

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д720.001.03, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ МЕЖПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ
«ОБЪЕДИНЁННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета от 27.06.19 № 559

О присуждении Ширченко Марку Владиславовичу, гражданину РФ,
ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация “Исследование свойств нейтрино: спиральность и магнитный момент” по специальности 01.04.16 — физика атомного ядра и элементарных частиц, принята к защите 12.04.19 (протокол заседания № 554) диссертационным советом Д 720.001.03, созданным на базе Международной межправительственной организации “Объединённый институт ядерных исследований” (ОИЯИ), 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д.6, приказ о создании диссертационного совета от 11.04.2012 №105/НК.

Соискатель Ширченко Марк Владиславович, 1977 года рождения, в 1999 году окончил физический факультет Воронежского Государственного университета с квалификацией “физик” по специальности “физика”. Для подготовки диссертации и сдачи кандидатских экзаменов был прикреплен соискателем в Объединенном институте ядерных исследований. Удостоверение № 1194 о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 01.04.16 — “физика атомного ядра и элементарных частиц” выдано в ОИЯИ.

В настоящее время работает в Лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джелепова ОИЯИ в должности научного сотрудника сектора №2 научно-экспериментального отдела ядерной спектроскопии и радиохимии.

Диссертация выполнена в Лаборатории ядерных проблем им. В.П. Джелепова международной межправительственной организации «Объединённый институт ядерных исследований»

Научный руководитель — доктор физико-математических наук, **Егоров Вячеслав Георгиевич**, начальник сектора научно-экспериментального отдела ядерной спектроскопии и радиохимии Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ;

Официальные оппоненты:

Студеникин Александр Иванович, доктор физико-математических наук, профессор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, **Акимов Дмитрий Юрьевич**, кандидат физико-математических наук, начальник лаборатории ФГБУ “Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова” Национального исследовательского центра “Курчатовский институт” дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Национальный исследовательский ядерный институт “МИФИ”, Москва, дала положительный отзыв, подписанный **К.М. Белоцким** (ведущим научным сотрудником, кандидатом физико-математических наук), **С.Г. Рубиным** (заместителем заведующего кафедрой, доктором физико-математических наук), **Н.С. Барбашиной** (кандидатом физико-математических наук, исполняющей обязанности директора ИЯФИТ), **Н.А. Кудряшовым** (доктором физико-математических наук, профессором, председателем Совета по аттестации и подготовке научно-педагогических работников). В заключении ведущей организации отмечено, что диссертация Ширченко Марка Владиславовича отвечает требованиям п.9 “Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемой к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц. К замечаниям можно отнести:

- 1) Глава 1 перегружена теоретической информацией, имеющей косвенное отношение к выполненным исследованиям. В то же время практически

отсутствует детальная информация об экспериментальных методах других авторов.

- 2) Непонятно, почему на рис. 2.5 (стр. 26) отношение положительных величин (сечений) принимает отрицательное значение. Это относится и к эффективности поляриметра.
- 3) На стр. 45 сказано, что в дальнейшем алгоритм определения эффективности поляриметра изменён, однако в работе не представлен окончательный результат. Также, остается неясным, с помощью какого алгоритма получены данные в табл. 2.2.
- 4) Следовало привести более детальное описание систематических погрешностей, влияющих на измеренное значение спиральности нейтрино.
- 5) При описании установки GEMMA следовало указать энергетическое разрешение HPGe – детектора и метод контроля этого параметра во время измерений.
- 6) Автору следовало более аккуратно подойти к редактированию диссертации и избежать заметного числа опечаток. Также следует отметить недостаточную информативность подписей к рисункам во всем тексте работы.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы. В целом диссертация Ширченко М.В. является завершенным исследованием, выполненным на высоком научном уровне и свидетельствует о высокой квалификации автора.

Соискатель имеет более 50 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 5 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Основные полученные автором результаты, отражены в следующих работах

1. Беда А.Г. ... Ширченко М.В. и др. “Первый результат по измерению магнитного момента нейтрино на установке GEMMA” // Ядерная физика, 2007. Т.70, С 1935-1935
2. Beda A, G, ... Shirchenko, M.V. et al. “Gemma experiment: Three years of the search for the neutrino magnetic moment” // Physics of Particles and Nuclei Letters 2010, Vol. 6, P. 406-40
3. Beda, A. G. ... Shirchenko, M. V. et al. The Results of Search for the Neutrino magnetic moment in GEMMA experiment // Advances in High Energy Physics, 2012, ID 350150

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От доктора физико-математических наук Александра Ивановича Студеникина, отметившего значительный объём проделанной автором работы, а также полнота изложения материала. Вместе с тем, отмечены некоторые ошибки, связанные в основном с оформлением диссертации, не затрагивающие её научную сущность:

- 1) Отсутствие подписей к рисункам 3.5 и 3.6
- 2) Отсутствие ссылки на странице 74. В тексте есть лишь надпись «ССЫЛКА» в скобках.
- 3) На рисунке 2.13, иллюстрирующем зависимость коэффициента усиления от температуры, нет подписи к правой шкале.
- 4) В формуле 3.3 явная опечатка, приводящая к ошибке в размерности члена, связанного с энергией ядра.
- 5) Ссылка 72, являющаяся указанием на спецификации используемых детекторов, оформлена так, что не позволяет ее проверить.

2. От кандидата физико-математических наук Дмитрия Юрьевича Акимова, отметившего оригинальность представленной методики измерений. Новая идея реализации эксперимента, позволяющая в перспективе существенно улучшить

точность измерений. Однако, диссертационная работа не лишена недочетов, причем иногда довольно существенных.

- 1) В научной новизне в одном из пунктов говорится, что достижимая точность определения спиральности нейтрино описываемым методом $\approx 3\%$. Эта же цифра присутствует и в заключении: «Установка, включающая в себя поляриметр, систему управления магнитным полем и источник излучения, позволяет достичь точности измерения спиральности нейтрино – 3%». Однако, в тексте диссертации нет никакого обоснования этой цифры, кроме фразы (орфография и пунктуация сохранена): «Таким образом, наличие достаточно большой неучтенной анизотропии способно внести погрешность в окончательный результат, но она не будет существенной. Тем не менее для получения лучшего ограничения (на уровне 3-5 %) необходим аккуратный расчет или точное измерение угловой корреляции исследуемого перехода.» Считаю, отсутствие обоснования этой цифры очень существенным упущением диссертанта, поскольку она вынесена в научную новизну.
- 2) Другим серьезным недочетом является то, что в положениях, выносимых на защиту, сказано: «Разработан метод экспериментальной и компьютерной обработки импульсов германиевых детекторов, позволяющих снизить порог регистрации событий до рекордного значения 3 кэВ», а также в заключении: «Это позволило снизить порог регистрации событий до 3 кэВ, что является рекордным значением для германиевого детектора в подобных условиях.» Это заявление является несколько устаревшим, и здесь, конечно, не хватает фразы о применимости данного метода к современным германиевым детекторам, у которых порог регистрации уже снижен до значений меньше 0.5 кэВ. Диссертант не мог не знать эксперименты с германиевыми детекторами по регистрации упругого когерентного рассеяния реакторных антинейтрино, в которых обеспечивается такой низкий порог: CONUS, TEXONO, v-GEN.

Считаю, что приведенные замечания не снижают научной ценности и практической значимости диссертации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается большим опытом в проведении исследований схожей тематики и их высоким научным уровнем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработаны новые экспериментальные методики для измерения спиральности и магнитного момента нейтрино, позволяющие существенно повысить точность измерения указанных характеристик. **Показана** перспективность их использования, в том числе и с помощью получения новых экспериментальных ограничений на значения данных параметров. Получено рекордное ограничение на величину магнитного момента электронного нейтрино.

Предложено измерение спиральности электронного нейтрино с независимым определением эффективности используемого поляриметра и жидким источником излучения, что одновременно повышает надёжность результатов и помогает избежать эффектов, связанных с кристаллической структурой источника. Также **предложена** методика низкофоновых измерений характеристик нейтрино в условиях близко расположенного атомного реактора.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что указанные методики позволяют эффективно исключать модели нейтрино, в которых значения спиральности и магнитного момента выходят за пределы, измеренные в рамках диссертационного исследования.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что созданные методики получили дальнейшее развитие и в данный момент используются при проведении новых экспериментов в данных и

смежных областях исследований. В частности, в экспериментах по поиску стерильного нейтрино на промышленных атомных реакторах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что используемые методики и полученные результаты докладывались автором на международных и российских конференциях, а результаты опубликованы в частности в ежегодном бюллетене Particle Data Group.

Эксперименты относятся к выполненным малым научным коллективом, что обуславливает большой **личный вклад** соискателя на всех этапах проведения экспериментов от постановки задачи до обработки и получения окончательных данных.

На заседании 27.06.2019 диссертационный совет принял решение присудить Ширченко М.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук (отдельно по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Русакович А.А.



Ученый секретарь

Диссертационного совета

Карамышева Г.А.

27.06.2019