

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Эпштейна Леонида Борисовича**
«Первичный триггер электромагнитного калориметра эксперимента
COMET», представленную на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы
экспериментальной физики

В диссертационной работе Л.Б. Эпштейна решена важная научно-практическая задача по разработке и созданию системы запуска (первичного триггера) электромагнитного калориметра для эксперимента COMET (*COherent Muon to Electron Transition*). Согласно Стандартной модели, мюон всегда распадается с рождением нейтрино, вероятность безнейтринного распада практически нулевая. Экспериментальное подтверждение такого процесса будет большим прорывом в физике элементарных частиц и будет означать обнаружение первого в мире сигнала "Новой физики", необходимой для построения более совершенной модели. Это поможет продвинуться в понимании ряда тайн Вселенной, например, гравитацию, феномен "скрытой массы", из которой на 95 процентов состоит Вселенная. Необходимо зафиксировать, как элементарная частица (отрицательный мюон) превращается в высокоэнергетичный электрон без излучения нейтрино. Ключевым элементом детектора, который способен "уловить" этот особый электрон является электромагнитный калориметр. Поэтому, задача, решаемая в диссертации Л.Б. Эпштейна, является чрезвычайно актуальной.

В диссертационной работе Л.Б. Эпштейна представлен системный подход к разработке системы запуска электромагнитного калориметра, способного уловить этот особый электрон эксперимента COMET. Важнейшими новыми научно-техническими результатами работы являются:

- Разработана уникальная система первичного триггера, анализирующая форму входных импульсов с 128 каналов в режиме реального времени, работающих на частоте дискретизации 80 МГц в амплитудном динамическом диапазоне 8 бит.
- Разработан и реализован уникальный алгоритм анализа сигналов с групп кристаллов с энергетическим разрешением в режиме реального времени 4.5%, который учитывает как статистические флуктуации развития электромагнитного ливня, так и большую фоновую загрузку.
- Разработана система запуска регистрации событий с возможностью работы в условиях повышенного радиационного уровня до 2 кГр и 10^{12} потока нейтронов/см².
- Данные эксперимента, полученные с помощью разработанной системы первичного триггера, позволяют устойчиво достигнуть чувствительный предел с вероятностью 3×10^{-17} в предполагаемом безнейтринном процессе конверсии электрона в мюон.

Результаты диссертационной работы представлены в 7 научных статьях: 5 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК по специальности 1.3.2, в том числе в изданиях, индексируемых в базах цитирования Scopus и Web of

Science, получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты были доложены на 10-и российских и международных научно-технических конференциях.

К недостаткам автореферата диссертации следует отнести отсутствие ссылки на Акты внедрения результатов в реальные современные эксперименты по физике элементарных частиц, что является важной составляющей диссертаций по техническим наукам.

Однако, указанное замечание не снижает научную и практическую ценность и значимость диссертации и не влияет на её оценку.

Диссертация Эпштейна Л.Б. является законченным научным исследованием, выполненным автором на высоком научно-техническом уровне. Работа соответствует квалификационным признакам диссертации, определяющим характер результатов кандидатской диссертационной работы. Полученные автором результаты являются новыми и имеют существенное научное и практическое значение, результаты достоверны, выводы и заключение обоснованы. Обозначенная в работе цель достигнута, а положения, выносимые на защиту, доказаны.

Диссертация полностью соответствует всем требованиям Положения «О присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842) в его действующей редакции. За решение важной научно-технической задачи автор диссертационной работы, Эпштейн Леонид Борисович, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2. Приборы и методы экспериментальной физики.

Отзыв подготовил

Д.ф.-м.н., профессор,
«Заслуженный профессор ТГУ»



Толбанов Олег Петрович
«11» сентября 2026 года

«Согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России»

Сведения:

Ученая степень: доктор физико-математических наук по специальности 01.04.10. Физика полупроводников. Ученое звание: профессор

Должность: директор центра исследований и разработок «Перспективные технологии микроэлектроники»

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

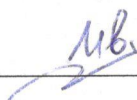
Адрес организации: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36

Телефон: +7 (3822) 529-852

Адрес электронной почты: rector@tsu.ru

Сайт организации: <https://tsu.ru/>

Подпись Толбанова Олега Петровича удостоверяю:



НАЧАЛЬНИК ОАОПН-
ЗАМ. ПРОРЕКТОРА ПО НИД
И.В.ИВОНИН

М.П.