

## Отзыв

На автореферат диссертации Чечкина Антона Вадимовича  
**«Разработка методов измерений и обработки данных в эксперименте  
по прецизионному определению времени жизни нейтрона с большой  
гравитационной ловушкой для ультрахолодных нейтронов»**  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-  
математических наук по специальности 1.3.2 (01.04.01) «Приборы и  
методы экспериментальной физики»

Прецизионное измерение времени жизни нейтрона, несмотря на свою более чем пятидесятилетнюю историю до сих пор не утратило своего значения. В настоящее время этой задачей занимаются несколько коллабораций из разных стран, используя в своих экспериментах разные подходы.

Эксперименты по измерению времени жизни нейтрона разделяются на 2 класса: пучковые и эксперименты с хранением ультрахолодных нейтронов (УХН) в материальных и магнитных ловушках. В пучковых экспериментах одновременно измеряется абсолютное количество продуктов распада и число нейтронов в области распада. В экспериментах же с УХН, нейтроны хранятся в ловушках, и измеряется количество УХН, оставшихся в ловушке после определенного времени хранения

Пучковые эксперименты требуют прецизионного знания исходной плотности пучка, точного выделения области, откуда регистрируются продукты распада, а также абсолютной калибровки детекторов, что в совокупности представляет собой непростую задачу, поскольку для достижения точности на уровне одной секунды, точность измерения всех перечисленных величин должна быть не хуже 0,1%. В экспериментах же с хранением УХН измерения относительные.

Важно отметить, что одновременно с увеличением точности экспериментов проявилось расхождение между результатами пучковых экспериментов и экспериментов с хранением УХН в ловушках. На сегодняшний день расхождение между результатами пучкового метода и метода с хранением УХН составляет более  $3.6\sigma$ .

Данная диссертационная работа посвящена обработке результатов измерения времени жизни нейтрона в одном из наиболее точных экспериментов, использующих хранение УХН в материальных ловушках.

Результаты, представленные в автореферате Чечкина А.В., убедительно показывают, что в обсуждаемом эксперименте с большой гравитационной ловушкой использовались наиболее оптимальные параметры этой ловушки. А использованная методика временной развёртки убедительно свидетельствует о том, что покрытие материальной ловушки не было

подвержено процессам деградации, что могло бы повлиять на конечный результат.

Работа оставляет очень хорошее впечатление. Диссертант продемонстрировал широкие познания и способности к работе в области экспериментальной физики. Материалы выполненной работы опубликованы в периодических научных изданиях, а также докладывались на международных конференциях и научных семинарах.

В целом считаю, что диссертация Чечкина А.В. на тему «Разработка методов измерений и обработки данных в эксперименте по прецизионному определению времени жизни нейтрона с большой гравитационной ловушкой для ультрахолодных нейтронов» в полном объеме отвечает требованиям ВАК, (п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» №842 от 24.09.2013. ред. от 11.09.2021 г), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 (01.04.01) «Приборы и методы экспериментальной физики», а её автор Чечкин Антон Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2. – «Приборы и методы экспериментальной физики».

Доцент кафедры «Ядерно-физических  
методов исследований» Физического  
факультета СпбГУ,

Заведующий лабораторией молекулярных  
пучков отделения нейтронных исследований

Канд. Физ.-мат. наук

НИЦ «Курчатовский институт» ПИЯФ

Ежов Виктор  
Федорович

Подпись руки Зиновьева В. Р.  
ЗАВЕРЯЮ  
НАЧАЛЬНИК УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА  
ПРОФЕССОР ЗИНОВЬЕВА А. Н.

