**ОТЗЫВ напроект**

**«Разработка и развитие метода меченых нейтронов**

**дляопределения элементной структуры вещества и изучения ядерных реакций»**

 ПроектTANGRA продолжается в ОИЯИ с 2014 г и является в своем роде уникальным проектом, нацеленным на исследование ядерных реакций под действием нейтронов с одной энергией – порядка 14 МэВ. Нейтроны с такой энергией образуются в реакции D(T,n)α, являющейся одной из основных реакций термоядерного синтеза, что само по себе уже может служить достаточным основанием для изучения взаимодействия таких нейтронов с веществом. Но эта реакция обладает еще одной уникальной особенностью – она позволяет «помечать» нейтроны с помощью регистрации сопутствующей альфа-частицы. Метод меченых нейтронов позволяет получить ряд преимуществ в экспериментальных исследованиях нейтронно-ядерных взаимодействий. Пожалуй, одним из основных преимуществ является многократное подавление фона за счет анализа событий, образующихся в совпадении с сопутствующей альфа-частицей. Другое важное свойство метода меченых нейтронов – возможность точного определения количества нейтронов, попадающих на образец, т.е. фактически встроенный монитор нейтронного пучка.

 За время реализации проекта авторами была создана полноценно функционирующая установка, получены как методические, так и научные результаты, имеющие несомненную научную значимость. Информация об угловых корреляциях вылета гамма-квантов в реакциях неупругого рассеяния важна как в прикладном плане – для уточнения выходов гамма-квантов, необходимых для элементной идентификации с помощью ММН, так и для понимания механизмов процессов взаимодействия быстрых нейтронов с ядрами с точки зрения фундаментальной науки.

Предлагаемый авторами проекта план работ на следующие три года представляется разумным и обоснованным. Он включает в себя работы в области фундаментальной физики: продолжениеизмерений угловых корреляций в нейтронно-ядерных взаимодействиях, исследование реакции (n,2n) при взаимодействии нейтронов с энергией 14.1 МэВ с ядрами, создание полноценной теории для описания угловых корреляций как в испускании гамма-квантов, так и вторичных рассеянных нейтронов; а также прикладные задачи: создание базы данных гамма-переходов и разработка методики элементного анализа на ее основе, развитие методики поиска алмазов в кимберлитовых рудах с применением метода меченых нейтронов, исследование модели марсианского грунта.

Использование детекторов из сверхчистого германия (HPGe) позволит повысить точность и надежность получаемых результатов. Существует, однако, высокаявероятность радиационных повреждений HPGeкристалла при его облучениибыстрыми нейтронами. Поскольку для материала*p-*и *n-*типа радиационная стойкость отличается более чем на два порядка, то при выборе детектора авторам следует обратить особое внимание на эту характеристику. Кроме того, такие детекторы существенно медленнее сцинтилляционных, чтопри осуществлении время-пролетных измерений создаст дополнительные трудности.

Коллектив авторов проекта имеет высокий научный потенциал, обладает достаточной квалификацией,располагает необходимым оборудованием, опытом проведения экспериментов на пучках нейтронов и анализа экспериментальных данных. Важным фактором как для успешной реализации проекта, так и для повышения международной значимости проводимых исследований является широкое международное сотрудничество, представленное в проекте.

Предлагаю проект одобрить.

Оценки проекта:

А –Научная, методическая или техническая значимость (шкала 0-10 баллов): 8 баллов;

Б. – Конкурентоспособность (шкала 5 баллов): 5 баллов;

В. –Вероятность реализации Проекта (шкала 0-1): 1 балл;

Г. –Соответствие ресурсов значимости Проекта (шкала 0-1): 1 балл;

Д. –Квалификация авторов и обеспеченность кадрами (шкала 0-5 баллов): 5 баллов;

Е. –Сумма баллов (шкала 0-20): 18 баллов;

Начальник сектора № 2 НЭОЯСиРХ ЛЯП ОИЯИ

д.ф-м.н.В.Г.Егоров