

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

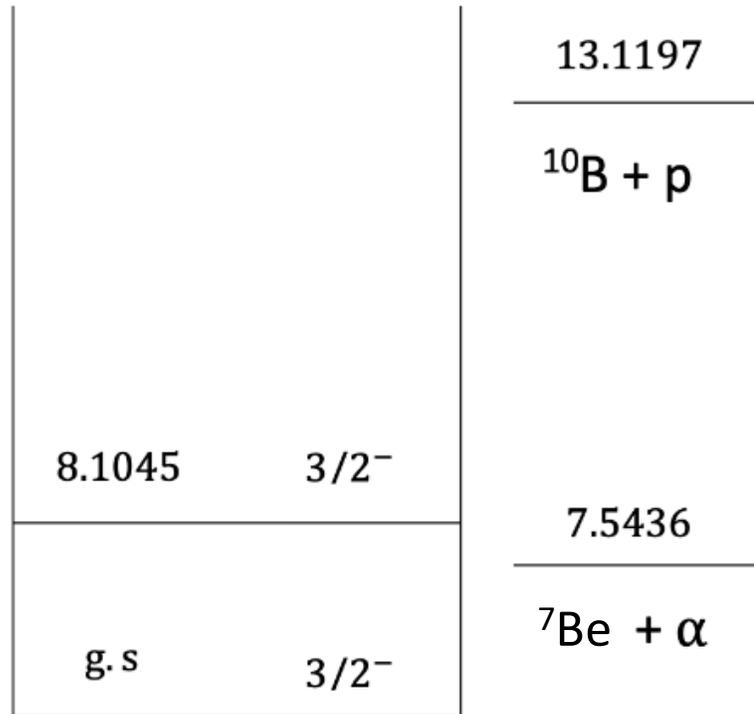
**Научно-исследовательская работа студента**

«Разработка программы для автоматизации обработки  
экспериментальных данных»

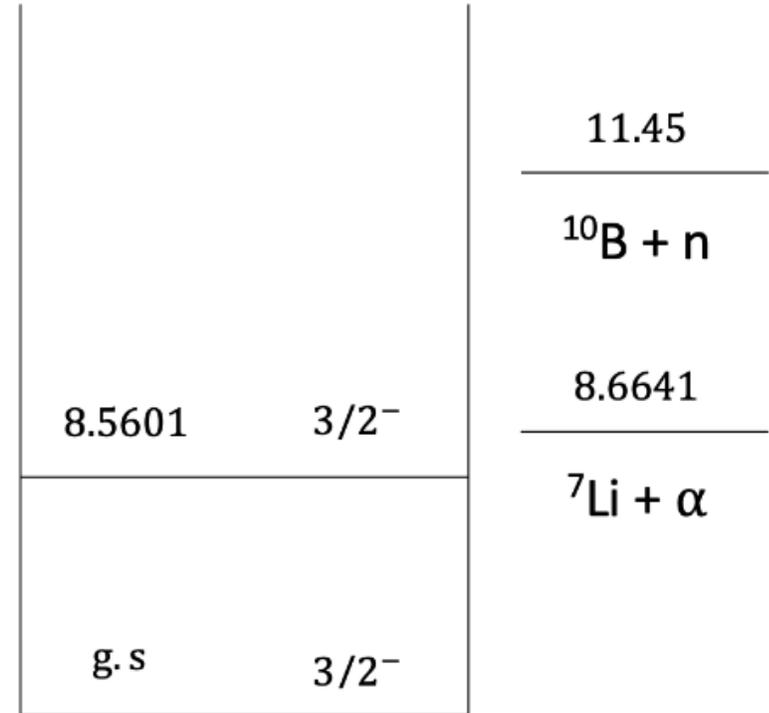
**Выполнил:** студент группы М23-112  
Райдун С.К.

Научный руководитель: младший научный сотрудник  
Старостин В.И.

# Актуальность работы



$^{11}\text{C}$



$^{11}\text{B}$

Положение энергетических уровней зеркальных ядер

$\alpha + \alpha + ^3\text{He}$

$\alpha + \alpha + t$

# Цель и задачи работы

Цель работы:

Разработка набора программ для обработки экспериментальных данных. Для достижения этой цели необходимо решить ряд задач:

- Реализовать блок обработки одномерного энергетического спектра.
- Сделать возможным учет фоновых событий, возникающих в ходе эксперимента.
- Реализовать блок расчета дифференциальных сечений.
- Получить дифференциальные сечения для основного состояния и состояния 6.74 МэВ ядра  $^{11}\text{B}$ .
- Сравнить результаты работы программы с полученными ранее дифференциальными сечения для исследуемых состояний.

# Эксперимент

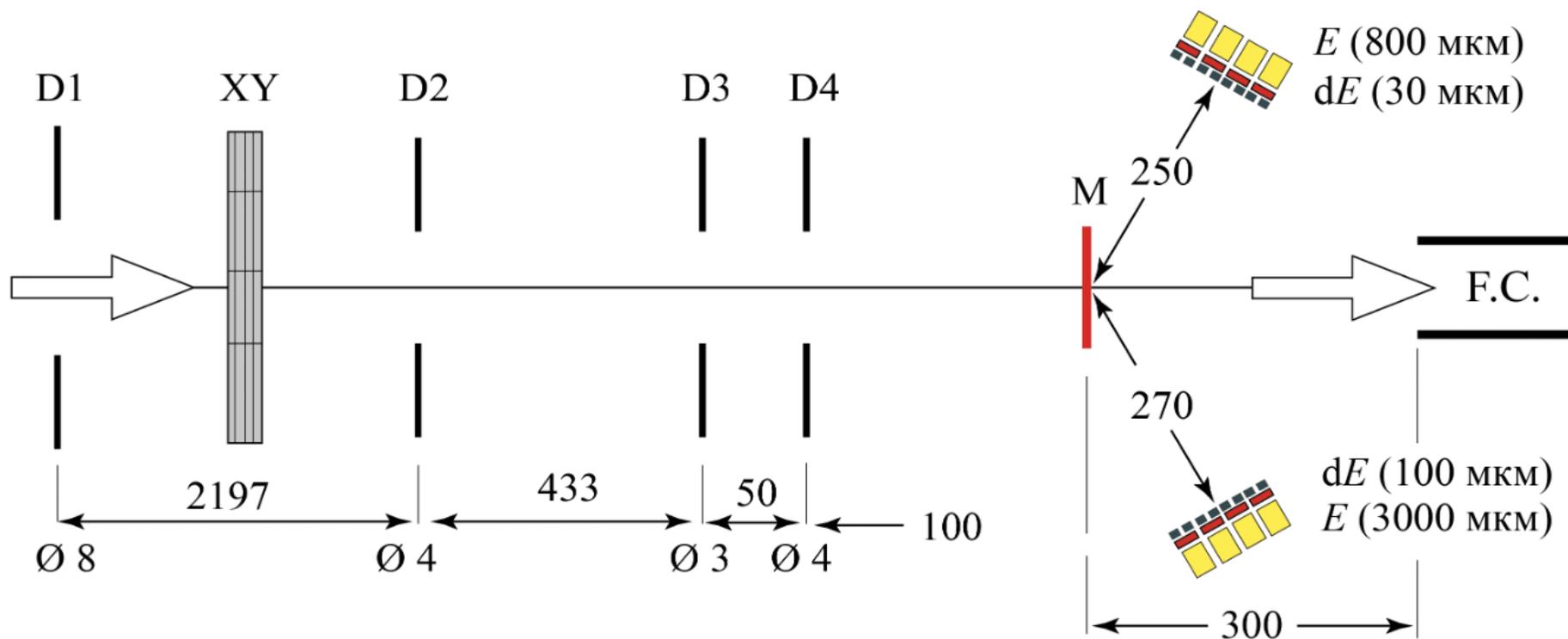
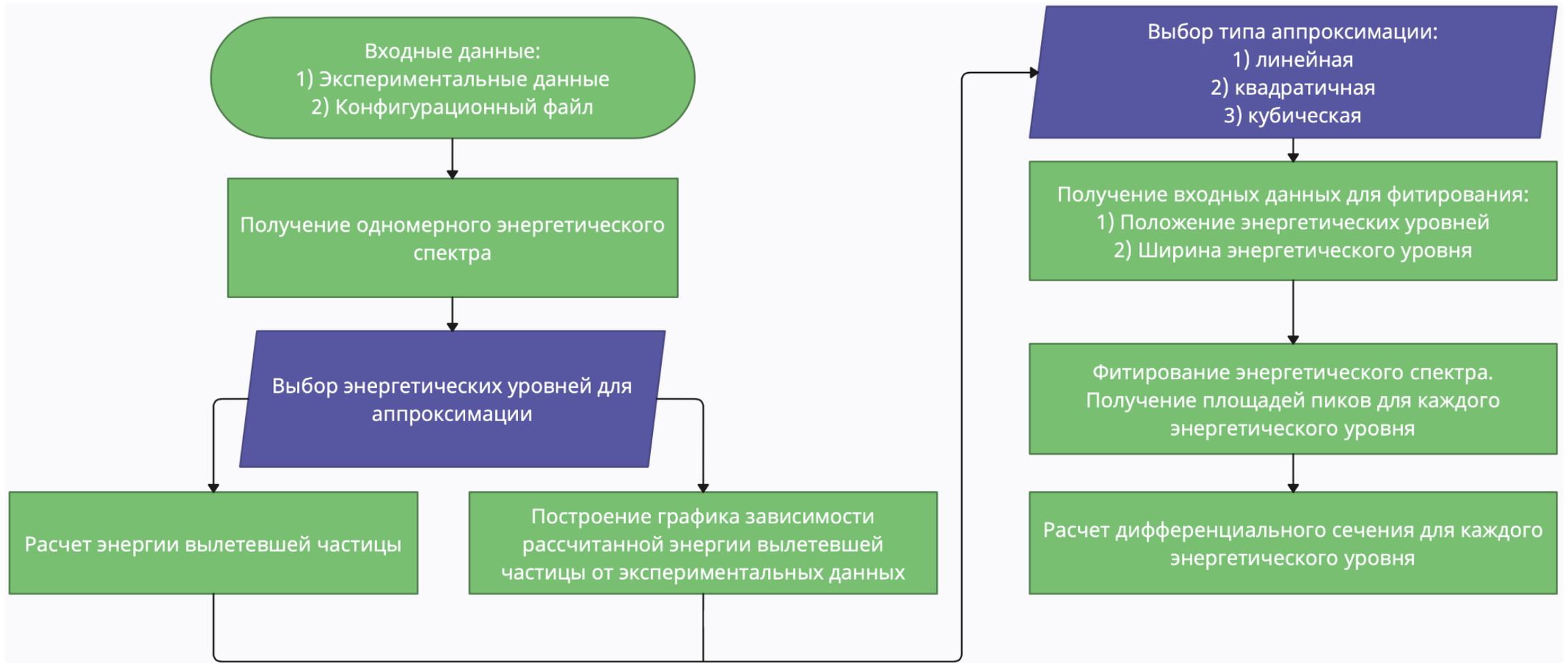
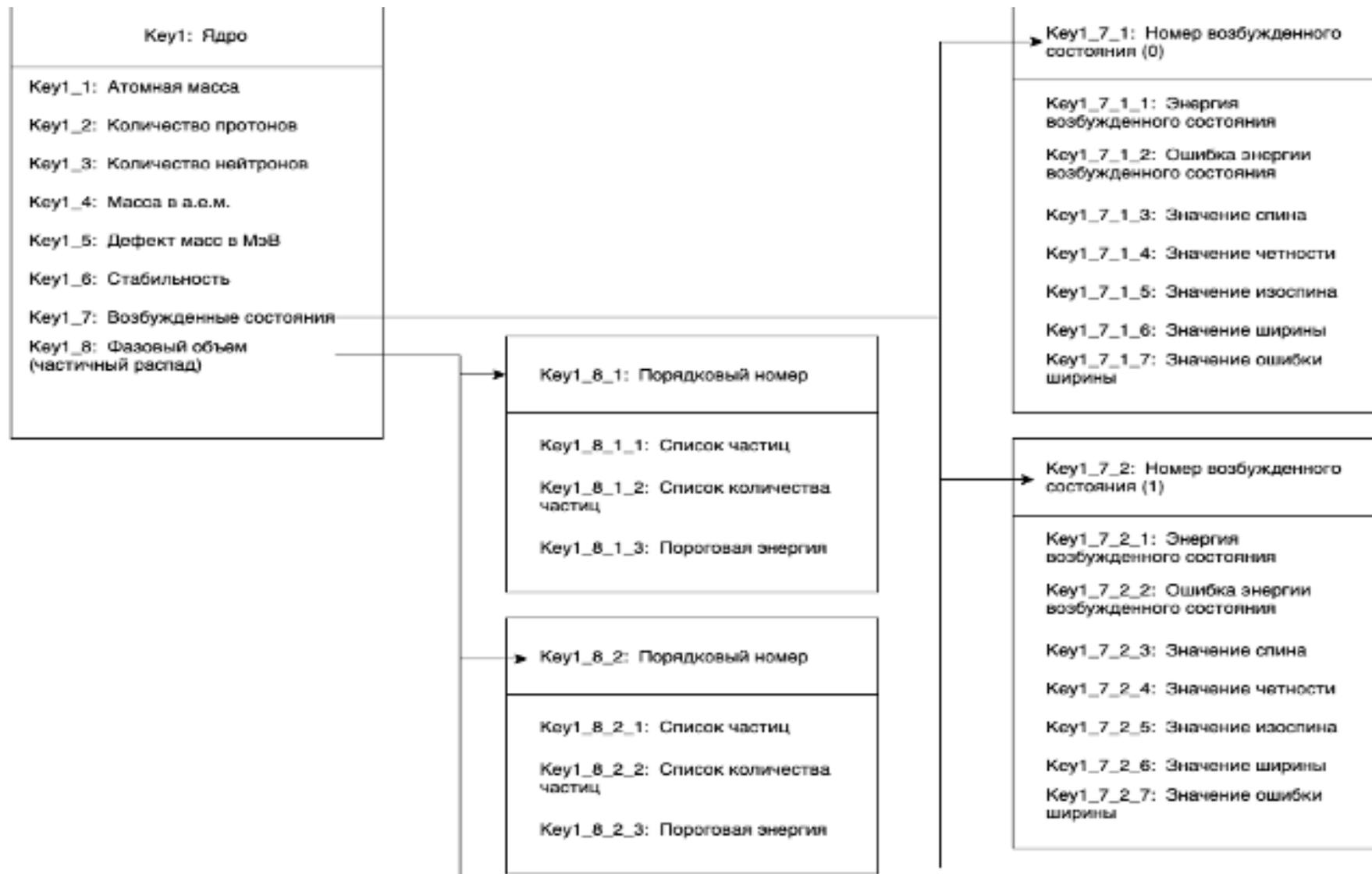


Схема экспериментальной установки по измерению дифференциальных сечений продуктов реакции  ${}^7\text{Li} + {}^{10}\text{B}$ . Диаметры и расстояния между элементами установки приведены в миллиметрах

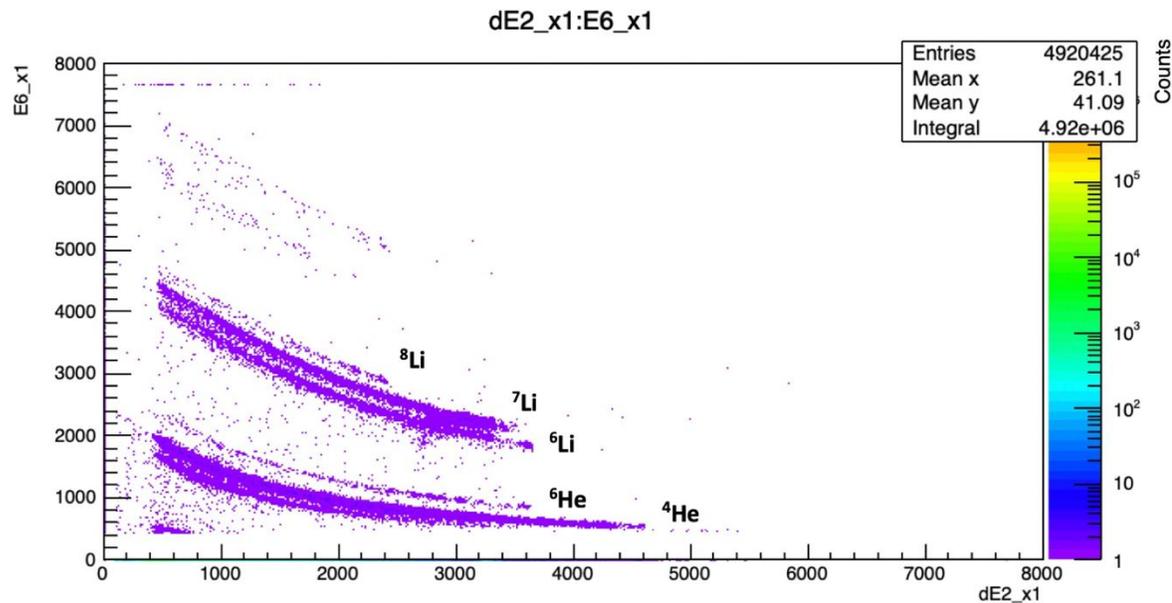
# Блок-схема программы



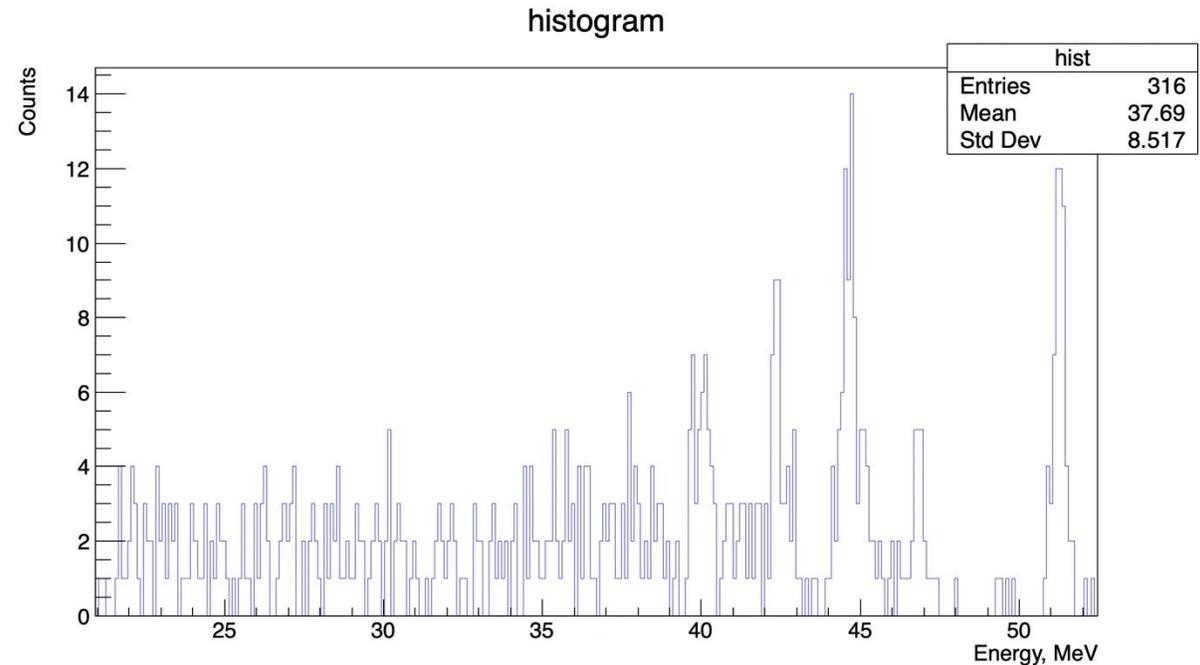
# База данных легких ядер с $A = 1 - 20$



# Результаты эксперимента

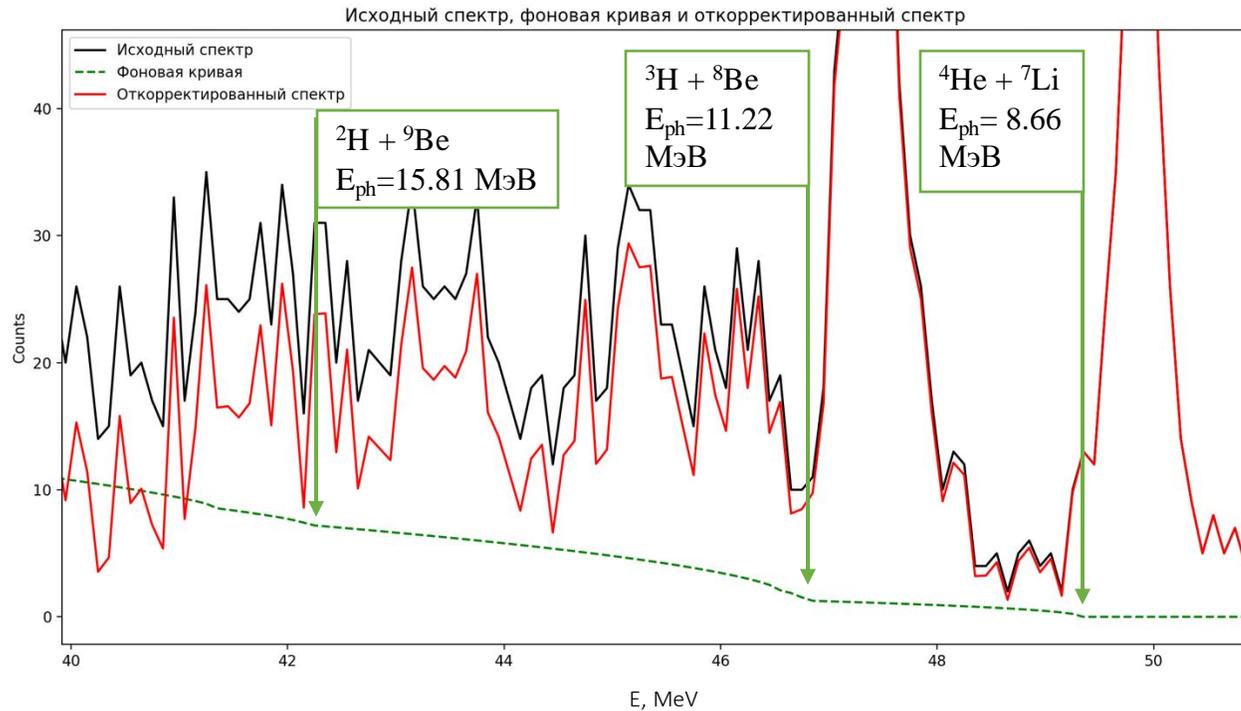


Гистограмма двумерного энергетического спектра, полученного в реакции  $^7\text{Li} + ^{10}\text{B}$  с  $E(^7\text{Li}) = 58 \text{ МэВ}$  и  $\theta_{lab} = 20.7^\circ$

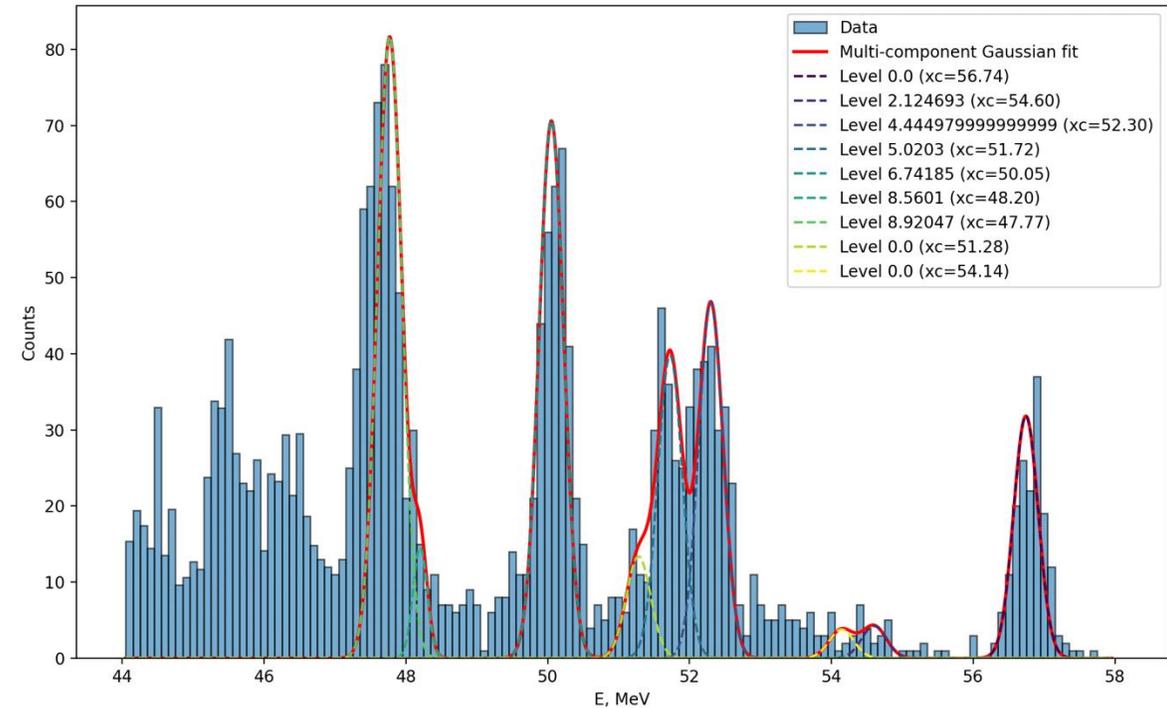


Одномерный энергетический спектр, полученный в канале:  $^{10}\text{B}(^7\text{Li}, ^6\text{Li})^{11}\text{B}$

# Результаты работы программы

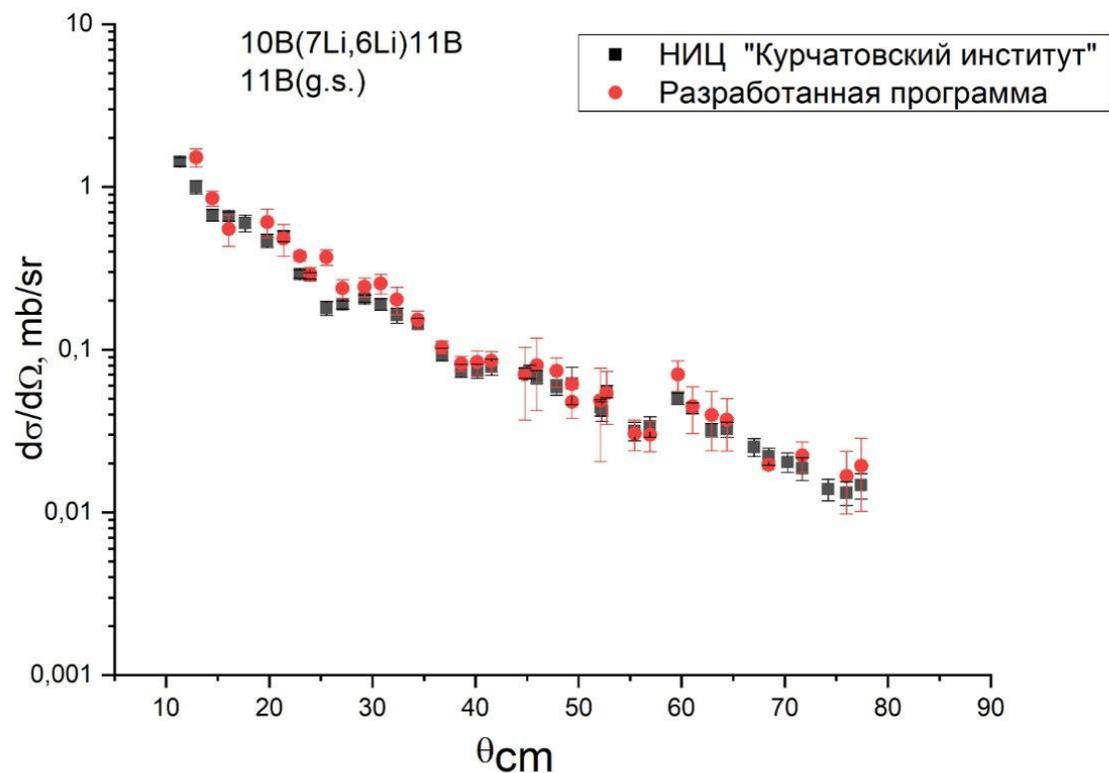


Энергетический спектр реакции  ${}^{10}\text{B}({}^7\text{Li}, {}^6\text{Li}){}^{11}\text{B}$  с  $E({}^7\text{Li}) = 58$  МэВ и  $\theta_{\text{lab}} = 22,3^\circ$

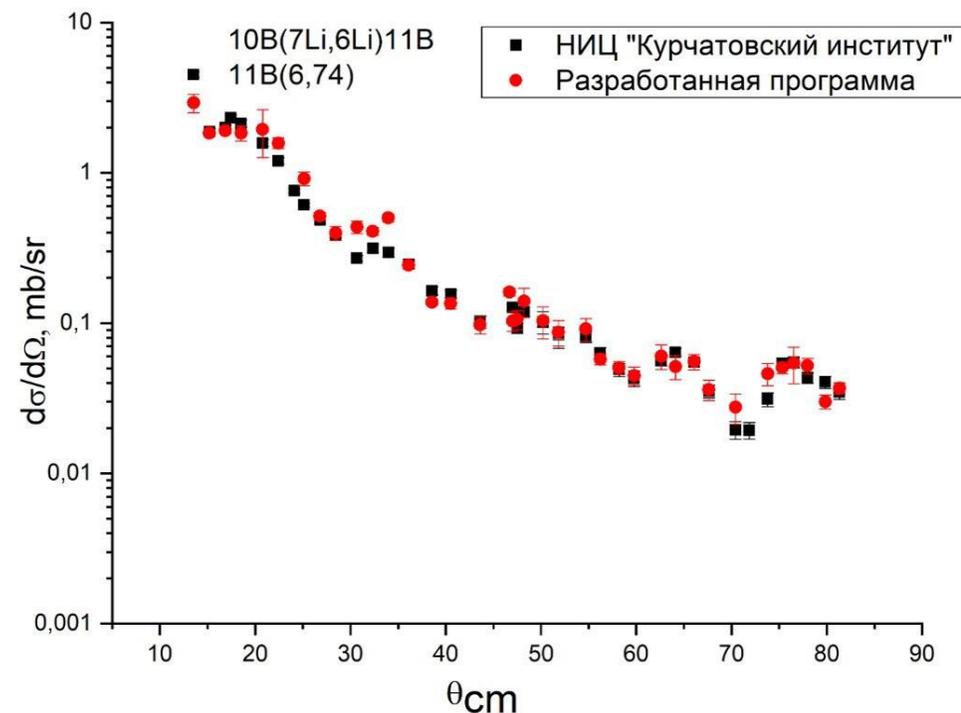


Результаты фитирования гистограммы для реакции  ${}^{10}\text{B}({}^7\text{Li}, {}^6\text{Li}){}^{11}\text{B}$  при  $\theta_{\text{lab}} = 22,3^\circ$

# Получение дифференциальных сечений



Дифференциальное сечение для основного состояния ядра  $^{11}\text{B}$  в реакции  $^{10}\text{B}(^7\text{Li}, ^6\text{Li})^{11}\text{B}$  в ц.м при энергии пучка 58 МэВ. Ось X – значение угла в ц.м. Ось Y – диф. сечение в mb/sr.



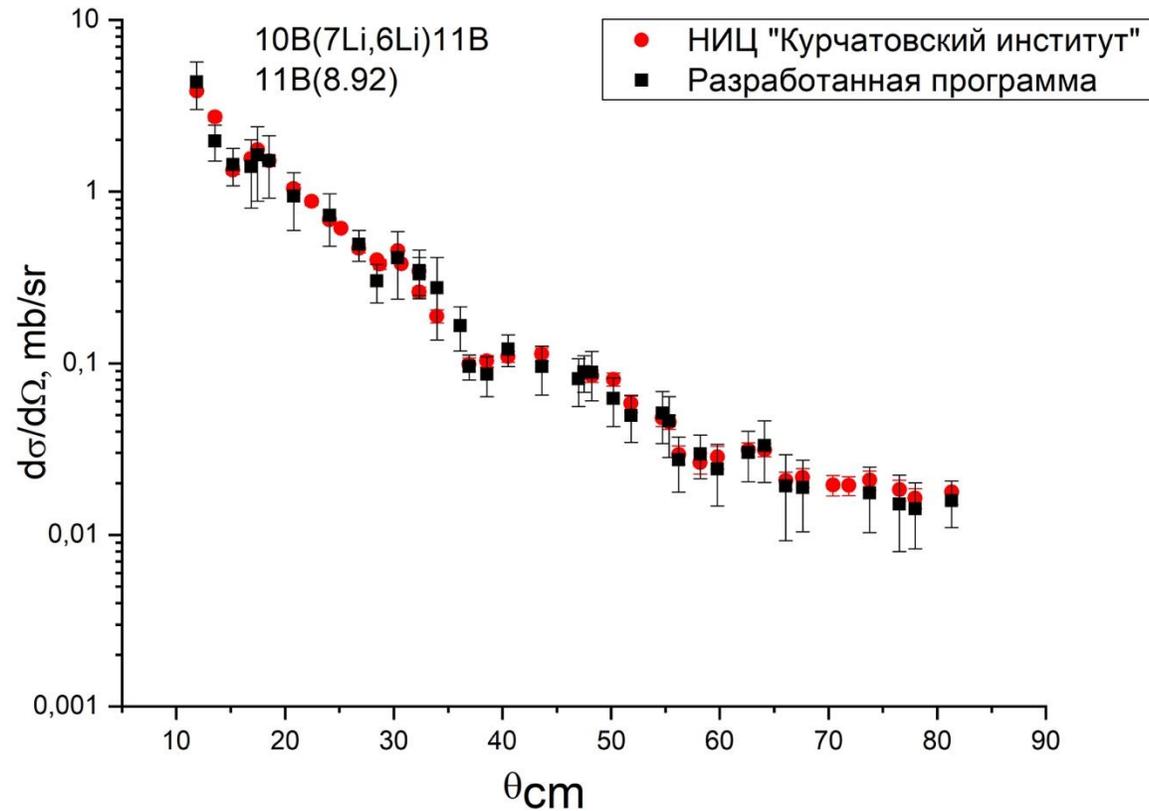
Дифференциальное сечение для состояния  $6,74$  МэВ ядра  $^{11}\text{B}$  в реакции  $^{10}\text{B}(^7\text{Li}, ^6\text{Li})^{11}\text{B}$  в ц.м при энергии 58 МэВ. Ось X – значение угла в ц.м. Ось Y – диф. сечение в mb/sr.

# Основные результаты НИРС

- Разработана программа для обработки экспериментальных данных с учетом фоновых событий.
- Реализована база данных легких ядер.
- Получены дифференциальные сечения для основного состояния и 6.74 МэВ ядра  $^{11}\text{B}$  из реакции  $^{10}\text{B}(^7\text{Li}, ^6\text{Li})^{11}\text{B}$ .

Спасибо за внимание!

# Приложение



Дифференциальное сечение для состояния 8.92 МэВ ядра  $^{11}\text{B}$  в реакции  $^{10}\text{B}(^7\text{Li}, ^6\text{Li})^{11}\text{B}$  в ц.м при энергии пучка 58 МэВ. Ось X – значение угла в ц.м. Ось Y – диф. сечение в mb/sr.

# Приложение

$$C * E_1^{1/2} * \left[ \frac{(M - m_1) * E_{cm}}{(M - E_1)} + 2 * \left( \frac{m_1 * m_p * E_p}{(m_p + m_t)^2} \right)^{1/2} * E_1^{1/2} \cos t - \frac{m_1 * m_p * E_p}{(m_p + m_t)^2} \right]^{\frac{3N-8}{2}}$$

Формула для фазового объема.  $E_p$  - энергия налетающей частицы,  $m_p$  - масса налетающей частицы,  $m_t$  - масса мишени,  $E_1$  - энергия рассеянной частицы,  $m_1$  - масса рассеянной частицы,  $M$  - суммарная масса в выходном канале,  $E_{cm}$  - суммарная кинетическая энергия в выходном канале,  $N$  - число частиц в выходном канале,  $t$  - угол рассеяния,  $C$  - подбираемая константа.