

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Текуевой Джамилы Ануаровны «Поиск 2К – захвата ^{124}Xe », представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц

Диссертационная работа Текуевой Д.А. посвящена поиску 2К-захвата ^{124}Xe , который является разновидностью двойного бета-распада. В настоящее время исследование 2 β -распада является одной из актуальных задач неускорительной физики элементарных частиц. Экспериментальные исследования в этой области позволяют проводить прямую проверку моделей структур атомного ядра и исследовать физику за пределами Стандартной модели.

Содержание и структура диссертации соответствуют заявленной специальности и цели исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Во **введении** обоснована актуальность работы, сформулирована цель и задачи исследования, а также описана структура диссертации.

Первая глава носит справочный характер. В ней приводится краткий обзор теории 2 β -распада и 2e-захвата.

Во **второй главе** приведен подробный обзор проводимых экспериментов по поиску 2 β -распада.

В **третьей главе** приводится описание экспериментальной работы по поиску 2К-захвата изотопа ^{124}Xe , составляющей суть диссертации. В этой главе подробно изложена оригинальная методика обработки сигналов, получаемых с медного пропорционального счетчика высокого давления (МПС), заполняемого образцами ксенона с различным изотопным составом. Все полученные с помощью этой методики экспериментальные результаты не противоречат известным на данный момент теоретическим и экспериментальным данным. Эксперимент проводился в Низкофоновой

лаборатории Глубокого Залегания Баксанской Нейтринной обсерватории ИЯИ РАН на глубине 4900 м.в.э. (НЛГЗ-4900), где поток мюонов космических лучей подавлен в $\sim 10^7$ раз по сравнению с условиями на поверхности Земли.

В **заключении** сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Тема диссертации полностью соответствует ее содержанию. Содержание диссертации соответствует области исследования «4. Слабые и электромагнитные процессы в ядерной физике, ядерная нейтринная физика» паспорта специальности ВАК России 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц. Текст автореферата правильно отражает содержание диссертации и содержание публикаций по теме диссертации.

Представленные положения и выводы четко сформулированы и хорошо обоснованы в тексте диссертации. Полученные результаты хорошо известны специалистам, так как были представлены на конференциях:

- XI Баксанская молодёжная школа экспериментальной и теоретической физики «БМШ ЭТФ - 2010», Приэльбрусье, Кабардино-Балкария, 17-23 октября 2010 г.
- XV International Baksan School "Particles and Cosmology-2011". Moscow, Shishkin Les, May 26 – June 2, 2011.
- Сессия-конференция Секции ядерной физики Отделения физических наук Российской академии наук (СЯФ ОФН РАН), МИФИ Москва 17-21 ноября 2014 г.
- Молодежная конференция по теоретической и экспериментальной физике, Государственный научный центр РФ – Институт теоретической и экспериментальной физики Национального исследовательского центра (ГНЦ РФ ИТЭФ) НИЦ «Курчатовский институт» г.Москва, 29 ноября-01 декабря 2016 г.
- Международная сессия-конференция Секции ядерной физики Отделения физических наук Российской академии наук (ОФН РАН) "Физика фундаментальных взаимодействий", посвященная 50-летию Баксанской нейтринной обсерватории, 6-8 июня 2017 г. КБГУ г.Нальчик.

По теме диссертации опубликовано 7 научных статей из них 5 - в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Минобрнауки и приравненных к ним.

К результатам данной работы, обладающим научной новизной, можно отнести разработку методики выделения полезных событий по уникальным признакам электрических сигналов, исследование образования изотопа ^{127}Xe по каналам скалывания мюоном нейтрона в ядре ^{128}Xe и захвата нейтрона ядром ^{126}Xe . Главным научным результатом является полученный в данной работе новый предел на период полураспада 2К-захвата ^{124}Xe :

$$T_{1/2} \geq 7.7 \times 10^{21} \text{ лет.}$$

Замечания по диссертационной работе

1. Во **введении** сформулирована цель работы, но нет разъяснения того, что является упомянутыми там «задачами» (стр.6), а на странице 8 в списке «основных положений» как раз приводятся список решённых задач, которые включают разработку методики разделения сигналов с МПС, проведение измерений с МПС и т.д.
2. Приведённый во **второй главе** обзор экспериментов по двойному бета-распаду занимает 1/3 объема диссертации. Обзор, безусловно, полезный, но не совсем понятна логика представления последовательности экспериментов, а для некоторых экспериментов не приведены последние результаты. Логично было бы завершить такой подробный обзор анализом общей ситуации в данной области научных исследований.
3. В **третьей главе** описание экспериментальной установки иллюстрируется Рис.3.6, на котором недостаточно подробно показаны электрическая цепь, формирующая сигналы, и даже не обозначен предусилитель, упоминаемый в подписи к рисунку и в тексте.
4. Кроме того, в работе имеется значительное количество опечаток и стилистических шероховатостей. Так, например, на стр.6 используются такие фразы «Экспериментальные пределы до 2019г находился на нижней границе», «Диссертация состоит из введения, три главы, заключения и списка литературы...», на стр.75 «Из средней точки длины анодной нити рабочая поверхность катода видна в телесном угле $\sim 3.9\pi$...», имея в виду «из средней точки вдоль длины анода». Единицы измерения давления газа в МПС на стр.63, 67, 72, 74 обозначены как «атт», вместо, правильного обозначения технической атмосферы как «ат».

Перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки работы и проявленной высокой квалификации ее автора. Диссертация Текуевой Джамили Ануаровны «Поиск 2К-захвата ^{124}Xe », является законченной научно-квалификационной работой с большой экспериментальной составляющей. Содержание диссертации соответствует указанной специальности. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, а также паспорту специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц. Автореферат диссертации в полной мере отражает ее содержание. Считаю, что Текуева Джамили Ануаровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Официальный оппонент: Болоздыня Александр Иванович - доктор физико-математических наук, заведующий межкафедральной лабораторией экспериментальной ядерной физики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

115409, г. Москва, Каширское ш., 31,

aibolozdynya@mephi.ru

+7 (495) 788 56 99, доб. 9015, +7 (499) 284 64 60, доб. 9015

Болоздыня А.И.

«02» июля 2020 г.

Подпись Болоздыни А.И. заверяю:

зам. начальника отдела документооборота
НИЯУ МИФИ

Свинарева А.А.

Болоздыня Александр Иванович

доктор физико-математических наук

01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

Список основных публикаций в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Акимов, Д.Ю. и др. Упругое когерентное рассеяние нейтрино на атомном ядре — недавно обнаруженный тип взаимодействия нейтрино низких энергий, УФН 189 (2019) 173–186; <https://ufn.ru/ru/articles/2019/2/c/>; doi: 10.3367/UFNr.2018.05.038356.
2. Акимов, Д.Ю. и др. Комплексный метод подготовки ксенона для использования в качестве рабочей среды двухфазного эмиссионного детектора РЭД-100, Приборы и Техника Эксперимента, 2019, №4, с. 5-11.
3. Akimov, D.Yu. et al. Observation of coherent elastic neutrino-nucleus scattering, Science 357(2017)1123-1126; doi: 10.1126/science.aao0990. Epub 2017 Aug 3.
4. Akerib, D.S. et al. Identification of radiopure titanium for the LZ dark matter experiment and future rare event searches, Astroparticle Physics 96 (2017)1-10.
5. Acharya, S. et al. Study of J/ψ azimuthal anisotropy at forward rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV, J. High Energ. Phys. 2019, 12(2019).
6. Acharya, S. et al. Λ_c^+ production in Pb–Pb collisions at $s_{NN} = 5.02$ TeV, Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics 793 (2019) 212-223.
7. Acharya, S. et al. Measurement of jet radial profiles in Pb–Pb collisions at $s_{NN} = 2.76$ TeV, Physics Letters, Section B: Nuclear, Elementary Particle and High-Energy Physics 796 (2019) 204-219.
8. Акимов, Д.Ю. и др. Синтез наночастиц титана в жидком ксеноне с помощью высоковольтного электрического разряда, Письма в ЖТФ 44 (2018) 73-79; DOI: 10.21883/PJTF.2018.14.46347.17300.
9. Akimov, D.Yu. et al. Status of the RED-100 experiment, Journal of Instrumentation 12 (2017) C06018.
10. Akimov, D.Yu. et al. New method of Kr-85 reduction in a noble gas based low-background detector, Journal of Instrumentation 12(2017)P04002.
11. Akimov, D.Yu. et al. Observation of delayed electron emission in a two-phase liquid xenon detector, Journal of Instrumentation 11 (2016) C03007; DOI: 10.1088/1748-0221/11/03/C03007.

12. Acharya, S. et al. Measurement of jet radial profiles in Pb-Pb collisions at root $s(\text{NN})=2.76$ TeV, Physics Letters B 796(2019) 204-219; DOI: 10.1016/j.physletb.2019.07.020.
13. Acharya, S. et al. Multiplicity dependence of light-flavor hadron production in pp collisions at root $s=7$ TeV, Physical Review C 99(2019)024906; DOI: 10.1103/PhysRevC.99.024906.
14. Acharya, S. et al. Calibration of the photon spectrometer PHOS of the ALICE experiment, Journal of Instrumentation 14(2019)P05025; DOI: 10.1088/1748-0221/14/05/P05025.
15. Acharya, S. et al. Energy dependence of exclusive J/ photoproduction off protons in ultra-peripheral p-Pb collisions at $\text{NN}=5.02$ TeV, European Physical Journal C 79(2019)402; DOI: 10.1140/epjc/s10052-019-6816-2.