

Single Particle and Isomeric Three-Quasiparticle Excitations in ^{133}Sb

V. I. Isakov, K. I. Erokhina, H. Mach, M. Sanchez-Vega, B. Fogelberg

Аннотация

Для описания свойств ядра ^{133}Sb в области энергий возбуждения до 5 МэВ применяется оболочечная модель, учитывающая одно- и трехквaziчастичные состояния. На основе последних экспериментальных данных о спектре ^{133}Sb и анализа свойств других околомагических нечетных ядер определяется изоспиновая структура спин-орбитального потенциала среднего поля в ядрах. Проведен полный расчет свойств «одночастичных» состояний ^{133}Sb и сопоставление этих характеристик с таковыми в ядре ^{209}Bi . В результате получила подтверждение идея Бломквиста об аналогии ядерной структуры в районах магических ядер ^{132}Sn и ^{208}Pb .

Для интерпретации схемы распада $16\ \mu\text{s}$ изомера ^{133}Sb используется систематика разрешенных и запрещенных E1, E2, E3, E4, а также M1, M2 и M3-переходов, полученная в последнее время в районе ^{132}Sn . Состояния идентифицированы следующим образом: $21/2^+$ (изомер с энергией возбуждения ≈ 4.57 МэВ), $17/2^+$ при энергии 4.526 МэВ, $15/2^+$ с энергией 4.364 МэВ и $13/2^+$ (4.302 МэВ). Эти уровни возникают в результате связи протона в состоянии $g_{7/2}$ с 8^+ , 6^+ и 4^+ -возбуждениями остова. Проведен микроскопический расчет указанной структуры.

Abstract

One- and three-quasiparticle shell models were applied to investigate properties of the states below excitation energy of 5 MeV in ^{133}Sb with a special focus on the recently measured energies and transition rates of the single particle excitations, and on the interpretation of the isomeric sequence of the core-coupled states at ~ 4.5 MeV. The same model has been also applied to the single proton nucleus ^{209}Bi in order to interpret the observed similarities between the spectra and transition rates at the doubly closed shell regions of ^{132}Sn and ^{208}Pb . By the use of the last experimental data on the spectrum of ^{133}Sb and on the analysis of properties of other odd nuclei adjacent to closed shells the isospin dependence of a mean spin-orbit potential is defined. The systematics of the allowed and retarded E1, E2, E3, E4 and M1, M2 and M3 transition rates recently measured at ^{132}Sn , has been used to interpret the levels populated in the decay of the $16\ \mu\text{s}$ isomer in ^{133}Sb . These states were indentified as: $21/2^+$ (the isomeric state at the excitation energy of ≈ 4.57 MeV), $17/2^+$ at 4.526 MeV, $15/2^+$ at 4.364 MeV and $13/2^+$ at 4.302 MeV, and are due to coupling of the $g_{7/2}$ proton to the 8^+ , 6^+ and 4^+ excitations of the core, respectively. A strong support for this interpretation is provided by the model calculations using a few different effective interactions.

Препринт N2308, 22.04.1999 г., англ. текст

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

Predictions of the Mass Surface at the Doubly Magic Nuclide ^{78}Ni

*V. I. Isakov, K. A. Mezilev, Yu. N. Novikov,
K. I. Erokhina, B. Fogelberg, H. Mach*

Аннотация

В работе определяется структура массовой поверхности ядер вблизи дважды магического нуклида никель-78. Для этой цели применяются два метода. В первом проводятся вычисления в рамках многочастичной модели оболочек, базирующейся на эффективном взаимодействии и среднем поле потенциала Вудса-Саксона. Второй метод основан на концепции так называемых «магических крестов», что позволяет получить значения масс нечётно-нечётных ядер вблизи ^{78}Ni , используя сходство оболочечной структуры и нейтрон-протонного взаимодействия в рассматриваемой области ядер и ядер области тяжёлых магических нуклидов. Приводятся представляющие астрофизический интерес значения энергий отделения одного и двух нейтронов, равно как и энергии бета-распада ядер вблизи ^{78}Ni .

Abstract

Predictions of the mass surface has been made at ^{78}Ni . For this purpose two methods for determination of mass values near the doubly closed shell nuclide have been used. The first involves calculations within the framework of multiparticle shell model based on the proper average field potential and effective forces. The second one is based on the concept of «magic crosses», which allows us to obtain the mass values of odd-odd nuclei by using the similarities in particular orbit sequences and the equality of the proton-neutron interaction energies for some two-quasiparticle multiplets in the vicinities of similar known heavy magic nuclides. The values of the neutron and two-neutron separation energies as well as the beta-decay energies of astrophysical interest are presented.

Препринт N2309, 22.04.1999 г., англ. текст
E-mail: visakov@thd.pnpi.spb.ru

Observation of Peculiarities in Magnetic off-specular Polarised Neutron Scattering from Rough Interfaces in Co/Ti Periodic Multilayer

*V. G. Syromyatnikov, B. P. Toperverg, R. Siebrecht,
A. Menelle, N. K. Pleshanov, V. M. Pusenkov, A. F. Schebetov,
Z. N. Soroko, V. A. Ul'yanov*

Аннотация

В работе представлены экспериментальные результаты исследования магнитного незеркального рассеяния поляризованных нейтронов на шероховатых межслойных границах в периодической многослойной структуре Co/Ti. Для нескольких характерных величин магнитного поля, приложенного к образцу, были наблюдаемы особенности в кривых качания. Эти особенности интерпретированы как проявления динамических эффектов в незеркальном рассеянии поляризованных нейтронов.

Abstract

The experimental results on polarized neutron magnetic off-specular scattering from rough interfaces in periodic multilayer Co/Ti are presented. The peculiarities in rocking curves, as manifestations of dynamical effects in off-specular polarised neutron scattering have been observed for few characteristic magnitudes of magnetic field.

Препринт N2311, 16.04.1999 г., англ. текст
E-mail: svg@hep486.pnpi.spb.ru

First Results of Alignment of the Forward Spectrometer of the SPES4- π Installation

G. D. Alkhazov, A. V. Kravtsov, A. N. Prokofiev

Аннотация

Выстройка переднего спектрометра установки SPES4- π выполнена на прямом пучке α -частиц малой интенсивности ускорителя SATURNE-II (Сакле). Использование результатов выстройки, а также информации о времени дрейфа электронов, позволило уточнить параметры установки камер спектрометра и получить пространственное разрешение $\sigma \cong 0.3$ мм.

Abstract

Alignment of the Forward Spectrometer of the SPES4- π setup has been carried out at the unbended low intensity α -particle beam of the SATURNE-II accelerator (CE Saclay). Making use of the alignment results and of the electron drift time information allowed us to refine drift chamber installation parameters and to obtain spatial resolution $\sigma \cong 0.3$ mm.

Препринт N2312, 23.04.1999 г., англ. текст
E-mail: prokan@hep486.pnpi.spb.ru

About the Correlations of Fragment Transverse Momenta at Multifragmentation of Relativistic Nuclei

F. G. Lepekhin, O. V. Levitskaya, B. B. Simonov

Аннотация

Анализ имеющихся данных о корреляциях поперечных импульсов α -частиц при мультифрагментации углерода в пропане и кислорода в фотоэмульсии приводит к выводу, что эти корреляции обусловлены наличием промежуточного состояния ${}^8\text{Be} \rightarrow 2\alpha$, вероятность которого при фрагментации этих ядер по расчету достигает $\cong 30\%$. Этот канал найден и при фрагментации ядер свинца с энергией 160 А ГэВ. Доля α -частиц от распада ядра ${}^8\text{Be}$ оказалась равной $(13 \pm 2)\%$.

Abstract

The analysis of the available data on the correlations of α -particle transverse momenta at the multifragmentation of carbon nuclei in the propan chamber and oxygen nuclei in the photoemulsion allows to conclude, that these correlations are caused by the contribution of the channel ${}^8\text{Be} \rightarrow 2\alpha$. The calculated probability of this state in fragmentation of these nuclei amounts $\cong 30\%$. This channel has also been observed in fragmentation of lead nuclei at 160 A GeV/c. The fraction of α -particles from the decay of ${}^8\text{Be}$ is equal to $(13 \pm 2)\%$.

Препринт N2313, 6.04.1999 г., англ. текст

E-mail: relnuc@hep486.pmpi.spb.ru