

EXP1803 - Developing #184

Analyzing # 183 (Открыта): Express analysis of experimental data

Калибрация тонково кремневого детектора

04/13/2018 05:09 AM - Vratislav Chudoba

Status:	Открыта	Start date:	04/13/2018
Priority:	Нормальный	Due date:	04/16/2018
Assignee:		% Done:	30%
Category:	Software	Estimated time:	0.00 hour
Target version:			
Description			
Получить калибровочные параметры для 20 микронного детектора. Калибровочные измерения проводились с источником альфа частиц ²²⁶ Ra.			
Измерение 1:			
Источник ориентирован к поверхности детектора под углом ~90° на расстоянии 40 см. Для некоторых пиков ожидается прострел тонково детектора и выделение энергии в миллиметровом детекторе. Записывались два триггера:			
1. от тонково слоя - 1 2. от миллиметрового детектора - 3.			
файл:			
159.93.80.161:/home/LynxOS/mbsusr/mbsdaq/mbsrun/exp201804/data/calib/si_20_03_*.lmd			
Измерение 2:			
Источник на расстоянии 40 см от тонкого детектора ориентирован под углом примерно 58°, чтобы обеспечить полную остановку трех пиков в первом слое. Измерение записано в файле			
159.93.80.161:/home/LynxOS/mbsusr/mbsdaq/mbsrun/exp201804/data/calib/si_20_04_*.lmd			

History

#1 - 04/13/2018 05:13 AM - Vratislav Chudoba

- Description updated

#2 - 04/13/2018 06:44 AM - Vratislav Chudoba

- File [sqx_l_ec.clb](#) added

- Description updated

Измерение 1:

Калибровать будет сложно.

На картинке видим соотношение триггеров (1 и 3), множественность сработавших стрипов в 1 мм детекторе (при условии офлайн порога 0.2 МэВ для каждого стрипа) и суммарную энергию по всем стрипам (калибрация проведена с помощью файла, который использовался во время эксперимента для онлайн просмотра, см. прикрепленный файл [sqx_l_ec.clb](#)).

first_calib_20_info.png

После отсеечения офлайн порогов в стрипах тонково детектора (для каждого 120 каналов АЦП) видим мизерную статистику для проведения калибровки (около 1800 физических событий в стрипе) и очень плохо разделенные пики.

first_calib_20_strips.png

ТЕКСТ

#3 - 04/13/2018 06:45 AM - Vratislav Chudoba

- *Description updated*

#4 - 04/15/2018 11:15 PM - Ivan Muzalevsky

- *File parforcal.txt added*

- *File calPar.txt added*

- *File instruction.pdf added*

#5 - 04/22/2018 05:25 PM - Ivan Muzalevsky

- *% Done changed from 0 to 30*

Для получения мёртвого слоя делалось следующее:

1) находились калибровочные параметры для трёх пиков альфа частиц в данных, собранных при облучении 20 мк детектора под углом 58 градусов.

Находить положения трёх пиков пришлось вручную, не используя программу автоматической калибровки AculUtils, из-за малой статистики и сложности выделения пиков из остального забора. При определении позиции пиков учитывалась, что все три пика во всех каналах лежат примерно одних и тех же диапазонах.

SQ20%280-7%29.png

SQ20%288-15%29.png

Из картинок видно, что три пика можно наблюдать только в первых 14 стрипах, вероятно, что последние два стрипа простреливались альфой с энергией 6.0024 [МэВ], так как для них угол, относительно которого было произведено облучение был самым маленьким, по отношению к остальным в силу законов геометрии. соответственно, и длина материала, через который они пробежали был меньше.

С помощью AculUtils было посчитано, что длина пробега альфа частицы с энергией 6.0024 МэВ равна 33.1811 микрон. (точность расчёта приемлимая. В хорошем согласии с LISE)

Учитывая, что ширина изучаемого детектора 6 см, было рассчитано, что минимальный угол, под которым альфа частицы влетают в материал детектора ~55 градусов. При такой траектории альфа частица проходит через 35 микрон кремния. Величина, близка к 33, к тому же, не учитывалось пространственное размытие источника альфа частиц, потери в защитной коробочке источника...

2) Для калибровки брались следующие энергии альфа частиц : 4.7843, 5.48948, 6.0024 [МэВ] (http://www.khlopin.ru/docs/products/source/E_OSAI.pdf).

Для них были получены предварительные калибровочные параметры (preCalPar.txt).

На картинке представлены линейные фиты по трём точкам (мы не учитывали пьедестал, не учитывали точку (0,0), делали калибровку только по трём пикам)

fitSQ44.png

3) С помощью этих параметров и положений пиков, найденных в пункте 1, были пересчитаны энергии трёх альфа частиц для тех же самых данных для каждого стрипа. (эти мелкие поправки в конце расчётов дают достаточно существенный вклад)

4) Для данных, собранных под нулём градусов, было обнаружено, что единственный пик, соответствует единственной непростреленной альфе с минимальной энергией. Было обнаружено, что события, заполняющие этот пик не дают сигнала в 1-мм детекторе, что не справедливо для остальных событий. Также было рассчитано, что длина пробега альфа частицы с энергией 4.7843 МэВ равняется 23.9217 микрон (также не учитываются некоторые потери).

Находилось положение пика в каналах. Было обнаружено, что пик наблюдается в стрипах с 2 по 11. Положение пика также находилось вручную.

SQ20_0%288-15%29.png

5) С помощью калибровочных параметров (preCalPar.txt), получалось значение энергии альфы, соответствующей этому пику.

6) Из средней разницы энергий для альфы, в измерениях под нулём и под 58 градусов высчитывалось разница длин пробега альфа частиц и, соответственно значение толщины мёртвого слоя. Которое оказалось равно **0.519412 мкм**

7) С помощью рассчитанного мёртвого слоя, высчитывались поправки к энергиям трёх альфа частиц.

Полученные энергии: 4.71199, 5.42139 и 5.93722 МэВ. С новыми энергиями были рассчитаны окончательные, на данный момент, калибровочные параметры (SQ20_58.cal). Линейный фиты выглядели примерно также как и при получении предварительных параметров.

все расчёты представлены здесь. лист в таблице

SQ20 : https://docs.google.com/spreadsheets/d/1RjBBLo_H3SWNhnWMjvQQSxE3np8uQBSFwwwXzX3idto/edit?usp=sharing

#6 - 04/24/2018 05:27 PM - Ivan Muzalevsky

- File deleted (*parforcal.txt*)

#7 - 04/24/2018 05:27 PM - Ivan Muzalevsky

- File deleted (*calPar.txt*)

#8 - 04/24/2018 05:28 PM - Ivan Muzalevsky

- File deleted (*instruction.pdf*)

#9 - 04/24/2018 06:44 PM - Vratislav Chudoba

После оценки переднего мертвого слоя в тонком детекторе можно предположить, что задний мертвый слой будет такой же.

С энергиями поправленными на толщину мертвого слоя (под углом будет эффективная толщина отличаться) получить окончательные калибровочные параметры тонкого детектора на основе измерений под углом (там, где видны три пика).

Делаем следующие упрощения:

1. толщину мертвого слоя берем однородную по всей площади детектора
2. поправку энергий делаем одинаковую (в зависимости от среднего угла) для всех стрипов

Проверку калибровки можно сделать следующим образом: выводим картинку сыммы депозита в тонком и депозита в толстом детекторе и должны увидеть 4 пика соответствующие ^{226}Ra на своих местах.

#10 - 04/25/2018 10:59 AM - Ivan Muzalevsky

- File *preCalPar.txt* added

#11 - 04/25/2018 11:13 AM - Ivan Muzalevsky

- File *SQ20_58.cal* added

#12 - 04/25/2018 12:09 PM - Ivan Muzalevsky

- File *fill1mm.C* added

Vratislav Chudoba wrote:

После оценки переднего мертвого слоя в тонком детекторе можно предположить, что задний мертвый слой будет такой же.

С энергиями поправленными на толщину мертвого слоя (под углом будет эффективная толщина отличаться) получить окончательные калибровочные параметры тонкого детектора на основе измерений под углом (там, где видны три пика).

Делаем следующие упрощения:

1. толщину мертвого слоя берем однородную по всей площади детектора
2. поправку энергий делаем одинаковую (в зависимости от среднего угла) для всех стрипов

Проверку калибровки можно сделать следующим образом: выводим картинку сыммы депозита в тонком и депозита в толстом детекторе и должны увидеть 4 пика соответствующие ^{226}Ra на своих местах.

Попытался проверить так, как вы описали (метод заполнения деревьев можно увидеть в макросе *fill1mm.C*), получил следующую картинку:

summEdep.png

#13 - 05/08/2018 10:06 AM - Ivan Muzalevsky

Ivan Muzalevsky wrote:

Vratislav Chudoba wrote:

После оценки переднего мертвого слоя в тонком детекторе можно предположить, что задний мертвый слой будет такой же.

С энергиями поправленными на толщину мертвого слоя (под углом будет эффективная толщина отличаться) получить окончательные калибровочные параметры тонкого детектора на основе измерений под углом (там, где видны три пика).

Делаем следующие упрощения:

1. толщину мертвого слоя берем однородную по всей площади детектора
2. поправку энергий делаем одинаковую (в зависимости от среднего угла) для всех стрипов

Проверку калибровки можно сделать следующим образом: выводим картинку сыммы депозита в тонком и депозита в толстом детекторе и должны увидеть 4 пика соответствующие ²²⁶Ra на своих местах.

Попытался проверить так, как вы описали (метод заполнения деревьев можно увидеть в макросе fill1mm.C), получил следующую картинку:

summEdep.png

Всё верно, получал точно такую же. Вроде бы мы лично это обсуждали. Так как я не увидел нормальные 4 пика, не стал это сюда выкладывать.

#14 - 05/10/2018 05:34 PM - Ivan Muzalevsky

- File SQ20_58(14).cal added

Файл с калибровочными параметрами был приведён к do4-овскому виду.

#15 - 06/04/2018 12:36 PM - Ivan Muzalevsky

From the data obtained in measurements described in [task 197](#) dead layer was calculated. calculations was made https://docs.google.com/spreadsheets/d/1RjBBLo_H3SWNhnWMjvQQSxE3np8uQBSFwwwXzX3idto/edit#gid=38392088 on the page Si20_new. calculated dead layer is about **0,864403939 um**. Data from strips 3-6 were taken into account for calculations.

Using dead layer calibration parameters were calculated. data from 60 deg meausrements was used for this.
Linear calibration was made using 3 points. 3 peak positions in raw spectra was determined using TSpectrum methods (showpeaks, getX position of polimarker). This time usual method of fitting gaus function was not used.
For different strips different effective value of dead layer was used (different strips were at different angles).
linear fits were looked pretty nice.
calibration parameters are written into SQ20_may18.cal

Same algorithm of calibration was used for 45 deg data (see task 197). The difference between new 45 deg calibration parameters and 60 deg pars was less than 5%. This error is considered as acceptable at the moment.

#16 - 06/04/2018 03:26 PM - Ivan Muzalevsky

- File SQ20_may18.cal added

Files

sqx_l_ec.clb	605 Bytes	04/13/2018	Vratislav Chudoba
preCalPar.txt	248 Bytes	04/25/2018	Ivan Muzalevsky
SQ20_58.cal	255 Bytes	04/25/2018	Ivan Muzalevsky
fill1mm.C	2.68 KB	04/25/2018	Ivan Muzalevsky
SQ20_58(14).cal	266 Bytes	05/10/2018	Ivan Muzalevsky
SQ20_may18.cal	289 Bytes	06/04/2018	Ivan Muzalevsky