

Подготовка программного обеспечения трековой системы SPASCHARM

Студент группы М16-115

Новиков Константин

Научный руководитель

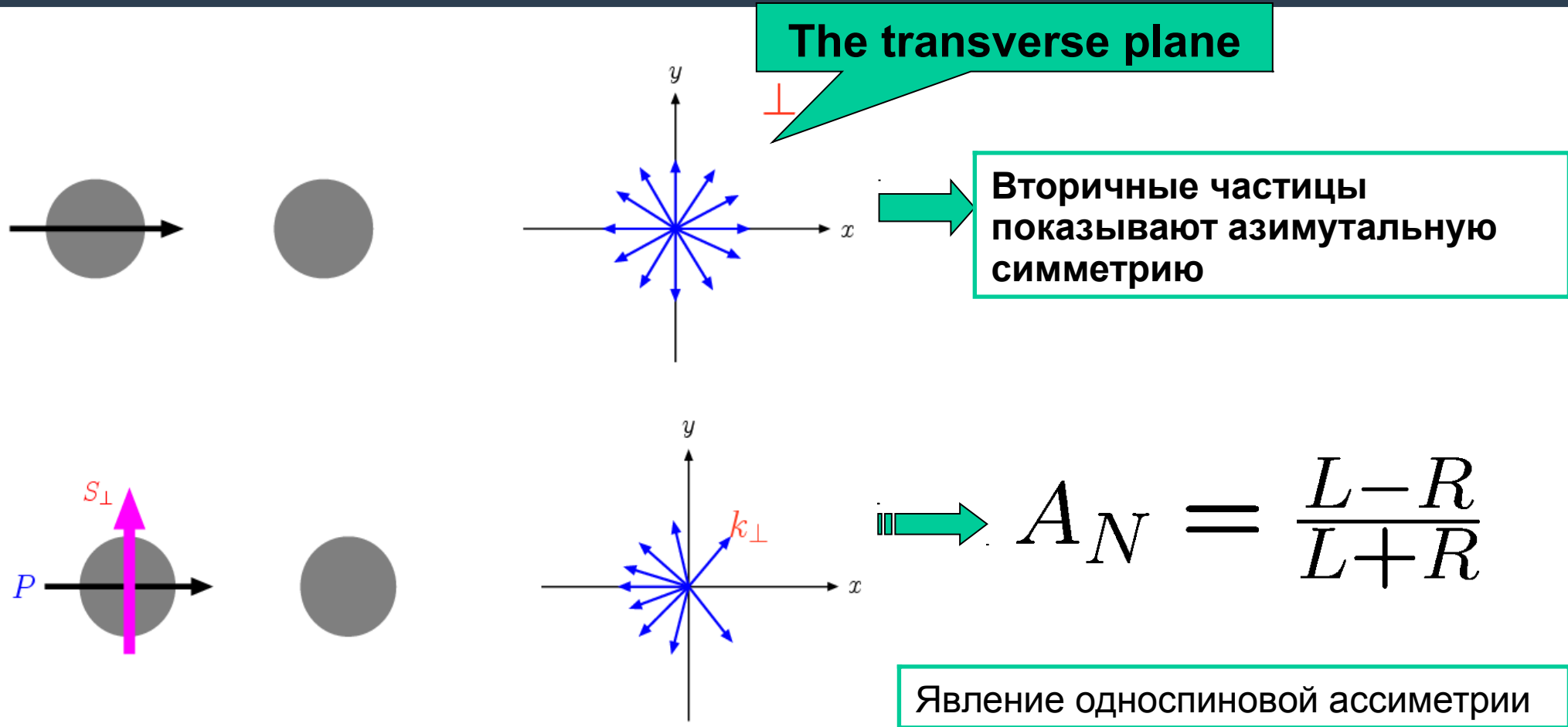
Мочалов В.В.



SPASCHARM

- **Экперимент SPASCHARM** — новый эксперимент с фиксированной мишенью на крупнейшем в России ускорителе U-70 в ИФВЭ, Протвино.
- Цель эксперимента — изучение ядерной структуры спина и влияния спина на сильные взаимодействия антиматерия-материя и материя-материя при энергиях до 50 ГэВ.
- На ускорителе U-70 предполагается создать поляризованные пучки протонов и антипротонов.

Явление односпиновой асимметрии



Поперечная односпиновая асимметрия

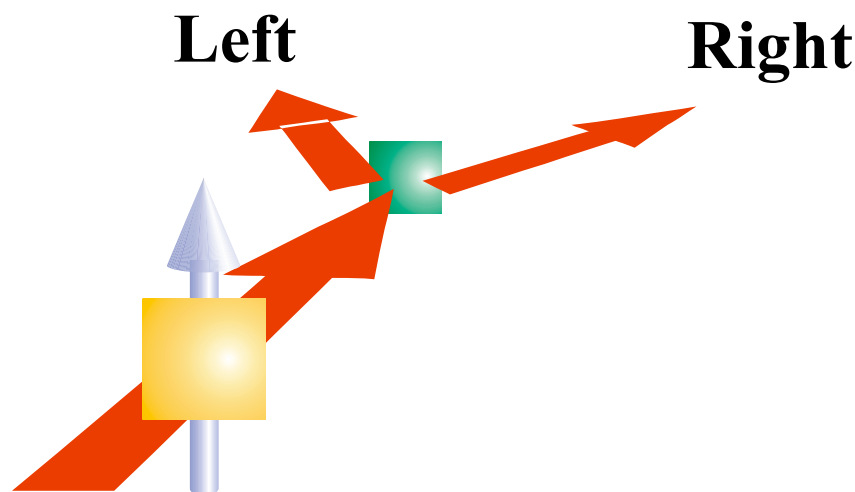
Определение $A_N \equiv \frac{\sigma^\uparrow(p) - \sigma^\downarrow(p)}{\sigma^\uparrow(p) + \sigma^\downarrow(p)} = \frac{\Delta\sigma(p)}{\sigma(p)}$ Где p – 4-импульс частицы

Экспериментально есть много способов измерить односпиновую асимметрию.

Например, взять геометрический смысл (square-root formula)

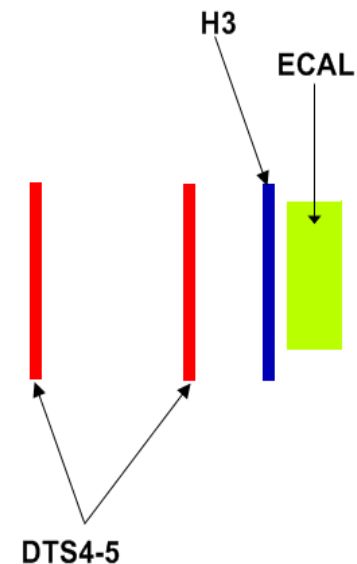
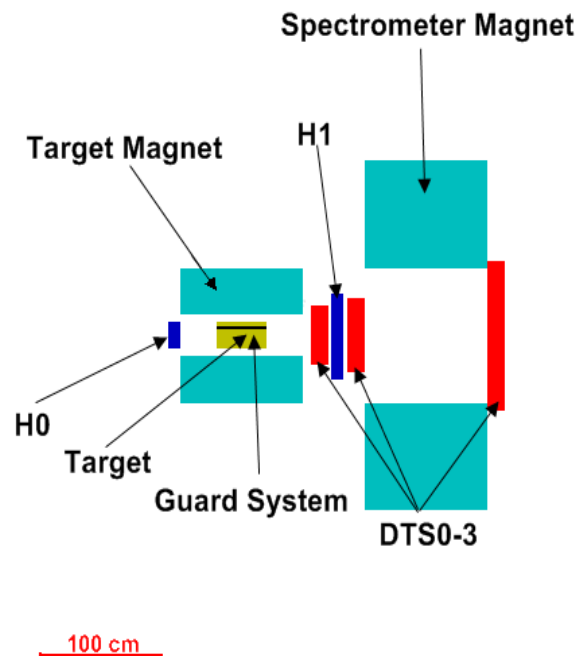
$$A_N = \frac{1}{P_{\text{beam}}} \frac{\sqrt{N_L^\uparrow \cdot N_R^\downarrow} - \sqrt{N_L^\downarrow \cdot N_R^\uparrow}}{\sqrt{N_L^\uparrow \cdot N_R^\downarrow} + \sqrt{N_L^\downarrow \cdot N_R^\uparrow}}$$

Этот метод наиболее нечувствителен к относительной светимости и разрешению детектора.



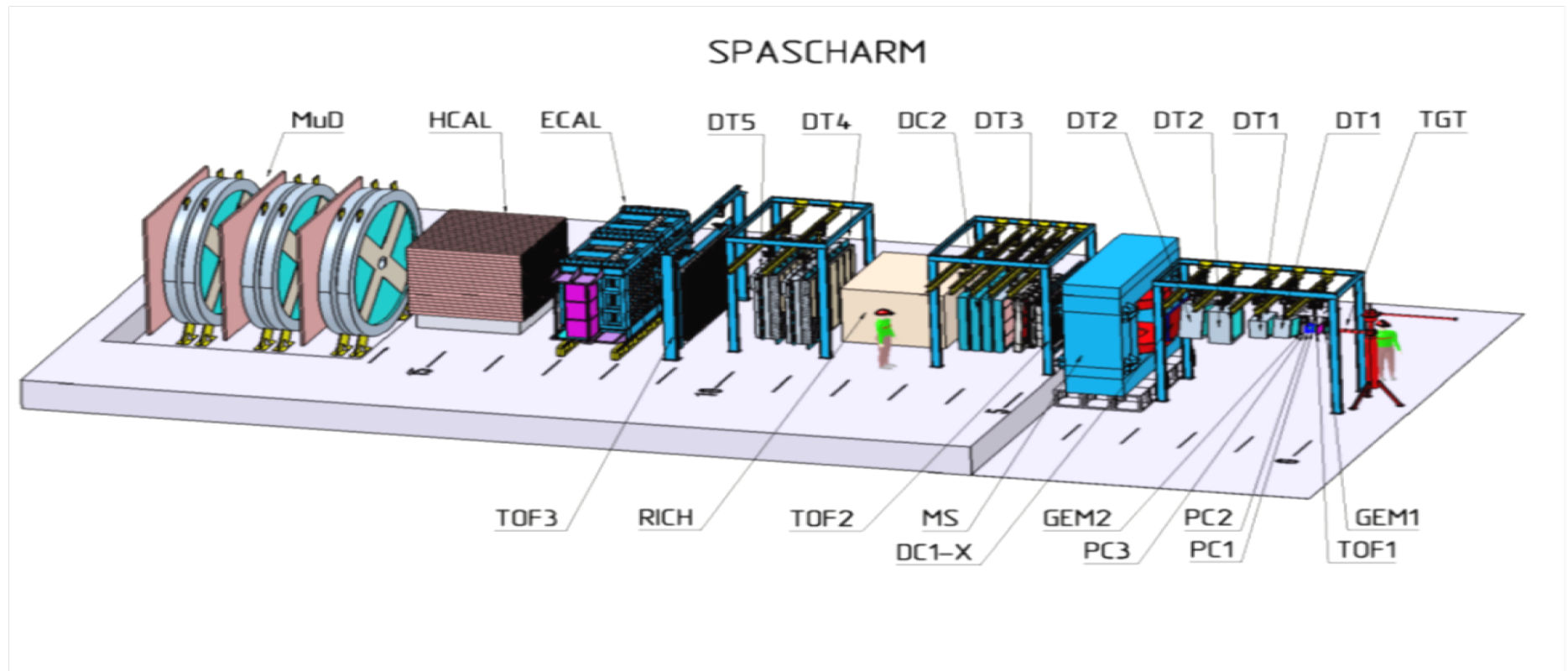
ФАЗА 1

Первая фаза будет проводиться с 2017 по 2021 год. Главная цель этой фазы – изучение различных поляризационных эффектов в процессах рождения частиц состоящих из **u, d and s-кварков**. Созданная установка зафиксирует множество стабильных частиц, рожденных в существующей поперечно поляризованной протонной мишени.



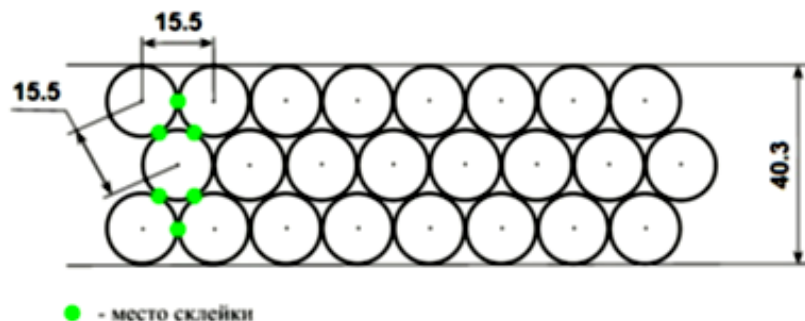
Фаза 2.

Измерения будут проводиться с 2022 года. Будет использоваться новый line ускорителя U-70 с поляризованным пучком протонов и антипротонов.



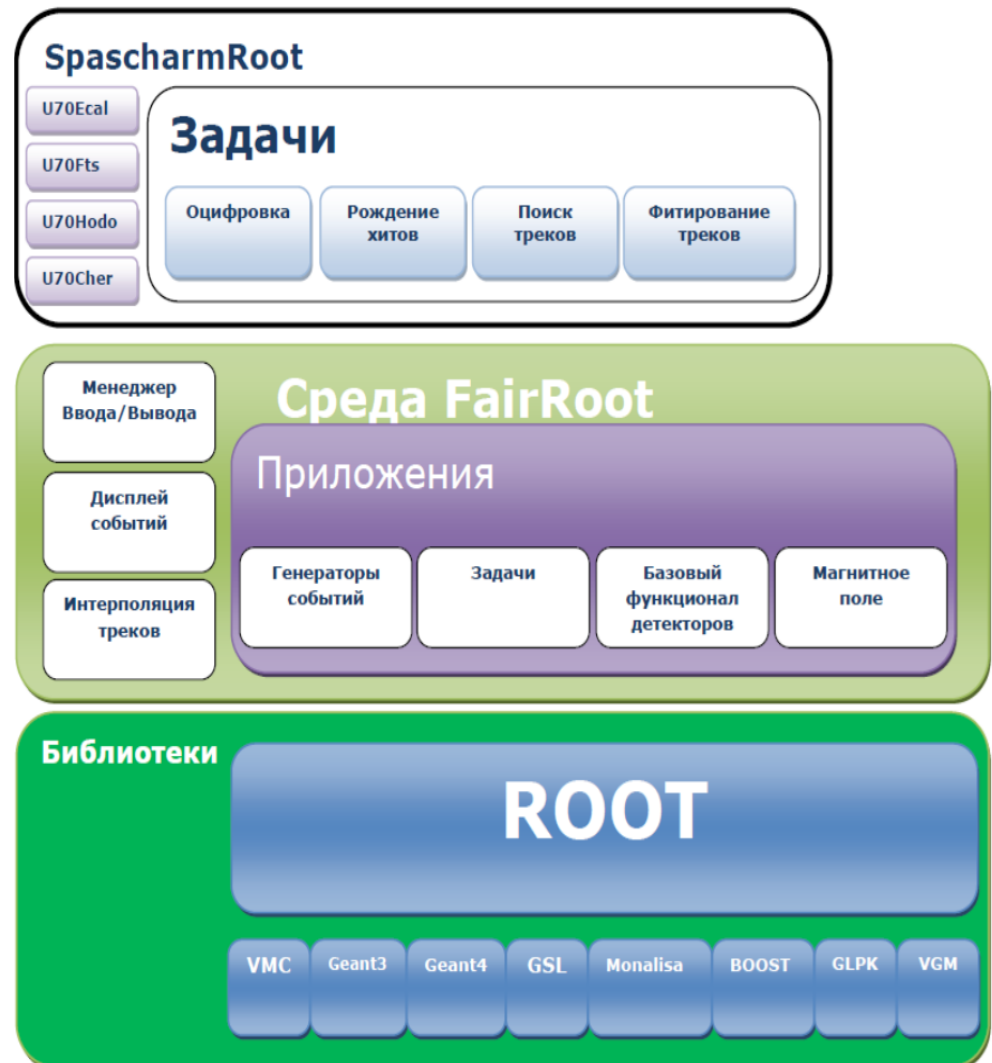
Трековая система SPASCHARM

Станции основаны на тонкостенных (майларовых) дрейфовых трубках с диаметром 30 мм. (DTS2-DT5 – готовы к сбору данных) и 15 мм (DTS1 – готовый прототип – справа) – ожидаемое координатное разрешение – 150-170 микрон.



SPASCHARM-root

SPASCHARM-root –
программное
обеспечение,
основанное на FAIR-
root.



Задачи развития программного обеспечения эксперимента SPASCHARM и выполняемые в ходе НИРС.

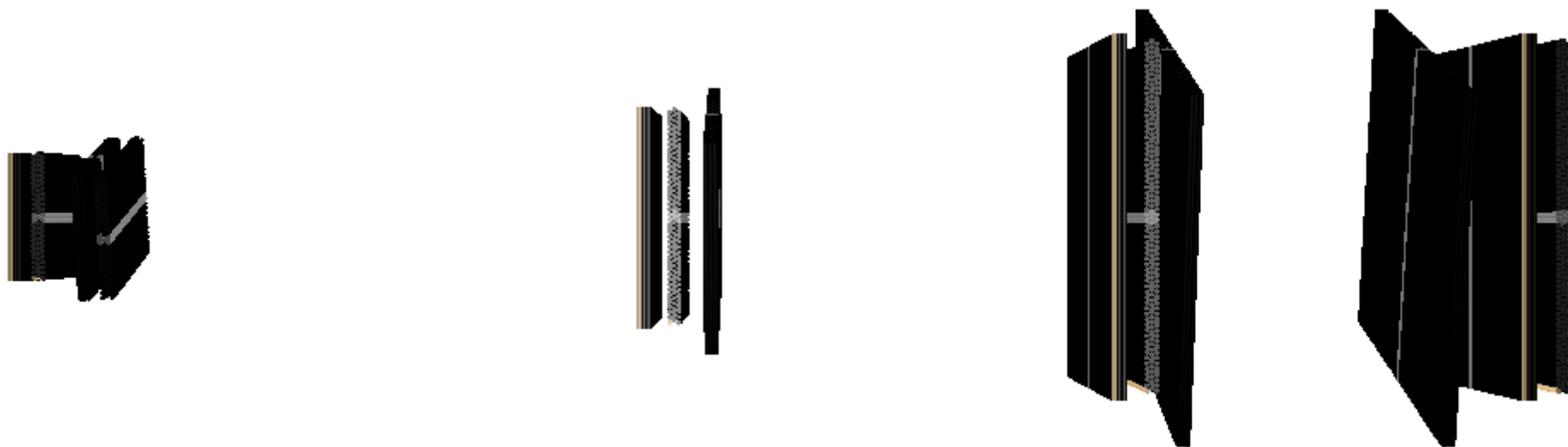
- полное описание экспериментальной установки и моделирование соответствующих физических процессов;
- подготовка программ для анализа данных из моделирования и отладка алгоритмов восстановления частиц;
- оценка эффективности трековой системы.

Задачи, которые непосредственно выполнялись в ходе данной НИРС:

- изучение уже созданных блоков программного обеспечения SPASCHARM-root;
- обработка и модернизации геометрии в блоке U70Fts в программной среде SPASCHARM-root.

Оптимизация геометрии дрейфовых трубок в программной среде SPASCHARM-root.

Была создана новая версия файла с описанием геометрии детектора в формате ROOT. Поскольку геометрия изменилась (добавились плоскости в одной из дрейфовых станции), для корректной работы программ моделирования и обработки данных необходимо привести в соответствие процедуры, отвечающие за маппинг (соответствие) пространственных координат дрейфовых трубок и идентификатора трубки в системе SpascharmRoot. Это соответствие используется на всех этапах онлайн и оффлайн анализа. То есть одна версия геометрии используется всеми модулями системы единообразно.



Дальнейшие задачи по развитию программного обеспечения SPASCHARM-root.

Следующими задачами по развитию программного обеспечения являются:

- Разработка пользовательского интерфейса для мониторинга информации, полученной с дрейфовых трубок в режиме онлайн.
- Разработка инструментов для изучения эффективности трековой системы эксперимента SPASCHARM.
- Калибровка трековой системы на пионном пучке и измерение разрешения трековой системы.

Спасибо за внимание.

