

Type I Superconductivity upon Monopole Condensation in Seiberg-Witten Theory

A. Vainshtein, A. Yung

Аннотация

Изучается конфинмент в $N=2$ суперсимметричной $SU(2)$ калибровочной теории в монополярной точке, возникающей при нарушении $N=2$ суперсимметрии массовым членом присоединенной материи. Подтверждаются результаты, полученные ранее, о том, что струна Абрикосова-Нельсона-Олесена оказывается не BPS-насыщенной, если учесть следующий за лидирующим порядком по массе присоединенной материи. Полученный результат свидетельствует о том, что при конденсации монополей возникает сверхпроводимость I рода. Этот вывод позволяет сделать качественные предсказания о структуре спектра адронов в монополярной точке.

Abstract

We study the confinement scenario in $N=2$ supersymmetric $SU(2)$ gauge theory near the monopole point upon breaking of $N=2$ supersymmetry by the adjoint matter mass term. We confirm claims made previously that the Abrikosov-Nielsen-Olesen string near the monopole point fails to be a BPS state once next-to-leading corrections in the adjoint mass parameter taken into account. Our results show that the type I superconductivity arises upon monopole condensation. This conclusion allows us to make qualitative predictions on the structure of the hadron mass spectrum near the monopole point.

Препринт N 2396, 29.12.2000 г., англ. язык.

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

Ядерно-физические методики определения изотопного состава соединений лития

А. И. Егоров, Ю. Е. Логинов

Аннотация

Предложены методики количественного определения изотопного состава соединений лития, основанные на ядерно-физических методах измерения (посредством реакции $^{113}\text{Cd}(n, \gamma)^{114}\text{Cd}$) пропускания нейтронов образцами, содержащими литий. Площадь наиболее интенсивной γ -линии ($E_\gamma = 558$ кэВ) реакции пропорциональна числу нейтронов, прошедших через образец. Методика, использующая тепловые нейтроны реактора, применяется для абсолютных измерений содержания ^6Li в соединениях, где этот изотоп присутствует в количествах от 4 до 96 %. Нейтроны $^{238}\text{Pu-Be}$ источника используются для определения содержания ^6Li в водных растворах LiOH с содержанием ^6Li от 0,1 % и более.

Abstract

The methods of quantitative determination of the ^6Li contents in lithium compounds based on the neutron passage measurement through the lithium containing samples are presented. Thermal neutrons from the reactor or neutrons from the standard $^{238}\text{Pu-Be}$ source are used, the $^{113}\text{Cd}(n, \gamma)^{114}\text{Cd}$ reaction is used to detect neutrons. The area of the most intensive γ -line from this reaction ($E_\gamma = 558$ keV) is proportional to the number of neutrons passing through the sample. Neutrons from the reactor are used for the ^6Li contents determination in the range of 4–96 %. Fast neutrons from the $^{238}\text{Pu-Be}$ source are employed for the ^6Li contents determination in the LiOH water solutions starting from 0,1 %.

Препринт №2398, 27.12.2000 г.

E-mail: –

Релятивистское описание структуры магических ядер с реалистичными потенциалами однобозонного обмена

Г. М. Амальский, Ю. В. Доценко, А. А. Лободенко

Аннотация

Обсуждается релятивистская модель ядра, построенная на базе Боннского потенциала однобозонного обмена, описывающего фазовые сдвиги в свободном нуклон-нуклонном рассеянии и структуру дейтрона. В приближении Хартри выполнены расчёты магических ядер ^{16}O , ^{40}Ca , ^{48}Ca , ^{90}Zr , ^{208}Pb . Получено разумное согласие теоретических и экспериментальных спектров связанных состояний нуклонов. Расчёты выполнены без свободных параметров и перенормировки мезонных полей, что открывает принципиальную возможность построения самосогласованной модели ядра без использования феноменологических нуклон-нуклонных сил.

Abstract

Relativistic nuclear model based on the Bonn OBE potential, describing phase shifts of free NN-scattering and deuteron structure, is discussed. Hartree approximation was applied to perform the calculations for magic ^{16}O , ^{40}Ca , ^{48}Ca , ^{90}Zr and ^{208}Pb nuclei. The experimental and theoretical binding energy spectra are found to be in reasonable agreement. The calculations performed without renormalization of meson fields have no free parameters, providing thus in principal an opportunity to develop a self-consistent nuclear model without phenomenological NN-forces involved.

Препринт №2399, 28.12.2000 г.

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

Проблема РТ-инвариантности в физике магнитных кристаллов

А. В. Ковалев

Аннотация

Получены дополнительные обоснования актуальности задач, сформулированных в предыдущей работе. Предлагается общая симметричная схема анализа экспериментальных результатов, полученных на магнитных материалах. Рассматриваются некоторые примеры возможного применения этой схемы.

Abstract

Additional grounds on the importance of the problems formulated in the previous paper are worked out. A general symmetrical scheme is proposed for the analysis of the experimental results obtained on magnetic materials. Some examples of the possible application of this scheme are considered.

Препринт №2400, 25.12.2000 г.

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

A Neutronic Feasibility Study for Fuel Enrichment Reduction of the PNPI WWR-M Reactor

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

Аннотация

В препринте изучается возможность перевода реактора ВВР-М в Гатчине на низкообогащённое топливо. В нём представлены результаты полномасштабных расчетов реактора с обогащением топлива 90%(HEU), 36%(MEU) и 19.75%(LEU). Компьютерная модель реактора для программы MCU RFFI включает все детали конструкции активной зоны. Вычисления показывают, что плотность урана 3.3 гУ/см^3 с обогащением 36% и 8.25 гУ/см^3 с обогащением 19.75% в сердечнике ТВС типа ВВР-М5 достаточны для обеспечения той же продолжительности топливного цикла и того же запаса реактивности в конце цикла, что и у штатных ТВС 90% обогащения. Для равновесного топливного цикла с твэлами 90%, 36% и 19.75% обогащения вычислены выгорание, отравление, потоки тепловых и быстрых нейтронов и веса регуляторов. Оценен эффект отравления бериллия. Относительная точность нейтронно-физических расчетов достаточна для того, чтобы начать технологические разработки ТВС ВВР-М5 с MEU и LEU топливом. Для обеспечения абсолютной точности расчёта реактивности 0.5-1% необходимо провести сравнение полномасштабных расчётов реактора ВВР-М с результатами измерений (включая отравление бериллия).

Abstract

In this report we present the results of computations of the full scale reactor core with HEU (90%), MEU (36%) and LEU (19.75%) fuel. The reactor computer mode] for the MCU RFFI Monte Carlo code includes all peculiarities of the core. Calculations show that a uranium density of 3.3 gU/cm^3 of MEU (36%) fuel and 8.25 gU/cm^3 of LEU (19.75%) in WWR-M5 fuel assembly (FA) geometry is required to match the fuel cycle length of the HEU (90%) case with the same end of cycle (EOEC) excess reactivity. For the equilibrium fuel cycle the fuel bumup and poisoning, the fast and thermal neutron fluxes, the reactivity worth of control rods were calculated for the reference case with HEU (90%) FA and for the MEU and LEU FA. The beryllium poisoning effect was estimated. The relative accuracy of this neutronic feasibility study of LEU conversion of the WWR-M reactor in Gatchina is sufficient to start the fabrication feasibility study of MEU and LEU WWR-M5 fuel assemblies. For the absolute accuracy (0.5-1)% in reactivity calculations the special program of comparing the full scale reactor WWR M core calculations with results of measurements (including Be poisoning) should be performed.

Препринт №2401, 29.12.2000 г., англ. текст

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