



OpenSciLab.org

Наукова платформа
Open Science Laboratory

ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА: 2020

Жамолов Давронбек Бахтиёр оглы

Загоруй Л.П.

Зайцева В.І.

Занин А.А.

Затилюк Г.А.

Захарова К.С.

Зірка Д.О.

Иваненко Д.О.

Ильясова Р.М.

Івашкевич О.В.

Караваева Л.І.

Киндрук Н.Н.

Клитинская О.В.

Клитинська О.В.

Ковальчук І.В.

Коломієць С.М.

Коновальчук І.С.

Король-Безпала Л.П.

Кравченко М.В.

Кравченко О.П.

Крот А.Ф.

Круглова Л.Э.

Кузьменко С.В.

Куліненко Л.Б.

Лемза А.В.

Лікарчук Д.С.

Магас О.С.

Магданова А.Е.

Мазуренко Ю.А.

Миронченко С.І.

Мітін Ю.О.

Мохначева О.В.

Мошковський О.М.

Ометюх Юлія

Опанасенко В.П.

Остряніна І.Л.

Плиско Г.А.

Позняк В.І.

Рожкова К.Ю.

Садовская Е.Ю.

Сахарова Т.С.

Сегеда Т.Ю.

Сеньків Н.М.

Серый А.И.

Сигаева Т.А.

Соколовский В.А.

Сукенніков О.В.

Толочко Р.М.

Хайдарова Ф.Т.

Черняк В.А. та ін.

Шовковая З.В.

Шубина С.Н.

Ющенко Н.Л.

та інші*

Матеріали
І Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції
(м. Київ, 23 грудня 2020 р.)

КИЇВ 2020

Наукова платформа



Open Science Laboratory

**ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ
НАУКИ, ОСВІТИ ТА ВИРОБНИЦТВА:
2020**

**Матеріали
I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(м. Київ, 23 грудня 2020 року)**

Самостійне електронне текстове
наукове періодичне видання комбінованого використання

** на обкладинці вказано перших авторів кожної доповіді*

Досягнення і перспективи науки, освіти та виробництва: 2020 [зб. наук. пр.]: матеріали I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 23 грудня 2020 р.). Київ, 2020. 469 с.

Збірник містить матеріали (тези доповідей) I міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Досягнення і перспективи науки, освіти та виробництва: 2020», яка присвячена підбиттю підсумків 2020 року та визначенню перспективних напрямів розвитку науки, освіти та виробництва..

Видання призначене для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та практикуючих спеціалістів різних напрямів.

I Міжнародна науково-практична інтернет-конференція
«Досягнення і перспективи науки, освіти та виробництва: 2020»
(м. Київ, 13 грудня 2020 р.)

Адреса оргкомітету та редакційної колегії:

м. Київ, Україна

E-mail: conference@openscilab.org

www.openscilab.org

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку.

Для зручності, беручи до уваги, що видання є електронним, нумерація та загальна кількість сторінок наведені з врахуванням обкладинки.

Збірник на постійній сторінці конференції: <https://openscilab.org/?p=2523>

*Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції.
Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.*



ЗМІСТ

** зміст інтерактивний
(натиснення на назву призводить до переходу на відповідну сторінку)*

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

Бавбель Е.И., Анискевич А.С., Воскресенский А.А., Бондарев В.Н. ПРИМЕНЕНИЕ САПР В ПРОЕКТИРОВАНИИ МОДУЛЯ РАДИОТЕЛЕМЕТРИИ БПЛА	13
Лемза А.В., Бобков В.Д., Жораєв Т.Ю. ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОСНОВНИХ ПРИМІТИВІВ ОБ'ЄКТІВ	18

АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

Samadashvili Tsotne, Chkhutiashvili Gulnari NEW VARIETY OF OATS „ARGO“ AND ITS BIOLOGICAL AND ECONOMIC INDICATORS	23
Король-Безпала Л.П., Мерзлов С.В., Король А.П., Безпалый І.Ф. ВСТАНОВЛЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВИТОК ЛИЧИНОК <i>CHIRONOMUS</i>	26
Опанасенко В.П., Єлісєєв О.Г., Галай В.М. ЗАСТОСУВАННЯ М'ЯКИХ РЕЗЕРВУАРІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	31

АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО

Власенко Т.В. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ З ВІДБОРУ ІНВЕСТИЦІЙНО- БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ З БОКУ ІНВЕСТОРА НА ПЕРЕДІНВЕСТИЦІЙНІЙ СТАДІЇ	39
Воргач А.А. АРХІТЕКТУРА ДЕКОНСТРУКТИВІЗМУ: ІСТОРІЯ, ЗНАЧЕННЯ, КОНТЕКСТ І ВПЛИВ	42
Дудорга В.А., Козунова О.В. РАСЧЕТ ДОРОЖНЫХ ПЛИТ НА ИСКУССТВЕННОМ ОСНОВАНИИ	46
Коломієць С.М. ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ З ВИКОРИСТАННЯМ БПЛА	49

ПРАВО

Коновальчук І.С. ЗАВДАННЯ ПРОВАДЖЕННЯ У СПРАВАХ ПРО ПОРУШЕННЯ МИТНИХ ПРАВИЛ	398
Сигаева Т.А. ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА ПРИВАТИЗИРОВАННОЕ ЖИЛОЕ ПОМЕЩЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	402

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

Серый А.И. О СИНГЛЕТНОМ СОСТОЯНИИ СИСТЕМЫ «НЕЙТРОН-ПРОТОН» С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ	407
--	-----

ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

Остряніна І.Л. СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ТА НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....	413
--	-----

СОЦІАЛЬНІ ТА ПОВЕДІНКОВІ НАУКИ

Дембинскайте В.С. ПАССИВНОЕ ИНВЕСТИРОВАНИЕ В ETF-ФОНДЫ ПРИ ПРИНЯТИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО РЕШЕНИЯ В ТЕОРИИ ЭФФЕКТИВНОГО РЫНКА ВО ВРЕМЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА	418
Круглова Л.Э., Кормишов А.Ю., Круглова М.С. СОВРЕМЕННОЕ МАРКЕТИНГОВОЕ ПРОДВИЖЕНИЕ УЧРЕЖДЕНИЙ КУЛЬТУРЫ НА ПРИМЕРЕ МЕМОРИАЛЬНОГО МУЗЕЯ.....	423

ТРАНСПОРТ

Мітін Ю.О. ЗІТКНЕННЯ СУДЕН І ЇХ ПРИЧИНИ	431
---	-----

УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ

Боліла С.Ю. МАРКЕТИНГОВІ АСПЕКТИ ПІДВИЩЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ МАЛОГО АГРАРНОГО БІЗНЕСУ	434
--	-----

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

О СИНГЛЕТНОМ СОСТОЯНИИ СИСТЕМЫ «НЕЙТРОН-ПРОТОН» С ПРЯМОУГОЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Серый Алексей Игоревич

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры общей и теоретической физики физико-математического факультета Учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Известно, что в синглетном состоянии притяжение между протоном и нейтроном недостаточно интенсивное для образования связанного состояния [1, с. 12, 21]; при этом в синглетном состоянии у дейтрона существует виртуальный уровень с энергией $\epsilon \approx 0,07$ МэВ [1, с. 16], который мог бы стать реальным, если бы глубина потенциальной ямы в синглетном состоянии была несколько больше.

Ю.А. Бычковым было показано, что если в отсутствие внешнего квантующего магнитного поля глубина потенциальной ямы мала для образования связанного состояния, то при наличии магнитного поля связанное состояние должно появиться [2, с. 557; 3, с. 180–181]. В [4, с. 596–603] соответствующие результаты были применены к синглетному состоянию системы «протон-нейтрон» с потенциалом Гаусса. В данной работе аналогичные расчеты (в дополнение к [5, с. 70–74]) проделаны для модели прямоугольной потенциальной ямы.

Как и в [4, с. 596–603], для нахождения энергии связанного синглетного состояния воспользуемся цилиндрическими координатами, в которых ось z направлена вдоль линий индукции однородного магнитного поля B . Энергия связанного состояния находится по формуле [2, с. 558]

$$\varepsilon_s = -\frac{M_{np}^*}{2\hbar^2} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} dz \int_0^{+\infty} U(\sqrt{\rho^2 + z^2}) R_{00}^2(\rho) \rho d\rho \right)^2, \quad (1)$$

$$r = \sqrt{\rho^2 + z^2}, \quad (2)$$

где ρ – радиальная координата, \hbar – постоянная Планка, M_{np}^* – приведенная масса нейтрона и протона, r – расстояние между нейтроном и протоном, $U(r)$ – потенциал взаимодействия между нейтроном и протоном в отсутствие магнитного поля. В качестве волновой функции $R_{00}(\rho)$ приближенно берем волновую функцию основного состояния системы в магнитном поле в пренебрежении ядерным взаимодействием $U(r)$:

$$R_{00}(\rho) = \sqrt{\frac{M_{np}^* \omega_B}{\hbar}} \exp\left(-\frac{\rho^2 M_{np}^* \omega_B}{4\hbar}\right), \quad (3)$$

$$\omega_B = \frac{|e|B}{M_{np}^* c}, \quad (4)$$

где e – элементарный заряд, c – скорость света.

В качестве $U(r)$ выберем прямоугольную потенциальную яму [6, с. 18]

$$U(r) = \begin{cases} -U_0, & r \leq R, \\ 0, & r > R \end{cases}, \quad (5)$$

где $U_0 = 13,4$ МэВ, $R = 2,65$ Фм.

Как и в [4, с. 596–603], алгоритм, использованный в данной работе, применим при условии [2, с. 557]

$$|U(r)| \ll \frac{\hbar^2}{M_{np}^* a^2}, \quad (6)$$

где a – радиус действия сил в потенциальной яме. Правая часть (6) при $a = R$ равна 11,8 МэВ, что меньше U_0 , хотя по порядку величины обе части (6) равны. Поэтому результаты дальнейших расчетов, как и в [4, с. 596–603], могут иметь лишь оценочный характер.

Подставляя (3) и (5) в (1), с учетом (2) и (4) получаем:

$$\varepsilon_s = -\frac{M_{np}^* U_0^2}{2\hbar^2} \left(\frac{Be}{c\hbar}\right)^2 \left(\int_{-R}^{+R} dz \int_0^{\sqrt{R^2-z^2}} \exp\left(-\frac{Be\rho^2}{2c\hbar}\right) \rho d\rho\right)^2. \quad (7)$$

Вычисления дают следующий результат:

$$\begin{aligned} \varepsilon_s &= -\frac{2U_0^2 M_{np}^*}{\hbar^2} \left(R - \exp\left(-\frac{BeR^2}{2c\hbar}\right) \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{Be}{2c\hbar}\right)^j \frac{R^{2j+1}}{j!(2j+1)} \right)^2 = \\ &= -\frac{2R^2 U_0^2 M_{np}^*}{\hbar^2} \left(1 - \exp\left(-\frac{BeR^2}{2c\hbar}\right) \left(1 + \sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{Be}{2c\hbar}\right)^j \frac{R^{2j}}{j!(2j+1)} \right) \right)^2. \end{aligned} \quad (8)$$

Из (8) видно, что $\varepsilon_s < 0$, т.е. состояние действительно связанное. При этом, как и в случае потенциала Гаусса [4, с. 598], получается, что $\varepsilon_s \rightarrow 0$ при $B \rightarrow 0$. Время жизни такого состояния в дипольном приближении может быть найдено по формуле [7, с. 237, 239]

$$\tau = \frac{3\hbar c^3}{4|M_{fi}|^2 \omega^3}, \quad (9)$$

где M_{fi} – матричный элемент радиационного перехода в основное (триплетное) состояние дейтрона, а ω – частота излучения фотона (E_i – энергия начального состояния (синглетного), E_f – энергия конечного состояния (основного состояния дейтрона) [4, с. 600]):

$$\omega = \frac{E_i - E_f}{\hbar}, \quad (10)$$

$$E_i = -|\varepsilon_s|, E_f \approx -|\varepsilon_d| - \mu_d B, \quad (11)$$

$$\mu_d = \frac{|e|\hbar}{2m_p c} \sigma_d. \quad (12)$$

При этом μ_d – магнитный момент дейтрона, m_p – масса протона, $\sigma_d = 0,8574$, $\varepsilon_d \approx -2,2246$ МэВ [1, с. 9]. Матричный элемент M_{fi} будем считать равным матричному элементу μ_{fi} фотомагнитного расщепления дейтрона [8, с. 396–398]:

$$M_{fi} = \mu_{fi} = \frac{|e|\hbar}{2m_p c} \sigma_d \int \Psi_f^* \Psi_i dV = \mu_d \int \Psi_f^* \Psi_i dV, \quad (13)$$

где Ψ_i – волновая функция начального состояния, Ψ_f – волновая функция конечного состояния. На самом деле в [8, с. 396–398] вместо σ_d используется $\sigma_p - |\sigma_n|$ где $\sigma_p = 2,7928$, $\sigma_n = -1,9126$, хотя указанная разность в точности не равна σ_d из-за примеси π -волны в основном состоянии дейтрона [1, с. 36].

Как и в [4, с. 597, 601], выражение для Ψ_i берем в виде (3), а выражение для Ψ_f удобно взять в виде суперпозиции волновых функций гауссовского типа, регулярных при $r \rightarrow 0$ [9, с. 223]. Тогда [4, с. 601]

$$M_{fi} = 2\pi\mu_d\sqrt{Be\hbar}\sum_{j=1}^{10}\left(\frac{A_j}{\sqrt{a_j(Be+4c\hbar a_j)}} + \frac{B_j}{\sqrt{b_j(Be+4c\hbar b_j)}}\right). \quad (14)$$

Подставляя (10) (с учетом (11)) и (14) в (9), окончательно получаем:

$$\tau = \frac{3\hbar^3 c^2}{16Be\pi^2 \mu_d^2 \left(\mu_d B + |\varepsilon_d| - \frac{2R^2 U_0^2 M_{np}^2}{\hbar^2} \left(1 - \exp\left(-\frac{BeR^2}{2c\hbar}\right) \left(1 + \sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{Be}{2c\hbar}\right)^j \frac{R^{2j}}{j!(2j+1)} \right) \right)^2 \right)^2} F^2(B)}, \quad (15)$$

$$F(B) = \sum_{j=1}^{10} \left(\frac{A_j}{\sqrt{a_j(Be+4c\hbar a_j)}} + \frac{B_j}{\sqrt{b_j(Be+4c\hbar b_j)}} \right). \quad (16)$$

Как и в [4, с. 602], из (15) следует, что $\tau \rightarrow \infty$ при $B \rightarrow 0$, что расходится с экспериментом. Объяснение причин такого расхождения было дано в [4, с. 602], где были также приведены примеры возможного применения полученных результатов (для отличных от нуля интенсивных магнитных полей).

Список использованных источников

1. Ситенко, А. Г. Лекции по теории ядра / А. Г. Ситенко, В. К. Тартаковский – М. : Атомиздат, 1972. – 351 с.
2. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для вузов: в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2001. – Т. III : Квантовая механика (нерелятивистская теория). – 808 с.
3. Галицкий, В. М. Задачи по квантовой механике: учеб. пособие : в 2 ч. / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В.И. Коган. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Едиториал УРСС, 2001. – Ч. 1. – 304 с.
4. Серый, А.И. О синглетном состоянии системы «нейтрон-протон» с потенциалом Гаусса в магнитном поле / А.И. Серый // Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути [зб. наук. пр.]: матеріали XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Київ, 11 грудня 2020 р.). – Київ, 2020. – 697 с. – С. 596–603.
5. Серый, А.И. К вопросу о синглетном состоянии системы «нейтрон-протон» в магнитном поле / А.И. Серый // Веснік Брэсцкага універсітэта. Серыя прыродазнавых навук. – 2005. – № 3(24). – С. 70–74.
6. Браун, Дж.Е. Нуклон-нуклонные взаимодействия : пер. с англ. / Дж.Е. Браун, А.Д. Джексон. – М. : Атомиздат, 1979. – 248 с.
7. Галицкий, В. М. Задачи по квантовой механике: учеб. пособие : в 2 ч. / В. М. Галицкий, Б. М. Карнаков, В.И. Коган. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Едиториал УРСС, 2001. – Ч. 2. – 304 с.
8. Маляров, В.В. Основы теории атомного ядра / В.В. Маляров. – М. : Физматгиз, 1959. – 471 с.
9. Zhaba, V. I. Parameterization of the deuteron wave functions and form factors / V. I. Zhaba // World Scientific News – 2017. – № 87. – P. 222–232.