

## Вопросы.

Спасибо за содержательный доклад.

1. Вопросы по слайду 8. Почему необходим зазор между цилиндрическими слоями? Как изменится результат, если увеличить длину «мишени», например, в 2 раза?

Треки быстрых тяжёлых ионов, как правило, на таких длинах (~2мкм) однородны. Возможно ли в GEANT4 задать периодические граничные условия вдоль оси трека, чтобы учесть эту однородность?

2. Вопрос по слайдам 10-16. Сравнивали ли Вы свои результаты с другими Монте-Карло кодами, например, TREKIS? Большое ли получилось различие?

3. Слайд 17. Возможно ли учесть роль ядер отдачи в GEANT4? В чём будет отличие моделирования ядер отдачи в GEANT4 и в TRIM?

4. Слайд 4. Наблюдались ли треки с такими формами в других экспериментах по травлению треков тяжёлых ядер космического излучения? Есть ли какие-то идеи, почему таких треков именно 2%? Варьируется ли эта доля для разных паласситов?

Спасибо!

С уважением, Горбунов Сергей, ФИАН 20.04.2020

## Ответы.

Вопросы по слайду 8.

*Почему необходим зазор между цилиндрическими слоями?*

Зазор нужен, чтобы объёмы отдельных слоёв не перекрывали друг друга.

*Как изменится результат, если увеличить длину «мишени», например, в 2 раза?*

Если увеличить мишень в два раза, то увеличатся в два раза абсолютный выход числа электронов, выделенной энергии и т.д. Но нормированные величины (на единицу объёма детектора и единицу длины мишени) почти не изменятся.

*Треки быстрых тяжёлых ионов, как правило, на таких длинах (~2 мкм) однородны. Возможно ли в GEANT4 задать периодические граничные условия вдоль оси трека, чтобы учесть эту однородность?*

GEANT4 допускает любые комбинации условий. Если там нет соответствующих блоков, пользователи сами разрабатывают дополнительные блоки для своего проекта в соответствии с требуемой физикой. В частности, существуют варианты работы с кристаллами, ДНК, оптическими фотонами, экзотическими частицами и др.

Вопрос по слайдам 10-16.

*Сравнивали ли Вы свои результаты с другими Монте-Карло кодами, например, TREKIS? Большое ли получилось различие?*

Не сравнивали, но было бы хорошо это сделать.

Слайд 17.

*Возможно ли учесть роль ядер отдачи в GEANT4? В чём будет отличие моделирования ядер отдачи в GEANT4 и в TRIM?*

В GEANT4 физические процессы подключаются по мере надобности. Для физики высоких энергий (LHC, например) не интересны ядра отдачи и дельта электроны. Для нас они интересны. Поэтому кроме электронов мы будем подключать и ядра отдачи. Это следующий шаг.

Мы собираем выделенную энергию каждой частицы в конкретных точках пространства и в определённые моменты времени. Это даёт нам всю пространственно-временную картину развития ливня. TRIM даёт более интегральную информацию. Кроме того, GEANT4 допускает любую конфигурацию детектора, собранного из любой комбинации элементов. TRIM этого не позволяет сделать.

Слайд 4.

*Наблюдались ли треки с такими формами в других экспериментах по травлению треков тяжёлых ядер космического излучения? Есть ли какие-то идеи, почему таких треков именно 2%? Варьируется ли эта доля для разных палласитов?*

В экспериментах, которые нам известны, таких треков не наблюдалось. О других палласитах ничего сказать не могу. Наши результаты касаются Eagle Station и Marjalahti. В них пока различия не видно. Поиск причин эффекта – цель исследования.

22.04.2020