

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.119.01
НА БАЗЕ Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **24.09.2020** г. № **3/60**

О присуждении **Текуевой Джамиле Ануаровне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Поиск 2К-захвата ^{124}Xe » по специальности 01.04.16 - Физика атомного ядра и элементарных частиц, принята к защите 13 февраля 2020 г., протокол №1/58 диссертационным советом Д 002.119.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 7а., приказ Министерства образования и науки России № 75/нк от 15 февраля 2013 года.

Соискатель Текуева Джамиля Ануаровна 1982 года рождения. В 2007 году соискатель окончила магистратуру в Кабардино-Балкарском Государственном Университете. С 12.04.2010 г. по 22.03.2013 г. проходила обучение в аспирантуре ИЯИ РАН. Была прикреплена к аспирантуре ИЯИ РАН, для сдачи кандидатского экзамена по специальности 01.04.16 – Физика атомного ядра и элементарных частиц с 17.10.2019 г. сроком на 3 месяца. Работает младшим научным сотрудником в филиале Баксанская нейтринная обсерватория Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), лаборатория низкофоновых исследований (ЛНФИ).

Диссертация выполнена в филиале Баксанская нейтринная обсерватория Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), лаборатория низкофоновых исследований.

Научный руководитель Гангапшев Альберт Мусаевич, кандидат физико-математических наук, филиал Баксанская нейтринная обсерватория

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), лаборатория низкофоновых исследований (ЛНФИ), заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Болоздыня Александр Иванович - доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Национальный исследовательский ядерный университет Московского инженерно-физического института (НИЯУ МИФИ), межкафедральная лаборатория экспериментальной ядерной физики, заведующий научно-исследовательской лабораторией.

Рыкалин Владимир Иванович - доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ), отделение экспериментальной физики, руководитель сектора сцинтилляционных и фотоэлектронных приборов.

дали положительные отзывы на диссертацию

Ведущая организация - Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), г. Дубна - в своем положительном заключении, подписанном Лубашевским Алексеем Владимировичем (кандидат физико-математических наук, Объединенный институт ядерных исследований, Лаборатория ядерных проблем имени В.П. Джелепова, старший научный сотрудник) и утвержденном Матвеевым Виктором Анатольевичем (академик РАН, директор ОИЯИ), указала, что диссертация Д.А.Текуевой представляет собой законченное научное исследование по весьма актуальной теме и отвечает всем требованиям ВАК, а ее автор Текуева Джамиля Ануаровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16. - Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, из них 5 опубликованных в рецензируемых научных изданиях. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Yu.M. Gavrilyuk, A.M. Gangapshev, V.V. Kazalov, V.V. Kuzminov, S.I. Panasenko, S.S. Ratkevich, D.A. Tekueva, S.P. Yakimenko, «First Result of the Experimental Search for the 2K-capture of ^{124}Xe with the Copper Proportional Counter», *Physics of Particles and Nuclei* (2015) 46 (2), p. 147-151. DOI: 10.1134/S1063779615020082.

2. Yu.M. Gavrilyuk, A.M. Gangapshev, V.V. Kazalov, V.V. Kuzminov, S.I. Panasenko, S.S. Ratkevich, D.A. Tekueva, S.P. Yakimenko, «The origin of the background radioactive isotope ^{127}Xe in the sample of Xe enriched in ^{124}Xe », *Physics of Particles and Nuclei* 48 (2017) № 1. pp. 42-46.

3. Yu.M. Gavrilyuk, A.M. Gangapshev, V.V. Kazalov, V.V. Kuzminov, S.I. Panasenko, S.S. Ratkevich, D.A. Tekueva, S.P. Yakimenko, «Search for 2K(2 ν)-capture of ^{124}Xe », *Physics of Particles and Nuclei* 48(1), (2017) pp. 38-41.

4. Yu.M. Gavrilyuk, A.M. Gangapshev, V.V. Kazalov, V.V. Kuzminov, S.I. Panasenko, S.S. Ratkevich, D.A. Tekueva, S.P. Yakimenko, «A technique for searching for the 2K(2 ν)-capture in ^{124}Xe with the Copper Proportional Counter», *Physics of Atomic Nuclei* (2015), vol 78, no. 13pp. 1563-1566 ISSN 1063-7788.

5. Yu. M. Gavrilyuk, A. M. Gangapshev, V. V. Kazalov, V. V. Kuzminov, S. I. Panasenko, S. S. Ratkevich, D. A. Tekueva «2K-Capture in ^{124}Xe : Results of Data Processing for an Exposure of 37.7 kg day» *Physics of Particles and Nuclei* July 2018, Volume 49, Issue 4, pp 563–568.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы оппонентов и ведущей организации, в которых отмечено, что работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу и полностью отвечает всем требованиям к кандидатским диссертациям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней, утверждённым Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. Отмечены следующие критические замечания:

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.

2. Приведённый во второй главе обзор экспериментов по двойному бета-распаду занимает 1/3 объема диссертации. Не совсем понятна логика

представления последовательности экспериментов. Было бы логично поместить обзор эксперимента по поиску 2К-захвата в ^{78}Kr в конец второй главы. Для некоторых экспериментов не приведены последние результаты. Логично было бы завершить такой подробный обзор анализом общей ситуации в данной области научных исследований. Положительный результат, полученный в эксперименте XENON 1T, практически не обсуждается.

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. При прочтении стр.82-83 диссертации остаётся неясным, чем определяется выбранное давление ксенона в МПС – в случае радиоактивно-чистого ксенона выбрана величина давления 1,9 ат (стр. 92), а в случае основных измерений с ^{124}Xe – 1,1 ат причём в одном случае на стр.83 оно называется максимальным, а в другом на той-же стр.- максимально возможным. Не ясно, что в схематических изображениях МПС на Рис.2.б. и Рис.3.4 обозначают линии, разделённые друг от друга 20 мм промежутками.

6. Большое число небрежностей в оформлении, опусок, несогласований и грамматических ошибок. Зачастую следует отметить излишнюю детализацию ненужных технических деталей, с другой стороны, некоторые моменты, термины и выводы недостаточно объяснены. Неправильная ссылка на работу на странице 48: [12] следует исправить на [11].

7. Зачастую в тексте диссертации просто описывается совершенное действие, но не дается достаточного объяснения этого действия. К примеру, в параграфе 3.4 не обосновывается, почему были смешаны образцы и почему выбрана именно такая пропорция. Описание используемых образцов недостаточно четко определено, возникают сложности в понимании того какой образец, что собой представляет. В параграфе 3.5 возникают новые образцы 7 и 8 которые не были упомянуты ранее и не объясняются. Недостаточно объяснена формула 3.2, вопросы в правильности определения сечения искомого процесса.

8. На странице 71 написано, что из таблицы (вероятно, таблица б) следует, что наиболее вероятны два канала образования ^{127}Xe – однако такой информации в таблицах нет, таблица содержит лишь информацию о содержании изотопов ^{126}Xe и ^{128}Xe из которых возможно образование ^{127}Xe .

9. В параграфе 3.5.1 упоминается установка “Ковер-2”, желательно было бы сразу указать, что она находится на высоте 1700 м над уровнем моря (а не в подземной лаборатории, как можно неправильно понять) и дать ссылку на соответствующую статью.

10. На странице 73 упомянут метод GANT4 без указания ссылки на него, вероятно имеется ввиду пакет для моделирования GEANT4, с помощью которого предлагается определить эффективность. Также недостаточно подробно обсуждается эффективность регистрации счетчика событий.

11. Крайне сложно понять, насколько точна используемая в работе аппроксимация, какую зависимость от энергии она имеет, насколько она применима и каков ее вклад в систематическую погрешность получаемых результатов, было ли проведено экспериментальное подтверждение полученной аппроксимации. Приведенная ссылка на работу по изучению этой аппроксимации имеет только название и авторов, название же журнала не приводится. Далее на этой же странице указывается параметр t как время измерений, но его значение соответствует указанному ранее времени экспозиции.

12. На странице 83 вызывает недоумение заявление, что пропорциональный счетчик был заполнен до максимального давления в 1.1 атм., хотя ранее было сказано, что счетчик был заполнен ксеноном до более высокого давления в 1.9 атм. Далее идет непонятное повторение информации уже приведенной в параграфе 3.4, также рисунки 3.10 и 3.20 выглядят идентичными и непонятно в чем различие информации приведенной в них.

13. На рисунке 3.21 область ожидаемых событий составляет 7.4 кэВ, на втором этапе она составляет 26 кэВ – непонятно почему такое различие.

14. В формуле 3.9, вероятно, опечатка, так как при подстановке числа событий $N_{\text{eff}} = 2.4$ не получается приведенный результат (см. 3.10). Вероятно, в

знаменателе должна быть величина, связанная с активностью исследуемого вещества, а не с числом событий. Не понятно, насколько велики погрешности величин, используемых в (3.9) и как они влияют на конечный результат.

15. Было бы хорошо в диссертации более подробно описать используемый метод различения одно-, двух и трехточечных событий и объяснить, как были получены эффективности их разделений.

В отзывах отмечается, что указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и проявленной высокой квалификации ее автора.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Модернизирована низкофоновая установка для поиска 2К-захвата;
- Разработана методика разделения импульсов от 2К-захвата по уникальным признакам;
- Измерено сечения образования изотопа ^{127}Xe по двум различным каналам: скалывание нейтрона мюоном из ядра ^{128}Xe и захват нейтрона ядром ^{126}Xe ;
- Получен предел на период полураспада 2К-захвата ^{124}Xe .

Научное и практическое значение полученных соискателем результатов исследования состоит в разработке методики снижения уровня шумов и разделение сигналов по уникальным признакам. Экспериментальное измерение вероятности двухнейтринной (2ν) моды распада позволяет провести прямую проверку различных моделей ядерной структуры и, следовательно, проверить правильность расчетов ядерных матричных элементов, определяющих вероятность безнейтринного (0ν) 2β -распада.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной квалификацией, полученными ими научными результатами мирового уровня и многолетним опытом научных исследований по сходной тематике.

Оценка достоверности результатов выявила, что полученные данные не противоречат ни теоретическим, ни другим экспериментальным данным.

Личный вклад соискателя состоит в том, что все результаты, изложенные в диссертационной работе, были получены лично автором.

На заседании, проведенном 24 сентября 2020 года в удаленном интерактивном режиме в соответствии с Приказом Минобрнауки № 734 от 22 июня 2020 года, диссертационный совет принял решение присудить Текуевой Д.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве **21** человека (в т.ч. участвующих в удаленном интерактивном режиме - **3**), из них **7** докторов наук по специальности 01.04.16 - Физика атомного ядра и элементарных частиц, участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за - **21**, против -**0**.

Председатель заседания,
заместитель председателя
диссертационного совета Д 002.119.01
доктор физ.- мат. наук _____ Безруков Л.Б.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 002.119.01
кандидат физ.- мат. наук _____ Демидов С.В.

24.09.2020 г.

м.п.