

Система идентификации заряженных каонов для детектора КМД-3

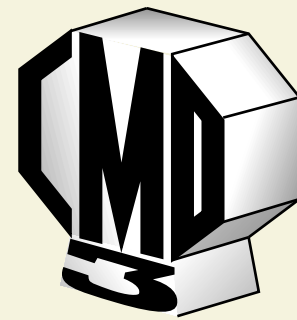
Квалификационная работа
на соискание степени магистра

Никулин Максим Александрович

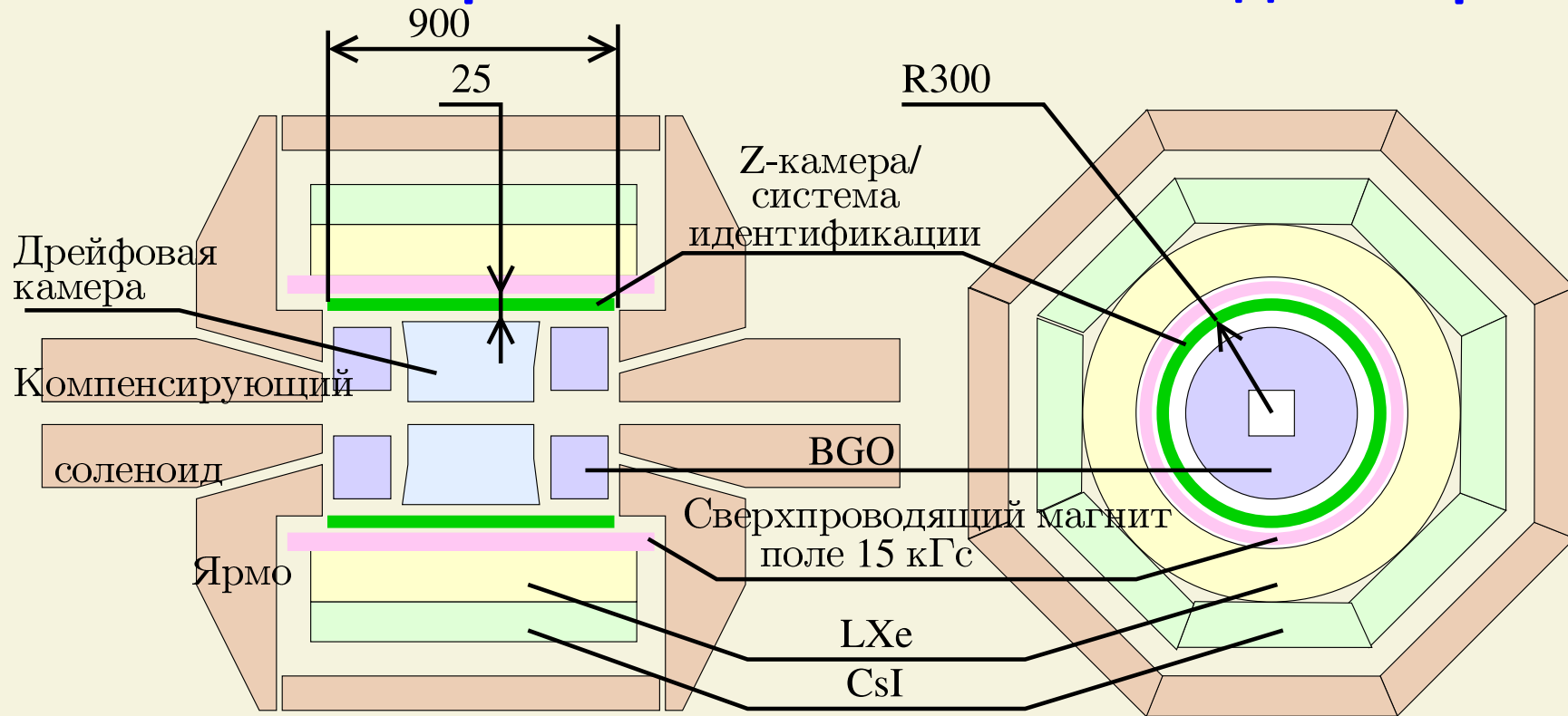
Научный руководитель:

к.ф.-м.н., СИС

Г. В. Федотович



Требования к системе идентификации

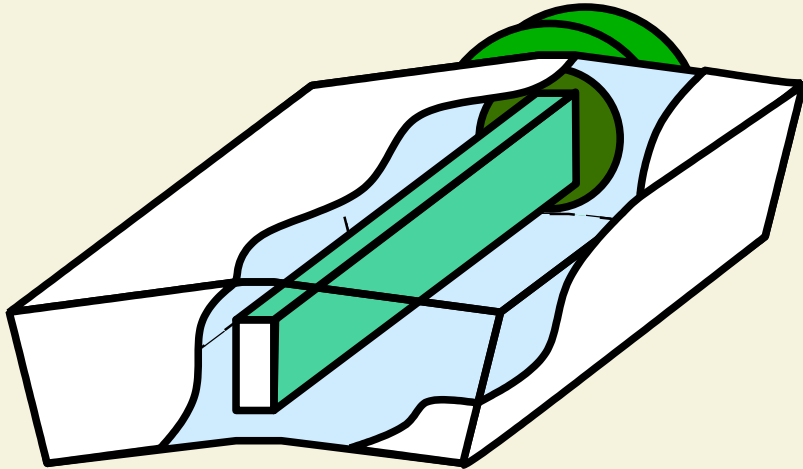


- π/K -разделение при импульсах до 800 МэВ/с
- Заряженный триггер
- Малое количество вещества (Z-камера — 3% X_0 , всего перед калориметром — 38% X_0)

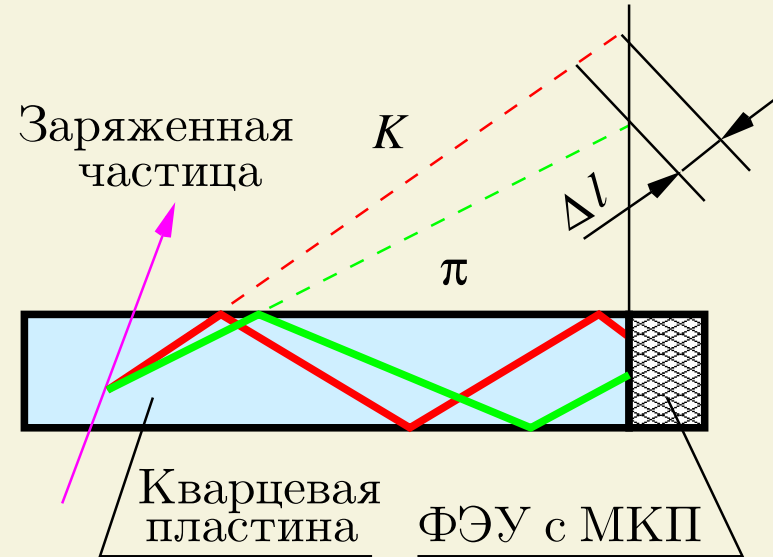


Варианты системы идентификации

Черенковские пороговые
аэрогелевые счетчики
со сместителем спектра



Черенковские счетчики
с кварцевыми пластинами

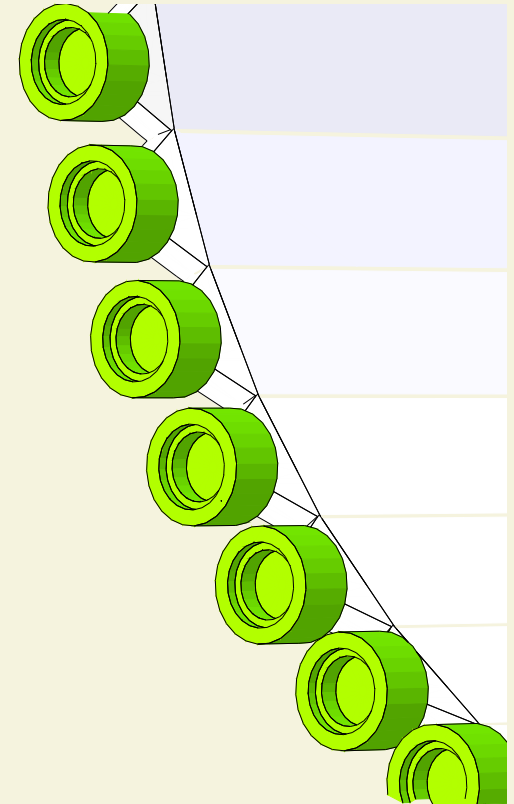
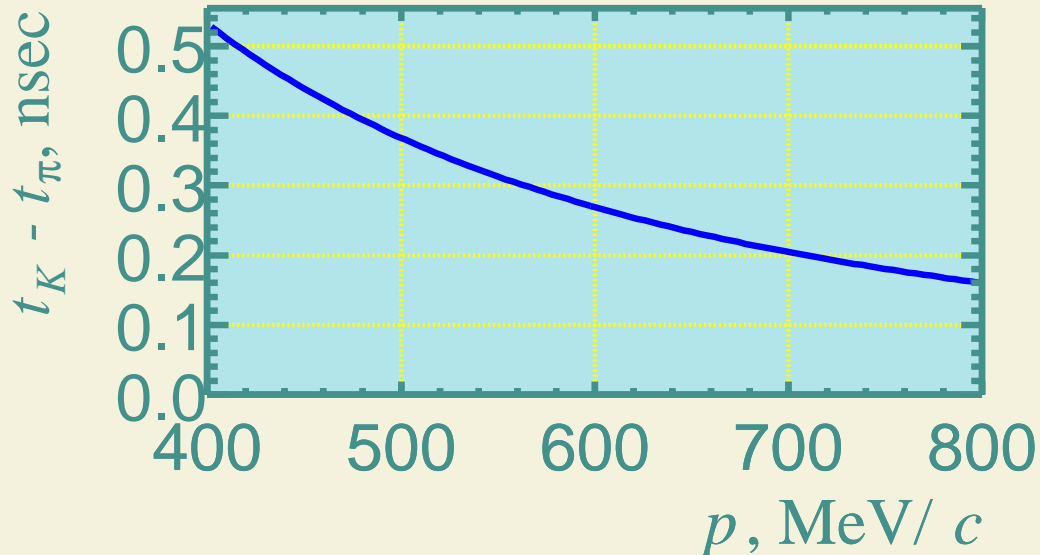


Времяпролетные счетчики
на основе органического сцинтиллятора



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

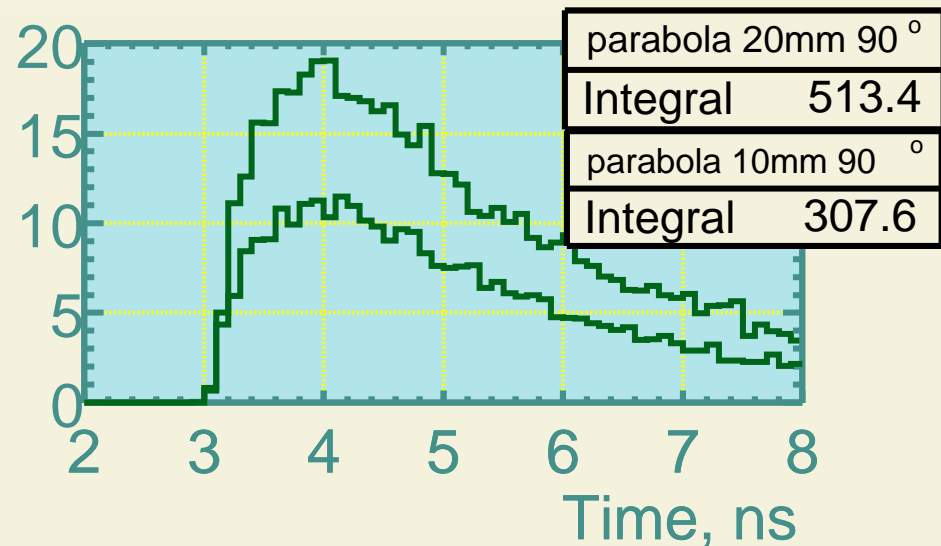
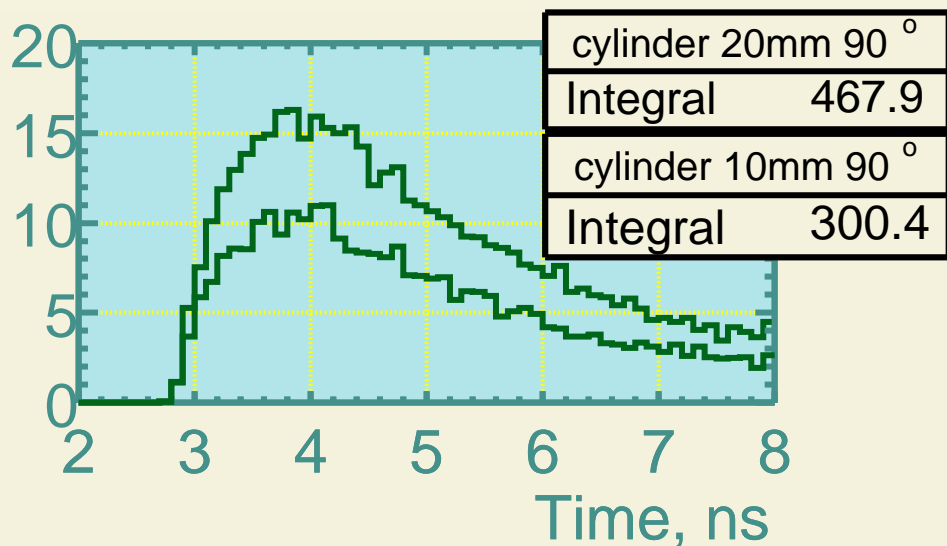
или ВС-404, время высвечивания 1,8 нс



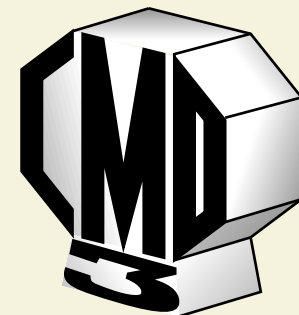
Времяпролетные счетчики. Результаты моделирования

Распределения фотонов по времени прихода на ФЭУ
в случае, когда частица вылетела перпендикулярно пучкам.

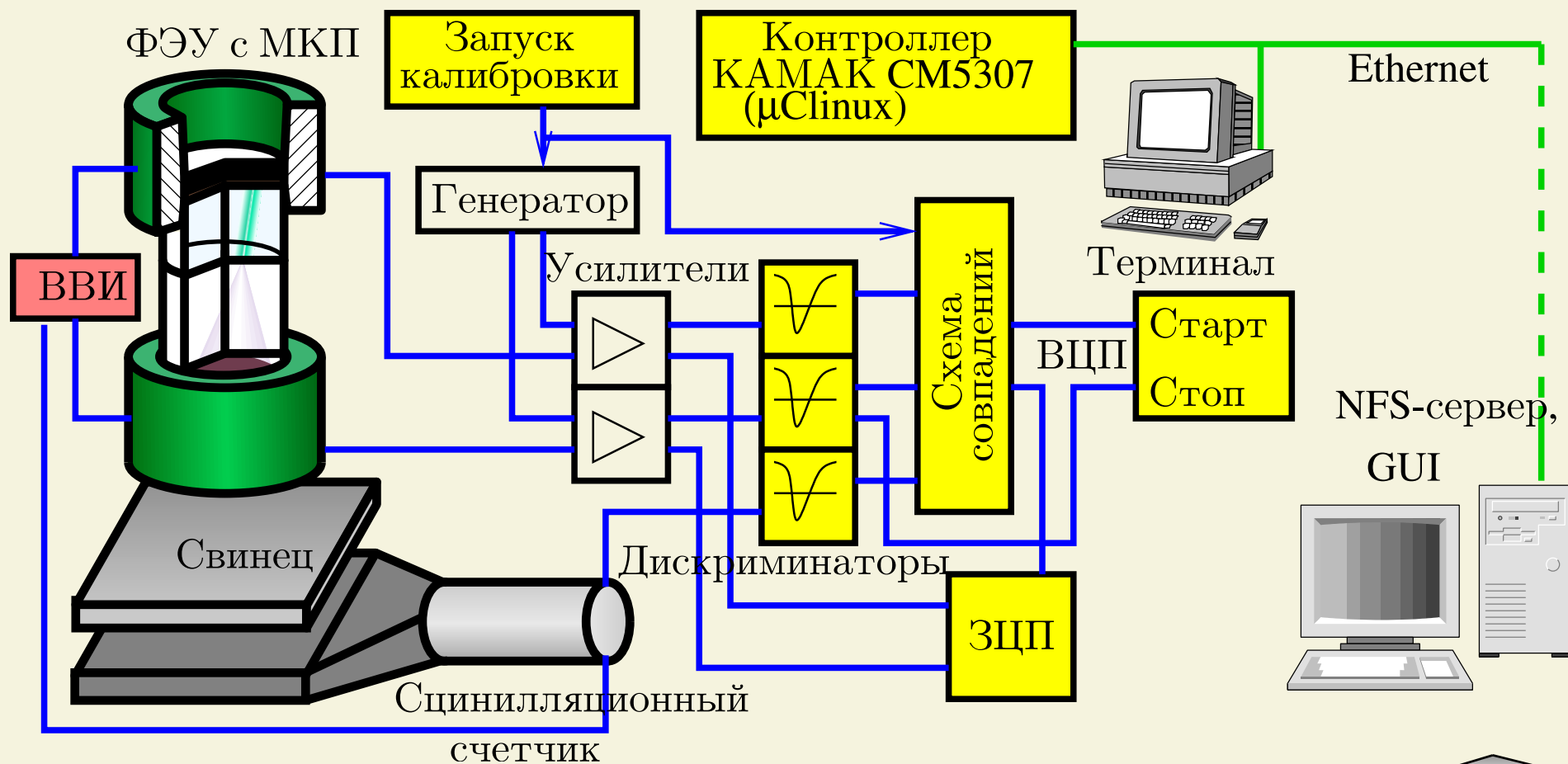
Толщина пластин 10 и 20 мм.



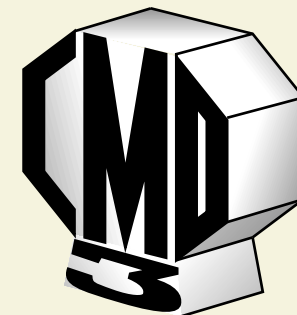
Для
моделирования
используется
Geant4



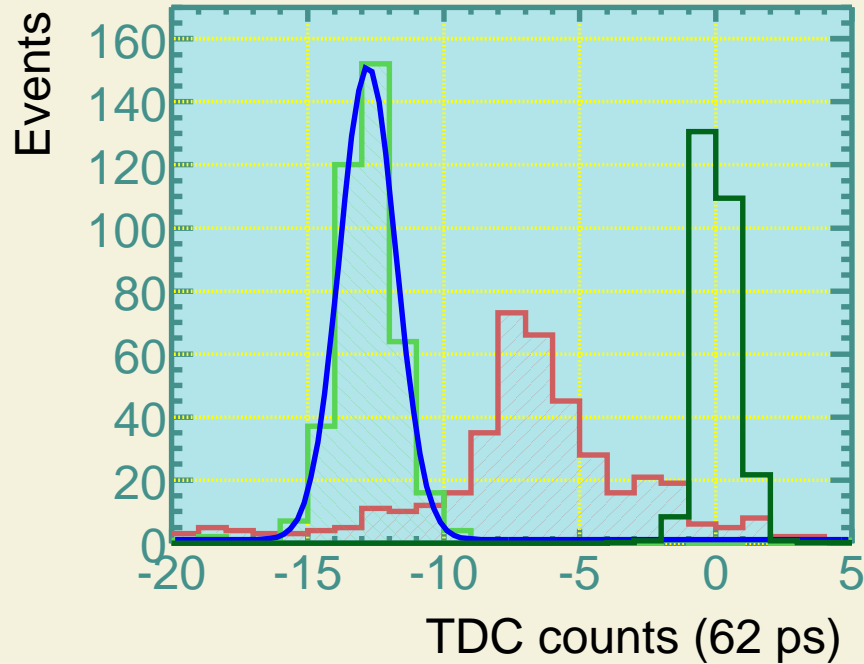
Измерение временного разрешения ФЭУ с МКП. Схема установки



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.



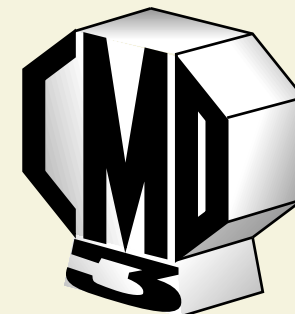
Планы

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., СИС

Г. В. Федотович

