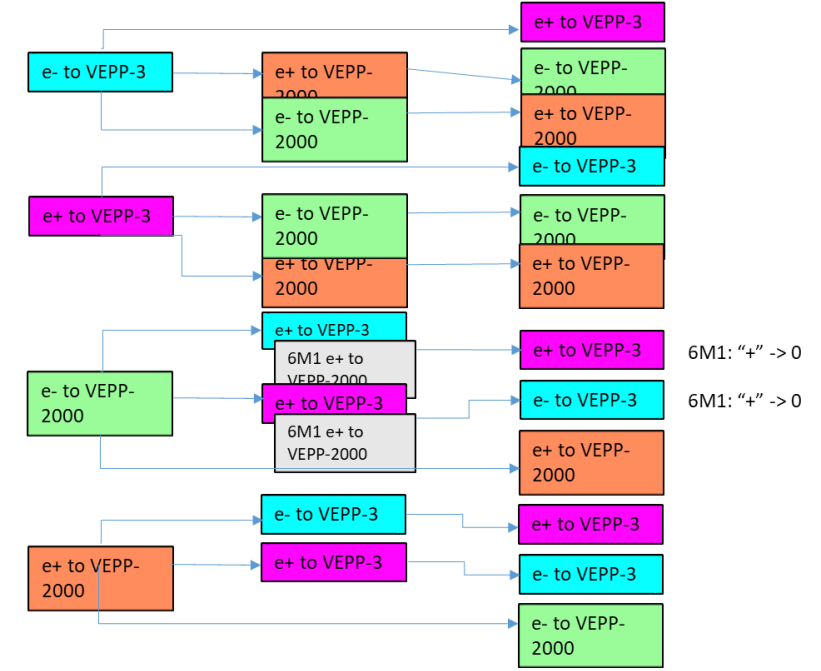
# IT инфраструктура



# Управление режимами работы



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



Инжекционный комплекс в 2018

# 2018 и планы в 2019

- 2018
- Замена пушки 5 А -> 10 А Пушка с диспенсерным катодом проходит испытания на стенде. Параметры 10 А, 10 нс получены.
  - Замена 5 устаревших источников В-1000 на современные Выполнено
  - Создание и установка новых генераторов инфлекторов НО 1-й прототип проходит испытания на стенде
  - Новая электроника пикапов НО 16 новых станций установлены на НО. Нужно обновление ПО
  - ИТ-инфраструктура ИК и Автоматика Аппаратное обеспечение установлено и запущено, Автоматика в стадии тестирования (нужен ВЭПП-4М)

## 2019 Повышение надежности и стабильности работы

- 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-охлаждителя – увеличение темпа накопления позитронов
- Повышение энергии 395 -> 420 МэВ

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 <sup>9</sup>	1,75	2,15	1,99	0,65	0,13
5*10 <sup>9</sup>	8,76	10,74	9,93	3,23	0,66
1*10 <sup>10</sup>	17,52	21,48	19,85	6,45	1,31
5*10 <sup>10</sup>	87,59	107,38	99,26	32,26	6,56
1*10 <sup>11</sup>	175,18	214,77	198,51	64,52	13,11

**40 мА/с @ 10 Гц**

Спасибо!