

Experimental Physics Division

<http://epd.yerphi.am/EPD.htm>



Hrachya Marukyan

Status of joint activity AANL-JINR

26 April 2024 , Yerevan, Armenia

Линейный Ускоритель Электронов ННЛА ЛУЭ-75.



Энергия электронов, МэВ	10 – 75
Длит-ть импульса, измер. после анализатора, мкс	0.7 – 1
Кол-во сгустков в импульсе	2000 – 2800
Длительность сгустка, см	1
Кол-во e ⁻ /сгусток	5×10^7
Кол-во e ⁻ /c	7×10^{12}

- ❑ Уникальный в регионе: электронный пучок с энергией до **75 МэВ**.
- ❑ Обеспечивает электроны в пределах токов пучка **10^{-18} - 10^{-5} А**.
- ❑ Сверхнизкие интенсивности: **~ 10 - 20 e/c**

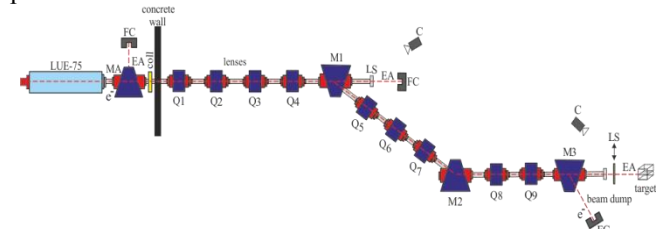
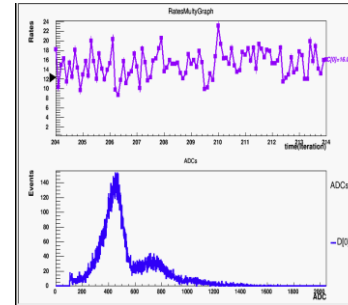


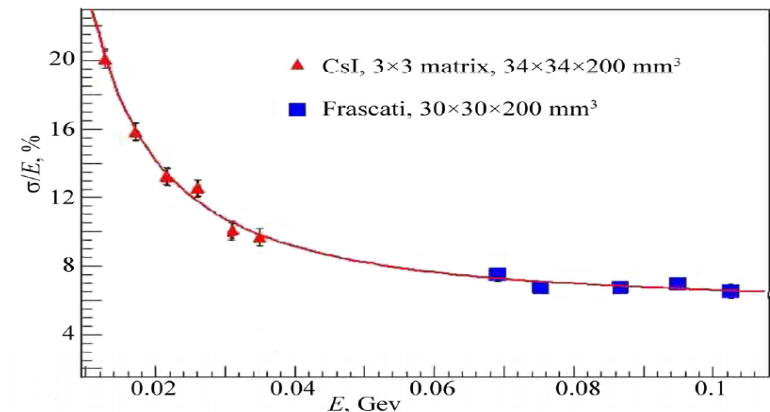
Схема транспортировки пучка при параллельном переносе.

С 2014 года между ОИЯИ и ННЛА (ЕрФИ) возобновилось активное сотрудничество на базе линейного ускорителя электронов ЛУЭ-75.

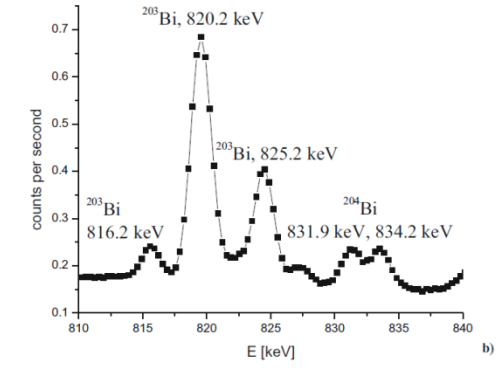
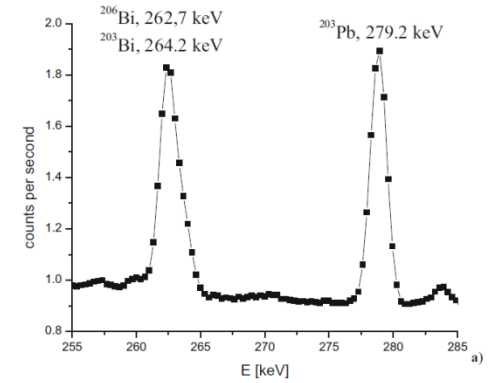
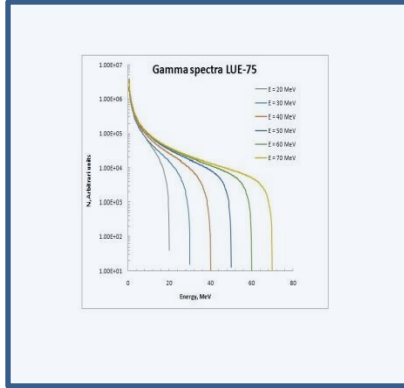


Верхний луч – строка для чтения одиночных событий;
Внизу – распределение событий; Горб справа соответствует интенсивности двух электронных событий.

Это обстоятельство послужило стимулом для реновационного возобновления работ по повышению энергии ЛУЭ до 75 МэВ и получению пучков сверхнизкой интенсивности. На этих уникальных пучках — несколько десятков электронов в секунду — в 2014-2019 гг. были успешно проведены совместные работы ОИЯИ (ЛЯП) — ННЛА (ОЭФ) по тестированию матрицы из кристаллов CsI, служившей прототипом электромагнитного калориметра эксперимента Mu2e (Fermilab). Вклад ОИЯИ в этот проект - \$52 000.00



Линейный Ускоритель Электронов ННЛА ЛУЭ-75.



□ 29.10.-05.11.2022 организованы встреча и совместное обсуждение с делегацией ОИЯИ и Университета Нови-Сада. Целью было ознакомление с оборудованием ННЛА и изучение возможностей совместной работы.. Организаторы: Г. Торосян, Г. Марукян,



ННЛА – ОИЯИ – Университет Нови-Сад, ноябрь 2022 г.

2023	Пользователь, Ответственный за эксперименты
Апрель	ОЭФ – Л. Погосян
	ОИЯИ (Дубна, Россия) и Университет Нови-Сад (Сербия)
Август	ОЭФ – Л. Погосян
	ОЭФ – Н. Маргарян
Декабрь	ОЭФ – Л. Погосян
	ОИПФ - Э. Алексанян

В период 2022-2023 гг. были проведены эксперименты по исследованию фотоядерных реакций с использованием электронных пучков ЛУЭ-75 с энергиями 40, 50, 60 МэВ и измерительной техники Отделения Экспериментальной Физики ННЛА.

В период 2012-2023 гг. опубликованны 35 статей, 4 материала конференций по ЛУЭ-75.

Дальнейшая Программа Сотрудничества.

- ❑ Совместно была разработана **дальнейшая программа сотрудничества**, которая включает:
 - методологические аспекты **прикладных исследований** (отработка методик по получению «циклотронных» изотопов на пучках электронов в фотоядерных реакциях);
 - технологические **вопросы развития ускорительной физики и** техники апробации новых методов диагностики **параметров пучков электронов/протонов** - (энергии, профиля, **интенсивности**) при проведении физических экспериментов; прецизионная радиационная дозиметрия в медицинских исследованиях;
 - **реализацию научной программы** в области изучения фотоядерных реакций, в частности, **исследование сечений фотовозбуждения изомерных состояний**.
- ❑ Обсуждены вопросы **проведения экспериментов по измерению профиля выведенного пучка циклотрона С18/18 ННЛА (ЕрФИ)**.
- ❑ **В настоящее время с ЛЯР ОИЯИ** имеется двухсторонняя заинтересованность в продолжении сотрудничества на базе ускорительного комплекса ЛУЭ-75 ННЛА (ЕрФИ), **а также в оформлении расширенного соглашения дополнительно к недавно подписанному соглашению между ННЛА (ЕрФИ) и ОИЯИ (соглашение предварительно обсуждено)**.

Search for the evidence of $^{209}\text{Bi}(\gamma, p5n)^{203}\text{Pb}$ reaction in 60 MeV bremsstrahlung beams

M. Krmar¹, N. Jovančević¹, D. Maletić², Ž. Medić², D. Knežević², M. Savić², Yu. Teterev³, S. Mitrofanov³, K. D. Timoshenko³, S. I. Alexeev³, H. Marukyan⁴, I. Kerobyan⁴, R. Avetisyan⁴, L. Poghosyan⁴, R. Dallakyan⁴, A. Hakobyan⁴, L. Vahradyan⁴, H. Mkrtchyan⁴, A. Petrosyan⁴

1 Physics Department, Faculty of Science, University Novi Sad, Serbia

2 Institute of Physics, Belgrade, Serbia

3 Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

4. A. Alikhanyan National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute), Yerevan, Armenia

Eur. Phys. J. A (2023) 59:170.

Production of ^{117m}Sn and ^{119m}Sn by photonuclear reactions on natural antimony

M. Krmar¹, N. Jovančević¹, Ž. Medić², D. Maletić², Yu. Teterev³, S. Mitrofanov³, K. D. Timoshenko³, S. I. Alexeev³, H. Marukyan⁴, I. Kerobyan⁴, R. Avetisyan⁴, R. Dallakyan⁴, A. Hakobyan⁴, L. Vahradyan⁴, H. Mkrtchyan⁴, A. Petrosyan⁴, H. Torosyan⁴

1 Physics Department, Faculty of Science, University Novi Sad, Serbia

2 Institute of Physics, Belgrade, Serbia

3 Flerov Laboratory of Nuclear Reactions, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

4. A. Alikhanyan National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute), Yerevan, Armenia

International Journal of Applied Radiation and Isotopes 208 (2024) 111280.

Короткий Обзор Сотрудничества с Разными Группами из ЛЯР, ЛЯП ОИЯИ

- ❑ С 2014 года развивается плодотворное сотрудничество с ОИЯИ на базе электронного линейного ускорителя ННЛА ЛУЭ -75.
- ❑ Благодаря этому взаимодействию в ННЛА были восстановлены параметры ЛУЭ -75. Также была разработана методика достижения управляемых режимов сверхмалоинтенсивного пучка электронов.
- ❑ Это позволило нашим группам в период 2015-2019 гг. успешно провести калибровочные работы по тестированию кристаллов будущего электромагнитного калориметра эксперимента Mu2e в Fermilab.
- ❑ С 2022 года ведется успешное сотрудничество с группой ЛЯР ОИЯИ по проведению экспериментов по фотоядерным реакциям на пучках ЛУЭ – 75.
- ❑ В настоящее время мы заинтересованы в продолжении развития сотрудничества с группами ОИЯИ на пучках ЛУЭ – 75, в том числе с использованием нашего общего достижения - возможности режимов работы сверхмалоинтенсивными пучками электронов.
- ❑ В настоящее время мы ищем возможностей установления в стационарном режиме считывающей электроники на выходе параллельного вывода пучка в зал АРУС. Проведены предварительные обсуждения возможностей с коллегами из НЭОМАП ЛЯП (калибровка “straw tubes”). Мы заинтересованы в помощи коллег в этом вопросе и будем благодарны им за оказанное содействие.

Спасибо За Внимание!