

A Planar Avalanche Counter with a Thin Resistive Cathode for Light Ions

*A. I. Chtchetkovski, A. A. Kotov, A. V. Kravtsov,
L. A. Vaishnene, E. A. Vznuzdaev*

Аннотация

Разработана новая конструкция плоскопараллельного лавинного счетчика для регистрации легких ионов: альфа-частиц и низкоэнергичных изотопов водорода. В качестве катодного электрода применена тонкая пленка с большим поверхностным сопротивлением, что позволило работать при максимально возможном газовом усилении и избежать серьезных повреждений электродов при возникновении случайных искровых разрядов. В качестве газового наполнения использовались пары n-пентана (C_5H_{12}) и фреоны: $R134A(C_2H_2F_4)$, $R22(CHF_2Cl)$ и $R13B1(CBrF_3)$. Экспериментальные исследования для различных давлений были выполнены с помощью альфа-частиц с энергией 5.5 МэВ от радиоактивного источника ^{238}Pu .

Abstract

A new planar avalanche counter to detect the light ions, such as the alpha-particles and low-energy hydrogen isotopes is constructed. With a thin resistive film as a cathode, the detector can operate safely even in the presence of single sparks without serious breakdown consequences. We carried out tests for pure vaporous n-pentane (C_5H_{12}) as well as for some of freons, such as $R134A(C_2H_2F_4)$, $R22(CHF_2Cl)$ and $R13B1(CBrF_3)$ which showed a very encouraging performance. Experiments were performed with alpha-particles of 5.5 MeV energy from the ^{238}Pu source at various gas pressures.

Препринт N2335, 15.12.1999 г., англ. текст.
E-mail: vaishnen@hep486.pnpi.spb.ru

Анализ ложных эффектов в экспериментальной схеме Кабира измерения тройной CP-неинвариантной корреляции

В. Е. Бунаков, И. С. Новиков

Аннотация

Проведен анализ величин ложных эффектов при измерении разности P-A при пропускании поляризованных нейтронов через поляризованную мишень (схема Кабира). Проведено сравнение одной из возможных реализаций данной схемы с экспериментальной схемой Стодольского.

Abstract

The analysis is given of the magnitudes of the false effects in measuring the P-A difference in polarized neutron transmission through the polarized target (Kabir's scheme). A possible realization of this scheme is compared with the experimental scheme of Stodolsky.

Препринт N2336, 15.12.1999 г.
E-mail: ivan@in3318.spb.edu

Прямое измерение времени задержки нейтрона в кристалле при дифракции по Лауэ

В. В. Воронин, Е. Г. Лапин, С. Ю. Семенихин, В. В. Федоров

Аннотация

Впервые проведено экспериментальное изучение динамической дифракции по Лауэ в толстом (~ 3, 5 см) кристалле α -кварца в прямом продифрагировавшем пучке при углах Брэгга, близких к прямому. Показано наличие дифракции при углах Брэгга вплоть до 87° . Методом времени пролета измерено время прохождения нейтрона через кристалл в условиях дифракции. Экспериментально обнаружена предсказанная ранее существенная временная задержка дифрагирующего нейтрона внутри кристалла при углах Брэгга, близких к 90° . Измеренная при угле дифракции, равном 87° , эффективная скорость распространения нейтрона в кристалле оказалась равной (43 ± 1) м/с при скорости падающего нейтрона 810 м/с. Полученный результат подтверждает предсказанную ранее возможность увеличения более чем на порядок чувствительности кристалл-дифракционного метода поиска электрического дипольного момента нейтрона при переходе к углам, близким к 90° .

Abstract

The Laue neutron diffraction by thick crystal (~ 3.5 cm) of α -quartz, using a direct diffracted beam and Bragg angles close to 90° was observed for the first time. An existence of the diffraction for Bragg angles up to 87° was demonstrated. The time of the diffracting neutron passage through the crystal was measured by time-of-flight method. Considerable delay of the diffracting neutron in the crystal for Bragg angles close to 90° was experimentally proved. The effective propagation velocity of a neutron in the crystal turned out to be (43 ± 1) m/s for Bragg angle of 87° , while the velocity of incident neutron was equal to 810 m/s. The observed result confirms the predicted earlier possibility to increase more, than order, a sensitivity of crystal-diffraction method for a neutron electric dipole moment search, using angles close to 90° .

Препринт N2337, 15.12.1999 г.

E-mail: fedorov@lnpi.spb.su

vfedorov@hep486.pnpi.spb.ru

Реакция атома на девозбуждение ядерного изомера $E = 3.5 \pm 1$ эВ, $J = 3/2$ в ^{229}Th . Некоторые характеристики изомера

И. М. Банд

Аннотация

В работе рассмотрен комплекс явлений, сопровождающих девозбуждение уникального изомерного уровня $E = 3.5 \pm 1$ эВ, $J = 3/2$ в ^{229}Th . Рассмотрения проведены как в рамках метода усредненного Дирака-Фока (DFav), так и на основе многоконфигурационного метода Дирака-Фока (MCDF). Получены формулы для подпороговых коэффициентов внутренней конверсии (КВК) и радиационных ширин оптических переходов возбужденных уровней атома в рамках MCDF метода. Показано, что использование радиационных ширин атомных уровней при расчётах факторов конверсии не позволяет состыковать факторы конверсии с обычными КВК. Предложен новый метод вычисления факторов конверсии, позволяющий состыковать их с обычными КВК. Основываясь на методе, предложенном Дыхне и Ткалей, определено минимальное время жизни рассматриваемого ядерного уровня в пределах $T_{\min}^{1/2} \approx 0.85 - 0.1$ с. В рамках MCDF метода рассмотрены оптические радиационные E1-переходы в атоме, сопровождающие девозбуждение рассматриваемого уровня. Прямые расчёты показывают, что наибольшая интенсивность в суммарном оптическом спектре при переходах с возбужденных атомных уровней атома $3.44 \text{ эВ} \leq E_i \leq 4.6 \text{ эВ}$ связана с энергией перехода $h\omega \approx 2.3 - 2.4$ эВ. При переходах с атомных уровней $4 \text{ эВ} \leq E_i \leq 4.6 \text{ эВ}$ появляются линии в спектре достаточно большой интенсивности в области $\hbar\omega \approx 3.2$ эВ.

Abstract

The aim of this paper is to study some phenomena accompanying the deexcitation of unique isomeric nuclear state $E = 3.5 \pm 1$ eV, $J = 3/2$ in ^{229}Th . Here we considered the problem both on the base of average Dirac-Fock method and on the base of Multiconfiguration Dirac-Fock Method (MCDF). The formulae for subthreshold internal conversion coefficients (ICC) and radiation widths of optical transitions in atoms have been obtained in the frame of MCDF method. It has been shown that the use of radiation width of atomic states gives no way to fit subthreshold conversion factors with usual ICC. New method has been proposed permitting to fit subthreshold conversion factors with usual ICC. Using the method proposed by Dihne and Tkalya the approximated value of minimum lifetime of nuclear level have been obtained: $T_{\min}^{1/2} \approx 0.85 - 0.1$ sec. The atomic radiation spectra accompanying the conversion nuclear transition in ^{229}Th have been calculated on the base of MCDF method. The most prominent peaks of this spectrum are at energies 2.3 - 2.4 eV.

Препринт № 2338, 20.12.1999 г.

E-mail: band@thd.pnpi.spb.ru

Экспериментальная установка для комплексных исследований Т-нечетной корреляции в тройном делении

*А. М. Гагарский, И. С. Гусева, В. В. Иванов, И. А. Краснощекова,
Г. А. Петров, Ю. С. Плева, В. И. Петрова, В. Е. Бунаков,
П. Джесингер, Ф. Гененвейн, С. М. Соловьев*

Аннотация

Описано устройство, основные характеристики и результаты первых измерений экспериментальной установки на базе газовых ионизационных камер, предназначенной для многоцелевых исследований угловой асимметрии вылета легких частиц в тройном делении относительно плоскости векторов импульсов осколков и поляризации нейтронов, инициирующих реакцию.

Abstract

Experimental installation for multi purpose investigations of angular asymmetry of light particle emission in ternary fission relative to fission fragments momentum and spin of incident neutron. The set-up is based on gas ionization chambers. Main parameters and the results of first test measurements are presented.

Препринт N2339, 27.12.1999 г.

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

Измерение полных нейтронных сечений ^{209}Bi и ^{208}Pb : оценка электрической поляризуемости нейтрона

*И. С. Гусева, А. Б. Лаптев, Г. А. Петров, О. А. Щербаков,
И. Л. Карпихин, П. А. Крупчицкий*

Аннотация

Полные нейтронные сечения были измерены с относительной точностью $\Delta\sigma/\sigma \sim 10^{-3}$ для ^{209}Bi и ^{208}Si в диапазоне энергий от 1 эВ до 100 эВ и для ^{208}Pb и ^{12}C в диапазоне от 1 эВ до 20 кэВ с использованием нейтронного времяпролетного спектрометра ГНЕИС в Гатчине. Получена оценка величины электрической поляризуемости нейтрона $\alpha_n = (2,4 \pm 1,1) \cdot 10^{-3}$ Фм³. Показано, что ошибка величины для α_n , полученной в Ок-Ридже, сильно занижена. Проведены дополнительные измерения полных сечений ^{207}Pb в диапазоне от 1 эВ до 20 кэВ с относительной точностью $\Delta\sigma/\sigma \sim 10^{-2}$.

Abstract

The neutron total cross sections have been measured with a relative uncertainty $\Delta\sigma/\sigma \sim 10^{-3}$ for ^{209}Bi and ^{208}Si in energy range from 1 eV to 100 eV and for ^{208}Pb and ^{12}C in the range from 1 eV to 20 keV using the time-of-flight facility GNEIS in Gatchina. An estimated value of the neutron electric polarizability is $\alpha_n = (2,4 \pm 1,1) \cdot 10^{-3}$ fm³. It was shown that an error of α_n -value estimation obtained at Oak Ridge is very underestimated. Additional total cross section measurements for ^{207}Pb have been performed in the range from 1 eV to 20 keV with a relative accuracy $\Delta\sigma/\sigma \sim 10^{-2}$.

Препринт N2340, 27.12.1999 г.

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

Magnetic Properties and Crystal Structure of $^{154}\text{Sm}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ Manganite in Paramagnetic Bulk State

*I. D. Luzyanin, V. A. Ryzhov, D. Yu. Chernyshov,
A. I. Kurbakov, V. A. Trounov, V. P. Khavronin,
I. I. Larionov, A. V. Lazuta, S. M. Dunaevsky*

Аннотация

Представлены результаты исследований кристаллической структуры, а также линейной восприимчивости и второй гармоники намагниченности $^{154}\text{Sm}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ манганита. В металлической ферромагнитной фазе обнаружены необычно большие когерентные ян-теллеровские искажения. При $T > T_c$ наблюдался полевой гистерезис сигнала второй гармоники намагниченности. Это наблюдение свидетельствует о существовании в парамагнитной матрице макроскопических ферромагнитных областей. Температура, при которой наблюдается полевой гистерезис, близка к температуре ян-теллеровского перехода, определенной из нейтронно-дифракционных измерений.

Abstract

The results of crystal structure investigations as well as linear susceptibility and second harmonic of magnetization are presented for $^{154}\text{Sm}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$ manganite. Unusual large coherent Jahn-Teller distortions are found in metallic ferromagnetic phase. Field hysteresis of second harmonic is observed at $T > T_c$. This observation evidences the existence of macroscopic ferromagnetic regions in a paramagnetic matrix. The temperature of the hysteresis appearance, is close to the Jahn-Teller transition temperature defined by help of the neutron diffraction measurements.

Препринт N2342, 29.12.1999 г., англ. текст.

E-mail: ryzhov@omrb.pnpi.spb.ru

luzyanin@hep486.pnpi.spb.ru

Экспериментальное свидетельство в пользу единой полевой электрической теории Эйнштейна

О. И. Сумбаев

Аннотация

Ранее (Сумбаев, 1993) рассмотрены факты: I - о целократности масс элементарных частиц весьма точной ($\delta = -6.3 \pm 6.5 \cdot 10^{-5}$ утроенной массе покоя электрона (R.Frosch, 1991) и II - (см. рис. 1) о выделенности на графике всевозможных попарных разностей масс элементарных частиц расстояния $E_0 \cong 440$ мэВ, представленного максимумом наивысшей плотности (444.22 мэВ), максимумом плотности при удвоенной энергии (888.55 мэВ, $\Delta_1=444.28$ мэВ), а также в виде расстояния ($\Delta_2=443.4$ мэВ) между двумя следующими по интенсивности максимумами наивысшей плотности того же распределения.

Отмеченная многократная выделенность и повторяемость расстояния \bar{E}_0 , отвечающего соотношению $m_e/\bar{E}_0 = 1.151 \cdot 10^{-3}$, где m_e – табличная масса электрона, выглядела особенно удивительной в силу совпадения ($\delta < 1\%$ Sukhoruchkin, 1992):

$$\frac{m_e}{\bar{E}_0} \cong \frac{\alpha}{2\pi},$$

где $\alpha \cong 1/137$ – электрическая постоянная тонкой структуры.

Парадоксальность фактов I и, особенно, II оказалась, однако, снятой недавней работой (Алеманов, 1999), объяснившей природу элементарных частиц, исходя из *единого* универсального электрического взаимодействия, в духе единой теории Эйнштейна (1965).

Abstract

It was discussed (O. I. Sumbaev, preprint 1993) two crazy facts (№ 1 and № 2) about the electron rest mass precisely cyphered in the all experimental particle masses list (R. Frosch, 1991) and that in the all mass pair differences distribution (see fig. 1) the most intense maximum has the energy $\bar{E}_0 \cong 444$ MeV, approximately doubled as the 888.55 MeV $\cong 2 \cdot \bar{E}_0$ value of the next intense maximum and repeated anew as the difference $\cong 443.4$ MeV between the two other intense peaks.

Such a repeated peculiarity of the value $m_e/\bar{E}_0 = 1.151 \cdot 10^{-3}$ where m_e is the standard electron mass value, looked especially surprising in view of coincidence $\frac{m_e}{\bar{E}_0} \cong \frac{\alpha}{2\pi}$ ($\delta < 1\%$, Sukhoruchkin, 1992), where $\alpha \cong 1/137$ is the (electrical) fine-structure constant.

The paradoxicalness of the facts № 1 and especially № 2 is however removed if the new theory of elementary particles (Alemanov, 1999) is correct, in which the fact № 2 is just the natural consequence of the Einstein's unified field theory (Einstein, 1965).

Препринт N2343, 19.12.1999 г.

E-mail: fedorov@lnpi.spb.su

vfedorov@hep486.pnpi.spb.ru