



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Джелпова



Объединенный
институт ядерных
исследований

The influence of the light attenuation length of the fiber on the resolution of the ECal SPD module

N. Huseynov, [I. Zimin](#)



Посчитать калориметр 200 слоев (1.5 мм Сц.+0.5 мм Свинец) - получить энергетическое разрешение в диапазоне энергий 50 MeV - 8 ГэВ, как функция $1/\sqrt{E}$. Ячейка может быть бесконечной, например 200x200 мм - т.е. не учитывать гранулярность 40x40. Но заложить затухание света вдоль модуля по закону экспоненциальному.

1. Бесконечная длина затухания - т.е. равномерный модуль.
2. Длина затухания = 200 см
3. Длина затухания = 100 см
4. Длина затухания = 50 см



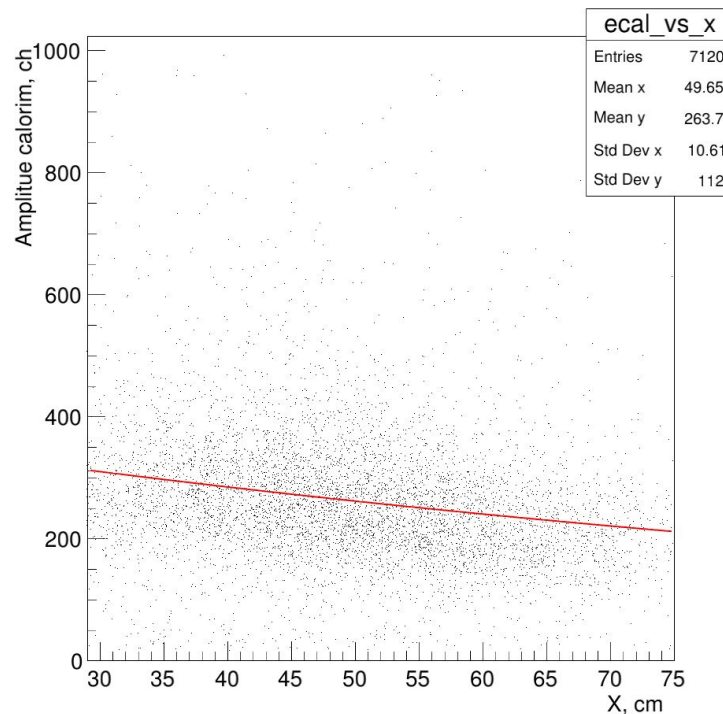
На рисунке справа приведены экспериментальные данные на космике. Модуль лежал горизонтально и измерялась корреляция Амплитуды на координату, измеряемую вдоль модуля с помощью времени от триггерных счетчиков. А потом время переводилось в координату, учитывая скорость света в сцинтилляторе.

Фит (exрo) показал длину затухания примерно 130 см.

Фотоприемник расположен в районе координаты 30 см. Конец модуля = 70 см. Длина модуля равна 40 см.

Какой размер был у триггеров?

Сколько мм волокна будет “торчать” из модуля в итоге на эксперименте?





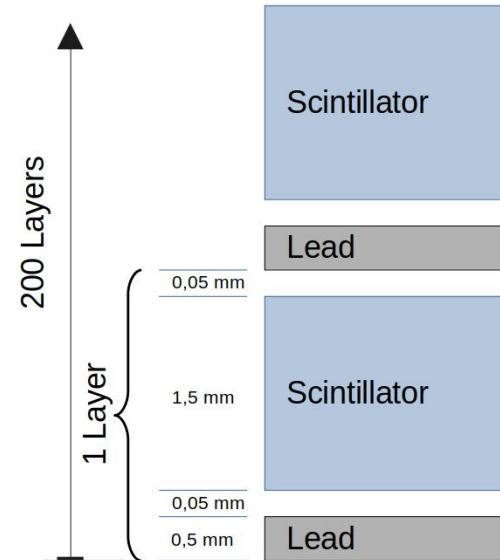
The size of the module is $400 \times 400 \times 420 \text{ mm}^3$. Structure is shown in the Picture. The electrons beam enters in the center of front edge. The range of its energy is from 50 MeV to 12 GeV.

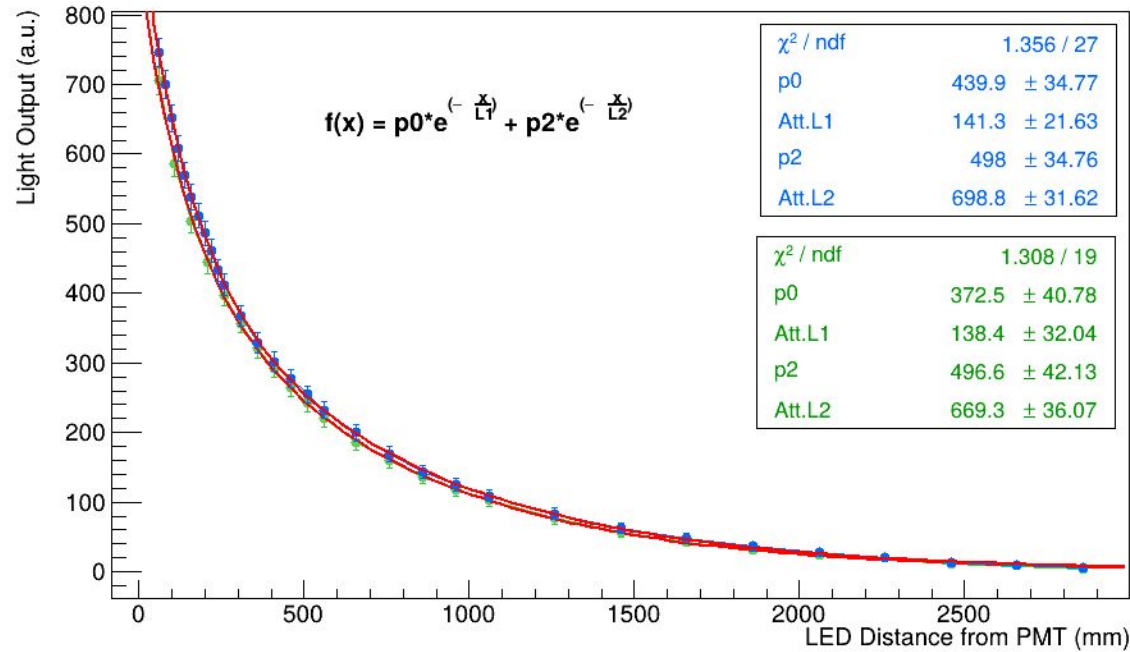
The light attenuation (L) length of the fiber is 500, 1000, 2000 and infinity mm.

$$A = A_0 e^{-x/L}$$

Dependency ECal resolution(L)?

There are no simulations of scintillation and photon transportation!





The measurements of the light attenuation (L) length of the fibers by Vladimir Baranov

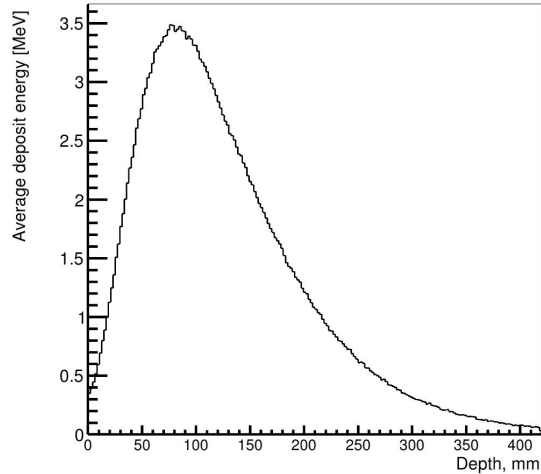
Attenuation of the signal



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Дзелепова

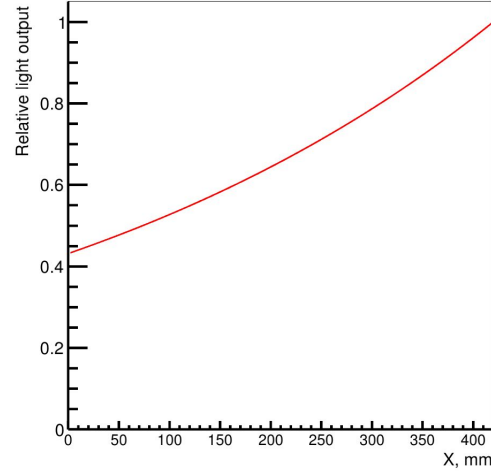


Объединенный
институт ядерных
исследований



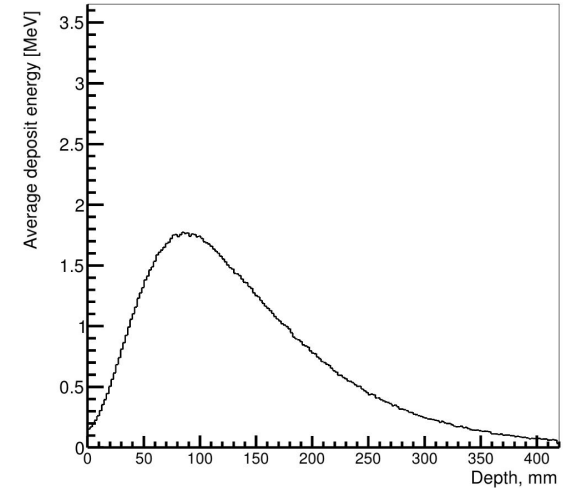
Longitudinal energy distribution.
Beam energy 1 GeV. The light
attenuation (L) length = infinity

\times



L = 500 mm (no mirror)

$=$



Longitudinal energy distribution.
Beam energy 1 GeV. The light
attenuation (L) length = 500 mm

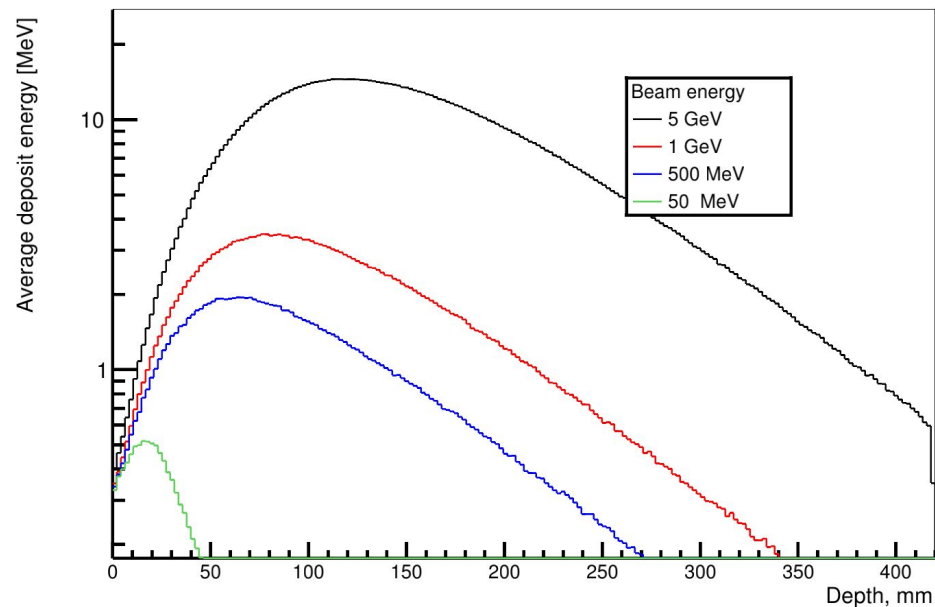
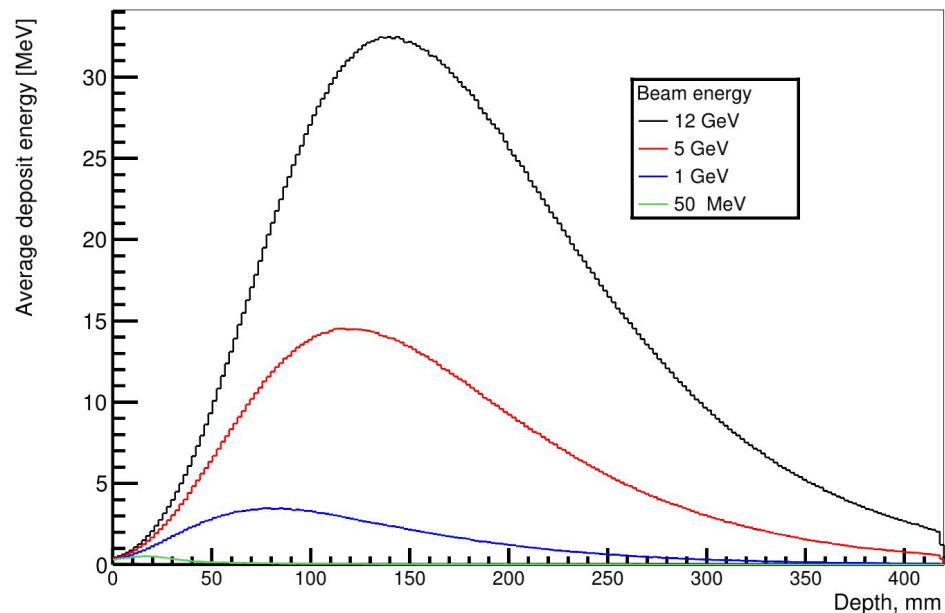
Longitudinal energy distributions



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Дзелепова



Объединенный
институт ядерных
исследований



Longitudinal energy distributions

Longitudinal energy distributions for different attenuation lengths

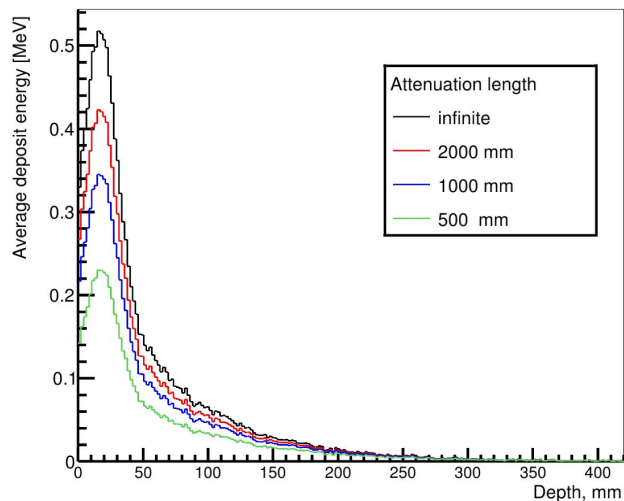


Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Джемелова

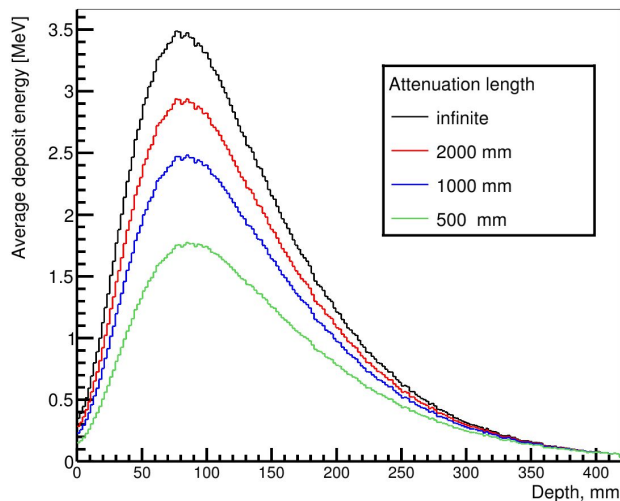


Объединенный
институт ядерных
исследований

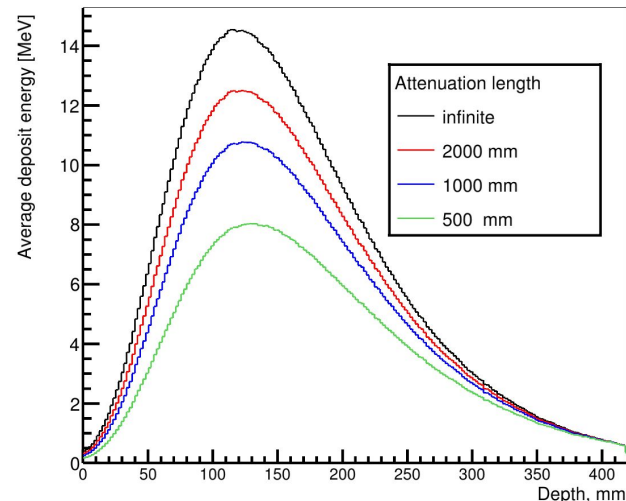
e_50_MeV_10_keV_400x400mm



e_1_GeV_10_keV_400x400mm



e_5_GeV_10_keV_400x400mm



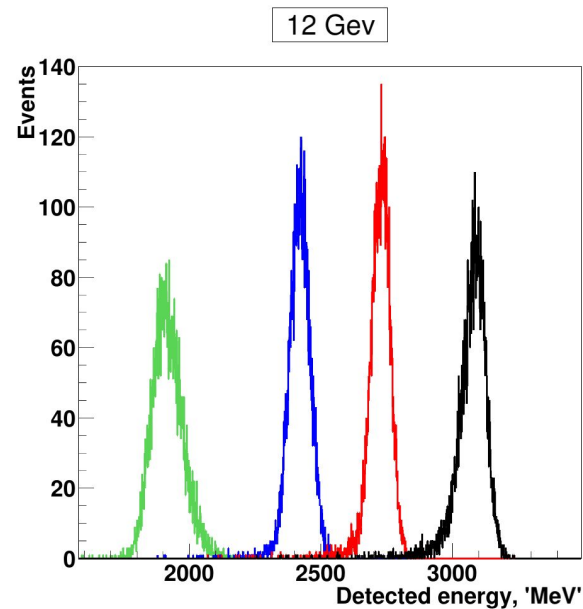
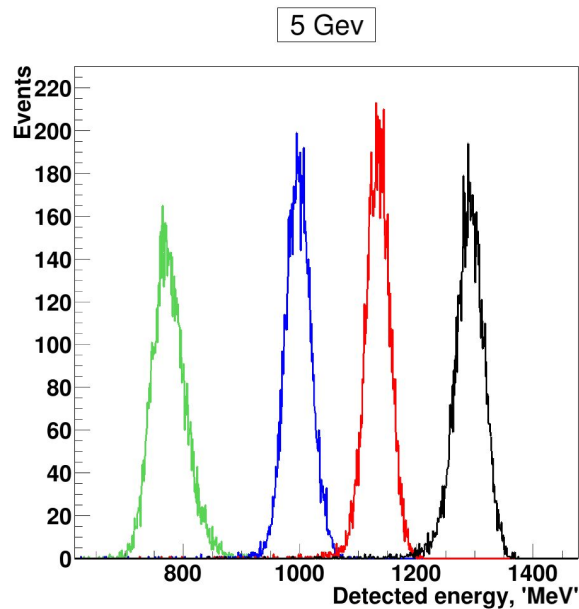
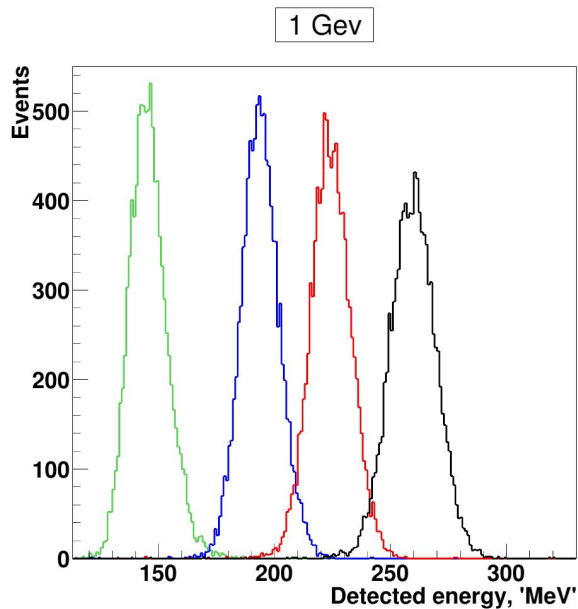
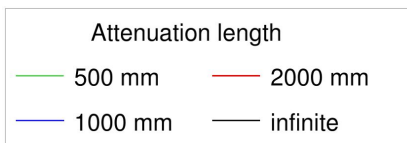
Energy distributions



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Дзелепова



Объединенный
институт ядерных
исследований



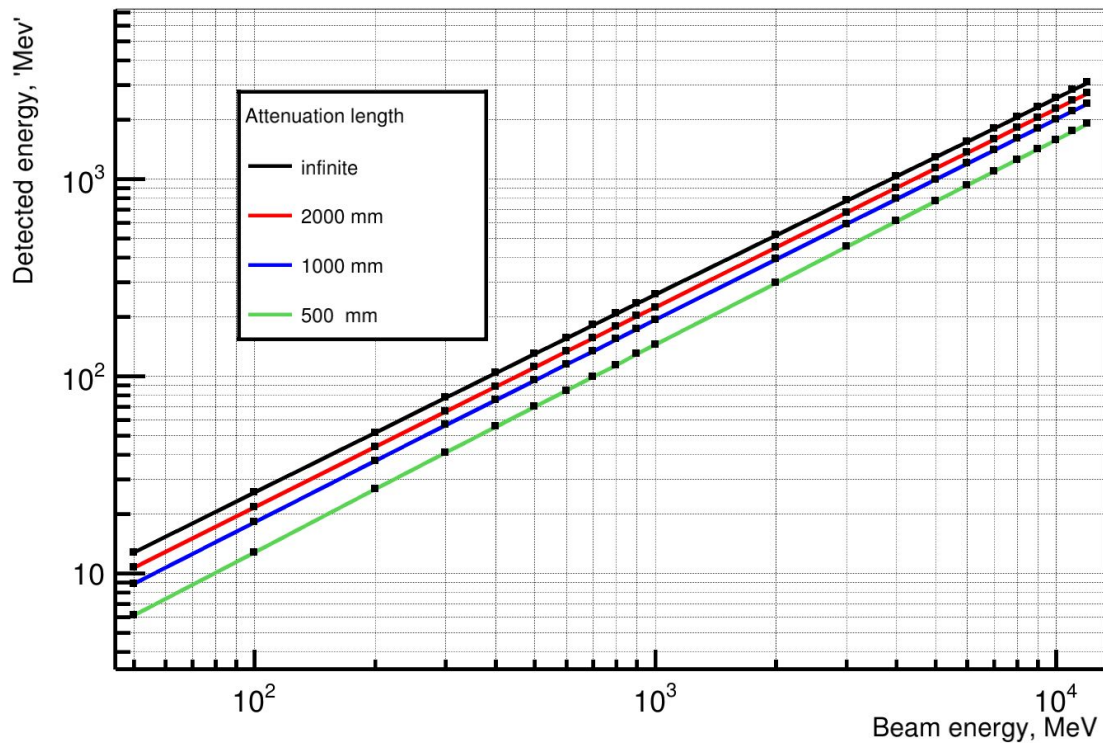
Linearity of calorimeter response



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Дзелепова



Объединенный
институт ядерных
исследований



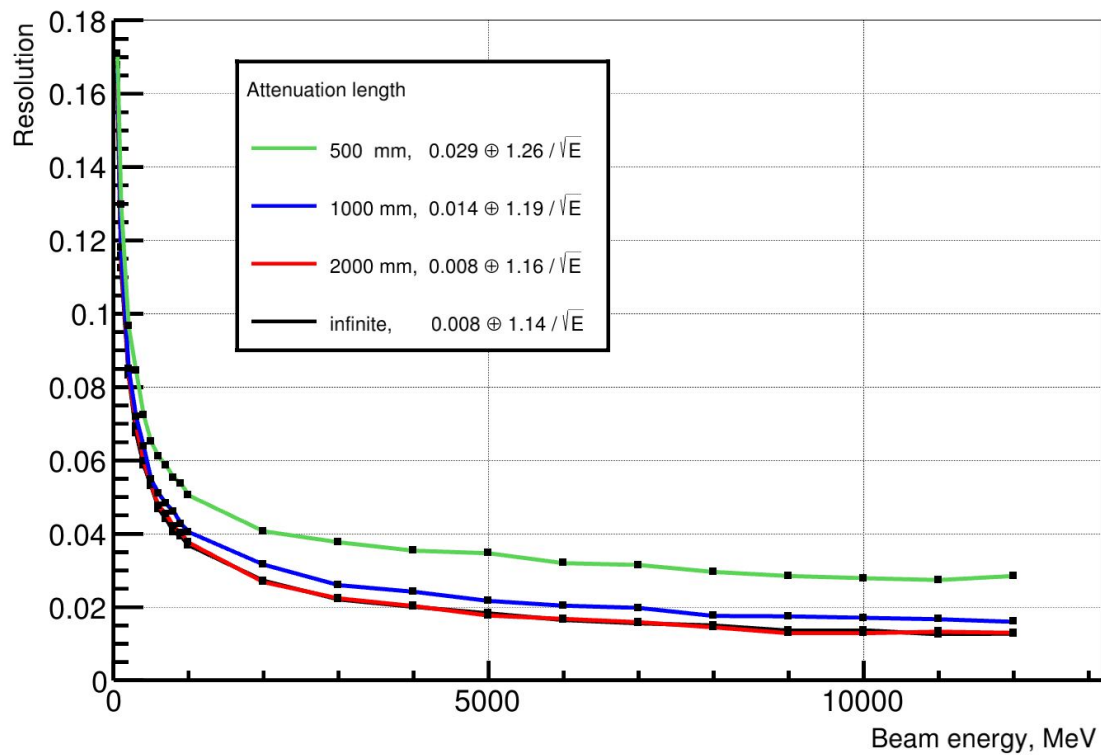
Resolution of calorimeter



Лаборатория
ядерных проблем
им. В. П. Джелеева



Объединенный
институт ядерных
исследований





- 1) Gamma-ray vs Electrons
- 2) Using experimental data for simulation (measurements by Vladimir Baranov)
- 3) Mirrored/bended fibers