

Автоматизация гамма- спектрометрических диагностик на ускорительном источнике нейтронов для БНЗТ

Timofey Bykov
18373

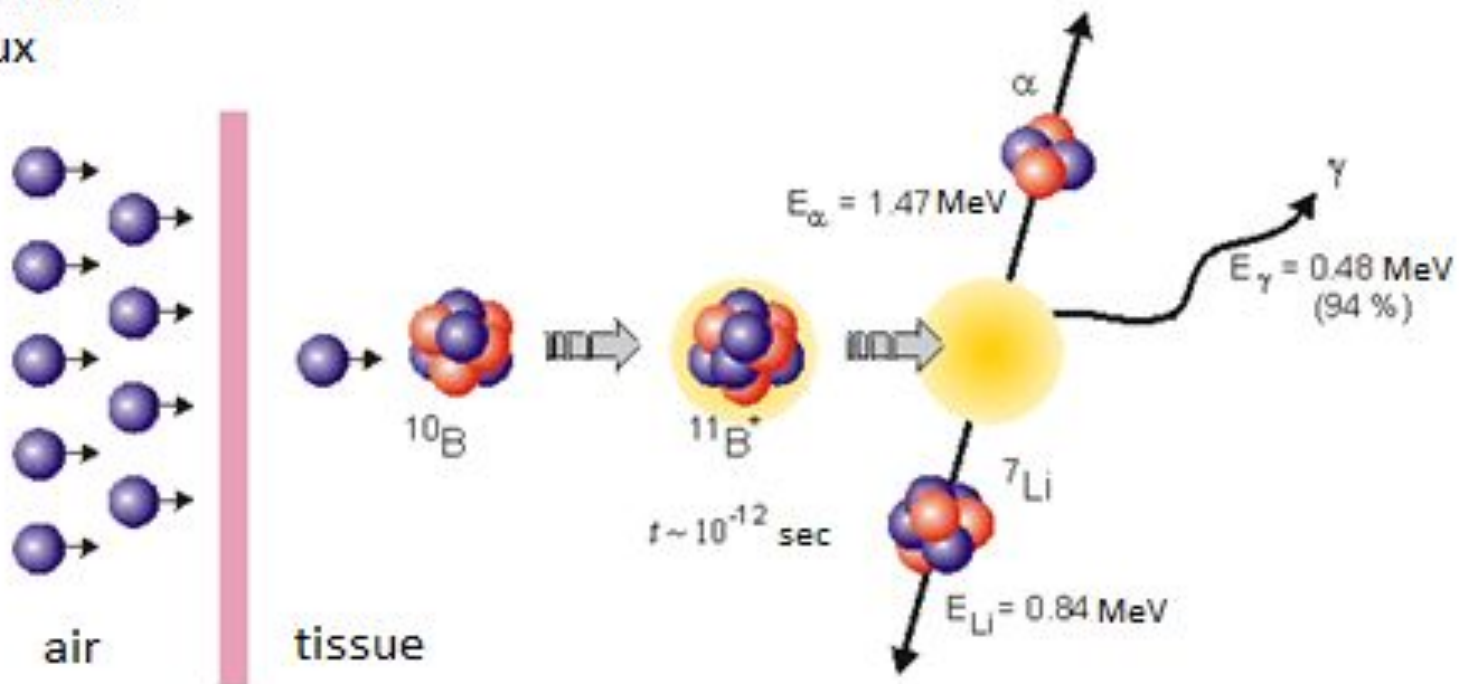
Novosibirsk 2019

Содержание

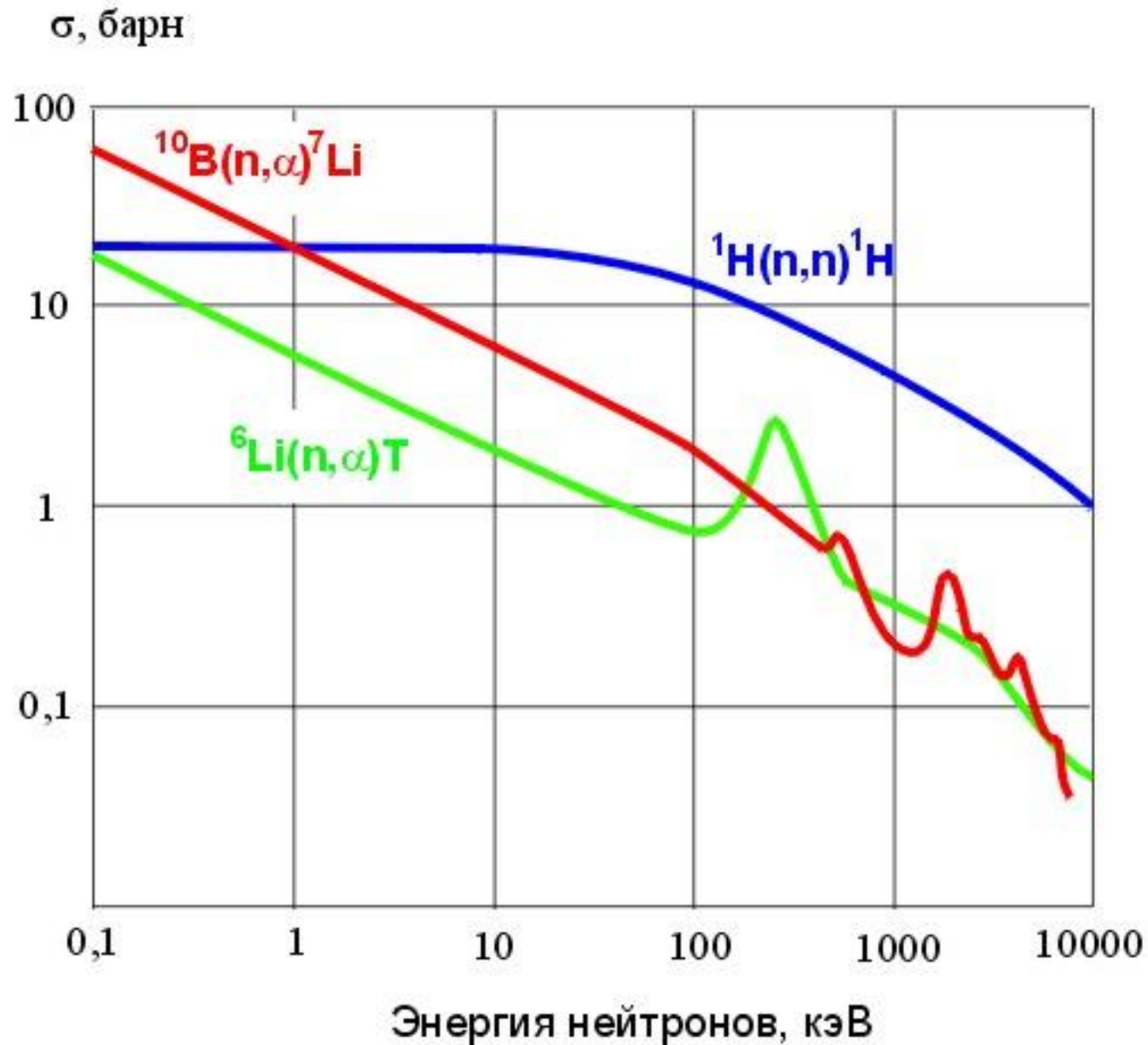
- Метод БНЗТ и источник нейтронов.
- Контроль дозы, метод активационных фольг.
- Постановка задачи.
- Описание автоматической гамма-спектрометрической установки.
- Текущее состояние работы
- Результаты

BNCT

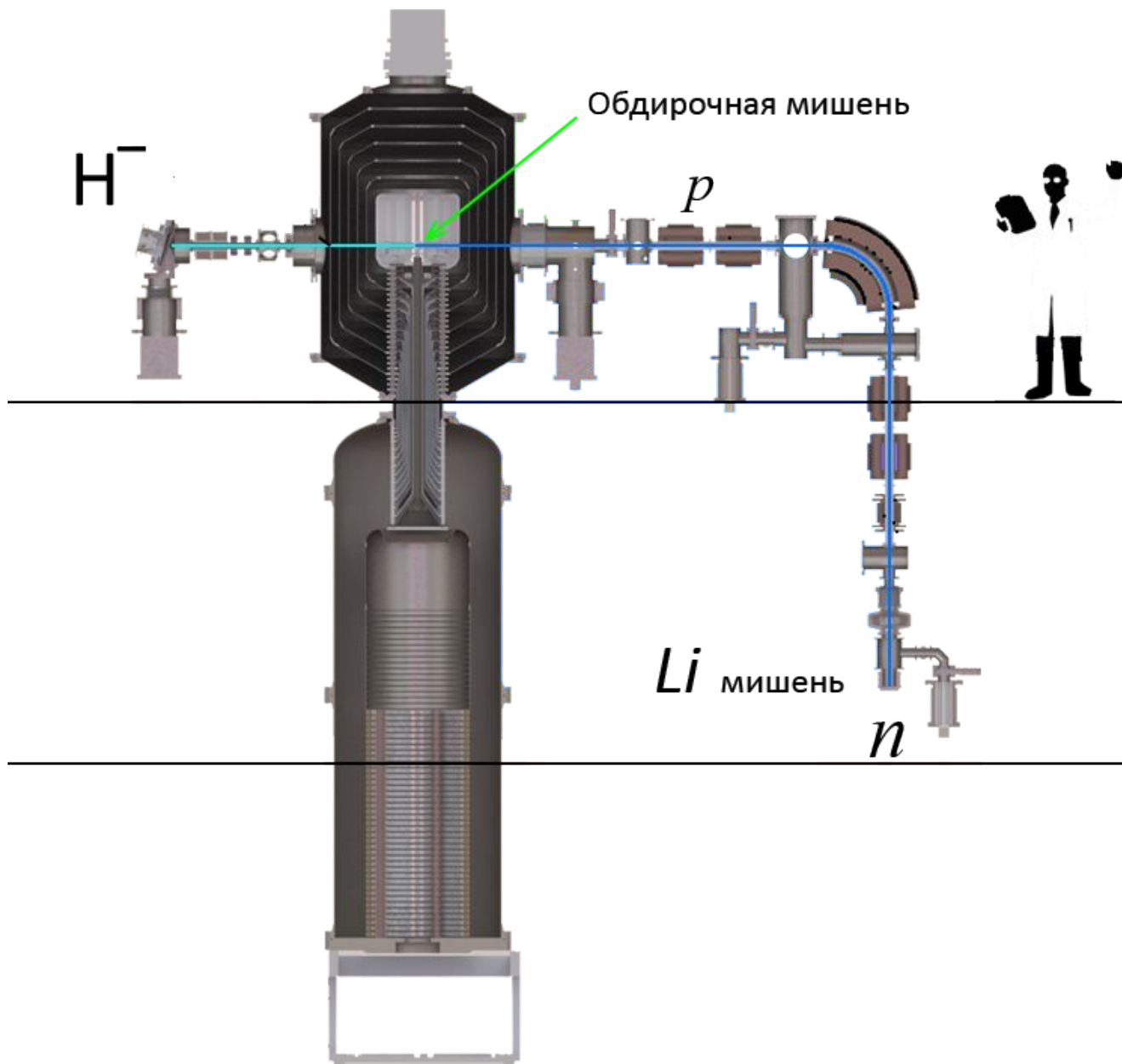
epithermal
neutron
flux



Сечения поглощения нейтрона



Ускорительный источник нейтронов

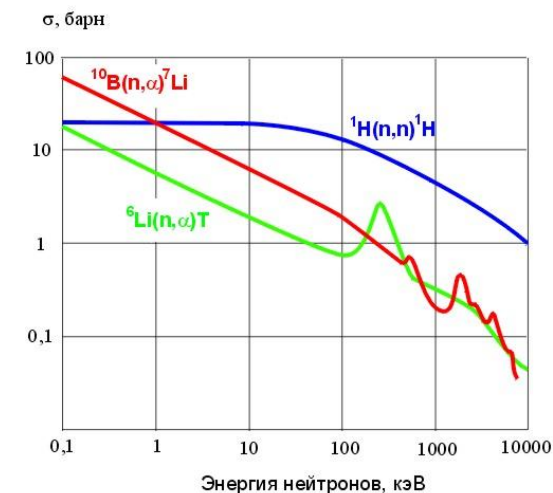


$K = \frac{\text{Доза в опухоли}}{\text{Доза в здоровых тканях}}$
 $K > 1$, Чем больше тем лучше

1. Более контрастный доставщик бора.
2. Не подвергать облучению здоровые ткани.
3. Подбирать подходящую энергию нейтронов

Контролировать поток нейтронов:

- Поток нейтронов
- Пространственное распределение
- Энергетический спектр

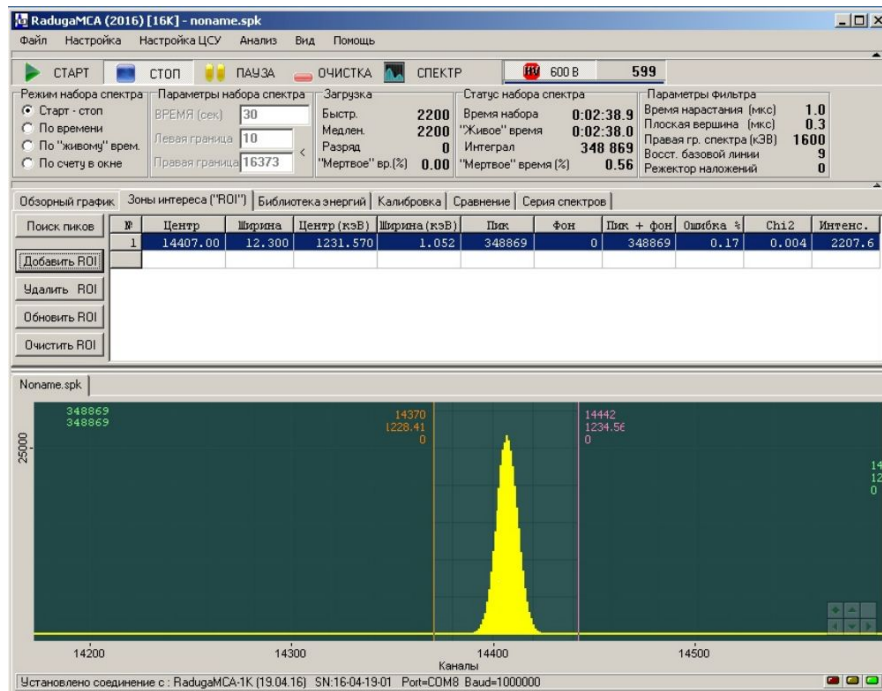


Метод активационных фольг



Au, Cu, Fe, In, Mg, NaCl, Ni, S, Ti, V, Zn, Zr

HPGe гамма-спектрометр



Блок ЦСУ

Высокоочищенный германий

Сосуд Дьюара с жидким азотом





Измерять

вручную:

- Не безопасно.
- Не точно.
- Скучно и не интересно.
- Долго.

Необходимо автоматизировать процесс измерения радиоактивных материалов

Координатный стол

- Ход 120x120 мм X Y
- Точность $\pm 0,2$ мм
- Протокол управления GRBL

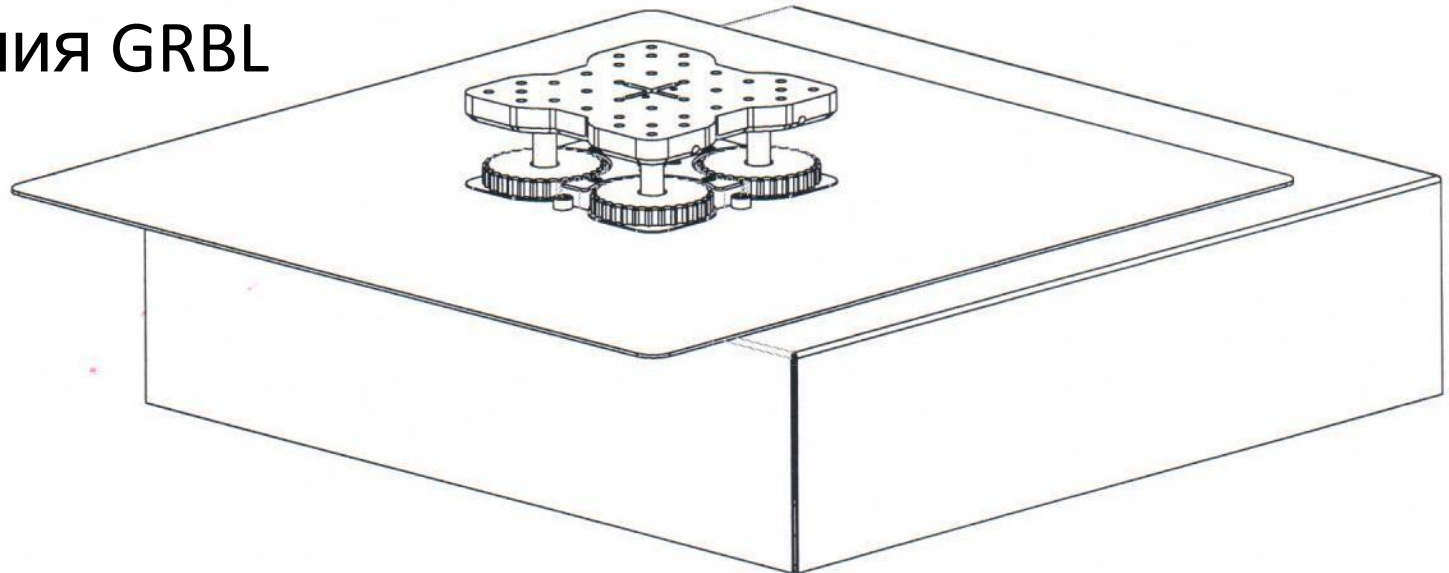
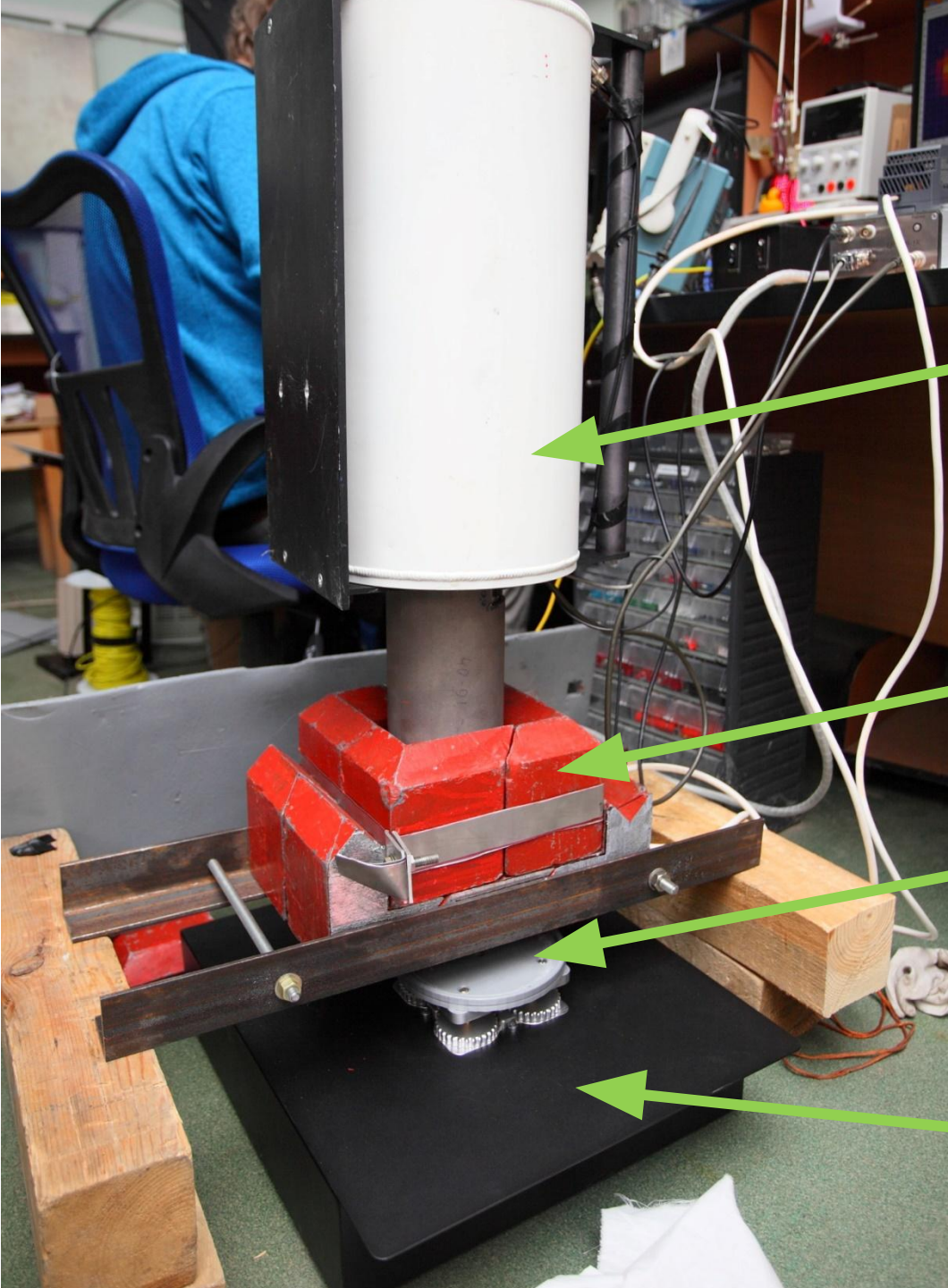


Рис. 1. Внешний вид координатного стола.

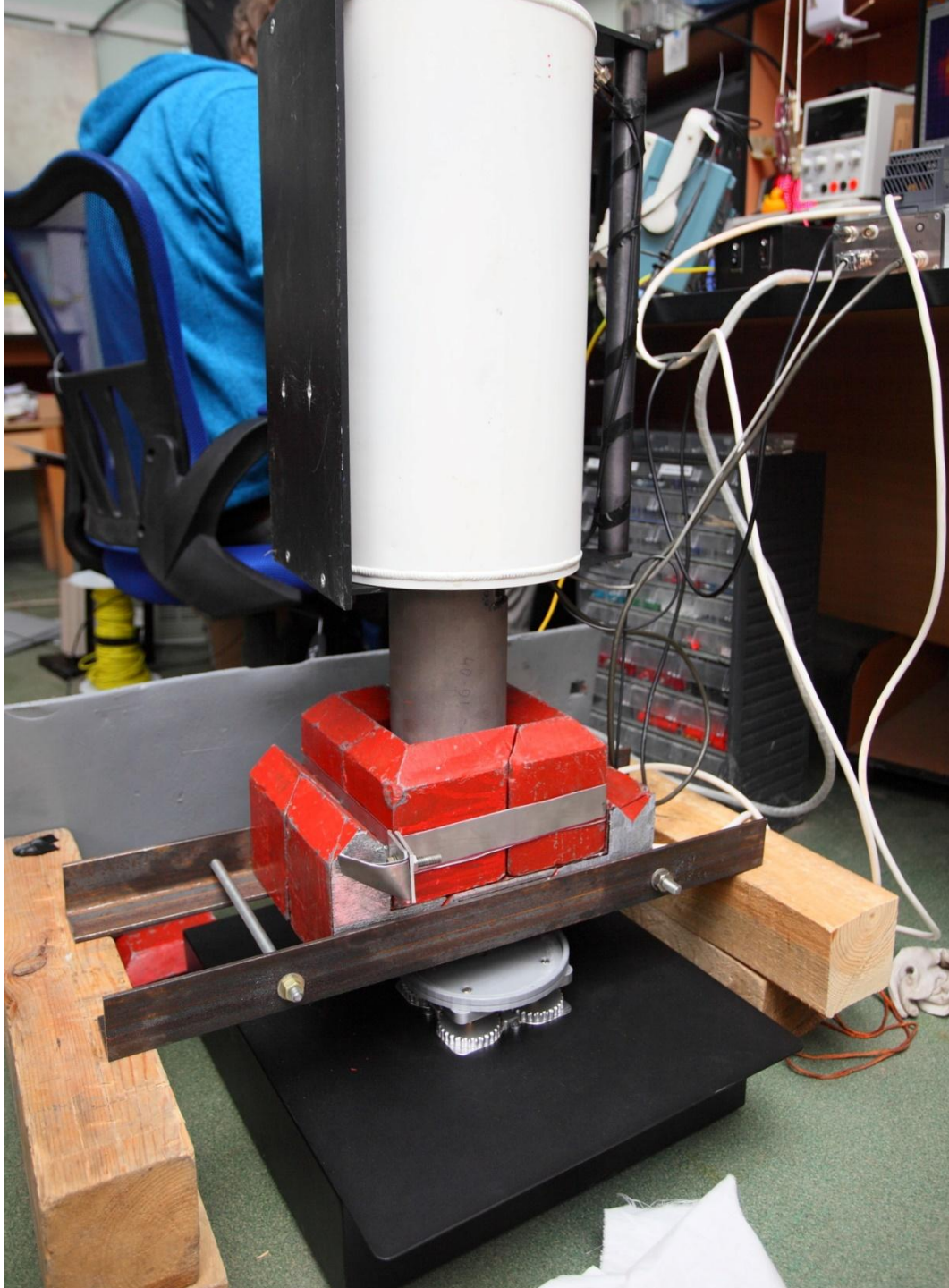


HPGe гамма-
спектрометр

Свинцовый
коллиматор

Подставка под
образцы

Подвижный
стол



СВИНЦОВЫЙ КОЛЛИМАТОР

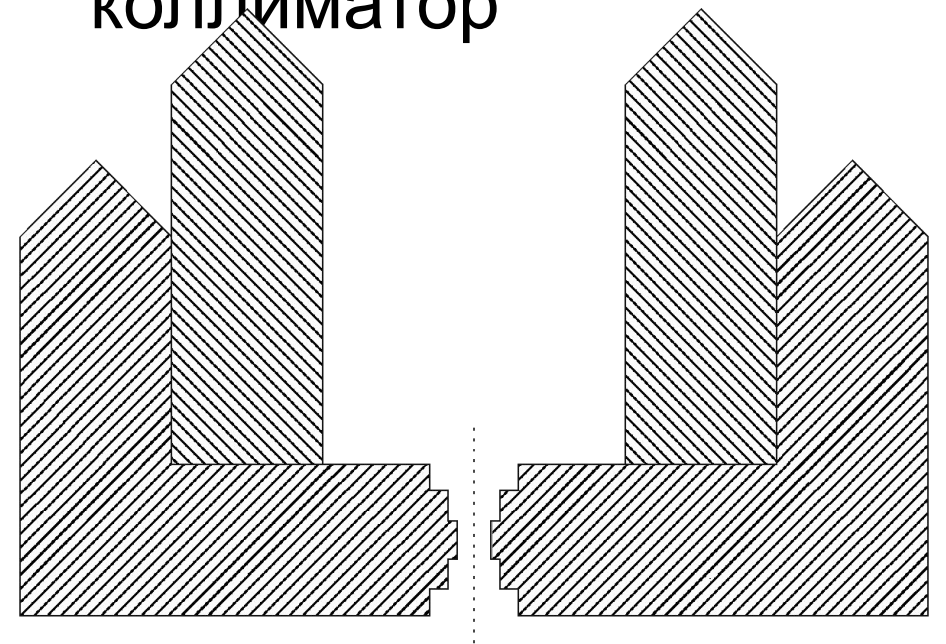
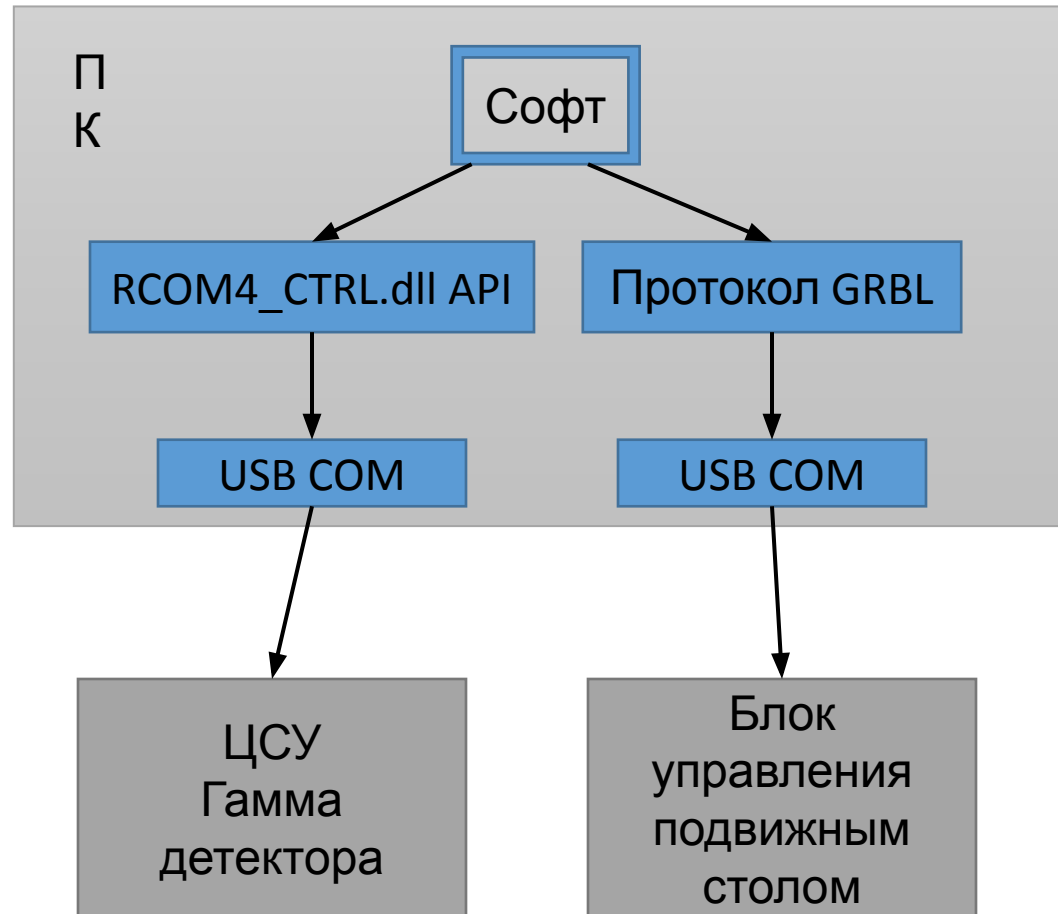
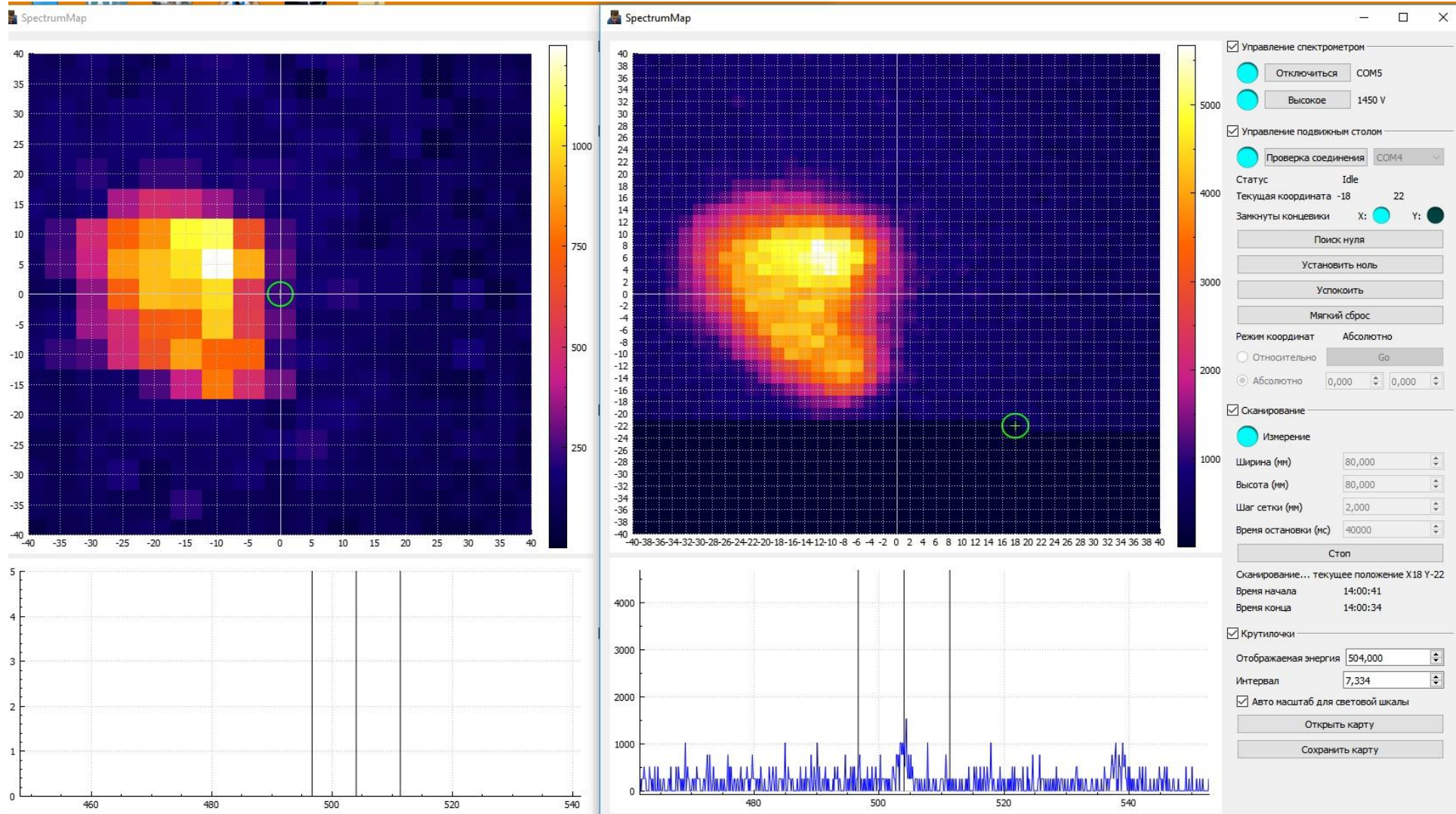


Схема программы управления устройствами

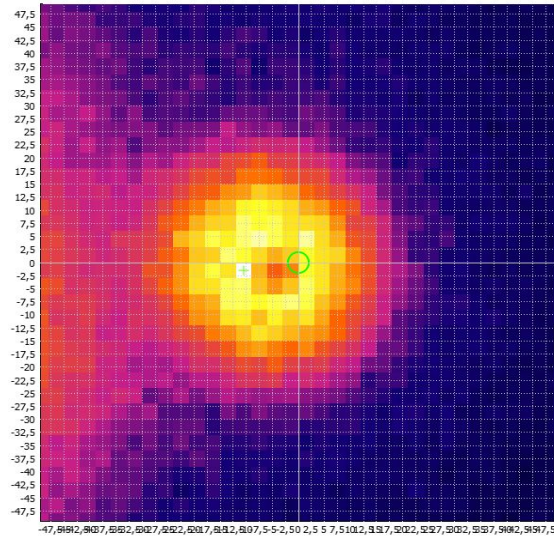


Разработанное ПО и результаты

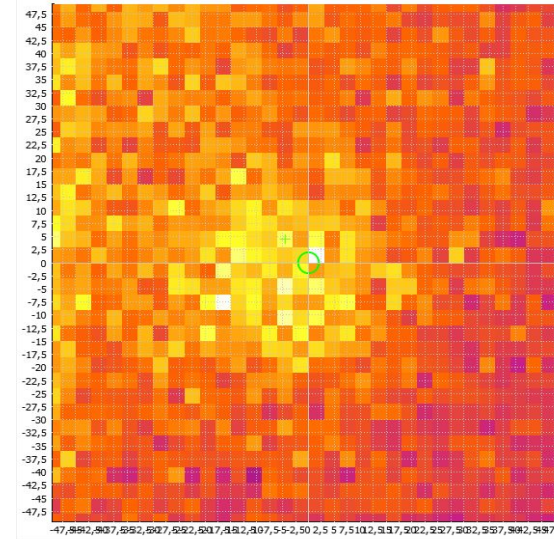


Сканы литиевых мишеней

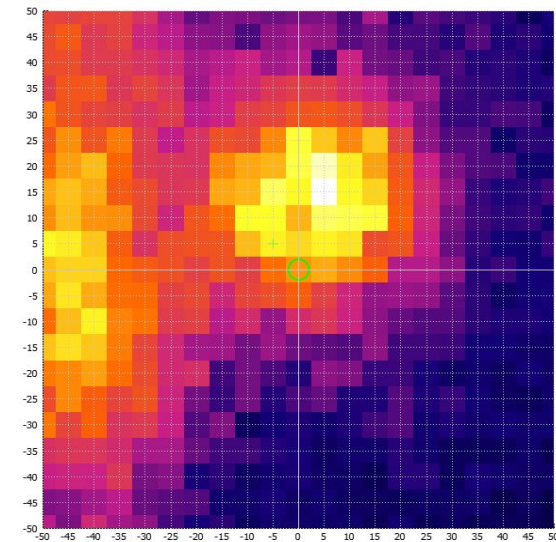
03.11.201
9
175 мкм
Li



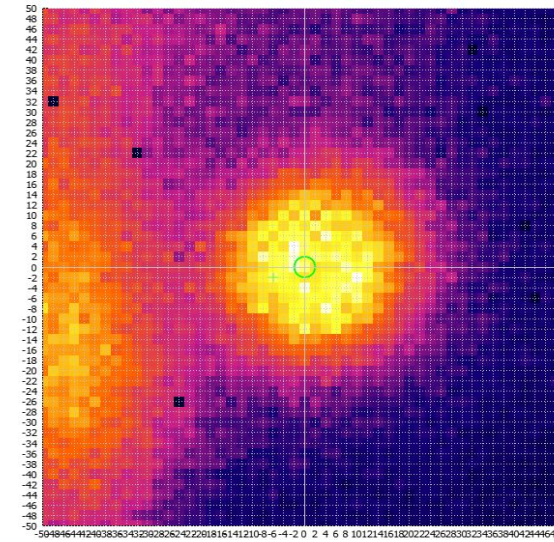
15.11.201
9
Смытый
Li



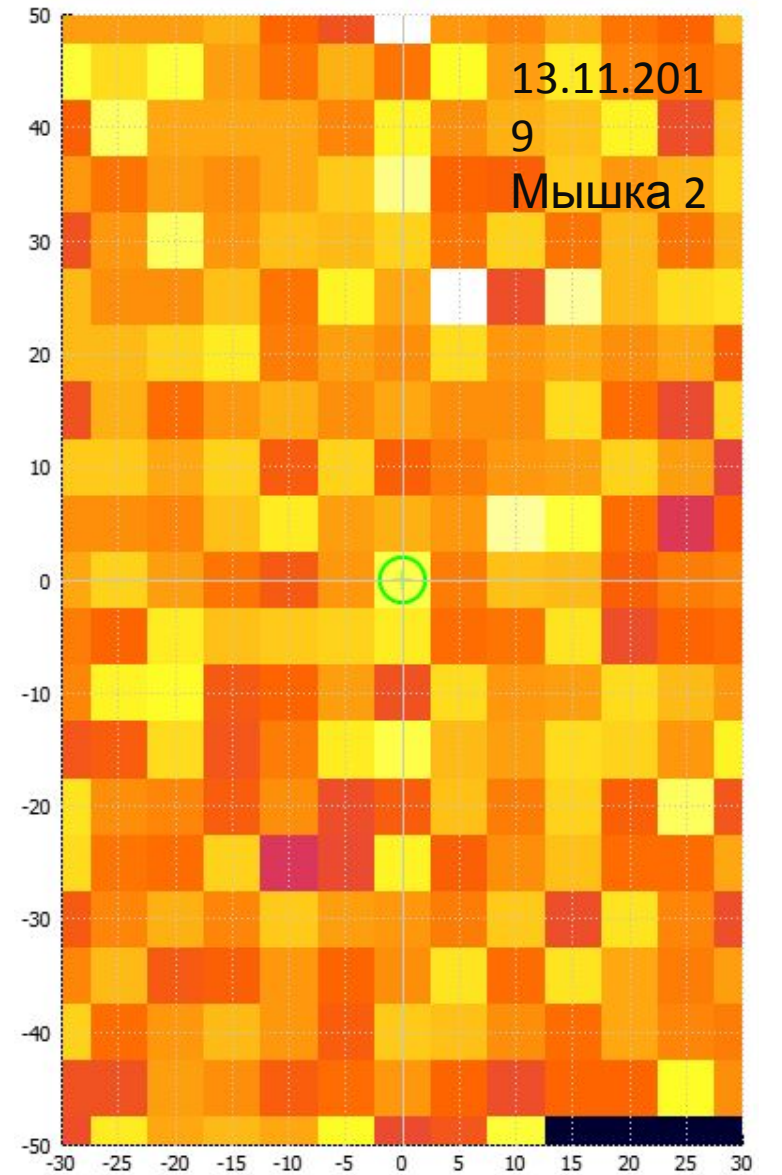
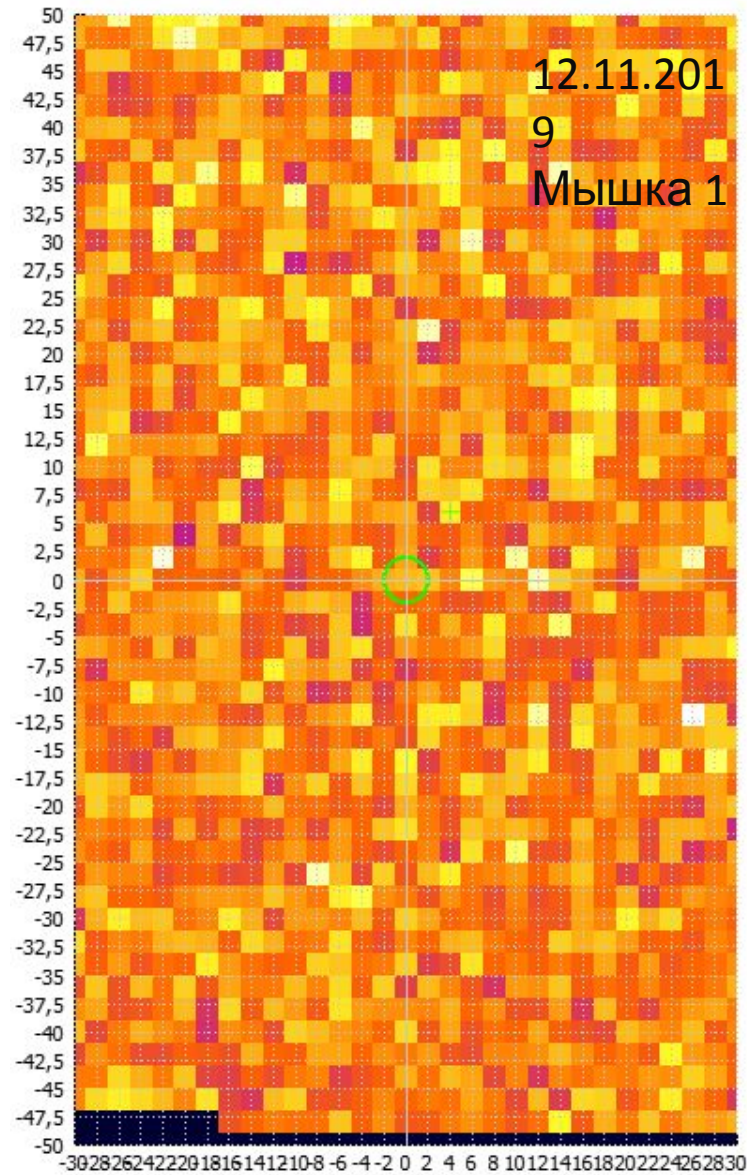
20.11.201
9
60 мкм Li

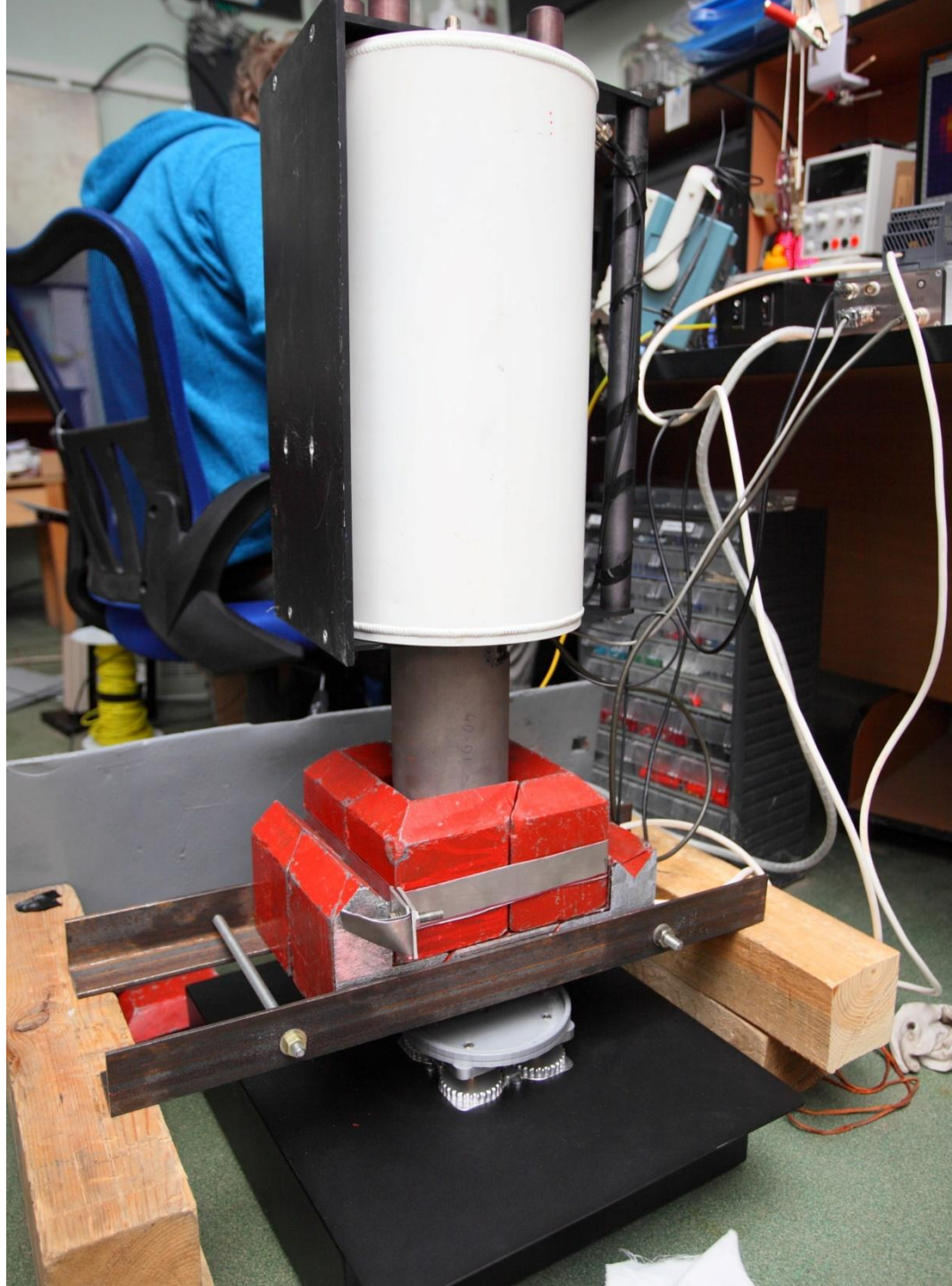


22.11.201
9
20 мкм Li



Сканирование мышек





- Разработана и функционирует автоматическая гамма-спектрометрическая установка.
- Разработано программное обеспечение управления гамма-спектрометрической установки.
- Получено множество результатов сканирования различных образцов.