

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 201.004.01

созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения

«ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ имени А.А. ЛОГУНОВА

Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

(НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ)

по диссертации «Система сцинтилляционных годоскопов эксперимента НА62»

НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12 мая 2021 г. № 2021-6

О присуждении Холоденко Сергею Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Система сцинтилляционных годоскопов эксперимента НА62» по специальности 01.04.23 — физика высоких энергий принята к защите 9 марта 2021 года (протокол заседания № 2021_3) диссертационным советом Д201.004.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», 142281, пл. Науки д.1, г. Протвино, Московская область, приказ Минобрнауки РФ №105/нк от 11.05.2012 г.

Соискатель Холоденко Сергей Анатольевич, 1984 года рождения, в 2007 году окончил «Московский инженерно-физический институт (государственный университет)», в 2012 году — аспирантуру в НИЦ «Курчатовский Институт» - ИФВЭ. Работает научным сотрудником в Федеральном бюджетном учреждении «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский Институт».

Диссертационная работа выполнена в Отделении экспериментальной физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт

физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Научный руководитель — Образцов Владимир Федорович, доктор физико-математических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» — ИФВЭ.

Официальные оппоненты:

- Ольшевский Александр Григорьевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, профессор, начальник отдела Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ;
- Алексеев Игорь Геннадьевич, гражданин РФ, кандидат физико-математических наук, начальник лаборатории НИЦ «Курчатовский институт» — ИТЭФ;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) г.Новосибирск в своем положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук, профессором, Шварцем Борисом Альбертовичем указала, что диссертация представляет собой законченное исследование. Достоверность выводов и результатов диссертации, а также их новизна и актуальность не вызывают сомнений.

Соискатель имеет шесть работ по теме диссертации, индексируемых в международных базах данных научного цитирования Web of Science и Scopus.

1. С.А. Холоденко, и др., ПТЭ, 2015, №1, с. 21-28.
2. V. Duk, S. Kholodenko, et al., JINST 11, № 06, P06001 (2016),
3. E. Cortina Gil, ... , S. Kholodenko et al. [NA62 Collaboration], JINST 12 (2017) №.05, P05025,

4. S. A. Kholodenko, et al., JINST 9, C09002 (2014).
5. S. Kholodenko [NA62 Collaboration], JINST 12 (2017) no.06, C06042.
6. H. Danielsson, ... , S. Kholodenko et al., JINST 15, no.07, C07007 (2020).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

а) Оппонента Ольшевского Александра Григорьевича, который сделал одно замечание:

- Обсуждение результата измерения относительной вероятности распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ в диссертации следовало бы расширить. Возможно, уже сейчас полученный результат для заряженного каона ограничивает пространство параметров для классов моделей новой физики, представленных в диссертации на Рисунке 9.

б) Оппонента Алексева Игоря Геннадьевича, который сделал следующие замечания:

- Глава 1: Понимание установки для читателя может быть существенно облегчено улучшением рис. 1.2 и его описания.
- Глава 2: следует отметить, что приведенная в работе оценка количества фотоэлектронов (стр. 86) является приближенной как для ФЭУ, так и для SiPM. Для ФЭУ формула 2.7 дает заниженное число фотоэлектронов, так как не учитывает вклад в флуктуации сигнала эффекта размножения на динодах, особенно первых. Для типичного ФЭУ это обуславливает недооценку реального числа фотоэлектронов на 15-30%. Для SiPM расстояние между двумя соседними пиками на рис. 2.13 (справа) соответствует, строго говоря, не одному фотоэлектрону, а срабатыванию одной ячейки (пикселя). Существующий в SiPM эффект взаимосвязи ячеек (crosstalk) приводит срабатыванию в среднем больше чем одной ячейки на фотоэлектрон.
- Глава 3: при описании экспозиции на пучке упоминается в качестве задающего триггер годоскоп NA48 CHOD. Было бы интересно увидеть сравнение CHOD NA62 с его предшественником из NA48.

- Глава 4: графики, приведенные на рис. 4.2, по-видимому относятся к 2016 году, до экспозиции детектора на пучке и получения радиационных повреждений. Было бы очень интересно увидеть аналогичные графики, набранные в 2018 году, когда напряжение на детекторе пришлось уменьшить.

в) ведущей организации (ИЯФ им Г.И. Будкера СО РАН) сделавшей следующие замечания:

- В разделе «Цель работы», написано, что «целью диссертационной работы является создание и обеспечение стабильной работы системы сцинтилляционных годоскопов для эксперимента NA62», состоящей из четырех детекторов. Далее эти детекторы перечисляются. Эти четыре годоскопа упомянуты также в разделах «Научная новизна» и «Практическая значимость». Однако под заголовком «Положения, выносимые на защиту» упомянуты только два детектора – CHOD и ANTI-0, работы с которыми подробно описаны в главах 2-4. Следовало бы дать какие-то пояснения или не упоминать MUV3 и MUV0 среди целей данной работы, так как описанных в данной работе исследований с двумя годоскопами вполне достаточно для кандидатской диссертации.
- На стр.56 описаны сцинтилляционные пластины, изготовленные из 3-х блоков сцинтиллятора СЦ-1. Было бы полезно написать что-то о размере блоков, а также о процедуре резки и полировке граней.
- В разделе 2.1, среди факторов, влияющих на временное разрешение, не упомянута статистика фотоэлектронов.
- На Рис.2.5, 2.6 по оси абсцисс указаны амплитуды только в каналах АЦП. Для понимания характеристик было бы полезно указать амплитуды в мВ.
- Расположение экспериментальных точек на Рис.3.6 (слева) производит впечатление наличия порогового эффекта.

- Ряд мелких неточностей и опечаток:
 - формуле 2.1 знак минус перед f не нужен;
 - В левой колонке Табл.2.4 на стр.98 следует заменить nc на ps . То же относится и к Табл.2.5.
- Утверждение на стр.92, «Можно видеть, что увеличение размеров пластины приводит к ухудшению временного разрешения на примере регистрации света с грани сцинтиллятора размером 100×100 мм² и 90×90 мм²» не выглядит очевидным, если посмотреть в Табл.2.3.

Во всех поступивших отзывах дана общая положительная оценка на диссертацию, а также указано, что соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 — физика высоких энергий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высочайшим уровнем экспертизы и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, что подтверждается их публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработана, создана и успешно эксплуатируется система сцинтилляционных падовых годоскопов эксперимента NA62. В том числе благодаря разработанной системе годоскопов и успешной ее эксплуатации в первом сеансе 2016 — 2018 гг зарегистрировано 20 кандидатов сверхредкого распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ при уровне ожидаемого фона 7 событий. Основной вклад в который дают частицы гало пучка.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается успешным использованием системы годоскопов в эксперименте NA62.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что диссертационная работа опирается на результаты, утвержденные коллаборацией NA62, прошедшие процедуру апробации на трех международных конференциях

и опубликованы в международных специализированных реферируемых журналах по физике высоких энергий.

Личный вклад соискателя состоит в активном участии на всех этапах исследования, разработки, создания годоскопа CHOD, подготовки к сеансу и эксплуатации системы годоскопов (MUV0, MUV3, CHOD), исследовании влияния частиц гало пучка на выработку триггера и предложение коллаборации нового вето-годоскопа ANTI-0. При определяющем участии автора проведены все этапы от разработки до создания вето-годоскоп ANTI-0, который также позволяет расширить физическую программу эксперимента NA62 для работы в beam-dump моде. Коллаборация NA62 согласна на использование опубликованных результатов, что подтверждается официальным письмом от спонсором экспериментом NA62 Кристины Лазерони.

На заседании 12 мая 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Холоденко С.А. ученую степень кандидата физико-математических наук за разработку, создание и эксплуатацию системы сцинтилляционных годоскопов, позволивших зарегистрировать 20 событий сверхредкого $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель
диссертационного совета



Тюрин Н.Е.

Временно исполняющий обязанности
ученого секретаря диссертационного совета



Мочалов В.В.