

К вопросу об энергии 3,5 эВ изомерного уровня ^{229}Th

С. Л. Сахаров

Аннотация

Расчёт энергий уровней ^{229}Th с использованием известных экспериментальных данных даёт большое значение χ^2 , что может указывать на наличие систематической ошибки в величине энергии одного или нескольких переходов, причём попытка учесть эту ошибку приводит либо к большому значению энергии изомерного состояния, либо к нулю, так что даже сам факт существования такого состояния (не говоря уже о его энергии) не может быть однозначно решён на основе такого анализа.

Abstract

Calculation of energies of low-lying ^{229}Th excited states using known experimental data gives a large χ^2 -value for whole scheme which can be interpreted as arising due to systematic error in energies of one or some transitions. An attempt to take such an error into account results in either a large energy of 3,5 eV isomeric state or even zero, so that the question about the energy value of this state let alone its existence itself cannot be decided definitely by analyzing available data.

Препринт №2404, 1.02.2001 г.

E-mail: sakh@hep486.pnpi.spb.ru

Search for Two-Particle Muon Decay to Positron and Goldstone Massless Boson - Familon. Project of Experiment (Continuation)

V. A. Andreev, D. V. Balin, V. N. Duginov, E. G. Drukarev, Yu. V. Elkin, S. A. Gets, V. A. Gordeev, V. G. Grebinnik, K. I. Gritsai, V. G. Ivochkin, E. M. Karasev, A. P. Kashshuk, M. Yu. Khlopov, E. N. Komarov, A. G. Krivshich, M. P. Levchenko, T. N. Mamedov, A. V. Pojarkov, Yu. A. Scheglov, G. V. Scherbakov, A. V. Stoykov, V. A. Zhukov, F.Sauli

Аннотация

Основная цель предлагаемого эксперимента – обнаружить распад $\mu^+ \rightarrow e^+\alpha$ на уровне $R \sim 3 \cdot 10^{-8}$, что в 100 раз лучше результата эксперимента группы TRIUMF. Чтобы сделать это, создается экспериментальная установка, представляющая собой магнитный спектрометр с энергетическим разрешением $\Delta\varepsilon \sim 10^{-4}$ и временным разрешением 0.25 нс. Предлагается использовать времяпроекционную камеру для измерения кривизны трека позитрона и плоскопараллельные камеры для получения μSR -спектра. Такая методика позволяет достичь требуемого уровня точности за 900 часов ускорительного времени при степени поляризации пучка «поверхностных» мюонов 99% и скорости остановок мюонов 10^6 1/с.

Abstract

The experimental test of possible expansion for the Higgs sector is proposed. The lepton family violation will be studied. To reach this goal we are going to carry out the search for the scalar Goldstone boson in the neutrinoless muon decay $\mu^+ \rightarrow e^+\alpha$. The asymmetry of the muon decay near the high energy edge of Michel spectrum is to be measured. To improve the result, of the TRIUMF experiment $R = (\Gamma(\mu \rightarrow e\alpha))/(\Gamma(\mu \rightarrow \text{all})) < 3 \times 10^{-6}$ and to get $R \leq 3 \times 10^{-8}$, it is necessary to have the energy resolution $\Delta\varepsilon/\varepsilon \sim 10^{-4}$, the time measurement accuracy 250 ps, the solid angle $\Omega \sim 1.2$ sr, and the rate of muon stops is 10^6 s $^{-1}$. It makes 900 hours of beam time on the 99% polarized «surface» muon beam. To realize it we propose to create the magnetic and μSR -spectrometers, using the Time Projection Chamber to measure momentum of positron and the set of the Plane Parallel Chambers as an active target to obtain μSR -spectrum.

Препринт №2405, 5.02.2001 г., англ. текст.

E-mail: scheglov@pnpi.spb.ru

Anode Wire Swelling – a Possible Phenomenon in Anode Wire Aging under High-Accumulated Dose

*T. Ferguson, G. Gavrilov, A. Egorov, A. Krivchitch,
E. Kuznetsova, V. Lebedev, L. Schipunov*

Аннотация

Представлены результаты изучения старения дрейфовых трубок при постоянном облучении бета-источником стронций-90 (2 Кюри). Очень тщательно было изучено старение анодных проволочек, изготовленных из позолоченного вольфрама. При этом аккумулярованный заряд достигал очень большой величины – 9 Кулон/см длины проволочки. Старение изучалось в газовой смеси, содержащей Xe, CO₂ и CF₄. В результате процессов, протекающих при старении, золотое покрытие на проволочке было сильно разрушено, а диаметр проволочки увеличился с 35 до 42 микрон. Такое явление распухания анодной проволочки силами, приложенными изнутри, является, по-видимому, новым возможным механизмом старения анодных проволочек. Мы предполагаем, что эффект распухания проволочки может быть объяснен окислением вольфрама проволочки. Используя метод ядерных реакций (NRA) в комбинации с методом SEM/XEM, было показано, что осадки, содержащие вольфрам и кислород распределены вдоль проволочки по направлению движения потока газа. Измерено распределение концентрации кислорода как в глубину, так и вдоль проволочки.

Abstract

We present results from an aging investigation of straw drift tubes placed under sustained irradiation from a ⁹⁰Sr (2 Ci) β-source. A thorough study of the aging phenomenon of the gold-plated tungsten wires with an accumulated charge of 9 C/cm has been made. Aging tests were performed with a gas mixture containing Xe, CO₂ and CF₄. As a result of the aging process, the gold coating on the wires was damaged, and the wire diameter increased from 35 μm to 42 μm. This phenomenon of anode wire swelling by forces applied from within the anode wire is a possible new aging mechanism. We assume that this anode swelling effect can be explained by production of tungsten oxidation in the wire. Using Nuclear Reaction Analysis (NRA), in combination with a SEM/XEM analysis, it is determined that deposits containing tungsten and oxygen are distributed along the wire corresponding to the gas flow direction. The concentration of oxygen as a function of depth within the wire has also been investigated using NRA.

Препринт №2406, 15.02.2001 г., англ. текст.
E-mail: kriv@rec03.pnpi.spb.ru

Aging Properties of the Straw Drift-Tubes Operating with Gas Mixture Containing $C_2H_2F_4$

*G. Gavrilov, A. Krivchitch, E. Kuznetsova,
V. Lebedev, L. Schipunov, E. Lobachev*

Аннотация

В работе представлены результаты исследования старения дрейфовых трубок, работающих в газовой смеси $40\%Ar+40\%CO_2+20\%C_2H_2F_4$. Эти трубки облучались интенсивным бета-источником ^{90}Sr (2 Кюри). Были выполнены детальные исследования процессов старения позолоченных вольфрамовых проволочек, величина накопленного заряда на которых составила 1.6 Кл/см длины проволочки. Оказалось, что в результате процессов старения золотое покрытие проволочек было разрушено, и на их поверхности было обнаружено большое количество осадков. Используя метод ядерных реакций (NRA) в комбинации с SEM/XEM анализом, было показано, что все осадки содержат вольфрам и кислород и распределены как в центре зоны облучения, так и вдоль проволочки по направлению движения газа. Более того, было показано, что распределение концентрации кислорода вдоль проволочки имеет двухпиковую структуру. Первый пик размещается в центре зоны облучения, а второй имеет в два раза большую амплитуду и размещается за пределами зоны облучения по направлению движения газа. SEM/XEM метод подтвердил этот результат. Используя NRA метод, было измерено распределение концентрации кислорода в глубину проволочки. Мы полагаем, что вышеупомянутые эффекты образования осадков и, как мы назвали ранее [1], эффект распухания анодной проволочки имеют одинаковую природу.

Abstract

The results of aging investigation of the straw drift-tubes operating with the gas mixture $40\%Ar+40\%CO_2+20\%C_2H_2F_4$ are presented. These tubes have been placed under sustained irradiation from a ^{90}Sr (2 Ci) β -source. A thorough study of the aging phenomenon of the gold-plated tungsten wires with an accumulated charge of 1.6 C/cm has been made. As a result of the aging process, the gold coating on the wires was damaged, and on the wire surface a large amount of deposits have been observed. Using Nuclear Reaction Analysis (NRA) in combination with a SEM/XEM analysis, it was determined that deposits contain tungsten and oxygen and are distributed both in the center of irradiation area and along the wire corresponding to the gas flow direction. Moreover, using NRA data, it was found that the distribution of oxygen concentration along the wire has a double peak structure: the first, is placed in the center of irradiation area and second one, which is twice larger, is situated downstream into the gas flow direction. SEM/XEM analysis confirmed this result. The concentration of oxygen as a function of depth within the wire has also been investigated using NRA.

Препринт №2407, 15.02.2001 г., англ. текст.

E-mail: kriv@rec03.pnpi.spb.ru

Образование $\pi^0\pi^0$ -пар на ядрах при импульсе налетающих π^- -мезонов 0.408 ГэВ/с

*А. Б. Старостин, Г. М. Штуденмайер, К. И. Алгава, В. С. Бекренев,
И. Бергер, В. Д. Бриско, Д. Грожник, Т. Каусия, Д. Кётке, М. Клаус,
Н. Кнехт, Н. Г. Козленко, Д. Р. Комфорт, К. Крейг, С. П. Круглов,
А. А. Кулбардис, Д. Лолос, И. В. Лопатин, Р. Манвейлер, Д. М. Манлей,
А. Марусик, С. МакДоналд, Б. М. К. Нефкенс, Д. Олмстед, М. Палвер,
З. Папандреу, Р. Д. Петерсон, Д. Пизли, С. Прахов, А. Ф. Рамирез,
М. Э. Садлер, И. Слаус, Х. Спинка, Ш. Станислаус, И. Сунек,
В. Б. Типпенс, Н. Файсангиттисакул, А. Шафи, Д. Эйзенхауэр*
(Коллаборация *Crystal Ball*)

Аннотация

Изучена реакция (π^- , $\pi^0\pi^0$) посредством измерения распределений по инвариантным массам $\pi^0\pi^0$ -пар, рождающихся при взаимодействии π^- -мезонов с ядрами H, D, C, Al и Cu при $\rho_{\pi^-} = 0.408$ ГэВ/с. Узкий интенсивный пик, полученный коллаборацией CHAOS вблизи $2m_{\pi}$ в распределениях по инвариантным массам $\pi^+\pi^-$ -пар, не наблюдается в наших $\pi^0\pi^0$ -данных. Нами, однако, обнаружены изменения в форме спектров инвариантных масс $\pi^0\pi^0$ -пар, измеренных для различных мишеней, что указывает на ослабление $\pi^0\pi^0$ -взаимодействия в ядрах D, C, Al и Cu по сравнению с взаимодействием на водороде.

Abstract

We report on an investigation of the (π^- , $\pi^0\pi^0$) reaction by means of measurements of the $\pi^0\pi^0$ invariant mass distributions from π^- interactions on H, D, C, Al and Cu targets at $\rho_{\pi^-} = 0.408$ GeV/c. The sharp, strong peak in the $\pi^+\pi^-$ invariant mass near $2m_{\pi}$ reported by the CHAOS collaboration is not seen in our $\pi^0\pi^0$ data. However, we do observe a change in the shape of the $\pi^0\pi^0$ invariant mass spectrum for the different targets, indicating that the $\pi^0\pi^0$ interaction diminishes in nuclear medium as represented by nuclei D, C, Al and Cu, compared to hydrogen.

Препринт №2408, 20.02.2001 г.

E-mail: lopatin@mail.pnpi.spb.ru

Статистика неразличимых событий (альтернативная интерпретация квантовой механики)

Г. М. Амальский

Аннотация

Рассматривается теория скрытых переменных, в которой предполагается существование точных классических состояний частицы, ограниченная точность приборов, не позволяющая выделить отдельное точное состояние, и скрытая причинность. Доказывается ошибочность утверждений о запрете этой теории. Аппарат классической статистической теории не может использоваться в ней, так как для неразличимого события нельзя определить само понятие вероятности его реализации. Но при выводе неравенств Белла все авторы доказательств без всяких оправданий существенно используют аппарат классической статистической теории, поэтому полученные ими неравенства справедливы только в ней, но не в обсуждаемой теории. Доказывается, что аппарат квантовой механики является аппаратом предлагаемой теории скрытых переменных с неразличимыми точными событиями. Приводится интерпретация аппарата угловых моментов, опытов по наблюдению интерференции и измерению проекции момента частицы. Обсуждается корреляционный опыт ЭПР. Предлагается возможное объяснение «УХН-аномалии» – большого расхождения наблюдаемой вероятности неупругого отражения ультрахолодных нейтронов с теоретическими оценками.

Abstract

The theory with hidden variables is discussed, where existence of exact particles states, restricted accuracy of classical instruments, which makes it impossible to separate a one exact state, and hidden causality are assumed. The statements that such theory is prohibited are disproved. Mathematical apparatus of classical statistic physics can not be used in this theory because of the notion of probability of realization can not be determined for indistinguishable event. However, all authors of known proofs of the Bell's theorem essentially use classical statphysics apparatus without any arguments, therefore these Bell's inequalities are correct only in classical statphysics but are incorrect in considered theory. It is proved, that quantum mechanical apparatus can be used in considered hidden variables theory with indistinguishable exact events. Interpretation of angle momentum apparatus and of experiments for angle momentum measurements is given. Interference experiments and experiment EPR are discussed. Possible explanation of the «UCN-anomaly» – of the great discrepancy between observed in experimens probability of inelastic reflection of ultracould neutrons and theoretical predictions – is proposed.

Препринт №2410, 16.02.2001 г.

E-mail: amalsky@hep486.pnpi.spb.ru