

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Филянина Павла Евгеньевича на тему: «Измерение малых энергий β -распада нуклидов с использованием ионных ловушек Пеннинга», по специальности 01.04.16 — «Физика атомного ядра и элементарных частиц» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Исследования в области физики нейтрино и астрофизики по праву занимают одно из центральных мест в современной науке. В настоящий момент именно с этими областями науки связаны надежды обнаружить Новую Физику за пределами Стандартной Модели. Поэтому к этим исследованиям приковано внимание ученых со всего мира. Одними из наиболее актуальных задач являются исследование природы и свойств нейтрино, темной материи и проверки физических законов. Современные исследования в данных областях очень сложны и требуют большой точности измерений. И поэтому прогресс в данных исследованиях зачастую невозможен без соответствующего прогресса в спектрометрической технике и точного знания энергий распадов и масс используемых нуклидов. Данная диссертация посвящена точным измерениям масс различных изотопов и энергий их распадов с помощью ловушек Пеннинга. Описываемые исследования имеют важное значение при прямом поиске нейтрино, астрофизике, поиске стерильных нейтрино и других задач. Поэтому актуальность данной темы и важность подобных исследований для современной физики не вызывает сомнений.

В диссертации представлены результаты измерений масс различных изотопов и разностей их масс на установках SHIPTRAP и ISOLTRAP. В частности, получены важные результаты по измерению разностей масс $^{187}\text{Re} - ^{187}\text{Os}$, позволяющие разрешить проблему несогласования значений энергий распада ^{187}Re , полученных в различных экспериментах. Была измерена разница масс $^{202}\text{Pb} - ^{202}\text{Tl}$, необходимая для понимания перспективности прямого поиска массы

нейтрино с помощью ^{202}Pb . Была измерена разница масс ^{123}Te и ^{123}Sb , и показано сильное сокращение периода полураспада в высокотемпературных звездных условиях, были получены и другие важные результаты. Достоверность исследований обеспечена тщательным исполнением и обстоятельным анализом полученных результатов с учетом литературных данных и физических расчетов. Полученные данные согласуются с другими исследованиями, в том числе полученными с помощью альтернативных методов. Многие результаты получены впервые. Они имеют несомненную научную и практическую ценность. Разработанная методика будет использоваться и в дальнейших исследованиях, в частности в разрабатываемой установке PENTATRAP, в которой планируется достичь точности определения масс на уровне 10^{-11} . Основные результаты были доложены на конференциях и опубликованы в рецензируемых научных журналах.

Диссертация написана в хорошем стиле, материал излагается ясно и четко. Читать данную работу приятно и познавательно. Работа выполнена на очень высоком уровне. К замечаниям по изложению материала диссертации можно отнести следующее:

- 1) В тексте диссертации встречаются недочеты в оформлении и орфографические ошибки. Так, например, на странице 17 строка вылезла за пределы страницы и неправильно употреблено склонение слова «способы». Или на странице 54 неправильно написано слово гольмий.
- 2) Также на странице 17 при описании поиска стерильных нейтрино следовало бы вместо упоминания экспериментов XENON и LUX, направленных на поиск темной материи упомянуть эксперименты по поиску стерильных нейтрино с помощью реакторов, ускорителей или же нейтринных телескопов. Также возможно, было бы упомянуть о экспериментальных результатах, указывающих на существование стерильного нейтрино, таких как, реакторная аномалия, результаты экспериментов DANSS и NEOS.

- 3) На странице 32 написано, что полная кинетическая энергия магнетронного движения отрицательна. Вероятно, имелась ввиду просто полная энергия магнетронного движения.
- 4) В формуле 2.25 не полностью объяснено значение употребляемых величин.
- 5) При первом появлении термина МКП-детектор желательно было сразу расшифровать это название и указать ссылку с описанием этого детектора.
- 6) На странице 48 из рисунка 3.5 совсем не очевидно, что относительная флуктуация источников напряжения не превышает $8 \cdot 10^{-5}$ в день, так как на графике показаны другие величины, нежели упомянутые в тексте.

Однако приведенные замечания не снижают главных достоинств диссертационной работы. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертация Филянина П.Е. представляет собой законченную квалификационную работу, которая выполнена на очень высоком уровне и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертации, а ее автор, несомненно заслуживает присвоения ученой степени кандидата наук по специальности 01.04.16 – «Физика атомного ядра и элементарных частиц».

Официальный оппонент:

Кандидат физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Объединенного Института Ядерных Исследований.

Адрес: 141980, ул. Жолио-Кюри, 6 г. Дубна, Московская обл.

Email: lav@nusun.jinr.ru

Лубашевский Алексей Владимирович



Подпись удостоверяю:

упр. секретарь

М.П. Лубашевский

Лубашевский

Лубашевский А.В.