



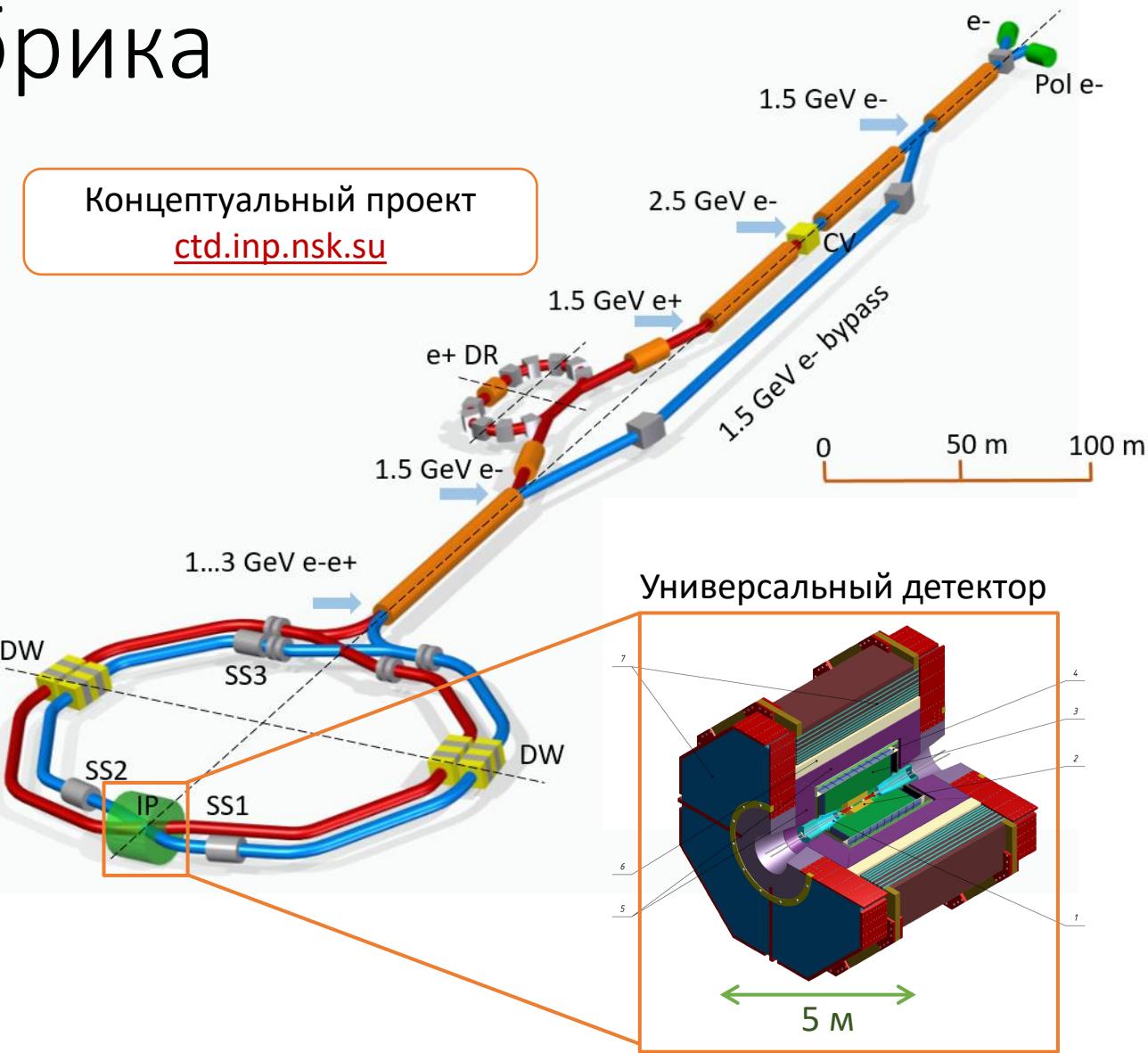
Проект «Супер Чарм-Тау Фабрики»

Виталий Воробьев, ИЯФ СО РАН

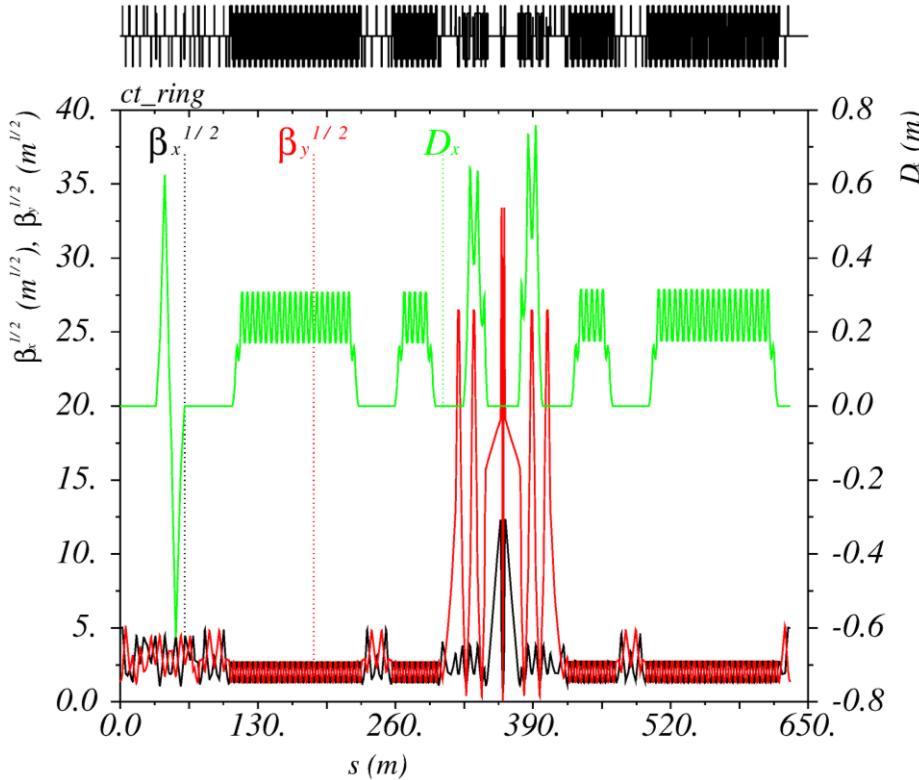
15.04.2021, ФИАН

Супер Чарм-Тау Фабрика

- Электрон-позитронный коллидер для прецизионных экспериментов с тау лептоном и очарованными адронами и поиска новой физики
 - Энергия пучка от 1.5 до 3.5 ГэВ
 - Светимость $\mathcal{L} = 10^{35} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$ @ 2 ГэВ
 - Продольная поляризация электронов
- Универсальный детектор частиц
 - Трековая система
 - Калориметр
 - Система идентификации частиц



Параметры колайдера 2021

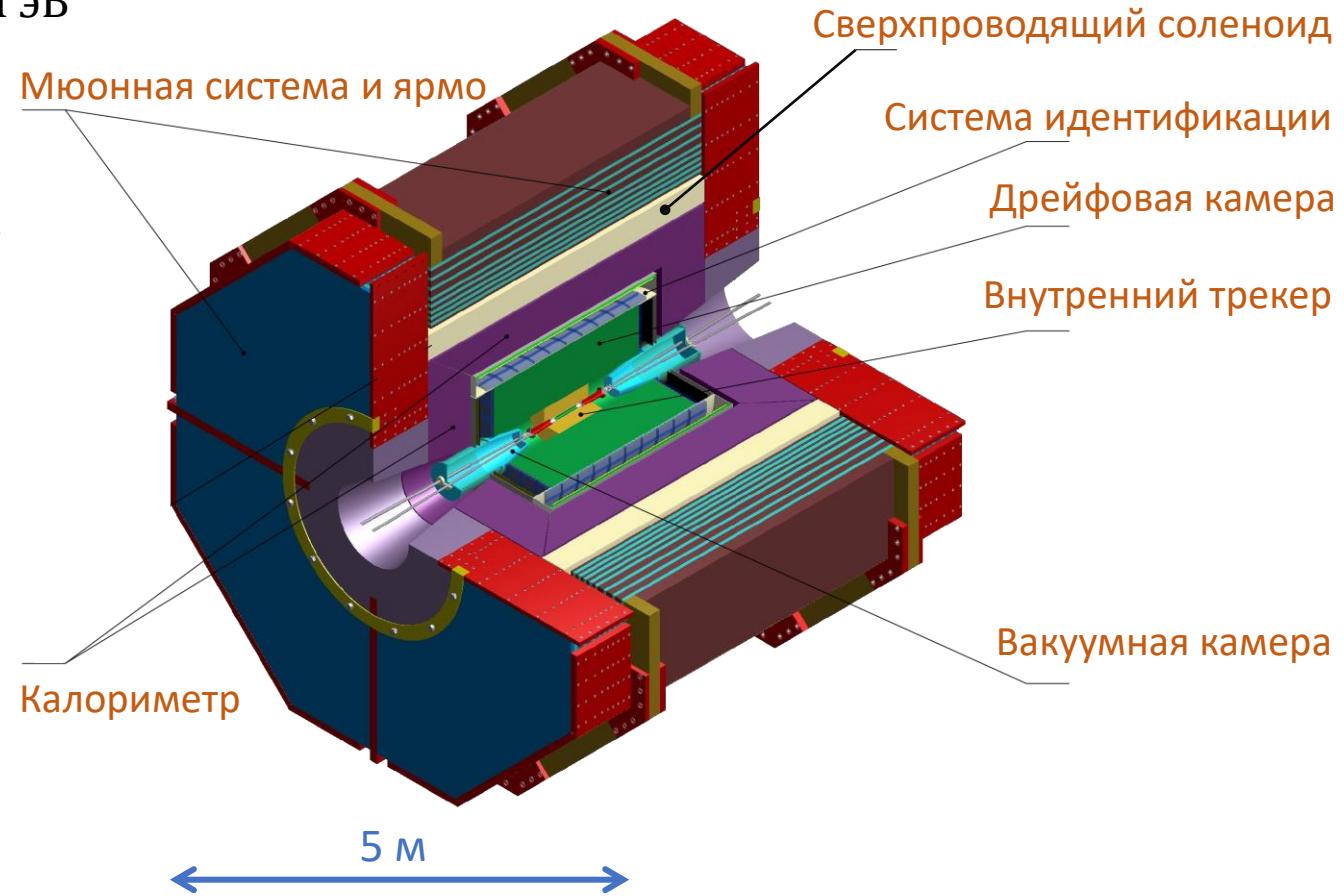


- Продолжается оптимизация динамической апертуры на низких энергиях

E(MeV)	1500	2000	2500	3000	3500
$\Pi(m)$				632.94	
$F_{RF}(\text{MHz})$			350		
q			740		
$2\theta(\text{mrad})$			60		
$\varepsilon_y/\varepsilon_x(\%)$			0.5		
$\beta_x^*(\text{mm})$			100		
$\beta_y^*(\text{mm})$			1		
α			2.2×10^{-3}		
I(A)	2	2	2	2	2
$N_e/bunch \times 10^{10}$	9	8	8	9	10
N_b	292	328	328	292	262
$U_0(\text{keV})$	21	67	164	340	629
$V_{RF}(\text{kV})$	1600	2000	2000	2000	3400
ν_s	0.0164	0.016	0.0142	0.013	0.0155
$\delta_{RF}(\%)$	2	1.9	1.7	0.014	1.6
$\sigma_e \times 10^3$ (SR/IBS)	0.28/1	0.4/0.7	0.47/0.62	0.57/0.61	0.66/0.68
$\sigma_s(\text{mm})$ (SR/IBS)	4/13	5/10	7/9.4	9.5/10.2	9.2/9.4
$\varepsilon_x(\text{nm})$ (SR/IBS)	3/21	4.7/12.7	7.4/10.5	10.6/11.6	14.5/14.8
$L_{HG} \times 10^{35} (\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1})$	0.5	0.8	1	1	1
ξ_x	0.008	0.009	0.009	0.007	0.008
ξ_y	0.11	0.12	0.11	0.092	0.084
$\tau_{\text{Touschek}}(s)$	3600	2900	2400	2600	6400
$\tau_L(s)$	3100	1900	1600	1700	1600

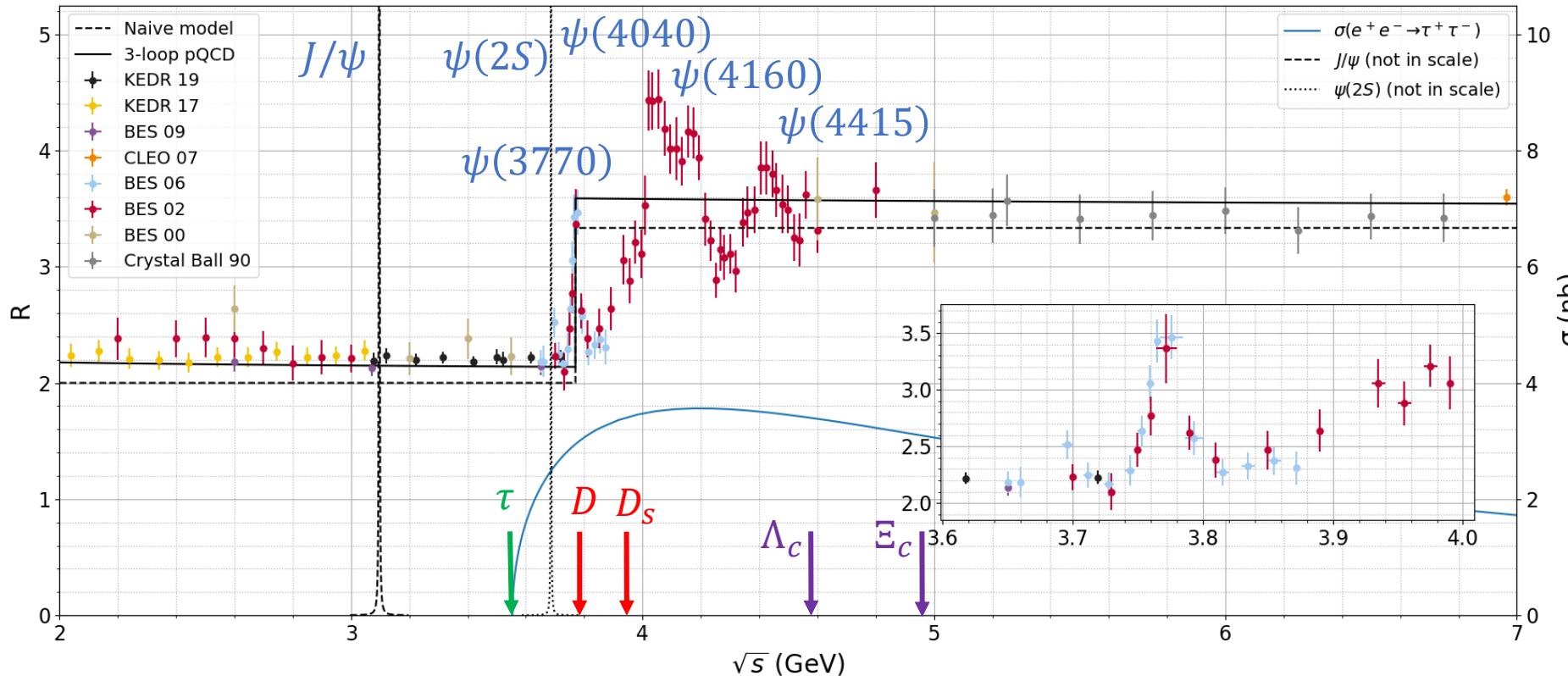
Концепция детектора

- Импульсное разрешение на уровне 0.5% @ 1 ГэВ
- Герметичность $\approx 95\%$ телесного угла
- Реконструкция треков, начиная с $p_t \approx 50$ МэВ
- Превосходное разделение $\mu/\pi/K/p$ до 1.5 ГэВ
 - dE/dx в трековой системе
 - Черенковское излучение
 - μ/π разделение!
- Хорошее π^0/γ разделение и регистрация γ в диапазоне энергий от 10 МэВ до 3000 МэВ
 - Хорошее энергетическое разрешение
 - Быстрый калориметр ($\sigma_t < 1$ нс)
- Сбор данных с частотой ~ 300 кГц @ J/ψ



Энергетический диапазон

$$R \equiv \frac{\sigma(e^+e^- \rightarrow \text{hadrons})}{\sigma_0(e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-)}$$



$\mathcal{L} = 10^{35} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$
Сезон набора данных

2E, ГэВ	Количество
3.1	$10^{12} J/\psi$
3.69	$10^{11} \psi(2S)$
3.77	$10^9 D\bar{D}$
4.17	$10^8 D_s\bar{D}_s$
3.55 ÷ 4.3	$10^{10} \tau\tau$
4.65	$10^8 \Lambda_c^+\Lambda_c^-$

Физическая программа

СЧТФ – эксперимент с широкой программой прецизионных измерений

ФАНО России
Фундаментальное исследование приоритетных направлений
Институт ядерной физики имени Г.Я.Борисова
Сибирского отделения Российской академии наук
(ФНФ СО РАН)

Супер Чарм – Tau фабрика

КОНЦЕПЦИОННЫЙ ПРОЕКТ
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ
(Физическая программа, детектор)

Новосибирск – 2017

ctd.inp.nsk.su



Загрузка и объемы данных

Основные процессы			
	J/ψ	$\psi(2S)$	$\psi(3770)$
E (МэВ)	3097	3686	3770
σ (нбн)	1400	370	≈ 6
f (кГц)	110	34	0.6

Частота фоновых процессов (кГц)			
Космика	≈ 2		
Адронные события	19	17	16
Bhabha	90	80	80



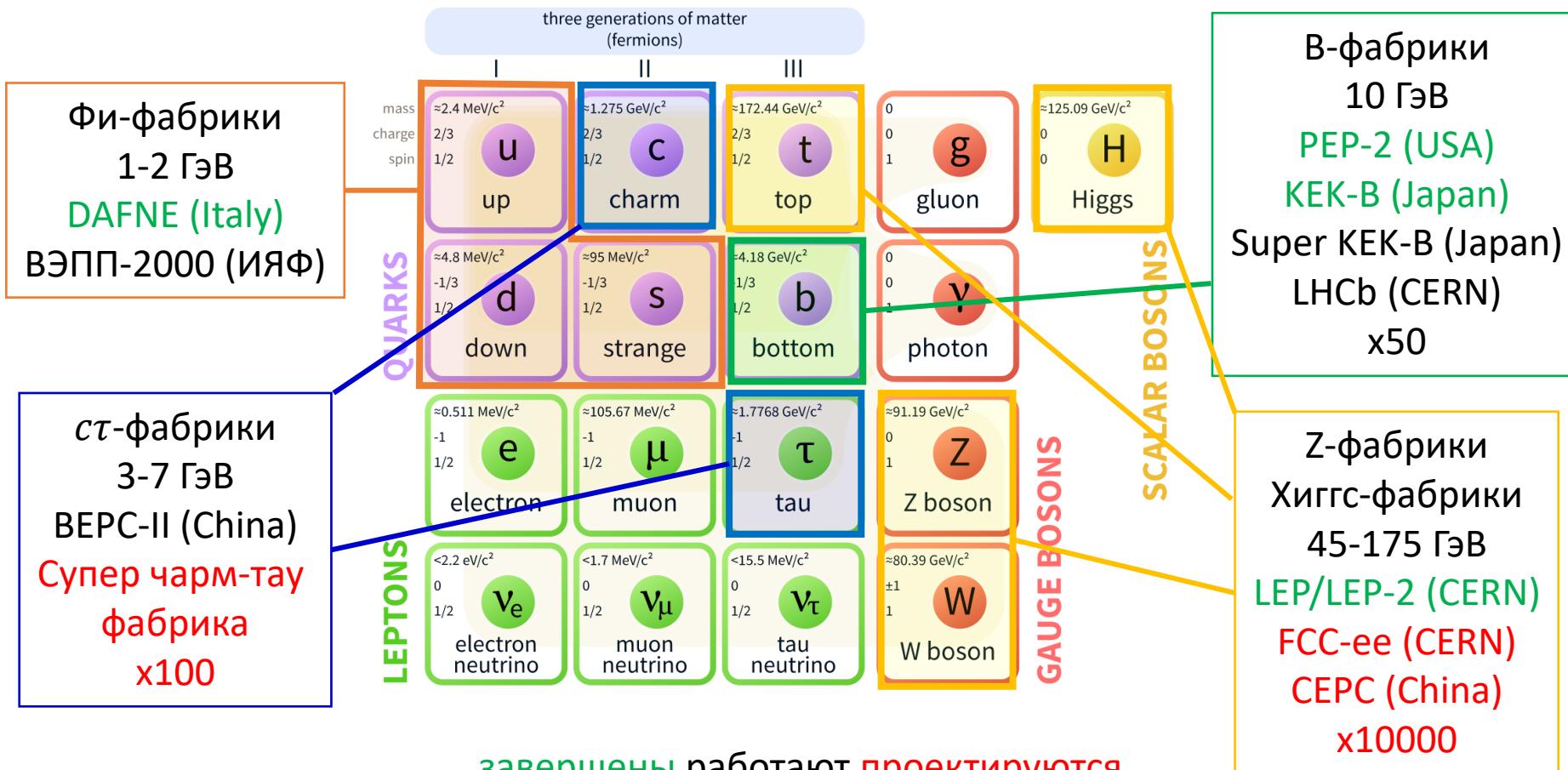
Максимальная частота
триггера 300 кГц

	BESIII	СЧТФ	Belle II
Интеграл светимости (1/аб)	≈ 0.02	10	50
Число событий (10^{10})	≈ 4	200	10
Размер события (кБ)	12	50	300
Сырые данные (ПБ)		100	200
Обработанные данные (ПБ)		10	80

- Характерные параметры системы хранения и вычислительного кластера понятны
- Подобные системы существуют

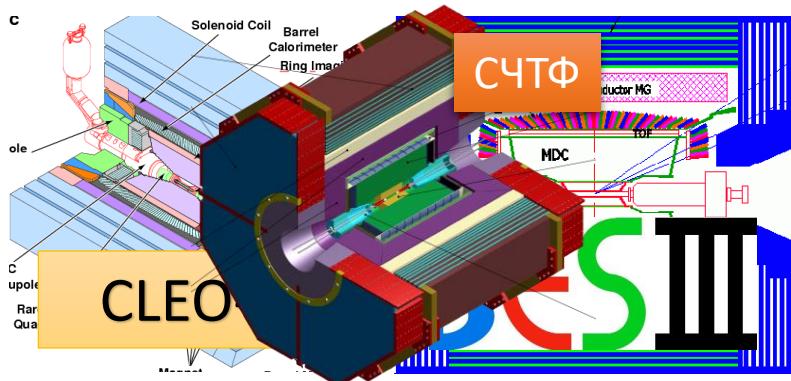
Контекст

Коллайдеры-фабрики

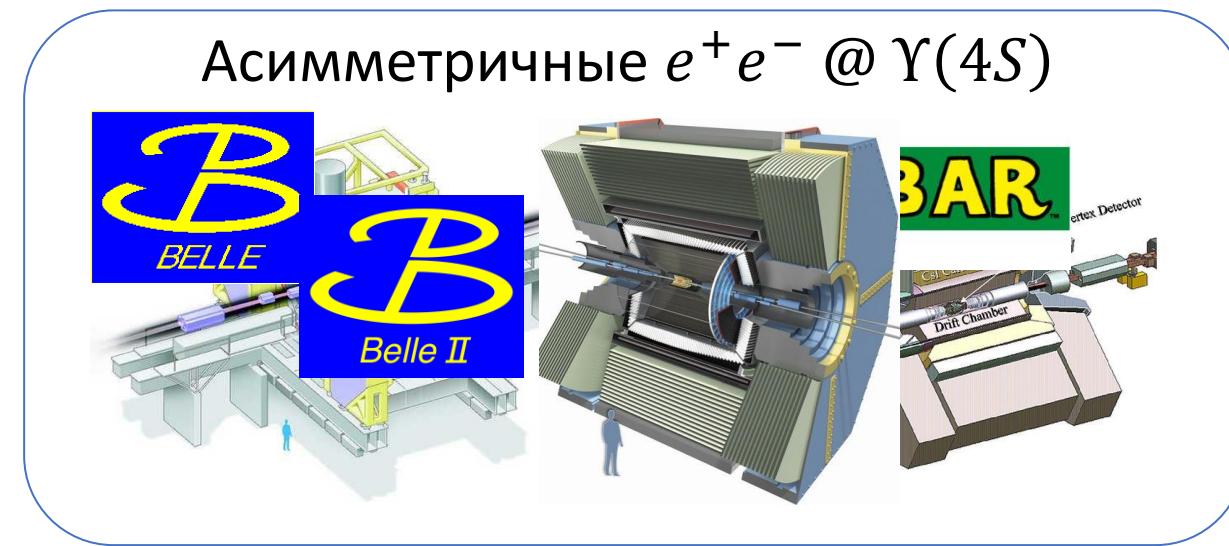


Эксперименты в области charm и тау

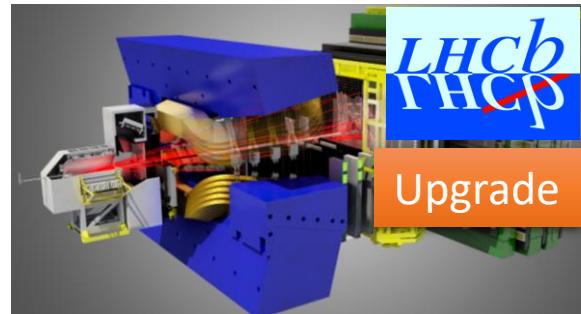
Пороговые



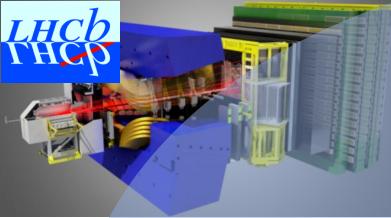
Асимметричные e^+e^- @ $\Upsilon(4S)$



Протонные
столкновения



Супер чарм-тау фабрика –
пороговый эксперимент нового
поколения



$$B^0 \rightarrow D^0\pi^+\pi^- \quad B^+ \rightarrow h_1^+h_2^+h_3^-$$

Только заряженные частицы
в конечном состоянии

$$B_s$$

$$\Lambda_b$$

$$\Omega_b$$

$$\text{СКМ } \gamma$$

$$D^0 \rightarrow e\mu$$

Время жизни и
осцилляции B^0

$$\varphi_s$$

$$B_s^0 \rightarrow \mu\mu$$

$$B^0 \rightarrow \mu\mu$$

 $\tau \rightarrow \mu\mu\mu$

$$D^0 \rightarrow \mu\mu$$

Заряженный
Хиггс

Ясный сигнал новой физики

$D \rightarrow$ невидимое

$$\tau \rightarrow \mu\gamma$$

Когерентные $D^0\bar{D}^0$

CPV в очарованных
адронах

Поиск темной материи

Ясный сигнал новой физики

Новые источники CPV

$$b \rightarrow s/d \gamma$$

$$\text{СКМ } \alpha, \beta \quad b \rightarrow u l \nu$$

$$V_{ub}$$

$$V_{cb}$$

время жизни τ

$$B \rightarrow D^0\tau\nu$$

$$\Upsilon(6S)$$

$$B \rightarrow K_s^0 K_s^0 K_s^0$$

$$\Upsilon(5S)$$

$$B \rightarrow K^+\pi^-\pi^0$$

$$B \rightarrow h\nu\nu, \tau\nu$$

$$\alpha_s$$

$$D \rightarrow l\nu$$

$$V_{us}$$

$\tau \rightarrow$ адроны

$$\tau \rightarrow l\nu\nu$$

Заряженный
Хиггс

LFU

LFU

Спектроскопия
очарованных адронов

$$X(3872) \rightarrow J/\psi\pi\pi$$

Осцилляции D^0

Нейтральные частицы
в конечном состоянии

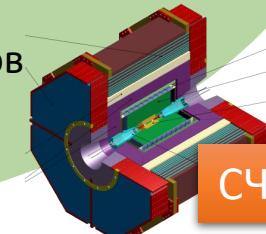
$$\delta_{K\pi} \quad V_{cd}$$

$$Z_c(3900) \rightarrow J/\psi\pi$$

Абсолютные вероятности распадов

Поляризованный пучок

$$J/\psi(c\bar{c}) \rightarrow W^+s \quad J/\psi \rightarrow \text{адроны}$$



СЧТФ

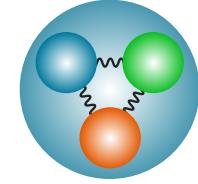
Преимущества Супер чарм-тау фабрики

- Подход «предельной энергии» на LHC пока не позволил обнаружить новую физику
- Подход «предельной точности» становится все более актуальным: эксперименты на фабриках тяжелых кварков, эксперимент LHCb

Стратегические задачи

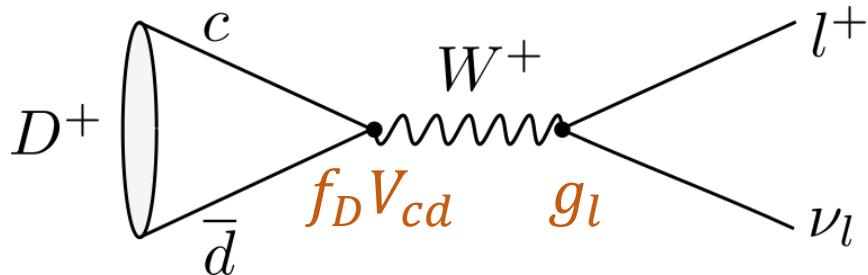
1. Поиск новой физики
2. Измерения в области непертурбативной квантовой хромодинамики (КХД)
3. Изучение электрослабого взаимодействия кварков первого и второго поколений и лептонов

1. Пороговое рождение пар τ лептонов и очарованных адронов
 - Хорошо определенное начальное состояние
 - Дополнительная кинематическая информация
2. Продольная поляризация электронов в месте встречи
 - \mathcal{CP} нарушение в распадах очарованных барионов и τ лептонов
 - Измерение угла Вайнберга
3. Рождение когерентных пар $D^0\bar{D}^0$ мезонов
 - Осцилляции чарма и \mathcal{CP} нарушение
 - Измерение фаз амплитуд распадов
4. Возможность полной реконструкции событий
 - Измерение абсолютных величин вероятностей распадов



Очарованные адроны

Лептонные распады $D_{(s)}$ мезонов

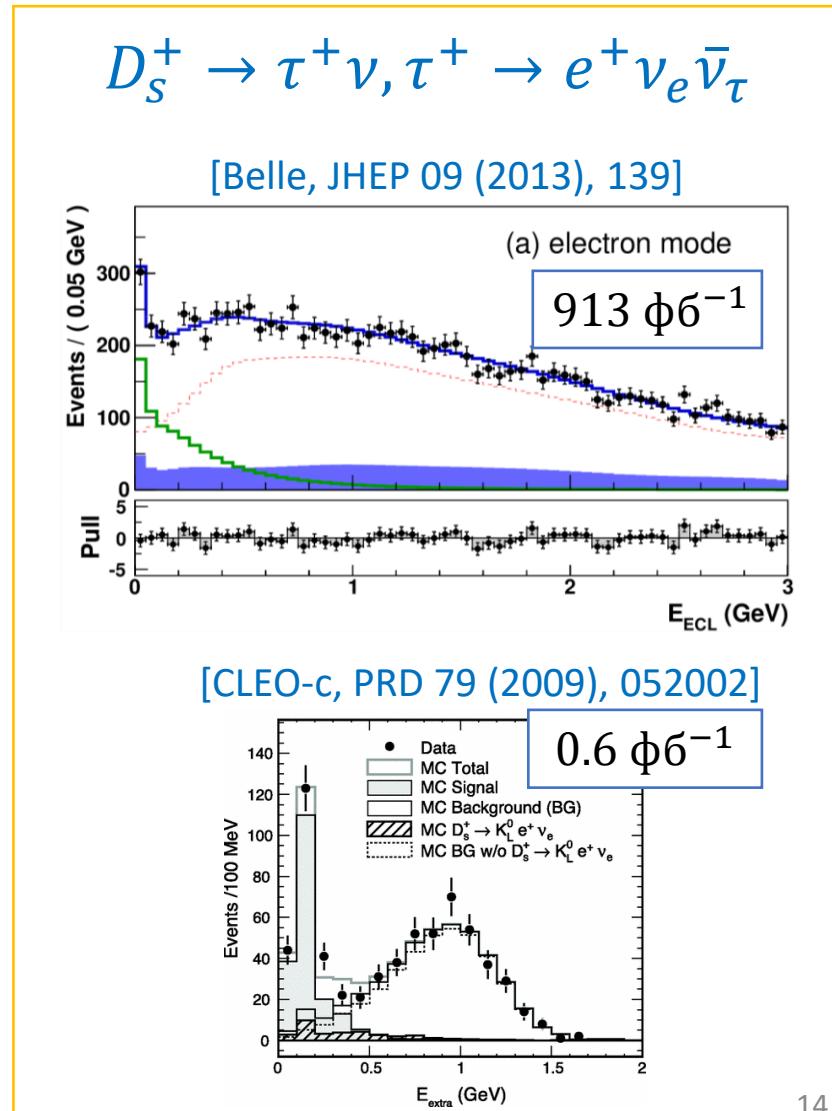


$$\Gamma(D^+ \rightarrow l\nu) = \frac{G_F^2}{8\pi} f_D^2 m_l^2 m_D \left(1 - \frac{m_l^2}{m_D^2}\right) |V_{cd}|^2$$

- Измерение бранчингов: f_D, V_{cd}, V_{cs}
- Проверка лептонной универсальности

Table 1: LFU test at BESIII with (semi)leptonic D decays.

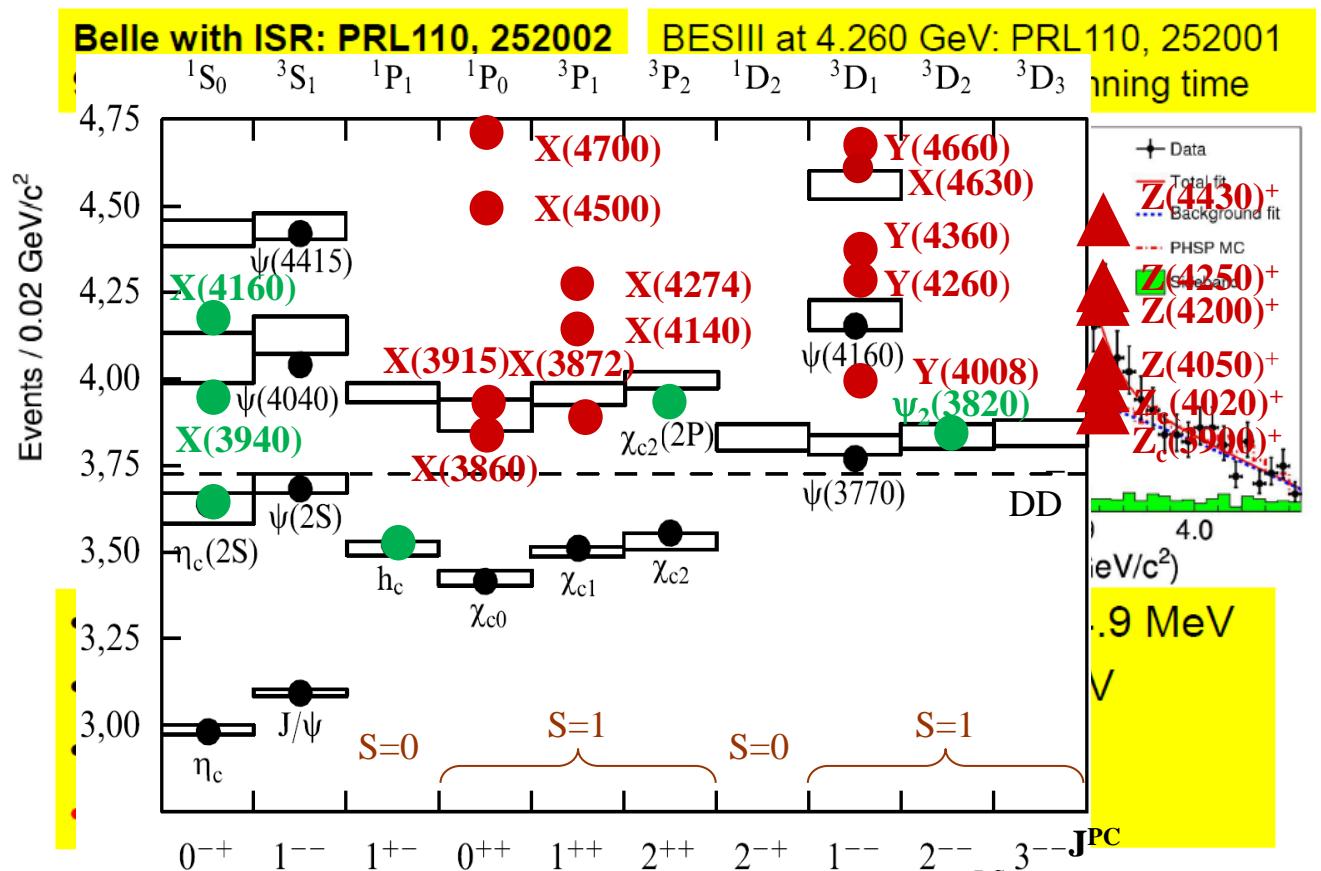
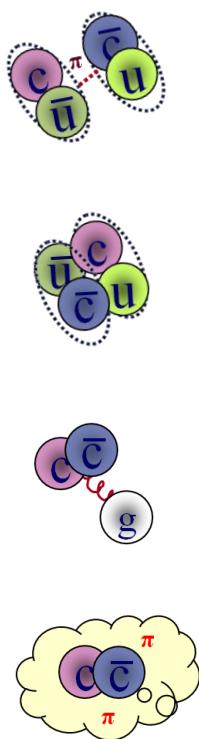
	$R(D_s^+)$	$R(D^+)$	$R(K^-)$	$R(\bar{K}^0)$	$R(\pi^-)$	$R(\pi^0)$
SM	9.74(1)	2.66(1)	0.975(1) [31]	0.975(1) [31]	0.985(2) [31]	0.985(2) [31]
BESIII	9.98(52)	3.21(64)	0.978(14)	0.988(33)	0.922(37)	0.964(45)



Состояния X, Y, Z

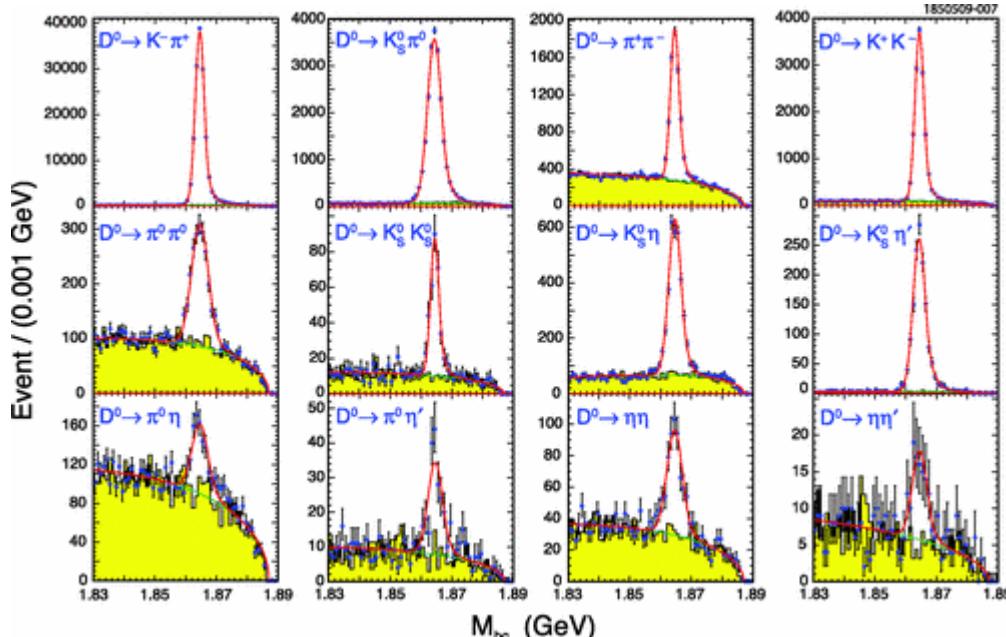
- Лаборатория для изучения явлений КХД
- Измерение сечений:

- $e^+e^- \rightarrow J/\psi\pi^+\pi^-$
- $e^+e^- \rightarrow J/\psi\pi^0\pi^0$
- $e^+e^- \rightarrow \psi(2S)\pi^+\pi^-$
- $e^+e^- \rightarrow D\bar{D}, D^*\bar{D}, \dots$
- $e^+e^- \rightarrow D\bar{D}\gamma$
- $e^+e^- \rightarrow D\bar{D}(n\pi)$
- $e^+e^- \rightarrow D_s^+D_s^-$
- $e^+e^- \rightarrow D_s^+D_s^-(n\pi)$
- $e^+e^- \rightarrow \Lambda_c\bar{\Lambda}_c$
- ...

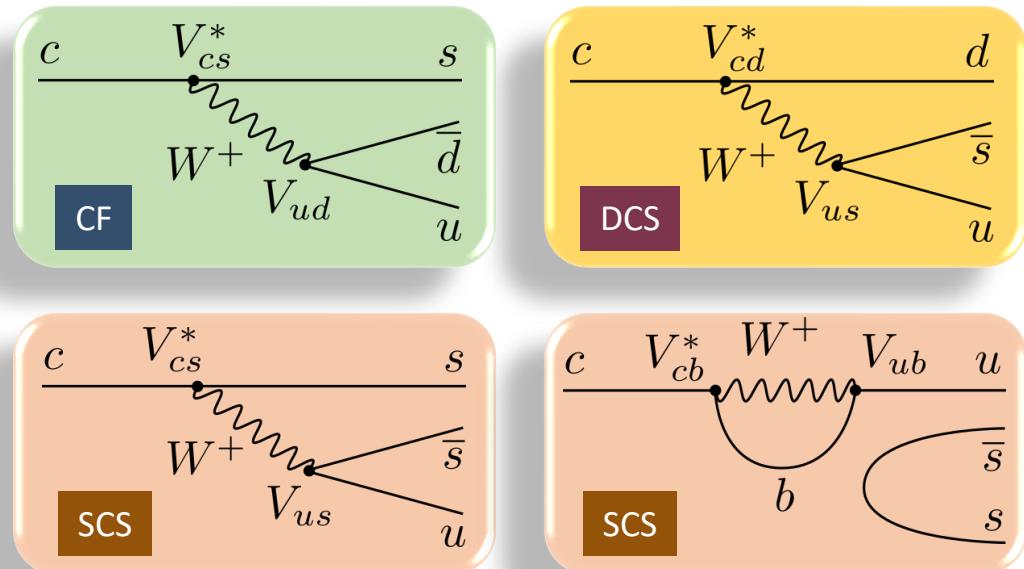


СР нарушение в D мезонах

- Всестороннее изучение СР нарушения в распадах D^0, D^+, D_s^+ мезонов на уровне точности $\sim 10^{-4}$
 - Преимущества полной реконструкции событий
 - Использование квантовых корреляций



CLEOc 0.818 fb^{-1} @ 3774 MeV [PRD 81, 052013 (2010)]



$$\Delta A_{CP} = (-15.4 \pm 2.9) \times 10^{-4}$$

$$D^0 \rightarrow h^+ h^-$$



2019

*long-distance dynamics is important in charm decays:
re-scattering leads to the complex connections between
the worlds of hadrons and quarks [I. Bigi]*

Тау лептон



Лептонные распады τ

Параметры Мишеля

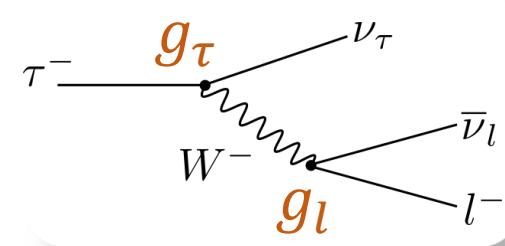
$$\frac{d\Gamma(\tau^\mp)}{d\Omega dx} \propto x(1-x) + \frac{2}{9}\rho(4x^2 - 3x - x_0^2) + \eta x_0(1-x) \mp P_\tau \cos \theta_l \xi \sqrt{x^2 - x_0^2} \left[1 - x + \frac{2}{3}\delta \left(4x - 4 + \sqrt{1 - x_0^2} \right) \right]$$

- На СЧТФ с поляризованными e^- параметры Мишеля могут быть измерены с большей точностью, чем в эксперименте Belle II

$$x \equiv \frac{E_l}{E_{\max}}, \quad x_0 \equiv \frac{m_l}{E_{\max}}$$

Проверка лептонной универсальности

$$\Gamma(\tau^- \rightarrow \nu_\tau l^- \bar{\nu}_l) = \frac{G_\tau G_l m_\tau^5}{192\pi^3} f\left(\frac{m_l^2}{m_\tau^2}\right) r_{EW}$$



Параметр	Расчет	Лучшее измерение
$\frac{\mathcal{B}(\tau^- \rightarrow \nu_\tau \mu^- \bar{\nu}_\mu)}{\mathcal{B}(\tau^- \rightarrow \nu_\tau e^- \bar{\nu}_e)}$	0.972564 ± 0.000010	$0.9796 \pm 0.0016 \pm 0.0036$ [BaBar, PRL 105 (2010) 051602]

Адронные распады τ

Спектральные функции

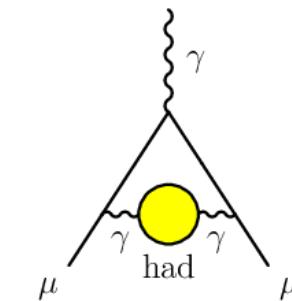
$$\frac{d\Gamma(\tau^- \rightarrow \text{had} \nu_\tau)}{d(\text{phsp})} = \frac{G_F^2}{4m_\tau} |V_{CKM}|^2 L_{\mu\nu} H^{\mu\nu}$$

- Факторизация адронного и лептонного токов
- Измерение $|V_{ud}|$, $|V_{us}|$, $\alpha_s(m_\tau)$ и m_s
- Проверка сохранения векторного тока
- Информация об адронной поляризации вакуума в непертурбативной области

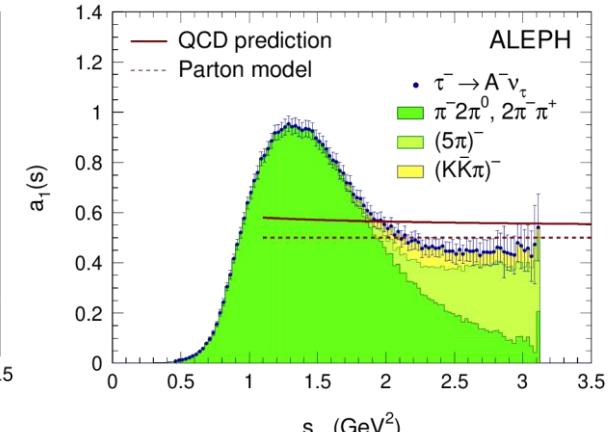
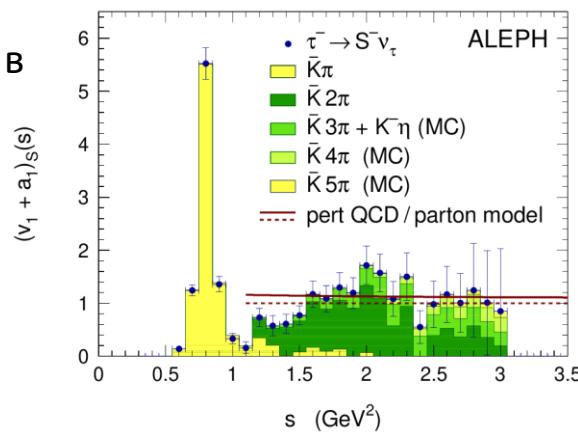
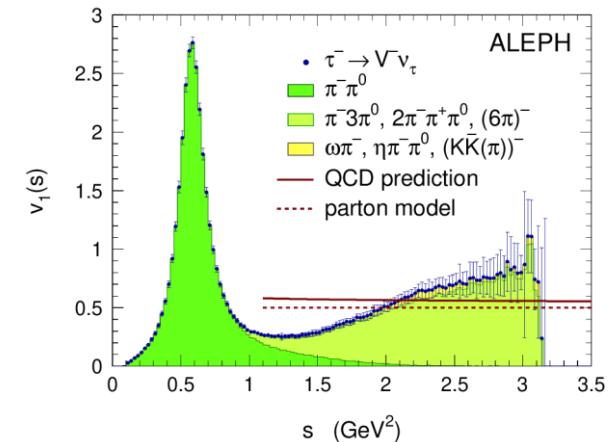
Токи второго класса

$$J^{PG} = 0^{+-} (a_0), 1^{++} (b_1), \dots$$

- Подавлены по изотопической четности ($\tau \rightarrow \eta^{(')} \pi \nu, \dots$)



[Rev. Mod. Phys. 78 (2006) 1043]



LFV и CP нарушение с тау лептоном

$\tau \rightarrow \mu\gamma$

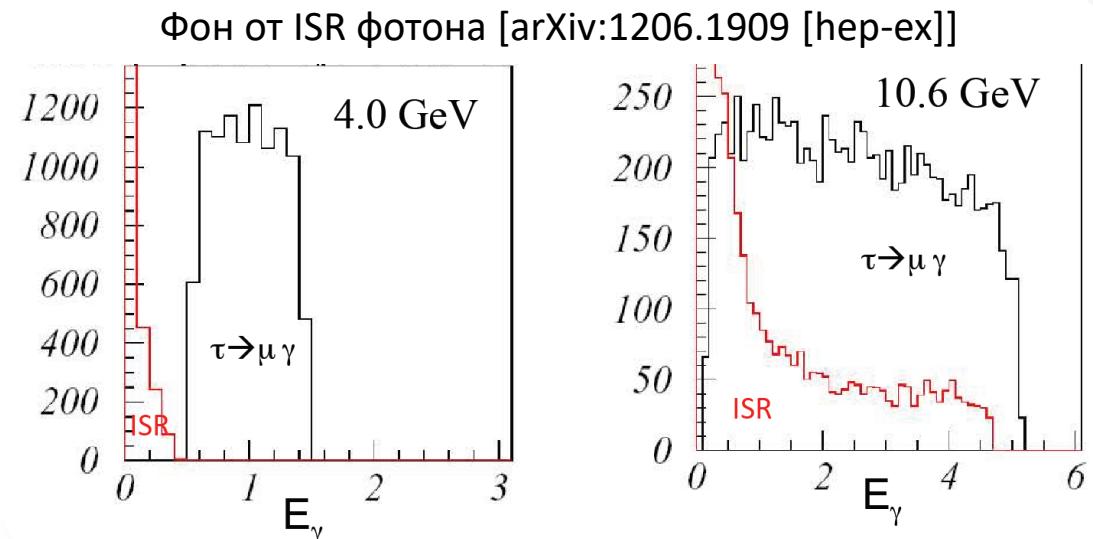
- Разрешен в разных сценариях новой физики (суперсимметрия, лептокварки, technicolor, дополнительные бозоны Хиггса, ...)
- $\mathcal{O}(10^{-9})$ – ожидаемый предел на бранчинг $\tau \rightarrow \mu\gamma$.

CP нарушение

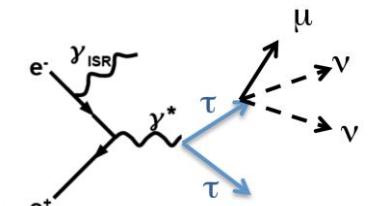
- CP нарушение в рождении тау

$$J_{EM} \propto F_1 \gamma^\mu + \left(\frac{i}{2m_\tau} F_2 + \gamma^5 F_3 \right) \sigma^{\mu\nu} q_\nu$$

- Текущее ограничение: $|d_\tau| \lesssim 10^{-17} e \cdot \text{см}$
 - EDM тау с поляризованными электронами [PRD 51 (1995) 5996]: $\sigma(d_\tau) \sim 10^{-20} e \cdot \text{см}$
- CP нарушение в распадах тау (например, $\tau \rightarrow K\pi\nu_\tau$)



Измерения с
поляризованным пучком
электронов!

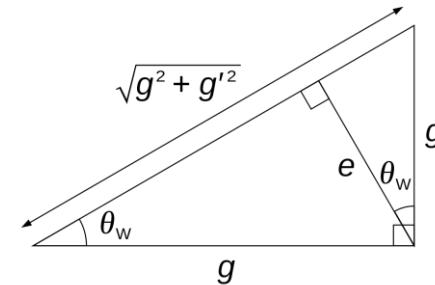


Угол Вайнберга

Electroweak model $SU(2)_L \times U(1)_Y$ (Glashow, 1961)

$$A_\mu = B_\mu^0 \cos \theta_W + W_\mu^0 \sin \theta_W$$

$$Z_\mu = W_\mu^0 \cos \theta_W - B_\mu^0 \sin \theta_W$$



Асимметрия сечения в пике J/ψ

- Интерференция между процессами $e^+e^- \rightarrow \gamma^*, Z \rightarrow J/\psi$ создает асимметрию сечения

$$A_{LR} \equiv \frac{\sigma_+ - \sigma_-}{\sigma_+ + \sigma_-} = \frac{3/8 - \sin^2 \theta_{\text{eff}}^c}{2 \sin^2 \theta_{\text{eff}}^c (1 - \sin^2 \theta_{\text{eff}}^c)} \left(\frac{m_{J/\psi}}{m_Z} \right)^2 P_e$$

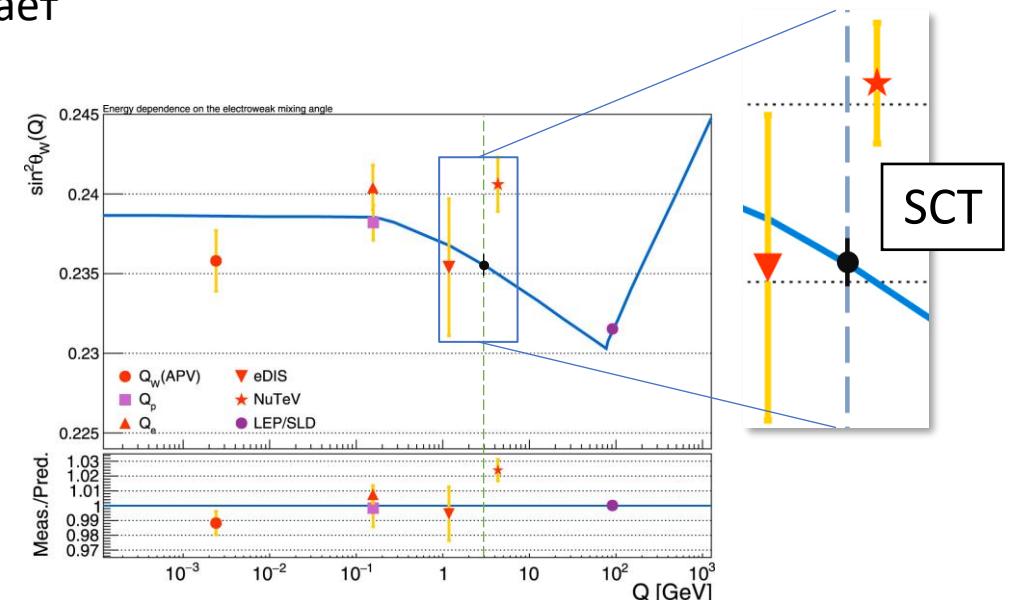
$$A_{LR} \approx 4.7 \times 10^{-4} P_e$$

- σ_+ (σ_-) – сечение $e^+e^- \rightarrow J/\psi$ при правой (левой) поляризации электронов
- P_e – средняя поляризация электронов, $P_e < 1$

- Достигимая статистическая точность за один сезон

$$\frac{\sigma(\sin^2 \theta_{\text{eff}}^c)}{\sin^2 \theta_{\text{eff}}^c} \approx 0.3\%, \quad \sigma(\sin^2 \theta_{\text{eff}}^c) \approx 5 \times 10^{-4}$$

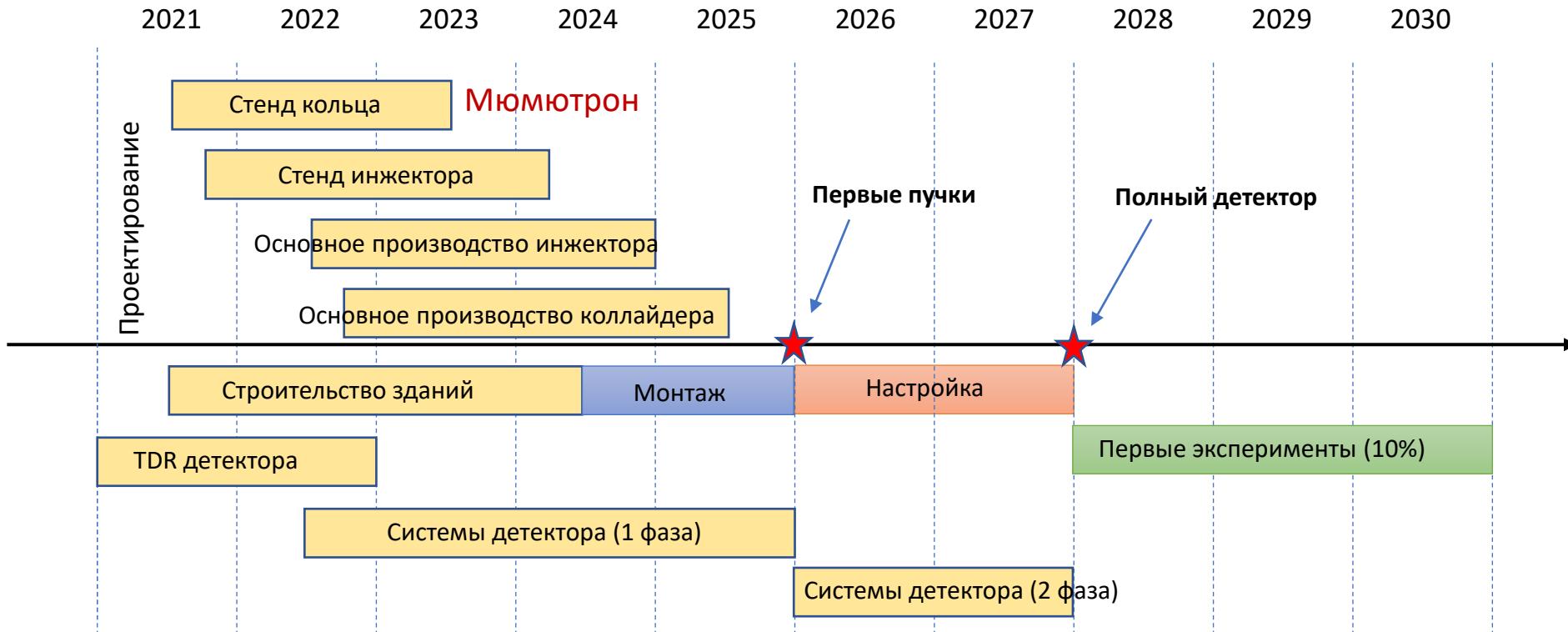
- Проверка электрослабого взаимодействия очарованного кварка
- Наблюдение отличия $\sin^2 \theta_{\text{eff}}^c$ от его значения в пике Z (проверка электрослабой модели)



Статус проекта

- 2011 год: проект СЧТФ вошел в число шести проектов класса мегасайенс, выбранных правительственной комиссией для реализации на территории России.
- С 2017 года – сформирован IAC, проводятся регулярные международные совещания
- 2018 год – обновленный концептуальный проект (продолжает развиваться)
- 2020 год – грант Еврокомиссии CREMLIN+, поддержка участия европейских групп в развитии проекта
- 2020 год – включение СЧТФ в проект Большой Саров
- 2021 год – решение о старте проекта?

План-график





На пути к международной
коллaborации

Международные совещания

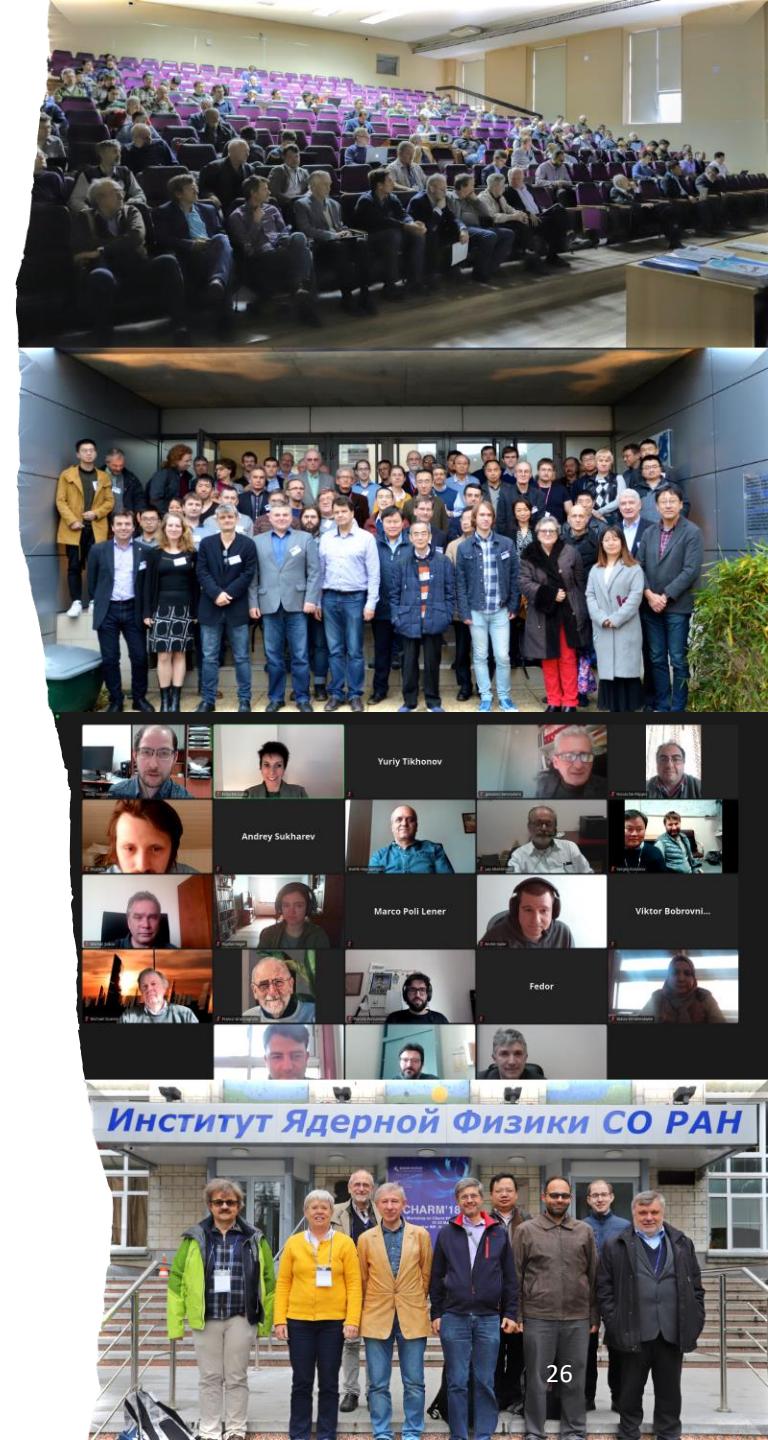
- 2017.12, Новосибирск ([link](#))
- 2018.03, Пекин ([link](#))
- 2018.05, Новосибирск ([link](#))
- 2018.12, Орсе ([link](#))
- 2019.09, Москва ([link](#))
- 2020.11, Хефей (online, [link](#))

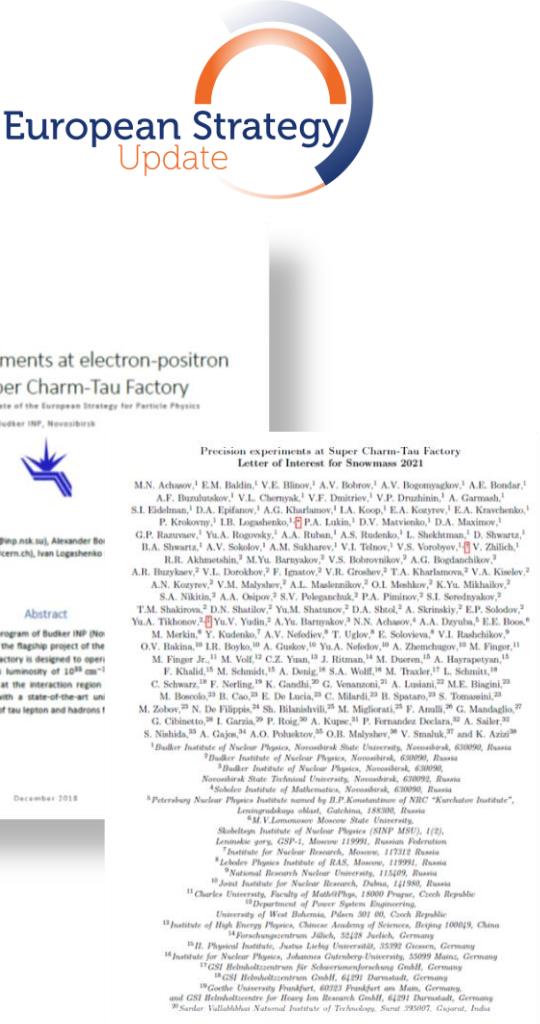
Комитет советников

- Сформирован международный комитет советников (13 человек, Италия, CERN, США, Россия, Китай, Испания, Германия, Мексика, Польша)

Рабочие группы

- Внутренний трекер
- Дрейфовая камера
- Система идентификации частиц
- Калориметр
- Мюонная система
- Сверхпроводящая катушка и ярмо
- Физическая программа
- Компьютинг
- Система сбора данных и триггер
- Пучковый фон





Евростратегия

- В 2020 году состоялось обновление Европейской стратегии по физике элементарных частиц
- Заинтересованность в СЧТФ отражена в Physics Briefing book: [arXiv:1910.11775 \[hep-ex\]](https://arxiv.org/abs/1910.11775)

Snowmass2021

- Письмо об СЧТФ в Snowmass 2021 (процесс стратегического планирования в области физики частиц в США и в мире)
- 38 организаций, 10 из РФ
- Задача 2021 года: подготовка white papers

SnowMass2021

CREMLINplus



- Грант Европейской Комиссии
- Сроки: с 2020 по 2024 годы
- Рабочий пакет 5 посвящен СЧТФ
 - Интернационализация проекта
 - Прототипирование элементов коллайдера
 - **Разработка ПО для детектора**
 - Прототипирование подсистем детектора
- Партнеры ИЯФ в рамках проекта:
 1. CERN
 2. INFN (Ferrara, Bari, Lecce, Frascati)
 3. IJCLab (Orsay)
 4. JLU (Giessen)

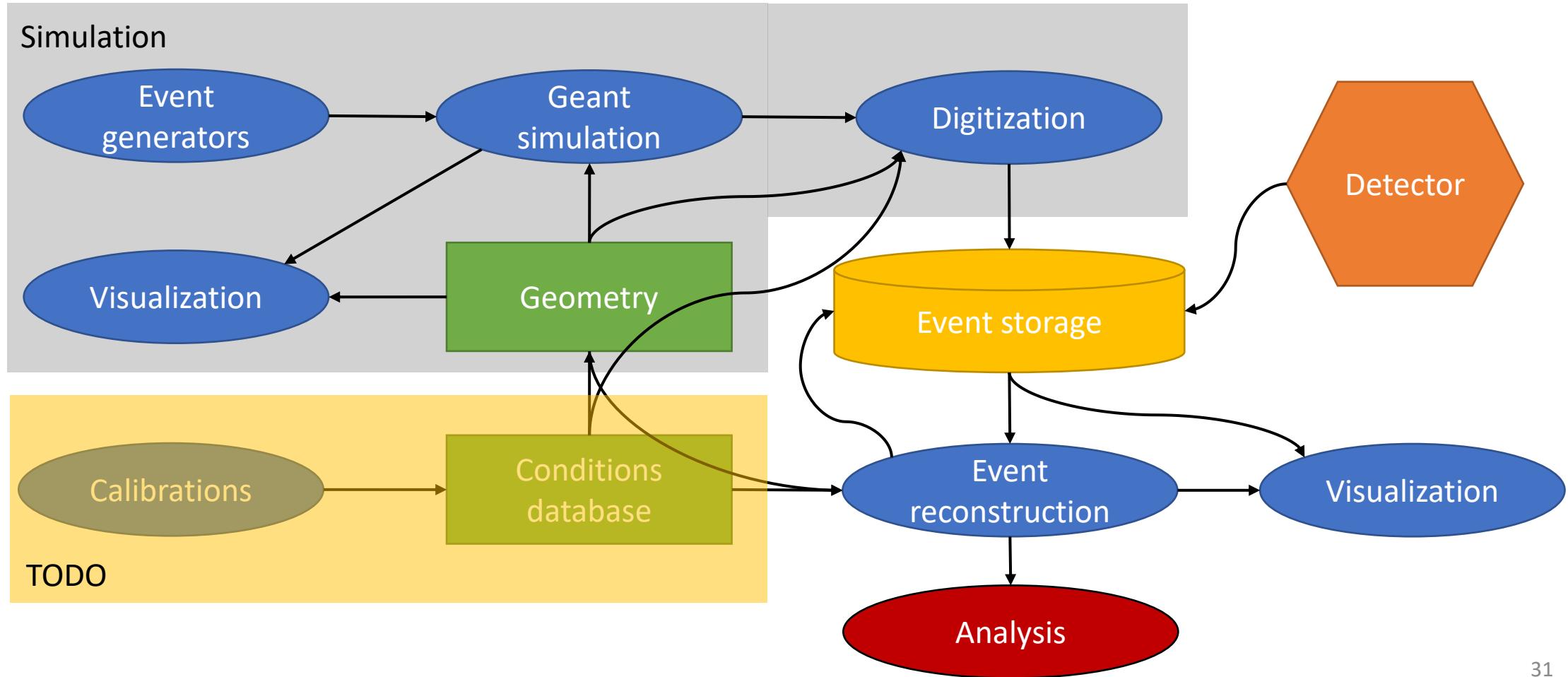
Заключение

1. Супер чарм-тау фабрика – установка мирового класса для прецизионных экспериментов по физике частиц; центр притяжения квалифицированных специалистов и развития технологий
2. Проект СЧТФ хорошо проработан, СЧТФ является оптимальной якорной установкой для Большого Сарова
3. Создание детектора и развитие физической программы эксперимента требует создания сильной международной коллаборации. Работы хватит всем.

Backup

SCT detector software

- Task 5.3. Development of **software** for the design of an SCT detector

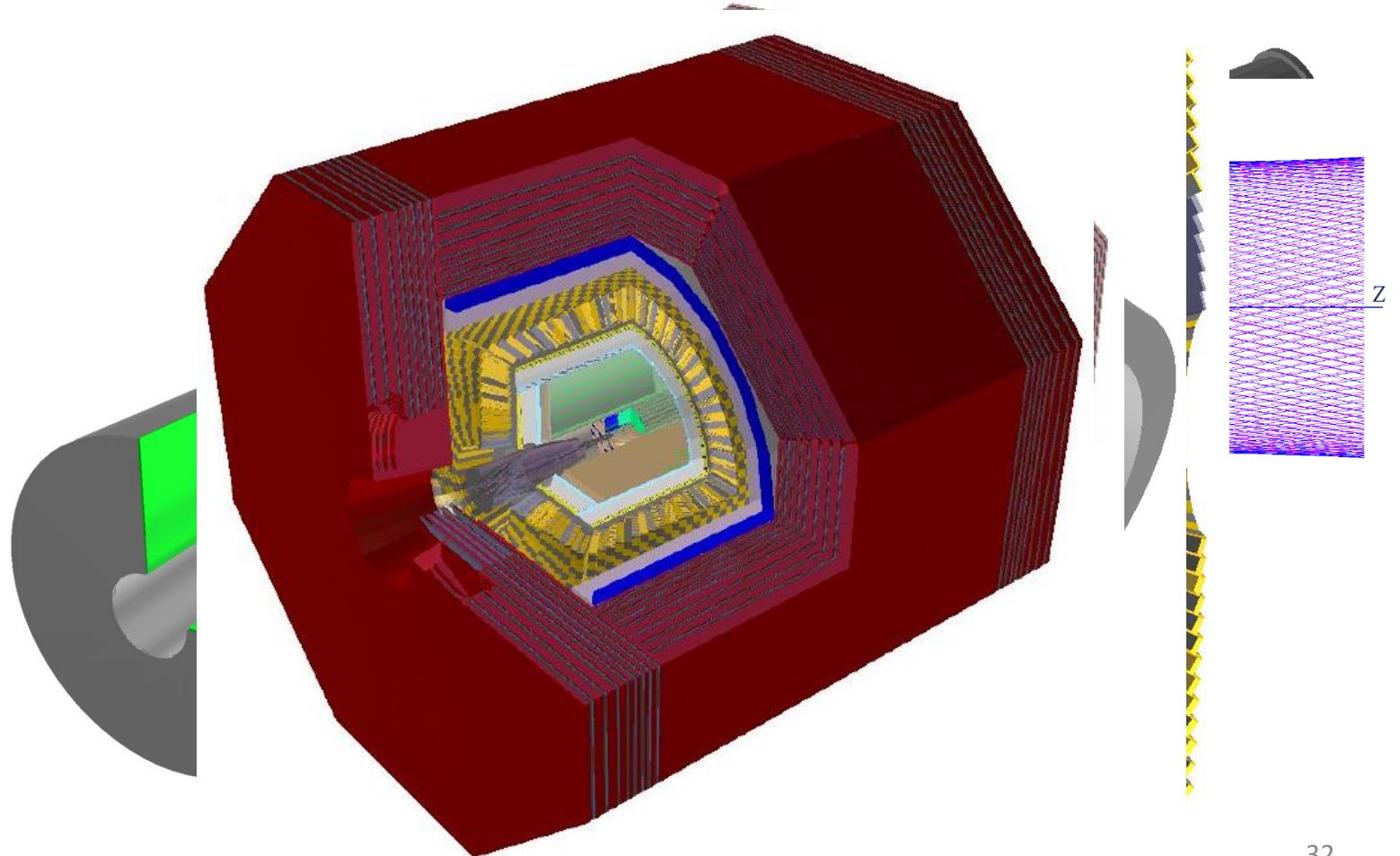


Detector geometry

- Task 5.3. Development of software for the design of an SCT detector

Subsystems described:

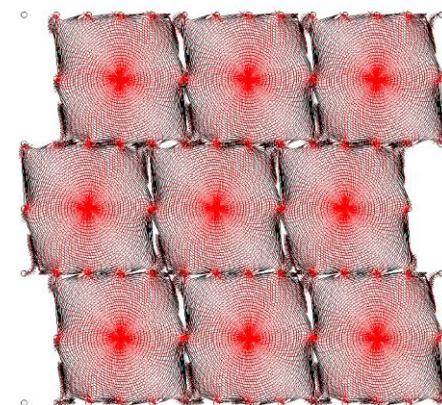
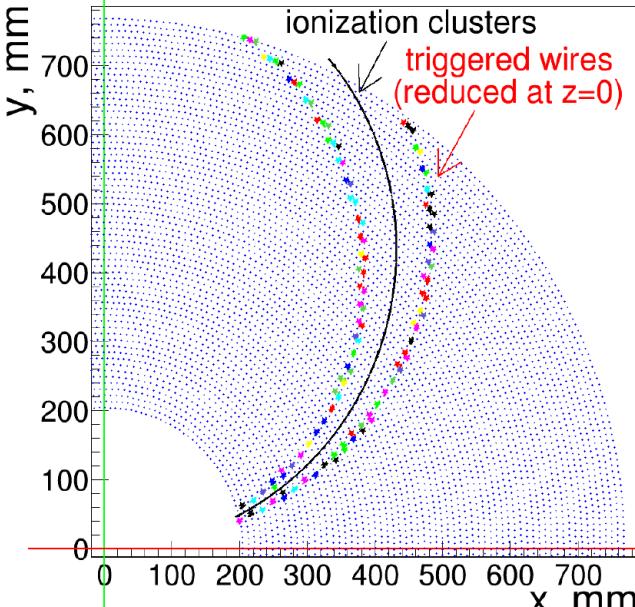
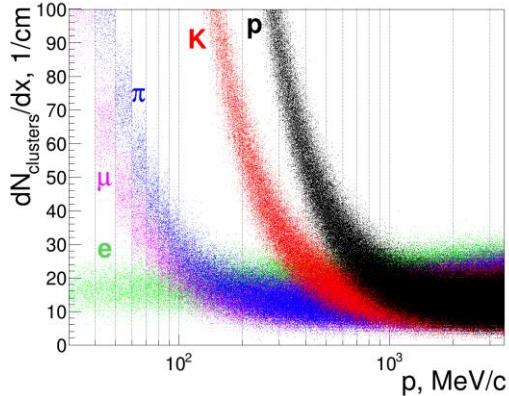
- Beam pipe and FF magnets
- Inner tracker
- Drift chamber
- Particle ID system
- Crystal calorimeter
- Superconducting coil
- Muon system and yoke



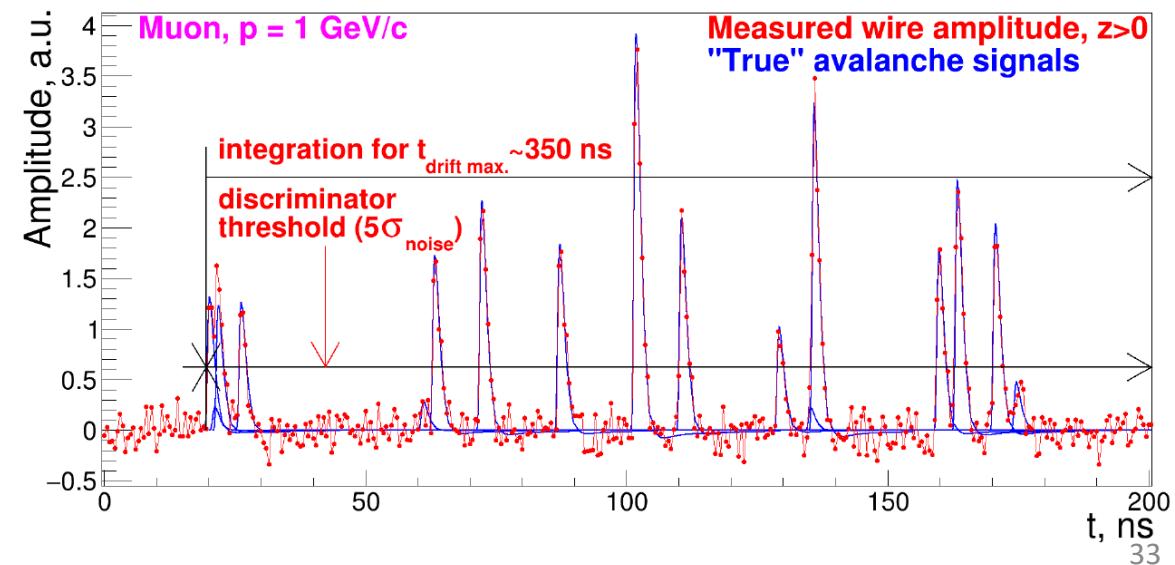
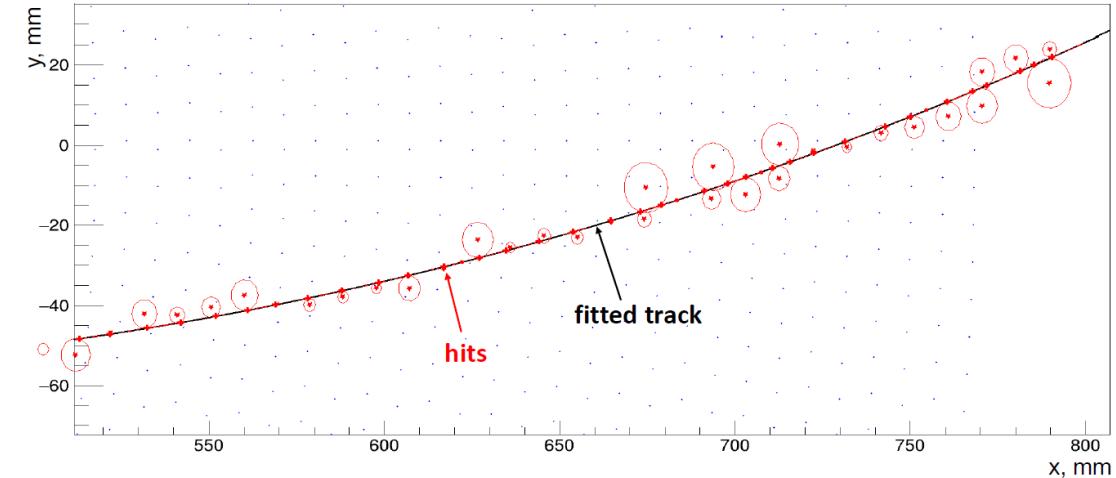
An option is implemented for each
detector subsystem

Track reconstruction

- Simulating the ionization cluster counting mode
- Boosted momentum resolution and particle identification

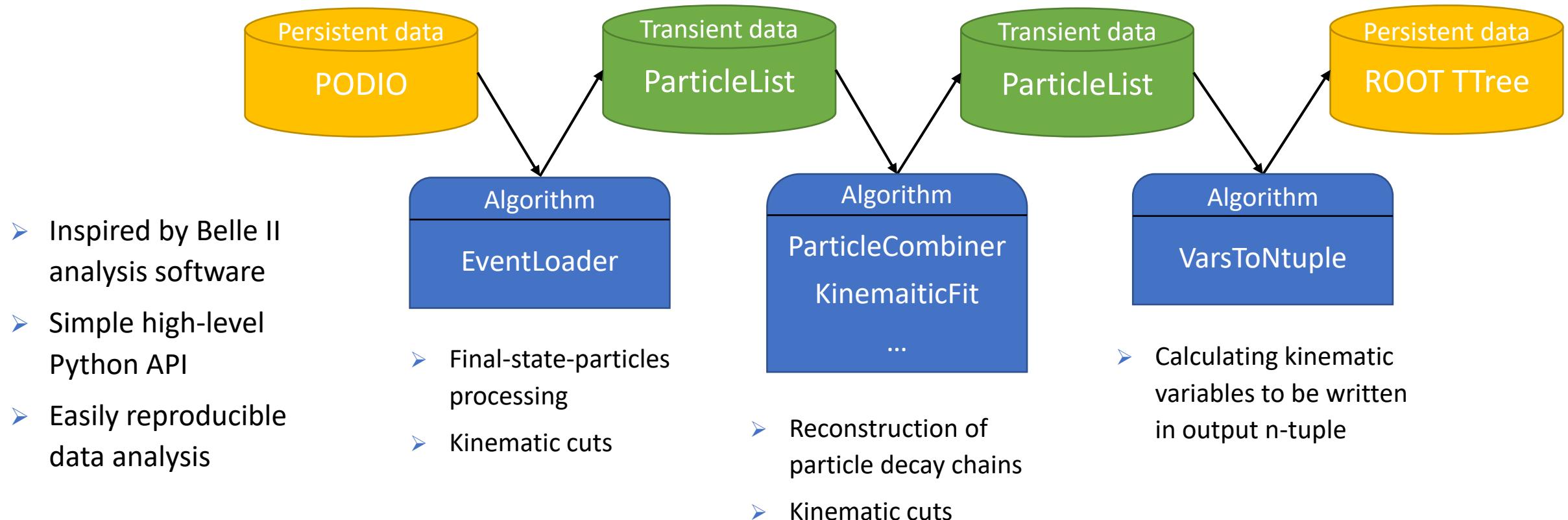


- Task 5.3. Development of software for the design of an SCT detector

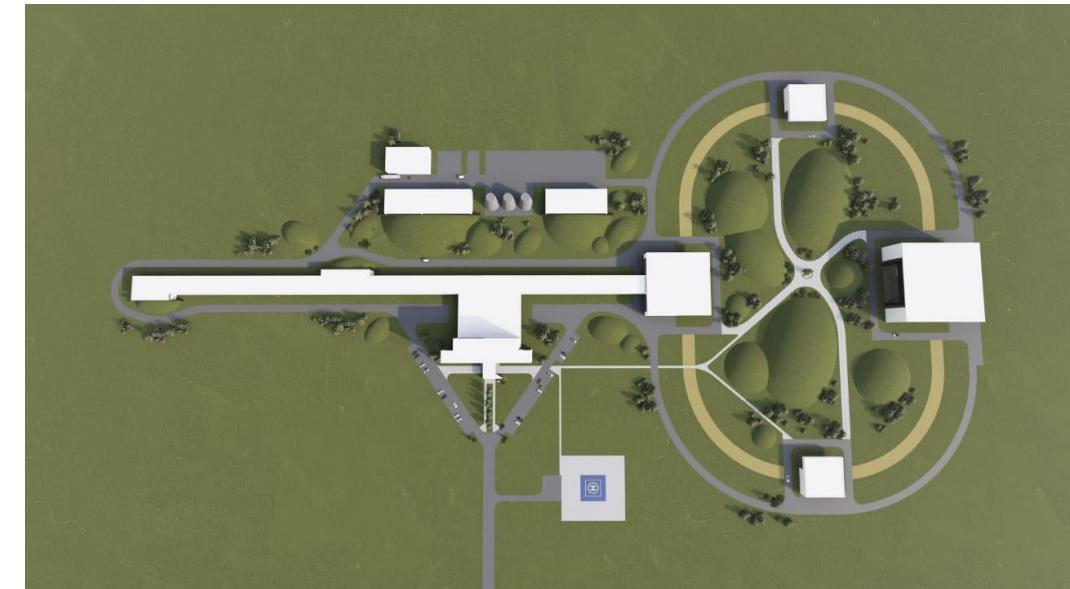


SCT event analysis

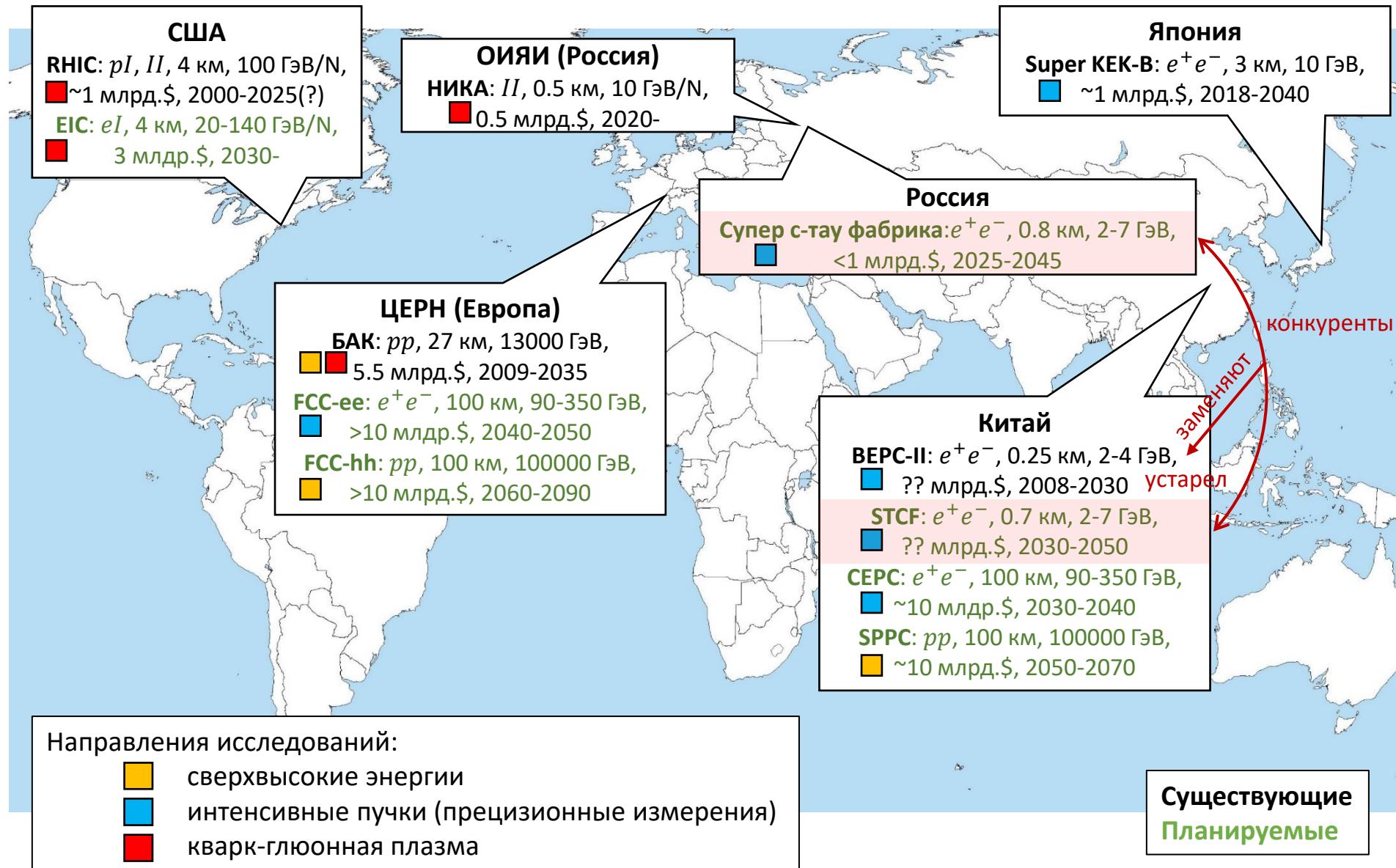
- Task 5.3. Development of **software** for the design of an SCT detector



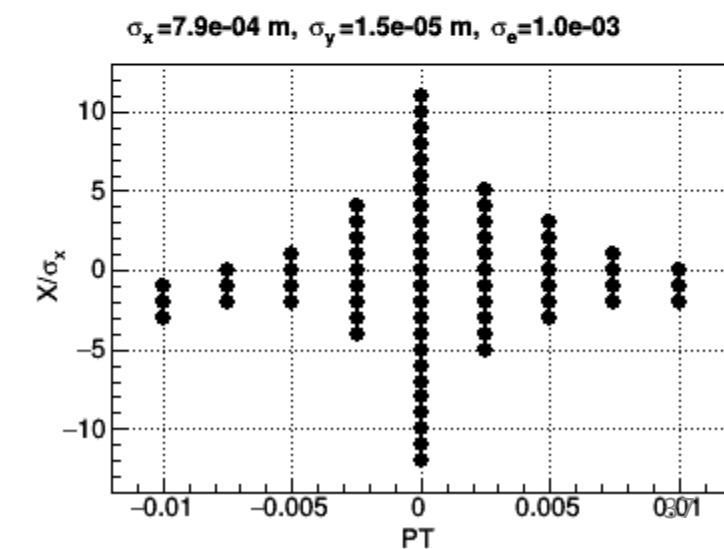
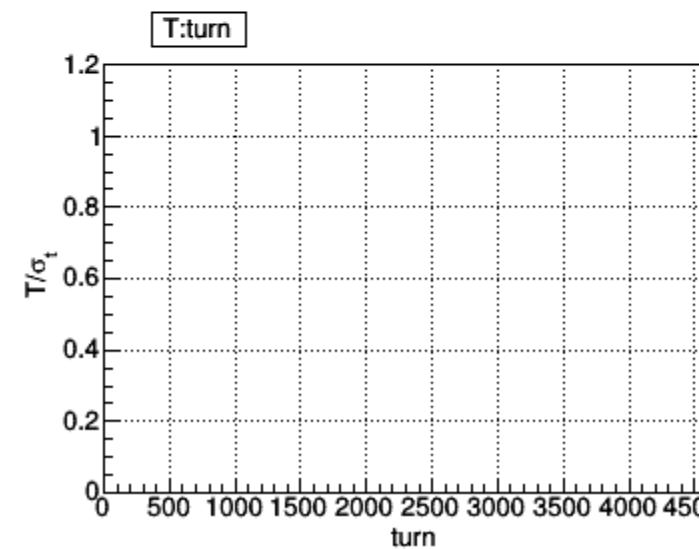
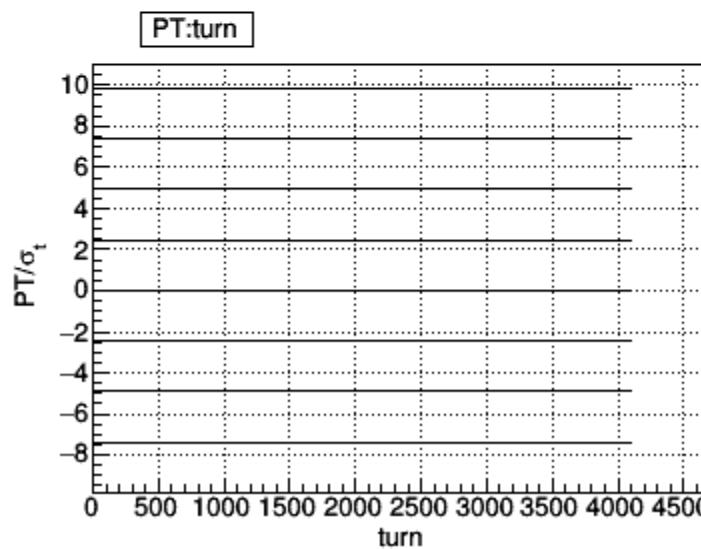
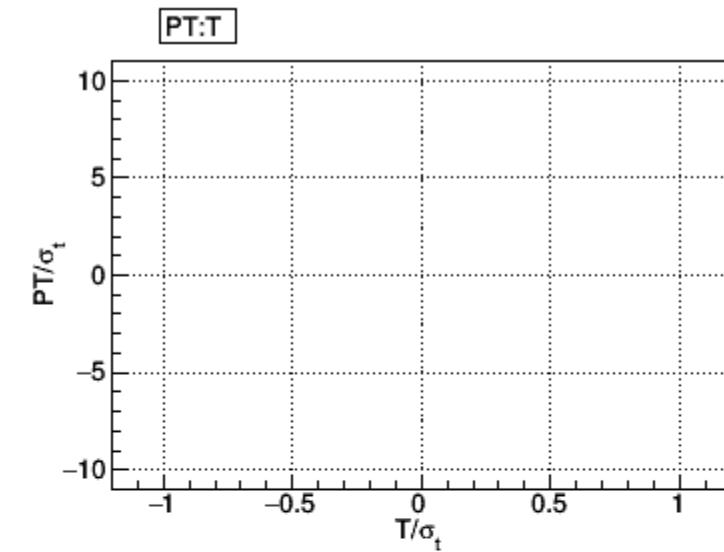
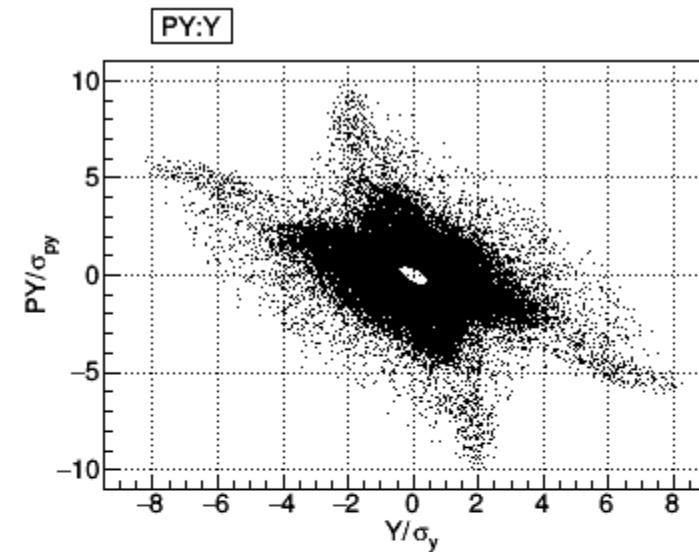
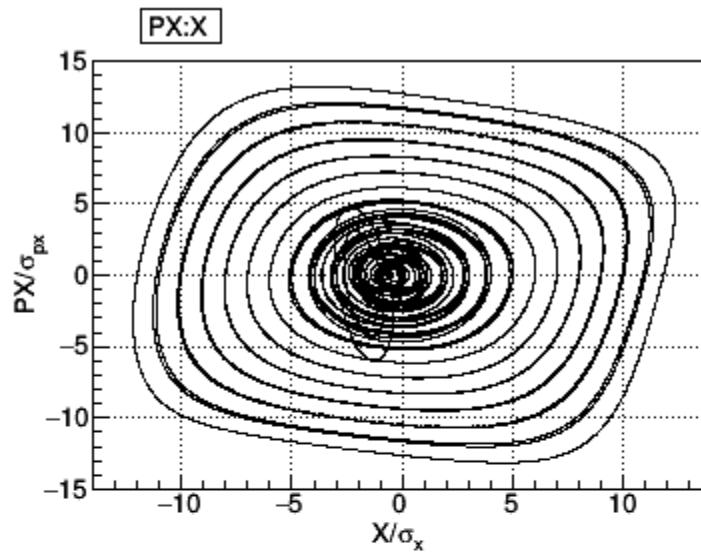
Супер С-тау фабрика в Сарове



Коллайдерная программа в мире

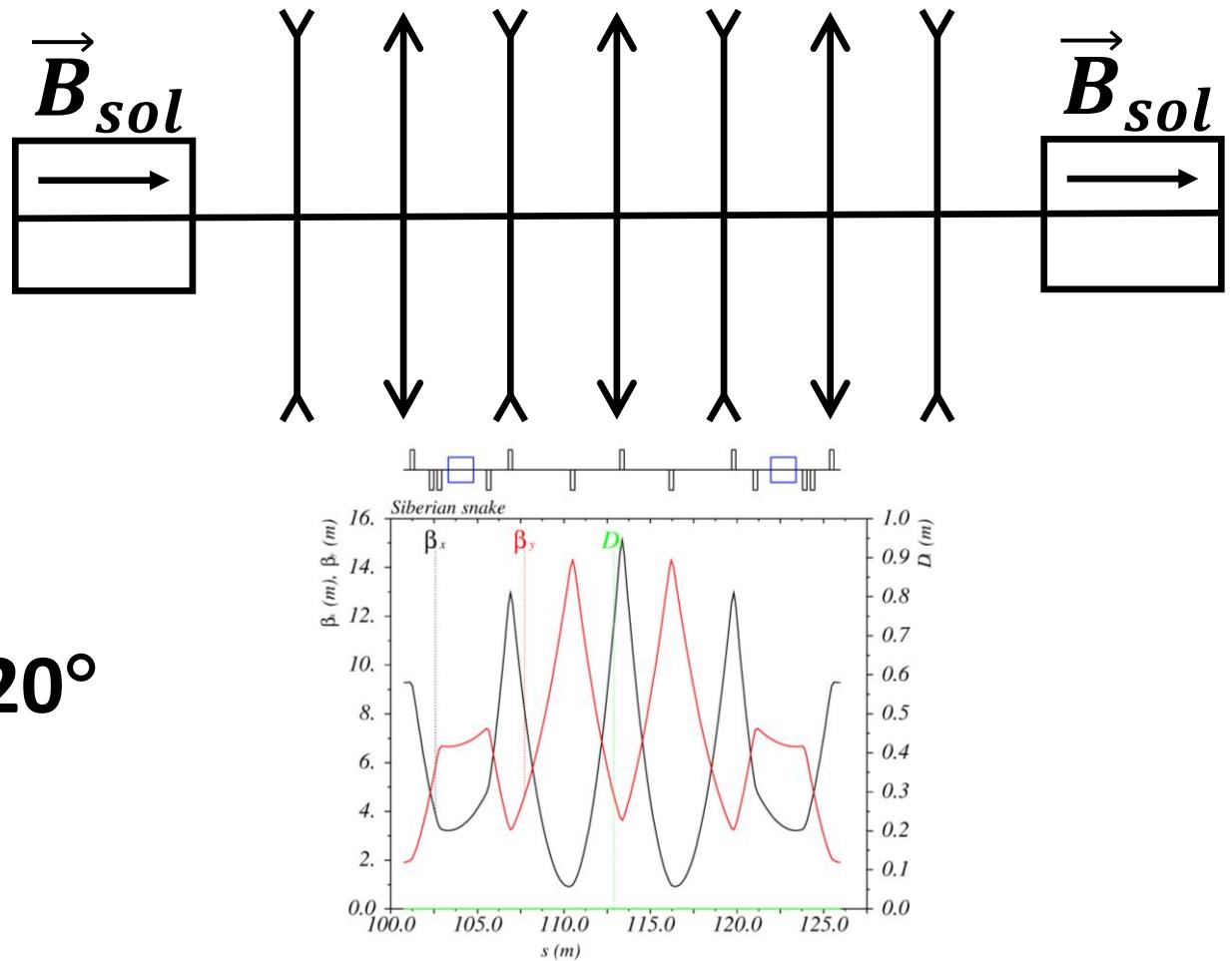
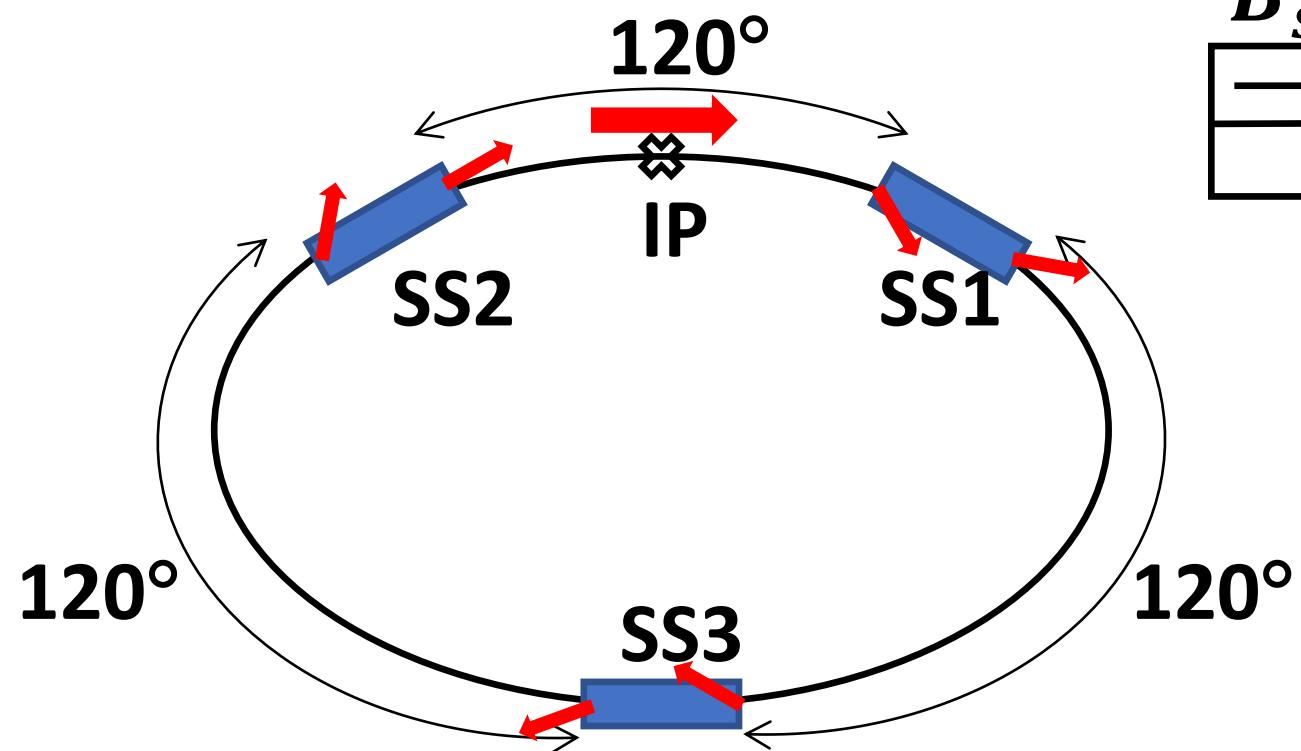


2021: Dynamic aperture



The goal is to provide longitudinal polarization at IP

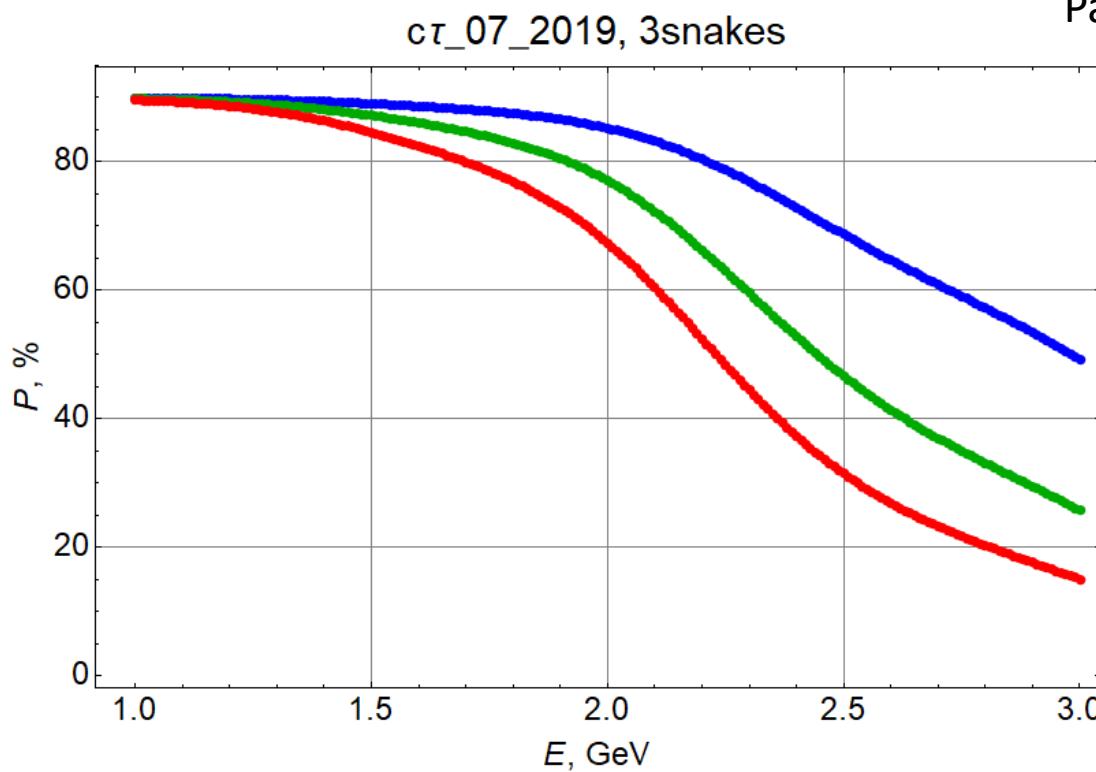
Siberian Snake



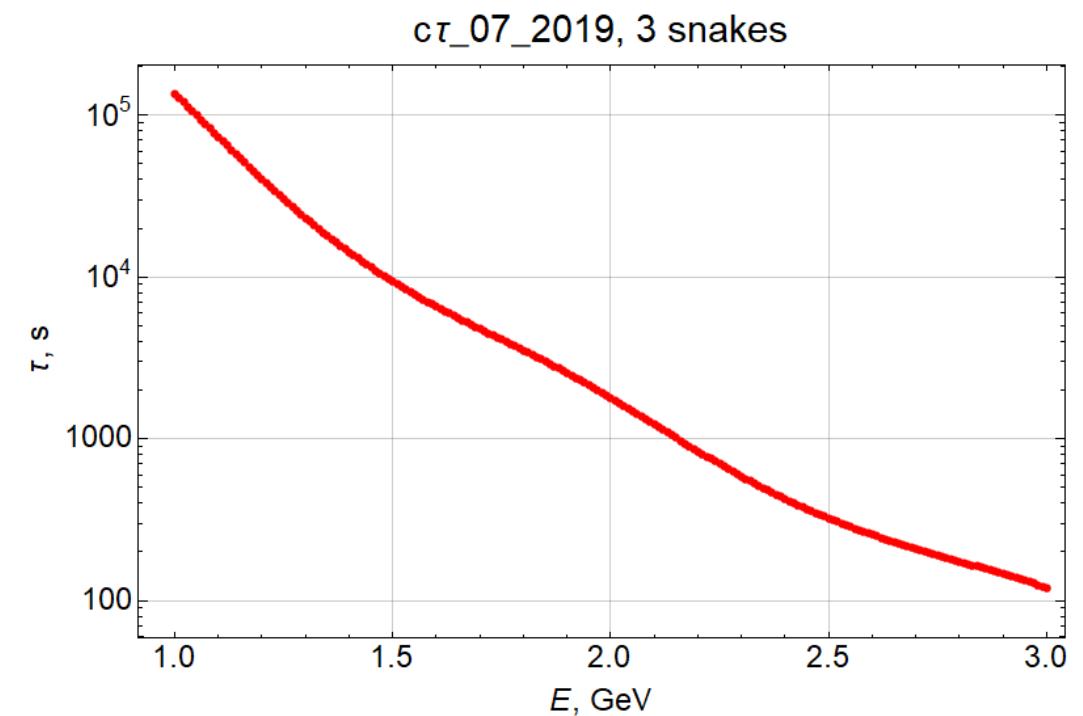
To decouple $R_x = -R_y$, 7 quadrupoles needed

Solenoid spin rotation angle is $\pi/2$ $B_{sol} = 7$ T at $E_{beam} = 3.5$ GeV, $L = 2.6$ m

Longitudinal Polarization (number of snakes)



Particle replenishing time



Charm decay rates

Time-dependent

Incoherent

$$D^{*\pm} \rightarrow D\pi^\pm, \quad B \rightarrow DX, \quad e^+e^- \rightarrow c\bar{c} \rightarrow D\bar{D}X, \quad pp \rightarrow c\bar{c}X$$

$$|\langle f | \mathcal{H} | D^0(t) \rangle|^2 = e^{-\Gamma t} |\mathcal{A}_f|^2 [1 - (\textcolor{blue}{y} \operatorname{Re}\lambda_f + \textcolor{blue}{x} \operatorname{Im}\lambda_f) \Gamma t] + \mathcal{O}(x^2, y^2)$$

$$|\langle f | \mathcal{H} | D^0 \rangle|^2 \propto |\mathcal{A}_f|^2 (1 - \textcolor{blue}{y} \operatorname{Re}\lambda_f - \textcolor{blue}{x} \operatorname{Im}\lambda_f) + \mathcal{O}(x^2, y^2)$$

Boost

LHCb: $(\gamma\beta)_D \gg 1$

B factory: $(\gamma\beta)_D \sim 1$

c - τ factory: $(\gamma\beta)_D \ll 1$

Time-integrated

Coherent (at rest)

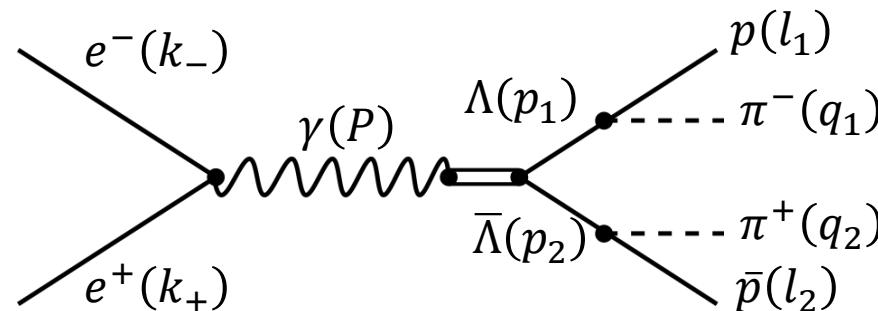
$$e^+e^- \rightarrow D^{(*)0}\bar{D}^{(*)0}, \quad \mathcal{C}+: D^0\bar{D}^0\gamma, \quad \mathcal{C}-: D^0\bar{D}^0(\pi^0)$$

$$\langle ij | \mathcal{H} | D^0\bar{D}^0 \rangle \propto \langle i | \mathcal{H} | D^0 \rangle \langle j | \mathcal{H} | \bar{D}^0 \rangle + \textcolor{red}{C} \langle i | \mathcal{H} | \bar{D}^0 \rangle \langle j | \mathcal{H} | D^0 \rangle$$

$$|\langle ij | \mathcal{H} | D^0\bar{D}^0 \rangle|^2 \propto |\mathcal{A}_i|^2 |\mathcal{A}_j|^2 [|\zeta_{\mathcal{C}}|^2 + (1 + \textcolor{red}{C})(\textcolor{blue}{x} \operatorname{Im}(\xi_{\mathcal{C}}^* \zeta_{\mathcal{C}}) - \textcolor{blue}{y} \operatorname{Re}(\xi_{\mathcal{C}}^* \zeta_{\mathcal{C}}))] + \mathcal{O}(x^2, y^2)$$

$$\xi_{\mathcal{C}} \equiv \frac{p}{q} (1 + \mathcal{C} \lambda_i \lambda_j), \quad \zeta_{\mathcal{C}} \equiv \frac{p}{q} (\lambda_j + \mathcal{C} \lambda_i)$$

Формфакторы Λ



$$e^+e^- \rightarrow J/\psi \rightarrow [\Lambda \rightarrow p\pi^-][\bar{\Lambda} \rightarrow \bar{p}\pi^+]$$

$$\alpha \equiv \frac{s \left| G_M^\psi \right|^2 - 4m_\Lambda^2 \left| G_E^\psi \right|^2}{s \left| G_M^\psi \right|^2 + 4m_\Lambda^2 \left| G_E^\psi \right|^2}, \quad \Delta\Phi \equiv \arg\left(\frac{G_E^\psi}{G_M^\psi}\right), \quad \alpha_1, \alpha_2$$

➤ CP асимметрия в распадах $\Lambda \rightarrow p\pi^-$:

$$A_\Lambda \equiv \left| \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\alpha_1 - \alpha_2} \right| \lesssim 5 \times 10^{-5}$$

○ Ограничение в рамках СМ:

$$A_\Lambda \lesssim 5 \times 10^{-5}$$

○ Ожидаемая точность:

$$\sigma(A_\Lambda) = 1.2 \times 10^{-4}$$

Setup	SCT one-year $\sigma (10^{-4})$			
	P_e	α	$\Delta\Phi$ (rad)	α_i
5D $P_e = 0$	Fixed	1.5	3.1	2.8
5D $P_e = 0.8$	1.3	1.2	1.6	0.9
3D $P_e = 0.8$	4.3	1.2	2.4	3.4

Проект Большой Саров

- Рядом с г. Саров создается новый Национальный центр физики и математики
- Супер с-тау фабрика станет «якорным» проектом этого центра
- Декабрь 2020: письмо на имя Президента РФ от имени А.Е. Лихачева (ген. директор Росатом), А.М. Сергеева (президент РАН), В.А. Матвеева (директор ОИЯИ) с предложением о строительстве Супер с-тау фабрики в Сарове.
Резолюция: Согласен, А.А.Фурсенко проработать с заинтересованными сторонами.
- В настоящее время вопрос активно прорабатывается в ГК «Росатом», Администрации Президента, МНВО.