

# **Система идентификации заряженных каонов для детектора КМД-3**

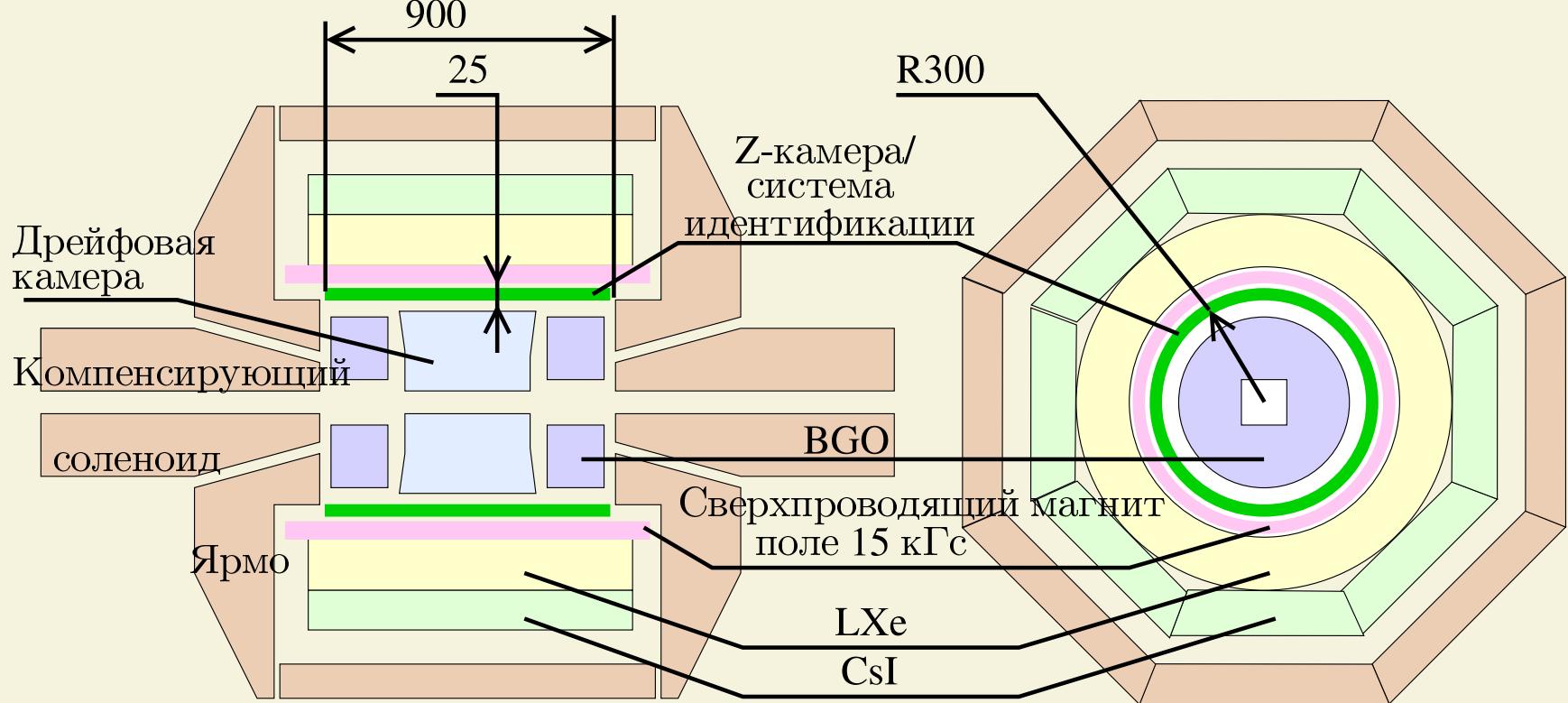
Квалификационная работа  
на соискание степени магистра

**Никулин Максим Александрович**

Научный руководитель:  
к.ф.-м.н., снс  
**Г. В. Федотович**



## Требования к системе идентификации

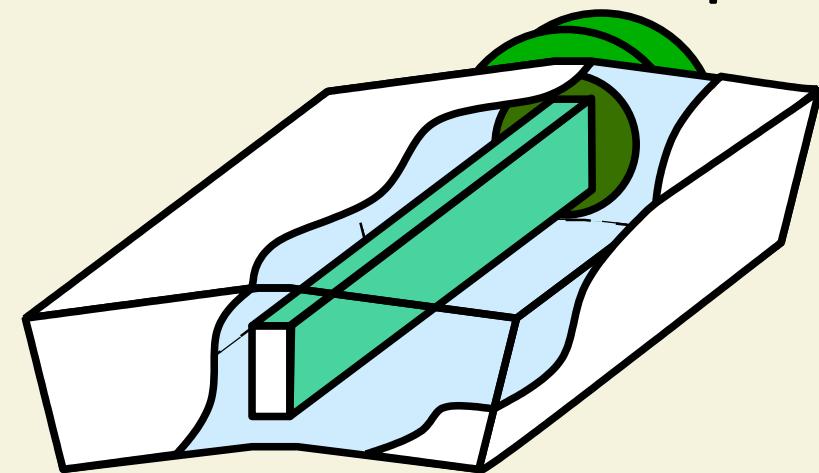


- $\pi/K$ -разделение при импульсах до 800 МэВ/с
- Заряженный триггер
- Малое количество вещества ( $Z$ -камера — 3%  $X_0$ , всего перед калориметром — 38%  $X_0$ )

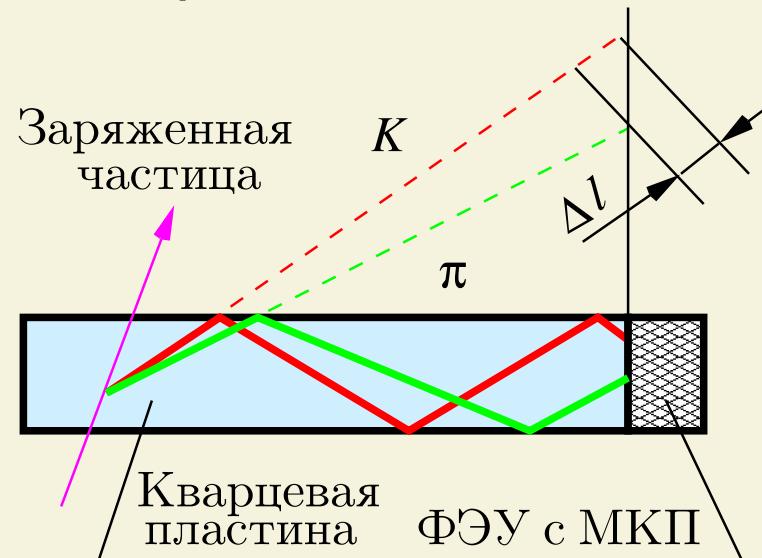


## Варианты системы идентификации

Черенковские пороговые  
аэрогелевые счетчики  
со сместителем спектра



Черенковские счетчики  
с кварцевыми пластинами

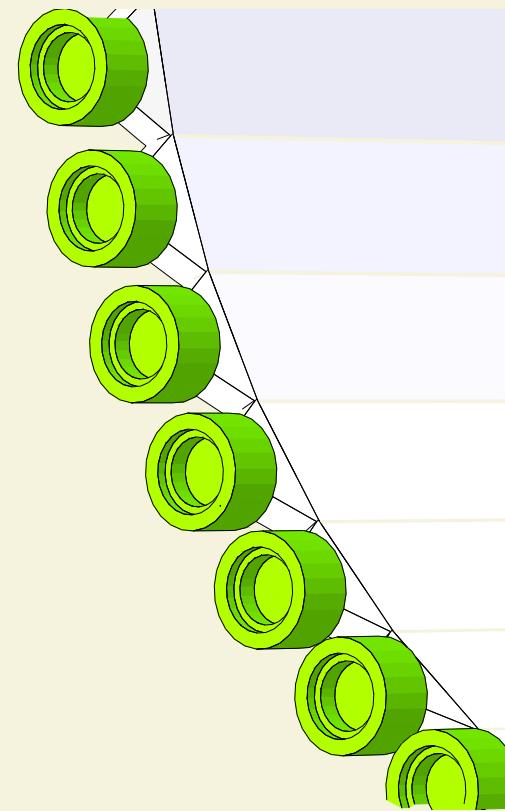
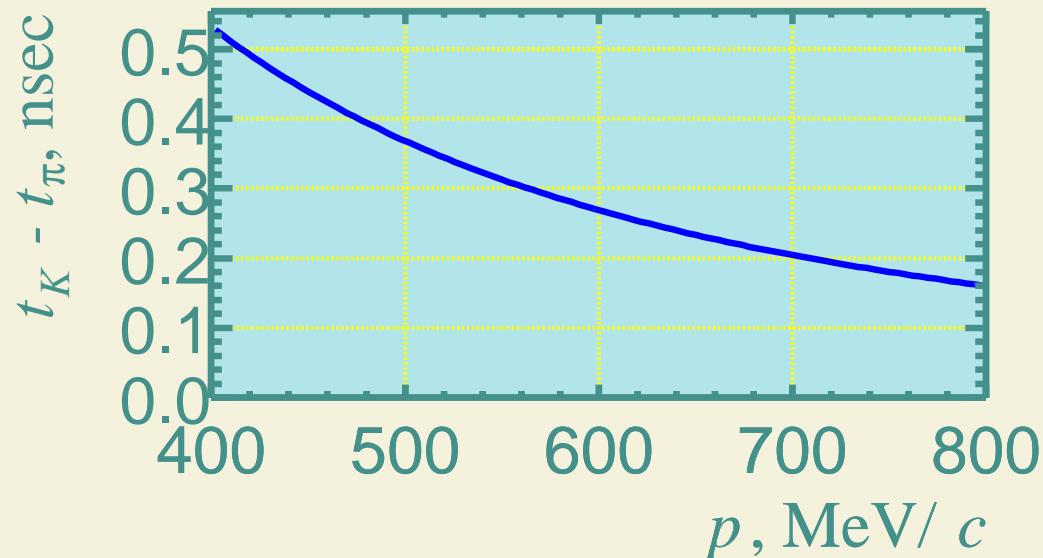


Времяпролетные счетчики  
на основе органического сцинтиллятора



## Времяпролетные счетчики

Разница времени пролета при  $\theta = 90^\circ$



Необходимо разрешение лучше 100 пс

48 пластин шириной около 40 мм, 96 ФЭУ с МКП

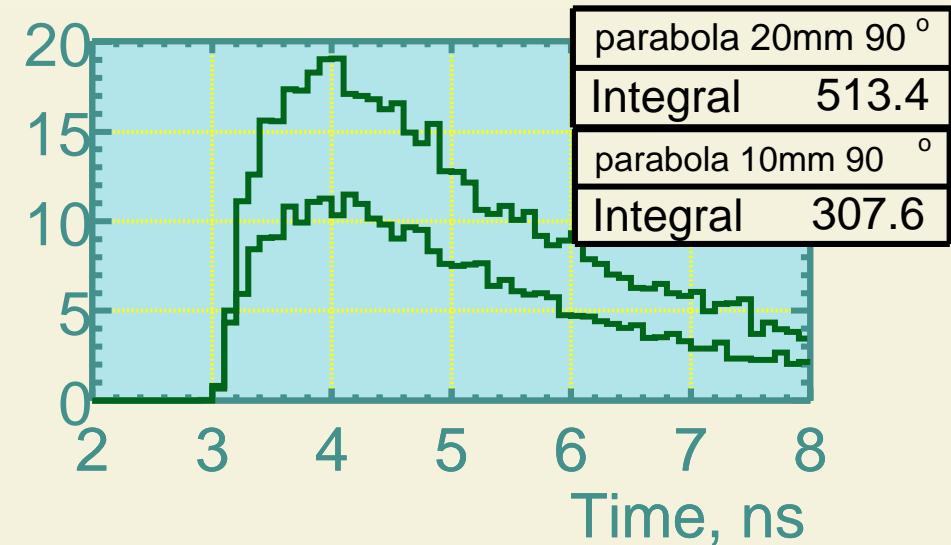
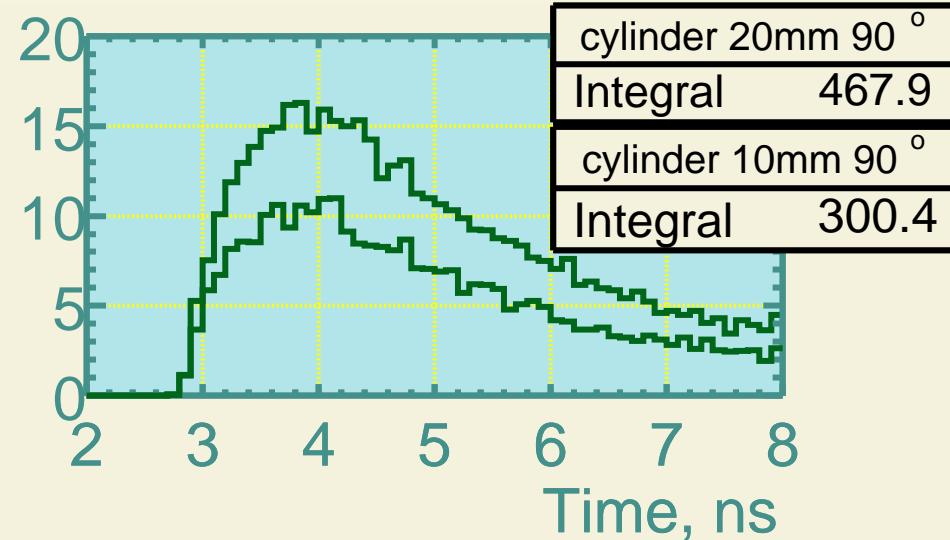
Сцинтиллятор ВС-408, время высвечивания 2,1 нс

или ВС-404, время высвечивания 1,8 нс

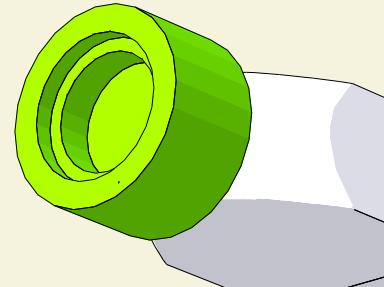
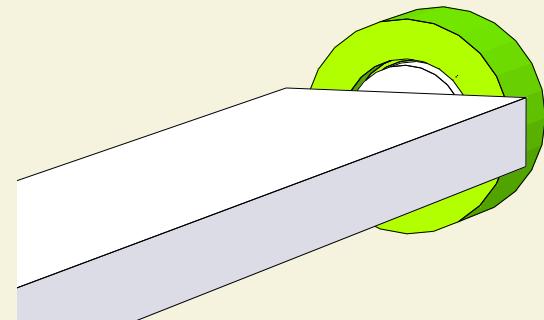


## Времяпролетные счетчики. Результаты моделирования

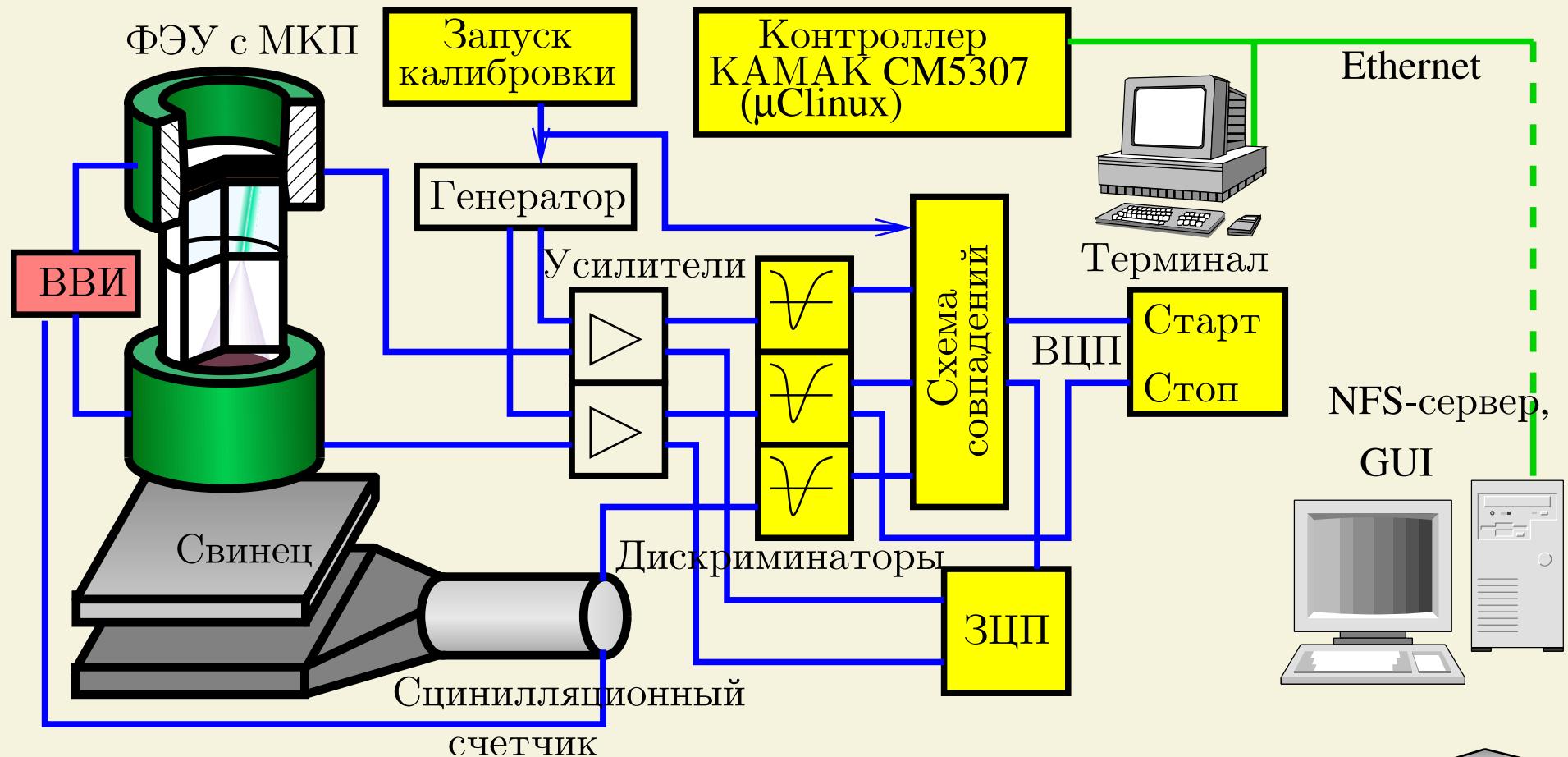
Распределения фотонов по времени прихода на ФЭУ  
в случае, когда частица вылетела перпендикулярно пучкам.  
Толщина пластин 10 и 20 мм.



Для  
моделирования  
используется  
Geant4

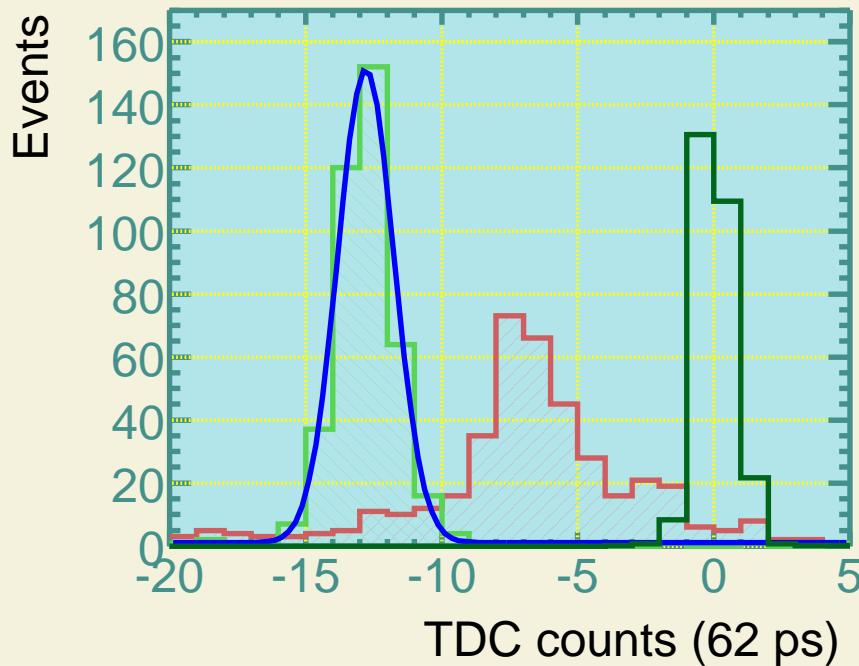


# Измерение временного разрешения ФЭУ с МКП. Схема установки



Линии задержки не показаны

# Временное разрешение ФЭУ с МКП. Результаты измерений



## Кварцевые пластины 10 и 20 мм

75 и 150 фотоэлектронов

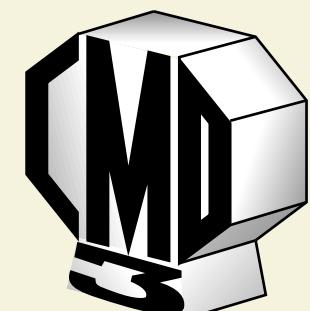
- Калибровочный сигнал
- Исходное распределение
- Амплитудная коррекция и компенсация дрейфа
- Аппроксимация

$$1.1 + 150 \times \exp\left(-\frac{(t + 12.8)^2}{2 \cdot 1.03^2}\right)$$

Разрешение 65 пс

Черенковский свет в окнах фотоумножителей  
амплитуда порядка 7 ф.э., разрешение 95 пс

В измерениях со сцинтиллятором NE-110  
наблюдается зависимость  $\sigma_t = \tau / \sqrt{N_{\text{ф.э.}}}$



## Заключение

Измерения временного разрешения ФЭУ с МКП показали:

- для времяпролетных счетчиков вклад ФЭУ в разрешение пренебрежим по сравнению с временем высвечивания сцинтиллятора,
- разрешения достаточно для системы кварцевых черенковских счетчиков.

Начато моделирование времяпролетных счетчиков.

Получены первые результаты.



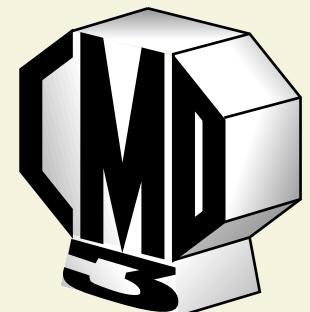
## Планы

Для системы времяпролетных счетчиков:

- продолжение моделирования
- макет

Выбор варианта.

Детальный проект системы идентификации и ее изготовление.



# **Система идентификации заряженных каонов для детектора КМД-3**

Квалификационная работа  
на соискание степени магистра

**Никулин Максим Александрович**

Научный руководитель:  
к.ф.-м.н., снс  
**Г. В. Федотович**

