

Конструкция активной зоны и отражателя реактора ПИК

*А. Н. Ерыкалов, А. С. Захаров, К. А. Коноплев,
Ю. В. Петров, С. Л. Смольский*

Аннотация

Приводятся сведения о конструкции активной зоны и отражателя реактора ПИК, необходимые для его нейтронно-физических расчетов. Учтены последние изменения в конструкции.

Abstract

We report the core and reflector design parameters of reactor PIK needed for neutronic calculations. The recent changes are taken into account.

Препринт №2472, 12.04.2002 г.

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

Core and Reflector Design of Reactor PIK

*A. N. Erykalov, K. A. Konoplev, Yu. V. Petrov,
S. L. Smolsky, A. S. Zakharov*

Аннотация

Приводятся сведения о конструкции активной зоны и отражателя реактора ПИК, необходимые для его нейтронно-физических расчетов. Учтены все последние изменения в конструкции.

Abstract

We present an account of the design of the core and reflector of reactor PIK, needed for the reactor neutronic calculation. All up-to-date design modifications are taken into account.

Препринт №2472, 22.05.2002 г., англ. текст.

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

Metastable Strings in Abelian Higgs Models Embedded in Non-Abelian Theories: Calculating the Decay Rate

M. Shifman, Alexei Yung

Аннотация

Изучаются $U(1)$ струны, вложенные в неабелевы калибровочные теории. В низкоэнергетическом пределе струны Абрикосова-Нильсена-Олесена стабильны, однако, будучи вложенными в неабелеву теорию, становятся нестабильными. Рассматривается простейший случай магнитных трубок потока в $SU(2)$ -теории с присоединенным и фундаментальным скалярами. Присоединенный скаляр развивает вакуумное среднее, нарушая группу $SU(2)$ до $U(1)$. На существенно низшем масштабе фундаментальный скаляр тоже развивает вакуумное среднее, образуя абелевы струны. Выводится эффективная двумерная сигма-модель, описывающая динамику нестабильной моды струны на мировом листе, и с ее помощью вычисляется вероятность распада струны. Она оказывается экспоненциально малой и определяется отношением квадрата массы монополя к натяжению струны. Это интерпретируется как разрыв струны путем рождения монополю-антимополюных пар. Полученный результат сравнивается с тем, что дает формула Швингера.

Abstract

We study the fate of $U(1)$ strings embedded in a non-Abelian gauge theory with the hierarchical pattern of the symmetry breaking: $G \xrightarrow{V} U(1) \xrightarrow{v} \text{nothing}$, $V \gg v$. While in the low-energy limit the Abrikosov-Nielsen-Olesen string (flux tube) is perfectly stable, being considered in the full theory it is metastable. We consider the simplest example: the magnetic flux tubes in the $SU(2)$ gauge theory with adjoint and fundamental scalars. First, the adjoint scalar develops a vacuum expectation value V breaking $SU(2)$ down to $U(1)$. Then, at a much lower scale, the fundamental scalar (quark) develops a vacuum expectation value v creating the Abrikosov-Nielsen-Olesen string. We suggest a particular *ansatz* describing an “unwinding” in $SU(2)$ of the winding inherent to the Abrikosov-Nielsen-Olesen strings in $U(1)$. This *ansatz* determines an effective 2D theory for the unstable mode on the string world-sheet. We then calculate the decay rate (per unit length of the string) in the limit $\ln \frac{m_w}{m_\gamma} \gg 1$. The decay rate is exponentially suppressed. The suppressing exponent is proportional to the ratio of the monopole mass squared to the string tension. We interpret this as a string breaking through the monopole-antimonopole pair production. We compare our result with the one given by Schwinger’s formula dualized for describing the monopole-antimonopole pair production in the magnetic field in the core of the Abrikosov-Nielsen-Olesen string.

Препринт №2474, 18.05.2002 г., англ. текст.

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

Измерения поляризационных параметров в упругом pp -рассеянии под малыми углами при энергии 1 ГэВ

*В. А. Андреев, Н. А. Бажанов, В. Г. Вовченко, А. А. Жданов,
А. И. Ковалев, О. В. Миклухо, В. И. Мурзин, В. В. Поляков,
А. Н. Прокофьев, Ю. М. Санжиев, В. Ю. Траутман,
О. Я. Федоров, Ю. А. Честнов, А. В. Шведчиков,
Ю. А. Щеглов, В. А. Щедров*

Аннотация

Представлены результаты эксперимента, в котором измерены параметр передачи поляризации K_{n00n} , поляризация P_{n000} и анализирующая способность A_{000n} в упругом протон-протонном рассеянии под углами 9° , 11° , 13° , 17° в **лабораторной системе координат** (л. с. к.), что соответствует углам рассеяния (θ_0) $22,5^\circ$, $27,5^\circ$, $32,5^\circ$ и $42,5^\circ$ в **системе центра масс** (с. ц. м.). В эксперименте использовался неполяризованный протонный пучок с энергией 1 ГэВ и поляризованная протонная мишень.

Обсуждается методика обработки экспериментальных данных, вычисления измеренных параметров и их погрешностей. Результаты измерения поляризации и анализирующей способности совпадают с известными экспериментальными данными и с предсказаниями фазовых анализов. Значения параметра передачи поляризации лежат систематически выше предсказаний фазового анализа.

Abstract

The polarization transfer parameter K_{n00n} , polarization P_{n000} and analyzing power A_{000n} in elastic proton-proton scattering have been measured. There was used polarized proton target and the unpolarized proton beam with the 1 GeV energy. The scattering angles were 9° , 11° , 13° , and 17° in the laboratory system ($22,5^\circ$, $27,5^\circ$, $32,5^\circ$, and $42,5^\circ$ c. m. s.).

The method of calculation of the parameters in connection with the corresponding uncertainties is discussed. The results on the polarization and analyzing power are in agreement with the existing experimental data as well as with predictions of the phase shift analyses. The obtained values of the polarization transfer parameter are systematically higher than the predictions of the phase shift analysis.

Препринт №2475, 7.05.2002 г.

E-mail: vovchenk@npfi.spb.ru

Подготовка концентрата фуллерена C₆₀ методом фракционного концентрирования

В. П. Седов

Аннотация

Изучены основные особенности процесса фракционного концентрирования для обогащения исходного экстракта фуллереном C₆₀ до уровня 95±2 %. Установлена зависимость выхода концентрата от состава исходного экстракта и объема растворителя, определены основные ограничения процесса. Разработана технологическая установка для процесса фракционного концентрирования на укрупненных партиях экстракта.

Abstract

The main features of the fractional concentrating process for the enrichment of the original extract by the fullerene C₆₀ up to 95±2 % are investigated. The dependence of the product yield from the composition of the original extract and the solvent volume is determined, the principal limitations of the process is ascertained. The processing plant for the fractional concentrating process on the grand lot of extracts is developed.

Препринт №2476, 20.06.2002 г.

E-mail: grushko@pnpi.spb.ru

Снижение концентрации урана в твэлах типа ПИК

Ю. В. Петров, Л. М. Котова

Аннотация

Рассматривается возможность замены в твэлах типа ПИК медной матрицы сердечника на алюминиевую. Оценивается выигрыш в реактивности в результате такой замены. Обсуждается возможность снижения содержания высокообогащенного урана в новых твэлах, приводящая к заметному сокращению топливных расходов.

Abstract

We consider the possibility of replacing the copper matrix of PIK-type fuel elements by an aluminium matrix. The reactivity gain due to such change is estimated. We discuss the possibility of reducing the content of highly enriched uranium in the new fuel elements, which leads to a noticeable reduction of fuel consumption.

Препринт №2477, 5.06.2002 г.

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

Интерференционная чувствительность бистабильных систем к подпороговым сигналам

Г. М. Драбкин

Аннотация

В работе предложен новый подход к изучению влияния интенсивных шумов на чувствительность бистабильных систем к регистрации подпороговых сигналов. Показано, что интерференционное взаимодействие двух одинаковых бистабильных систем, когерентно возбужденных одним и тем же надпороговым шумом, может увеличить чувствительность к регистрации подпороговых сигналов в сотни раз.

Abstract

A new approach is proposed in studies of strong noise effects in bistable systems with subthreshold signals. The test system, the magnetic film with rectangular hysteresis loop, was studied experimentally. We show that the interaction of two identical bistable systems excited coherently by the same suprathreshold noise source can enhance sensitivity to sinusoidal subthreshold signals by several tens times, and to noisy ones by several hundred times, compared to conventional stochastic resonance.

Препринт №2478, 13.06.2002 г.

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

Исследование асимметрии вылета тритонов в реакции ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$ с холодными поляризованными нейтронами

*В. А. Весна, Ю. М. Гледенов, В. В. Несвижевский,
А. К. Петухов, П. В. Седышев, Т. Солднер,
Е. В. Шульгина, О. Циммер*

Аннотация

В работе описана экспериментальная установка и приведены результаты измерений асимметрии вылета тритонов в реакции ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$, проведенные на пучке поляризованных холодных нейтронов реактора ИЛЛ (Гренобль, Франция). В установке использовалась ионизационная камера. Средняя длина волны нейтронов $\lambda = 4.7 \text{ \AA}$. Для устранения влияния лево-правой асимметрии на результат измерений Р-нечетной асимметрии эксперимент проводился в геометрии, при которой наблюдаемые вектора σ_n, P_n, P_t параллельны $\sigma_n \parallel P_n \parallel P_t$, где σ_n – спин нейтрона, P_n – импульс нейтрона, P_t – импульс тритона. Вклад лево-правой асимметрии в Р-нечетный эффект был $\alpha_{LR} \leq 8 \cdot 10^{-9}$ на 90 % уровне достоверности.

Измерение Р-нечетной асимметрии проводилось в течение 18 суток. Предварительный результат измерений:

$$\alpha_{PN} \leq -(8.1 \pm 3.9) \cdot 10^{-8}.$$

Abstract

In the paper the experiment on the measurements of the P-odd asymmetry of triton emission in the reaction ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$ is described. The measurements were carried out at the polarized cold neutron beam of the PF1B instrument at the ILL reactor (Grenoble, France). The mean neutron wavelength was $\lambda = 4.7 \text{ \AA}$. In the study of the reaction ${}^6\text{Li}(n, \alpha){}^3\text{H}$, the proportional chamber (detector of t-emission) is designed in such a way that the geometric conditions $\sigma_n \parallel P_n \parallel P_t$ are satisfied. Here σ_n, P_n, P_t are spin and momentum of neutron, and momentum of triton respectively. This design reduces the left-right asymmetry to the level of no grater than $8 \cdot 10^{-9}$ on 90 % confidence level.

The statistics for the P-odd asymmetry was collected for 18 days. The preliminary result is:

$$\alpha_{PN} \leq -(8.1 \pm 3.9) \cdot 10^{-8}.$$

Препринт №2479, 17.06.2002 г.

E-mail: vvesna@pnpi.spb.ru

Новые детекторы гамма-квантов для изучения Р-нечетных эффектов интегральным методом

В. А. Весна, Ю. М. Гледенов, П. В. Седышев, Е. В. Шульгина

Аннотация

В работе описаны измерения шумовых характеристик детекторов и усилительного тракта установки для регистрации γ -излучения интегральным методом. В детекторах применялись кристаллы NaJ(Tl) размером 200x100 мм². Свет с кристаллов регистрировался полупроводниковыми фотодиодами фирмы "Hamamatsu", размер чувствительной области диода 18x18 мм². Показано, что при регистрации γ -квантов с энергией $E_\gamma = 0.478$ МэВ в реакции $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^* \Rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ удалось практически полностью скомпенсировать флуктуации мощности реактора при интенсивности γ -квантов $N \sim 10^9$ 1/с.

Abstract

In the work the measurements of the noise characteristics of the detectors and amplification sections of the setup for registration of γ -radiation by the integral method are described. NaJ(Tl) crystals by the size 200x100 mm² were used at the detectors. Light from the crystals was registered by semi-conductor photo diodes of firm "Hamamatsu", size of sensitive area of photo diode was 18x18 mm². It is shown, that at registration of γ -quanta with energy $E_\gamma = 0.478$ MeV in the reaction $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}^* \Rightarrow ^7\text{Li} + \gamma$ it was possible practically completely compensate the reactor power fluctuations at intensity of γ -quanta $N \sim 10^9$ 1/sec.

Препринт №2480, 15.06.2002 г.

E-mail: vvesna@pnpi.spb.ru

Измерения интенсивности пучка источника поляризованного атомарного водорода и дейтерия

*М. С. Микиртычьянц, А. А. Васильев, В. П. Коптев,
А. И. Ковалев, П. А. Кравцов, М. Е. Некипелов, Х. Зайферт,
Б. Лорентц, Ф. Ратманн, Р. Энгельс*

Аннотация

Настоящая работа выполнена в рамках разработки и тестирования источника поляризованного атомарного водорода или дейтерия (ABS – **A**tomic **B**eam **S**ource) для спектрометра ANKE (**A**pparatus for studies of **N**ucleon and **K**aon **E**jectiles) на накопительном кольце COSY-Jülich (**C**ooler **S**ynchrotron, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany). Планируемый на ANKE эксперимент, связанный с исследованиями развала дейтрона, потребует использования поляризованной водородной и дейтериевой газовой мишени. Одним из основных параметров источника является интенсивность пучка поляризованных атомов. В работе представлены принципы действия и описание ABS. Описана методика абсолютных измерений интенсивности пучка, измерительное оборудование, и представлены результаты измерений.

Abstract

This work is done in the frame of the development of the polarized atomic beam source (ABS) for the ANKE spectrometer at the COSY-Jülich accelerator. Investigations of the deuteron break-up planned at ANKE will make use of the polarized target. One of the most important parameter of the source is the polarized atomic beam intensity. In the present work principles of the operation are given. Technique of absolute measurements of the atomic beam intensity and equipment used are described. Results of the measurements are presented.

Препринт №2481, 4.07.2002 г.

E-mail: m.mikirtychians@fz-juelich.de

Теплофизический расчет активной зоны реактора ПИК с использованием концепции эквивалентной шероховатости межтвэльных каналов

Н. А. Грошева, Г. А. Курсанов, К. А. Коноплев, Ж. А. Шишкина

Аннотация

Предложен новый метод теплофизического расчета активных зон с крестообразными твэлами, основанный на концепции эквивалентной шероховатости. Весь набор расчетных формул в этом методе отличается от обычно используемого и представляется более обоснованным с физической точки зрения. Этот метод позволяет при определении запаса до кризиса учитывать такие реально имеющие место факторы, как неравномерность распределения теплового потока по периметру твэла, работа реактора вблизи верхней уставки АЗ по превышению мощности, которые в обычно используемой методике не учитывались. Этот метод проиллюстрирован на примере расчета активной зоны реактора ПИК.

Abstract

The new thermal physical calculation method of reactor cores with cruciform fuel elements, based on the concept of the equivalent roughness is offered. All set of rated formulas in this method differs from usually used and it is represented more substantiated from the physical point of view. This method allows at definition of a power reserve before crisis to take into account such factors really having a place, as non-uniform distribution of a thermal flux on perimeter of fuel element, reactor operation near to upper emergency set point of power which in usually used method were not taken into account. This method is illustrated on an example of PIK reactor core calculation.

Препринт №2482, 5.07.2002 г.
E-mail: kirsanov@npfi.spb.ru

Расчет активностей радионуклидов из (n, γ)-реакции при облучении нейтронами (программа MIR)

*Л. П. Кабина, В. В. Мартынов, П. И. Пивень,
И. М. Шестернева, Г. И. Шуляк*

Аннотация

Программа MIR (Modelling of IRadiation) вычисляет активности радионуклидов, образовавшихся в процессе облучения одноэлементного образца тепловыми и эпитепловыми нейтронами. Активности, а также интенсивности линий всех радионуклидов, образовавшихся в процессе облучения и распада, показываются для любого момента времени в период облучения или выдержки.

Программа MIR использует для вычислений данные из файлов NAADF (Nuclear Activation Analysis Data Files) [1], которые содержат ядерные данные из ENSDF (Evaluated Nuclear Structure Data File) [2] и нейтронные сечения из компиляции [3] и справочника [4].

Abstract

The program MIR (Modelling of IRadiation) performs a calculation of activity of specific radionuclides in the process of thermal and epithermal neutron irradiation of chemical elements. Activities and also intensities of gamma lines of all radionuclides produced during irradiation are displayed for any moment of irradiation and cooling time.

The program MIR use for calculation data from NAADF (Nuclear Activation Analysis Data Files) [1] extracted from ENSDF (Evaluated Nuclear Structure Data File) [2], handbook [3] and Neutron Cross Section [4].

Препринт №2483, 10.10.2002 г.

E-mail: lpkab@npfi.spb.ru

High-Energy QCD Asymptotics of Photon-Photon Collisions

*S. J. Brodsky, V. S. Fadin, V. T. Kim,
L. N. Lipatov, G. B. Pivovarov*

Аннотация

Обсуждается высокоэнергетическое поведение полных сечений фотонов с большой виртуальностью в КХД, предсказываемое уравнение БФКЛ в следующем за лидирующим приближением. Эти предсказания БФКЛ, использующие оптимизирующий масштаб перенормировки БЛМ, находятся в хорошем согласии с недавними данными OPAL и L3, полученными на LEP2, CERN. Представлены также БФКЛ-предсказания для будущих линейных коллайдеров.

Abstract

The high-energy behaviour of the total cross section for highly virtual photons, as predicted by the BFKL equation at next-to-leading order (NLO) in QCD, is discussed. The NLO BFKL predictions, improved by the BLM optimal scale setting, are in good agreement with recent OPAL and L3 data at CERN LEP2. NLO BFKL predictions for future linear colliders are presented.

Препринт №2484, 24.07.2002 г., англ. текст.

E-mail: kim@npfi.spb.ru

Criticality Calculations of Boron Poisoning of the PIK Mock-up with Heavy Water Reflector (Calculations of PIK Crit. Assemblies. Part 4)

Yu. V. Petrov, A. N. Erykalov, L. M. Kotova, M. S. Onegin

Аннотация

Приведены результаты трехмерных гетерогенных расчетов физ. модели реактора ПИК с тяжеловодным отражателем с помощью Монте Карло программ MCU RFFI, MCU PR и MCNP-4B с библиотекой ENDF/BVI. Основные вычисления были проведены с помощью кода MCU PR. Полномасштабная компьютерная модель детально воспроизводит геометрию и материальный состав ФМ и позволяет оценить вклад в реактивность ее отдельных узлов. Вычислены реактивности для измеренного критического окна шторы ΔH в зависимости от отравления зоны и ловушки (или только зоны) борной кислотой. Для случая нитрата гадолиния, растворенного в H_2O в зазоре между корпусом и кожухом, отрезающим тепловые нейтроны из отражателя, среднее отклонение от нуля вычисленной реактивности для 10 точек составляет $\bar{\rho}_V = -0.1(1)\%$ (в скобках показан среднеквадратичный разброс). Для других трех серий измерений с воздухом в зазоре (всего 26 крит. состояний) средние отклонения от нуля составляют: $\bar{\rho}_{III} = 0.16(5)\%$; $\bar{\rho}_{IV} = 0.12(5)\%$; $\bar{\rho}_{VI} = 0.24(7)\%$. Был вычислен вес шторы, сброшенной от критического окна ΔH до $\Delta H_0 = 2.5$ см с точностью $\Delta\bar{\rho}_{Sh} = -6(5)\%$. Экспериментальные устройства в отражателе (все каналы и ИГН) вносят малый вклад в реактивность, меньше чем $\Delta\rho_{EF} = -0.3(1)\%$. Вычисления по программе MCNP с точной геометрией креста отличаются незначительно: $\Delta\bar{\rho}_{MCNP-MCU} = +0.1(1)\%$. Таким образом, сравнение с экспериментом вычисления борного отравления физ. модели реактора ПИК показывает, что точность программ MCU PR и MCNP достаточна для практических целей. Они обе могут быть рекомендованы для расчета рабочих режимов реактора ПИК.

Для тяжеловодного отражателя вес стального корпуса и кожуха составляет $\Delta\rho_V = 5.0(1)\%$. Вместе с потерей реактивности из-за сильно поглощающих конструкционных материалов (8%) эта реактивность создает резерв при переходе к слабо поглощающим материалам (например, алюминию). Освободившуюся реактивность можно использовать как на увеличение выгорания, так и на снижение обогащения топлива.

Abstract

We have performed three-dimensional, heterogeneous calculations of the Mock-up of reactor PIK with heavy-water reflector, using Monte Carlo codes MCU RFFI, MCU PR and MCNP-4B with library ENDF/BVI. The major computation were performed with code MCU PR. The computer simulation reproduced the geometry and material composition of the Mock-up in every detail and allowed to estimate the contributions to the reactivity of all components. We have calculated the reactivity for the measured critical shutter windows ΔH depending on the poisoning of the core and trap (or only the core) by boric acid. With gadolinium, dissolved in H_2O , in the gap between vessel and housing, which cuts off the thermal neutron flux from the reflector, the mean deviation from zero of the calculated reactivity for 10 points was $\bar{\rho}_V = -0.1(1)\%$ (shown in brackets is the mean square scatter). For another three series of measurements, with air in the gap (in all 26 critical states), the mean deviations are $\bar{\rho}_{III} = 0.16(5)\%$; $\bar{\rho}_{IV} = 0.12(5)\%$ and $\bar{\rho}_{VI} = 0.24(7)\%$. We have also calculated the reactivity of the shutter, dropped from ΔH to $\Delta H_0 = 2.5$ cm with accuracy $\Delta\bar{\rho}_{Sh} = -6(5)\%$. The experimental equipment in the reflector (all channels and HNS) make a small contribution to the reactivity, less than $\Delta\rho_{EF} = -0.3(1)\%$. The results of calculations using code MCNP with exact geometry of the PIK FE and using code MCU RFFI with a geometrical model of the FE differ only slightly: $\Delta\bar{\rho}_{MCNP-MCU} = +0.1(1)\%$. Thus the calculations of the boron poisoning experiments of the reactor PIK Mock-up show that code MCU PR and MCNP calculate the reactivity with an accuracy, which is sufficient for practical purposes. Both codes can be recommended for calculations of operational modes of reactor PIK.

For the heavy-water reflector we have also found the reactivity loss of the steel vessel and housing: $\Delta\rho_V = 5.0(1)\%$. Together with the reactivity loss (8%) from strongly absorbing FE structure material this reactivity forms a reserve that can be utilised in changing to weakly absorbing material (for instance, aluminium). The saved reactivity can be used to increase the burn-up and to reduce the fuel enrichment.

Препринт №2485, 23.07.2002 г., англ. текст.

E-mail: yupetrov@thd.npi.spb.ru

Измерения профиля пучка источника поляризованного атомарного водорода и дейтерия с помощью 2^x-координатного монитора в области формирования газовой струи

*М. С. Микртычьянц, А. А. Васильев, А. И. Ковалев,
П. А. Кравцов, Х. Зайферт, Ф. Ратманн*

Аннотация

Настоящая работа выполнена в рамках разработки и тестирования источника поляризованного атомарного водорода или дейтерия (ABS – **A**tomic **B**eam **S**ource) для спектрометра ANKE (**A**pparatus for studies of **N**ucleon and **K**aon **E**jectiles) на накопительном кольце COSY-Jülich (**C**ooler **S**ynchrotron, Forschungszentrum Jülich, Jülich, Germany). Планируемый на ANKE эксперимент, связанный с исследованиями развала дейтрона, потребует использования поляризованной водородной и дейтериевой газовой мишени. Определение профиля атомарного пучка в области его формирования является одним из основных параметров источника. В работе приводится математическая модель 2^x-координатного детектора потока атомарного водорода. Описана методика измерений профиля атомарного пучка, измерительное оборудование, и представлены результаты измерений.

Abstract

This work is done in the frame of the development of the polarized atomic beam source (ABS) for the ANKE spectrometer at the COSY-Jülich accelerator. Investigations of the deuteron break-up planned at ANKE will make use of the polarized target. One of the most important parameter of the source is the polarized atomic beam profile. In the present work method of the beam profile measurements with the 2D detector of the atomic hydrogen flux is given. Technique of measurements of the atomic beam profile and equipment used are described. Results of the measurements are presented.

Препринт №2486, 12.08.2002 г.

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

Блоки сверхтонких переходов для создания ядерной поляризации в источнике поляризованного атомарного водорода и дейтерия ANKE ABS

*М. С. Микиртычьянц, А. А. Васильев, В. П. Коптев, П. А. Кравцов,
Х. Зайферт, Б. Лорентц, Ф. Ратманн, Р. Энгельс*

Аннотация

Источник поляризованного атомарного водорода/дейтерия (ABS – Atomic Beam Source) совместно с накопительной ячейкой планируется использовать в качестве внутренней газовой мишени на накопительном кольце COSY. Максимальная интенсивность атомарного пучка водорода составила $(7.39 \pm 0.20) \times 10^{16}$ атомов/с для двух сверхтонких состояний. Для создания ядерной поляризации в ABS используются три блока сверхтонких переходов, обеспечивающих векторную (для водорода или дейтерия) и тензорную (для дейтерия) поляризацию атомарного пучка. Для измерения поляризации в будущих экспериментах будет применен поляриметр на Лэмбовском сдвиге, построенный в Кельнском университете, используемый, в настоящее время, для тонкой настройки блоков сверхтонких переходов. Первые измерения поляризации, создаваемой блоками сверхтонких переходов, показали величину $P_z = +0.89 \pm 0.01$ и $P_z = -0.96 \pm 0.01$ (для водорода). В работе представлены первые результаты измерений векторной и тензорной поляризации дейтериевого пучка.

Abstract

The polarized atomic beam source (ABS) will be utilized in future experiments at the magnetic spectrometer ANKE to feed a storage cell gas target. A maximum intensity of $(7.39 \pm 0.20) \times 10^{16}$ atoms/s is achieved for two hyperfine states of hydrogen. Three high-frequency transition units, provide all necessary polarization states. For future experiments at COSY with polarized internal targets a Lamb-shift polarimeter, built at the University of Cologne, has been installed at the ABS. First measurements of the nuclear polarization of the atomic hydrogen beam, produced by the medium and the weak field transition units, yield a preliminary value of $P_z = +0.89 \pm 0.01$ and $P_z = -0.96 \pm 0.01$. Results of the first tests with vector and tensor polarized deuterium beam are reported.

Препринт №2487, 27.08.2002 г.

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