

# Семинар

Зателепина – Климова

19.05. 2021

Самсоненко Н. В.

1. Основные направления исследований
2. Сильные (ядерные) взаимодействия в модели Барута

**Семинар Зателепина - Климова**

**2**

**19.05.2021**

**Самсоненко Николай Владимирович**

**nsamson@bk.ru**

**1. Основные направления исследований**

**2. Сильные (ядерные) взаимодействия в модели Барута**

# Часть I

## Основные направления исследований

# I. Корпускулярно волновой дуализм.

4

## Физическая природа волны де Бройля:

1. Волна универсальная, **не только** для квантовых объектов:

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{P} = \frac{\cancel{h}}{\cancel{h}k} = \frac{1}{k}, \text{ не зависит от } h$$

2. Обладают все частицы (**>400**) включая нейтральные.

3. Дисперсия **в вакууме**:  $V = c / \sqrt{1 - \frac{\omega_0^2}{\omega^2}}$ .

4. Для массивных частиц всегда  $V > c$  (тахионы).

5. Для движущейся частицы 2 волны:  $v \cdot V = c^2$ .

6. Для покоящейся частицы **волны нет**:  $0 \cdot \infty = c^2$ .

**Ни одно из этих свойств не объяснено теоретиками, хотя были опубликованы тысячи работ.**

## II. Новые методы вычисления вероятностей реакций рассеяния и распада

Метод Картана изотропных векторов:

$$\vec{F} = \vec{E} + i\vec{H}, \quad \vec{F}^2 = 0 \quad \xrightarrow{\text{СВЯЗИ}} \quad \left\{ \begin{array}{l} \vec{E}^2 - \vec{H}^2 = 0 \\ \vec{E} \cdot \vec{H} = 0 \end{array} \right\}.$$

1. Независимые 4 компоненты можно описывать тензорами и спинорами

2.  $|\vec{F}|^2 = \vec{E}^2 + \vec{H}^2 = \omega \neq 0.$

3. Новая интерпретация квантовой механики

$$\int \vec{F}^* \vec{F} dV = \int (\vec{E}^2 + \vec{H}^2) dV = \mathcal{E}$$

Полная  
энергия  
поля

$$\int \frac{1}{\sqrt{\epsilon}} \vec{F}^* \cdot \frac{1}{\sqrt{\epsilon}} \vec{F} dV = 1$$

# III. Магнитная природа ядерных сил на примере модели Барута:

6

Притяжение возможно :

1. при антипараллельной ориентации



2. при параллельной соосной ориентации :



3. возникает много потенциальных ям, где  
«прячутся» все элементарные частицы:  $N > 400$

## IV. Поиск причин и объяснения наблюдаемого спектра масс элементарных частиц $N > 400$

Формула Барута для лептонов:

$$m_n = m_e \left( 1 + \frac{3}{2\alpha} \sum_{k=0}^n k^4 \right)$$

$n=0$  – электрон,

$n=1$  – мюон,

$n=2$  – таон,

$n=3$  – 4-й лептон.

## V. Свойства нейтрино сверхнизких и сверхвысоких энергий.

Не проведено **ни одного** лабораторного эксперимента с нейтрино  $E_\nu < \text{кэВ}$

1. **Нейтринные каналы связи.**
2. **Нейтринная диагностика ядерных реакторов.**
3. **Нейтринная астрофизика.**
4. **Нейтринная геофизика (поиск полезных ископаемых).**
5. **Нейтринный мониторинг ядерного оружия.**
6. **Главный ключ к новой физике  
(обобщениям Стандартной модели)**  
  
**новые приложения,  
новые технологии**

# **VI. Холодный ядерный синтез 9** **(теория + эксперимент)**

**1. Samsonenko N. V., Tahti D. V., Ndahayo F.**

**On the Barut-Vigier model of the hydrogen atom. In: Physics Letters A, 1996, vol. 220, iss. 4–5, pp. 297–301.**

**2. Dougar Jabon V.D., Fedorovich G.V., Samsonenko N.V.**

**Catalitically Induced D-D Fusion in Ferroelectrics. In: Brazilian Journal of Physics, 1997, vol. 27, iss. 4, pp. 515-521.**

**Цитировалась Википедией как 1 - я работа в мире  
по наблюдению ХЯС в сегнетоэлектриках.**

**По этим направлениям:**

**Опубликовано более 200 работ,**

**защищено более 100 дипломов,**

**защищено более 15 диссертаций.**

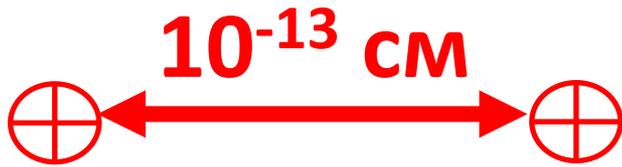
# Часть II

11

**Сильные (ядерные)**

**взаимодействия**

**в модели Барута**



## Типы взаимодействий

	Интенсивность	Зависимость от $r$	Асимптотика	Кванты	Связанные состояния	Зависимость от $E$
<b>СВ</b>	<b>1</b>	$\sim 1/r^{6-12}$	<b>0</b>	<b>глюоны</b>	<b>Ядра</b>	
<b>ЭМВ</b>	<b><math>10^{-2}</math></b>	$\sim 1/r$	$1/r$	$\gamma$	<b>Атомы</b>	
<b>СЛВ</b>	<b><math>10^{-5}</math></b>	$\sim 1/r^{6-12}$	<b>0</b>	<b><math>W^\pm, Z</math></b>	<b>?</b>	
<b>ГРВ</b>	<b><math>10^{-38}</math></b>	$\sim 1/r$	$1/r$	$g_r$	<b>Галактики, Вселенная</b>	

# Независимость фундаментальных взаимодействий при низких энергиях 13

На расстояниях порядка  $\sim 10^{-13}$  см, все 4 типа взаимодействий рассматриваются как совершенно независимые. Для отношения энергий взаимодействия имеем:

$$СВ : ЭМВ : СЛВ : ГРВ \sim 1 : 10^{-2} : 10^{-5} : 10^{-38}$$

Согласно квантовому принципу суперпозиции, складываются комплексные амплитуды (но не потенциалы).

**Интерференционные члены приводят к усилению более слабых взаимодействий.**

**Пример: Нарушение P - чётности в атомах; Барков, Золотарев, Хриплович.**

**Эксперимент 1979 г.**

**Институт ядерной физики СО АН СССР (г. Новосибирск)**

# Фундаментальная симметрия фундаментальных фермионов

15

$$\begin{pmatrix} e^- \\ \nu_e \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu^- \\ \nu_\mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tau^- \\ \nu_\tau \end{pmatrix} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} u \\ d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c \\ s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t \\ b \end{pmatrix}$$

Лабораторные ограничения на массы

$$m_{\bar{\nu}_e} \leq 1 \text{ эВ}/c^2$$

$$m_{\nu_\mu} \leq 270 \text{ эВ}/c^2$$

$$m_{\nu_\tau} \leq 18.2 \text{ МэВ}/c^2$$

Астрофизические ограничения (2015 г.)

$$|\nu_i - \nu_j| \leq 2.7 \cdot 10^{-3} \text{ эВ}/c^2$$

$$i, j = \nu_e, \nu_\mu, \nu_\tau,$$

# Темная энергия

Темная материя

Межгалактический газ

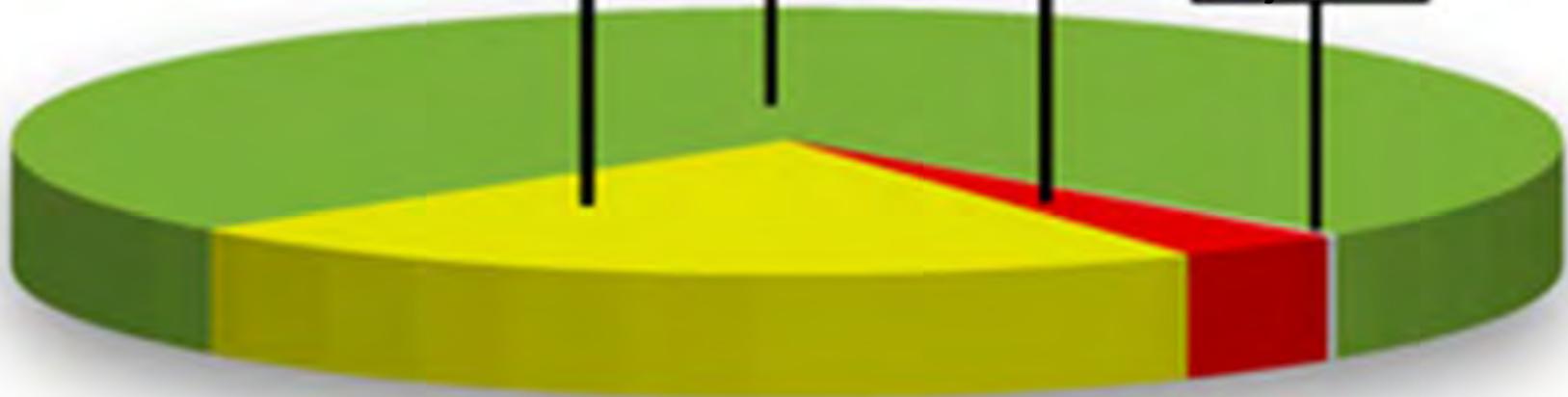
Звезды и пр.

22%

3,6%

74%

0,4%



# СТАНДАРТНАЯ МОДЕЛЬ НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНА

6 лептонов + 6 антилептонов = ..... 12

(6 кварков + 6 антикварков) · 3 цвета = ..... 36

Фундаментальные частицы

Калибровочные бозоны  $\gamma, W^+, W^-, Z^0, G(8) \dots$  12

**ВСЕГО: 60**

Каждая фунд. част.  свои параметры

**Необходимо задать**

$60 \cdot (m, Z_e, s, \dots) = \dots > 180$  параметров

# Идея Барута

**Все свойства сильного взаимодействия объясняются магнитными силами:**

- 1) из общих принципов теории;**
- 2) без введения новых частиц (кварков, глюонов);**
- 3) без введения новых параметров.**

# Interactions in Dirac equation 19

$$(\gamma^\mu \partial_\mu + m)\Psi = 0$$

## 1. Extension of derivative

$$\partial_\mu \rightarrow \partial_\mu - ieA_\mu$$

↓

$$\mu_n \rho_3 (\bar{\sigma} \cdot \bar{H}) + \mu_n \rho_1 (\bar{\sigma} \cdot \bar{E})$$

$$\frac{v}{c} \ll 1 \quad \frac{e\hbar}{2m_e} (\bar{\sigma} \cdot \bar{H}) \quad + \quad 0$$

$$\frac{v}{c} \sim 1 \quad 0 \quad + \quad \frac{e\hbar}{2m_e} (\bar{\sigma} \cdot \bar{E})$$

$$\text{Neutron} \quad 0 \quad + \quad 0$$

$$(e = 0)$$

# Addition of the Pauli term

20

$$0 \rightarrow \mu_a F_{\mu\nu} \sigma^{\mu\nu}$$

on the right side

$$\mu_a \rho_3 (\bar{\sigma} \cdot \bar{H}) + \mu_a \rho_1 (\bar{\sigma} \cdot \bar{E})$$

$$\frac{v}{c} \ll 1 \quad \mu_a (\bar{\sigma} \cdot \bar{H}) \quad + \quad 0$$

$$\frac{v}{c} \sim 1 \quad 0 \quad + \quad \mu_a (\bar{\sigma} \cdot \bar{E})$$

$$\text{Neutron} \quad 0 \quad + \quad \mu_a (\bar{\sigma} \cdot \bar{E})$$

$(e = 0)$

$\downarrow$

$$V_\mu \sim \frac{1}{r^2}$$

# The main IDEAS of Barut

21

As it is well known, the quarks show no existence in nature. (Nobody observed them up to now). Observed elementary particles (more than several hundreds) according to Barut can be described as bounded states of a small number of really stable particles  $P, e^-, \nu$ .

The features of strong interactions:

- 1) **Short interaction range**
- 2) **Saturation**
- 3) **Charge independence (isotopic invariance)**
- 4) **Strong spin dependence**
- 5) **Pairness**
- 6) **Pauli principle**
- 7) **Experimentally observed quark potential**

$$V(r) = \frac{a}{r} + br + c$$

can be explained strictly by electromagnetic forces only.

I. Наблюдаемые элементарные частицы можно объяснить как связанные состояния стабильных частиц  $p$ ,  $e^-$ ,  $\nu$ .

## II. Свойства сильного взаимодействия

- 1) короткий радиус действия;
- 2) насыщаемость;
- 3) зарядовая независимость;
- 4) сильная зависимость от ориентации спинов;
- 5) спаривание;
- 6) принцип Паули;
- 7) экспериментально наблюдаемый кварковый потенциал

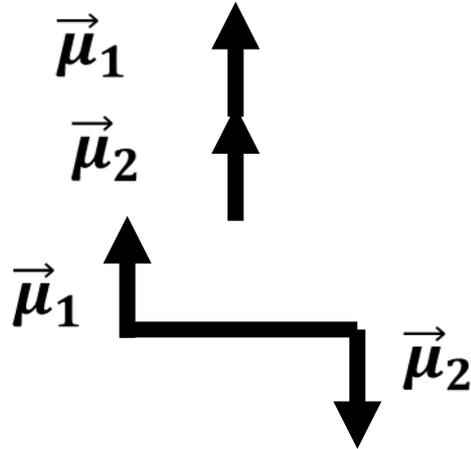
$$V(r) = \frac{a}{r} + br + c$$

**можно объяснить только электромагнитными силами**

# PROPERTIES OF MAGNETIC FORCES

23

## 1. Attraction is possible at different orientation



$$W_{int} = -2 \frac{\mu_1 \mu_2}{r^3} < 0$$

$$W_{int} = -\frac{\mu_1 \mu_2}{r^3} < 0$$

## 2. Different dependence upon a distance

$$W_{int} \sim \pm \frac{b}{r^2} \pm \frac{c}{r^3} + \frac{d}{r^4}$$

## 3. Emergence of a core independently of $\vec{\mu}$ orientation

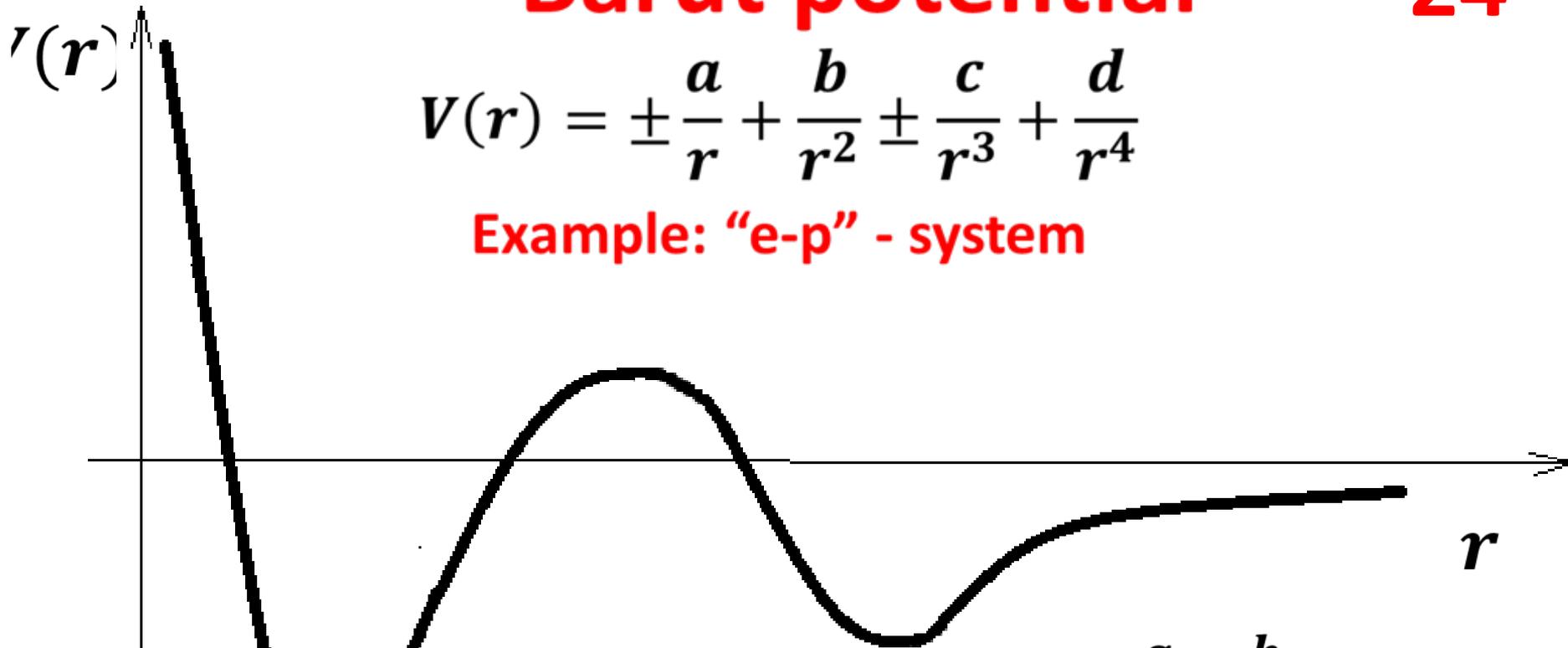
$$W_{int} \sim + \frac{[\vec{\mu} \times \vec{r}]^2}{r^6}$$

# Barut potential

24

$$V(r) = \pm \frac{a}{r} + \frac{b}{r^2} \pm \frac{c}{r^3} + \frac{d}{r^4}$$

Example: "e-p" - system



$$V(r)_{atom} = -\frac{a}{r} + \frac{b}{r^2}$$

electric region

$$\int \frac{1}{\sqrt{\epsilon}} \vec{F}^* \cdot \frac{1}{\sqrt{\epsilon}} \vec{F} dV = 1$$

magnetic region

## 1. Neutrino charged and neutral atoms

Barut A. O. Surveys in High Energy Physics. Vol. 1(2).  
1980. pp. 113-140.

## 2. Barut-Vigier atom(analog to “Hydrino”)

Samsonenko N. V., Tahti D. V., Ndahayo F.  
Physics letters A220(1996) 297-301

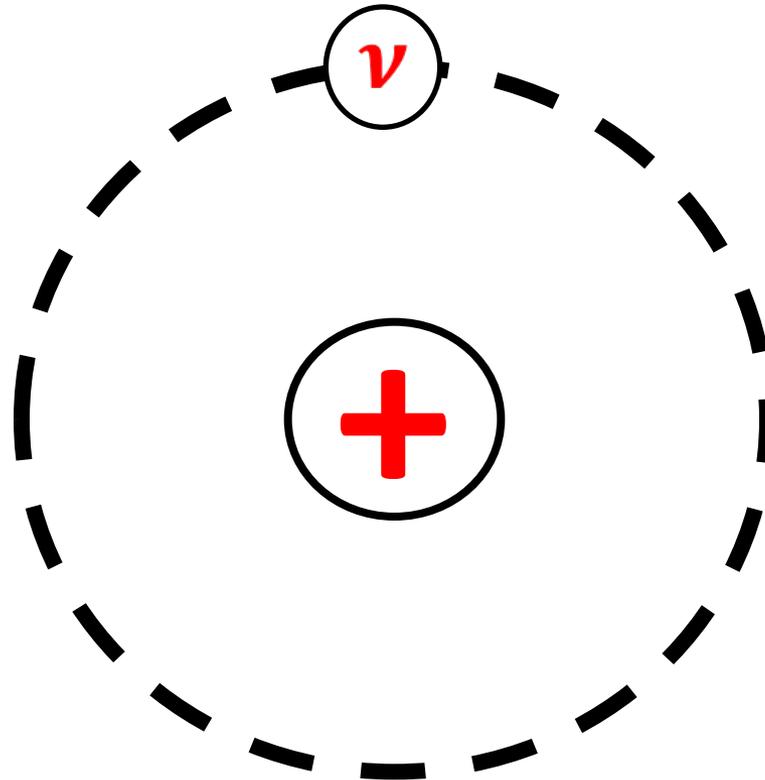
## 3. On the electromagnetic nature of nuclear forces (on the example of deuteron)

Самсоненко Н. В., Гай И. А. , Ндахайо Ф., Тяhti Д. В.  
Материалы РКХТЯ-5, Сочи, 1997, с. 131-141.

# Example 1.

26

Neutrino atoms ( $m_\nu \neq 0, \mu_\nu \neq 0$ )

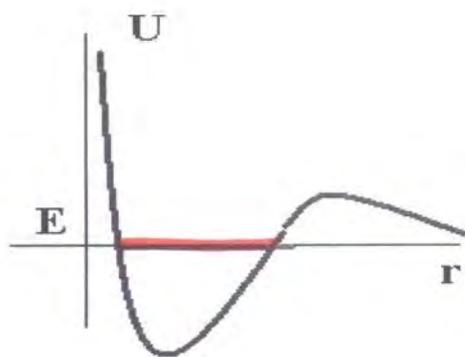


Only relativistic consideration is reasonable

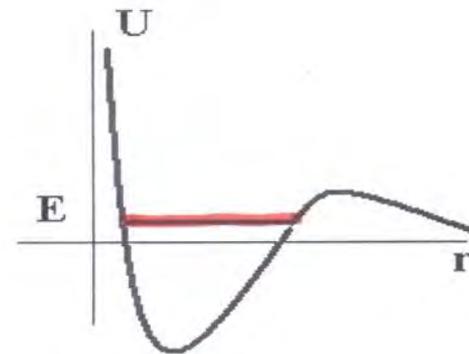
# Example: neutrino with $\mu_\nu \neq 0$ <sup>27</sup>

$$\begin{cases} f = \frac{c}{r^{k-1}} \exp\{-a/r\} \\ g = 0 \quad ; \quad k = \pm 1, \pm 2, \dots \end{cases}$$

Effective potentials



$$E = m = 0$$

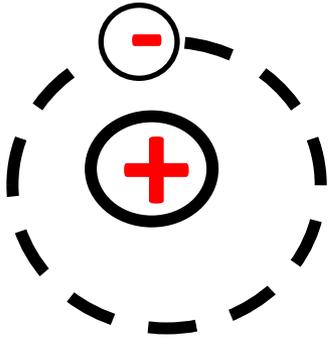


$$E = m \neq 0$$

# Example 2

28

Barut – Vigier atom (analog to “Hydrino”)

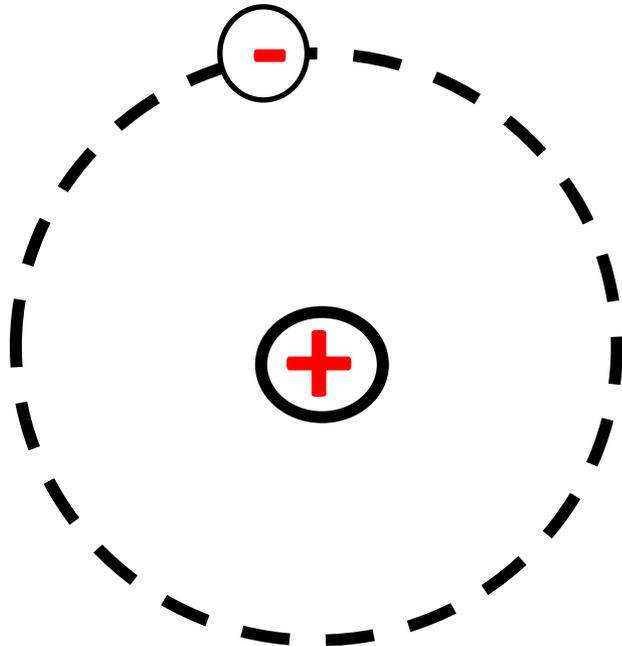


$$E \sim KeV$$

$$r \sim r_{nucl.}$$

Rutherford atom!?

1920



instead of Bohr atom

$$E \sim eV$$

$$r \sim r_{Bohr}$$

We search the solution in the form

$$X(r) = f(r)r^\alpha X_\infty(r)X_0(r)$$

where

$$f(r) = \prod_{i=1}^n (r - a_i^n), \quad n > 0$$

$$= 1, \quad n < 0$$

In the first approximation

$$X_1(r) = N^{(1)} (r - a_1^{(1)}) r^\alpha e^{-kr} e^{-\frac{\theta}{r}}$$

with

$$E_1 \sim 30 \text{ KeV}$$

$$r \sim 10^{-12} \text{ cm}$$

# Example 3.

30

## Electromagnetics nature of nuclear forces (Deuteron)

1. Non – relativistic model is quite reasonable

$$\hat{H}\psi = E\psi$$

2. We shall consider the 2-bodies problem instead of 6-bodies Barut problem

# Потенциалы для описания дейтрона 31

Прямоугольная яма:  $V = -V_0$  ,  $r < a$   
 $V = 0$  ,  $r > a$  .

Гауссовский:  $V = -V_0 \exp\left(-\frac{r^2}{a^2}\right)$  .

Экспоненциальный:  $V = -V_0 \exp\left(-\frac{r}{a}\right)$  .

**Юкавский:**  $V = -\frac{V_0}{r} \exp\left(-\frac{r}{a}\right)$

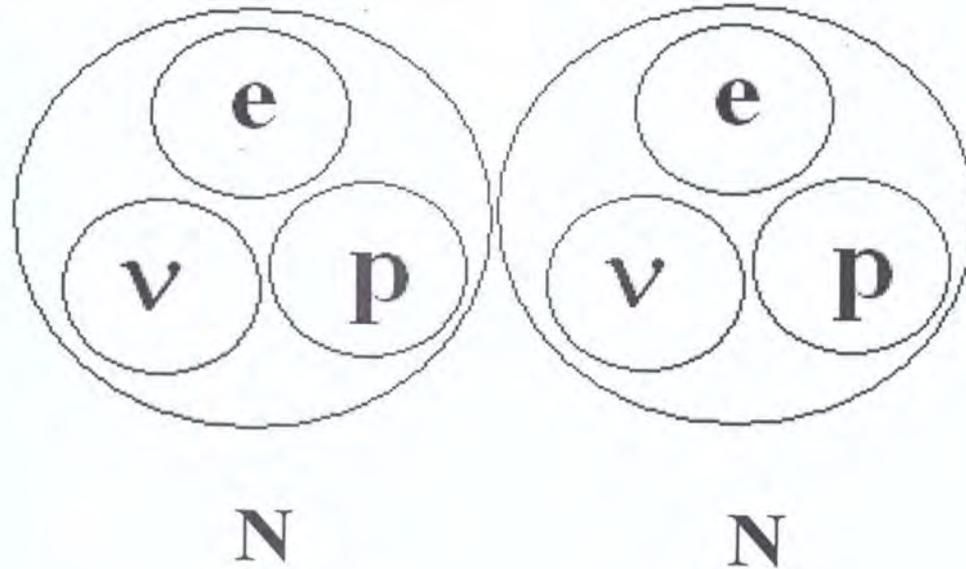
Хюльтена:  $V = -V_0 \frac{e^{-\mu r}}{1 - e^{-\mu r}}$  .

Экспоненциальный  
с кором:  $V = \infty$  ,  $r < c$   
 $V = -V_0 \exp\left(-\frac{(r-c)}{a}\right)$  ,  $r > c$  .

# BARUT MANY BODY MODEL

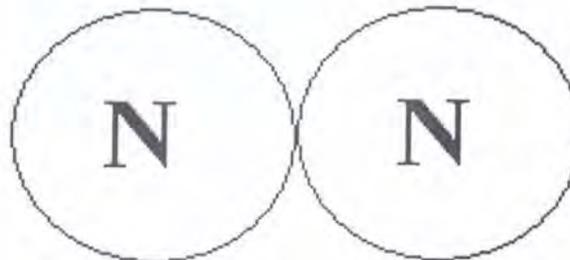
32

(can't be solved)



**OUR MODEL**

(Two body problem – can be solved exactly)



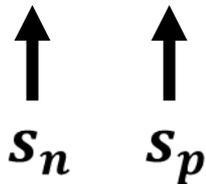
# Важные замечания

33

1. Потенциальная яма есть только при антипараллельной ориентации магнитных моментов (притяжение).

$$\text{Но } M_p > 0, \quad M_n < 0 \quad (\text{exp.})$$

Следовательно, спины должны быть параллельны:



- триплетное состояние  
(наше предсказание!)

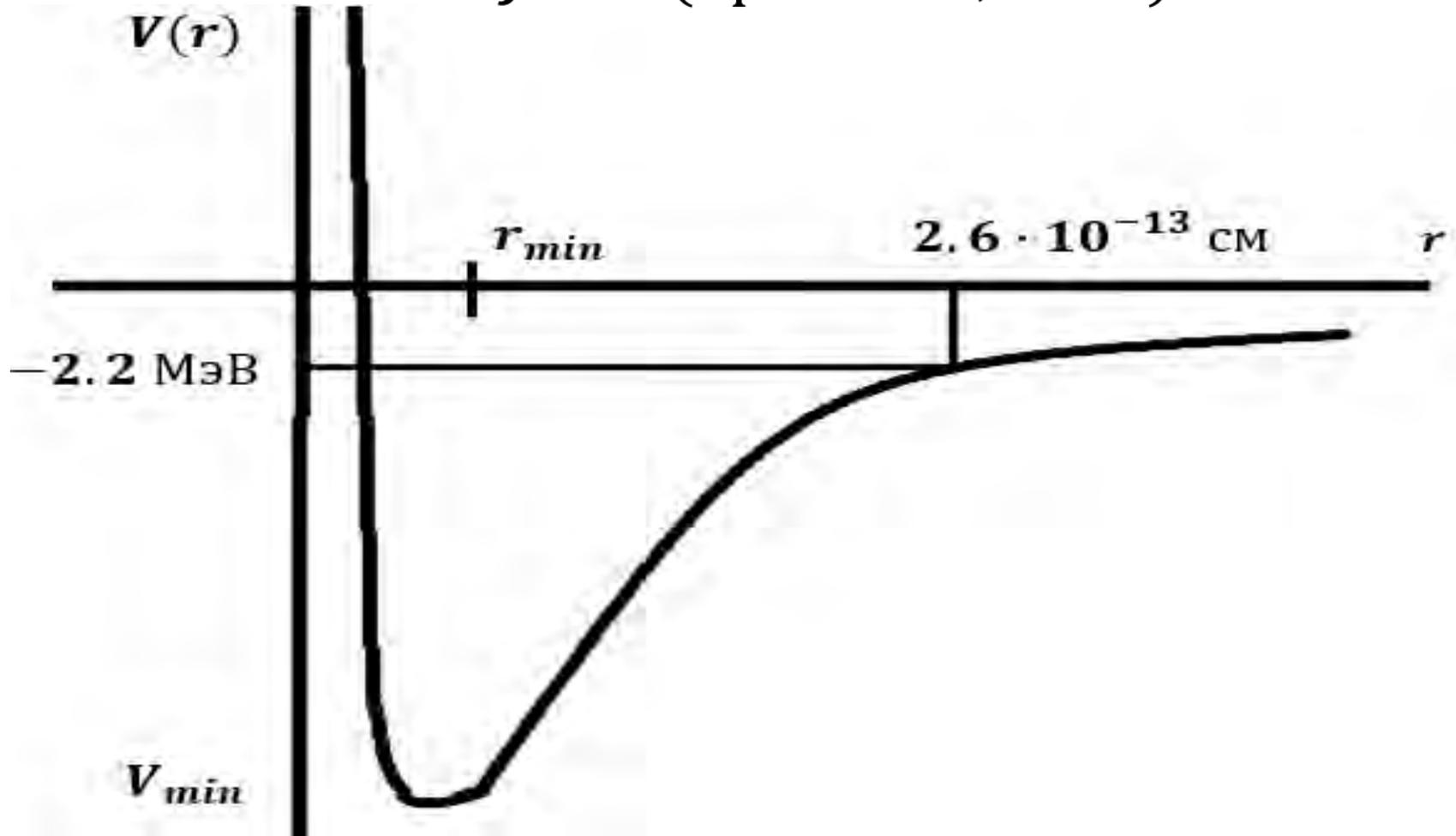
Синглетное состояние ( $\uparrow\downarrow$ ) автоматически исключается  
(нет ям=нет притяжения)

2. Полный момент  $\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$  мы должны отождествить с полным спином  $\vec{S}_D$ , т. к. нет возможности выделить визуальные спины  $\vec{S}_n$  и  $\vec{S}_p$  нуклонов, сидящих внутри ядра.

# 1. Связанное устойчивое состояние

34

$$J = 1 \text{ (при } S = 1, l = 0)$$

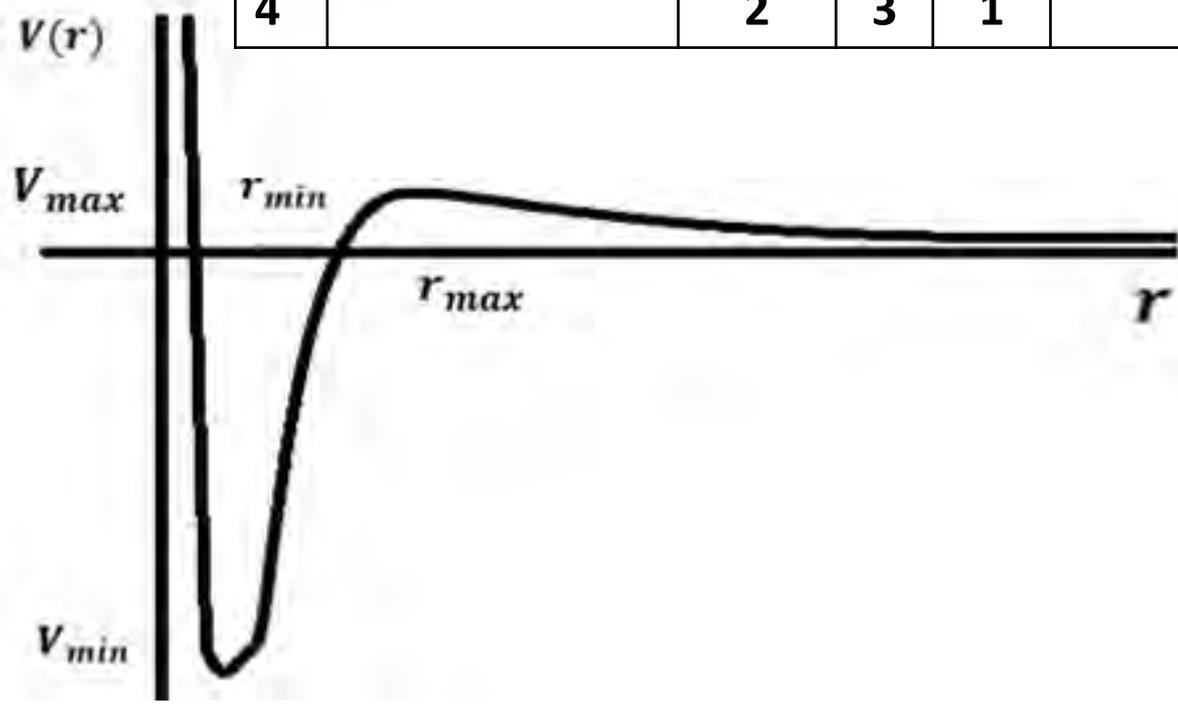


Поведение потенциала взаимодействия между протоном и нейтроном при  $J=1$  ( $S=1, l=0$ )

# Резонансные устойчивые состояния 35

$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$$

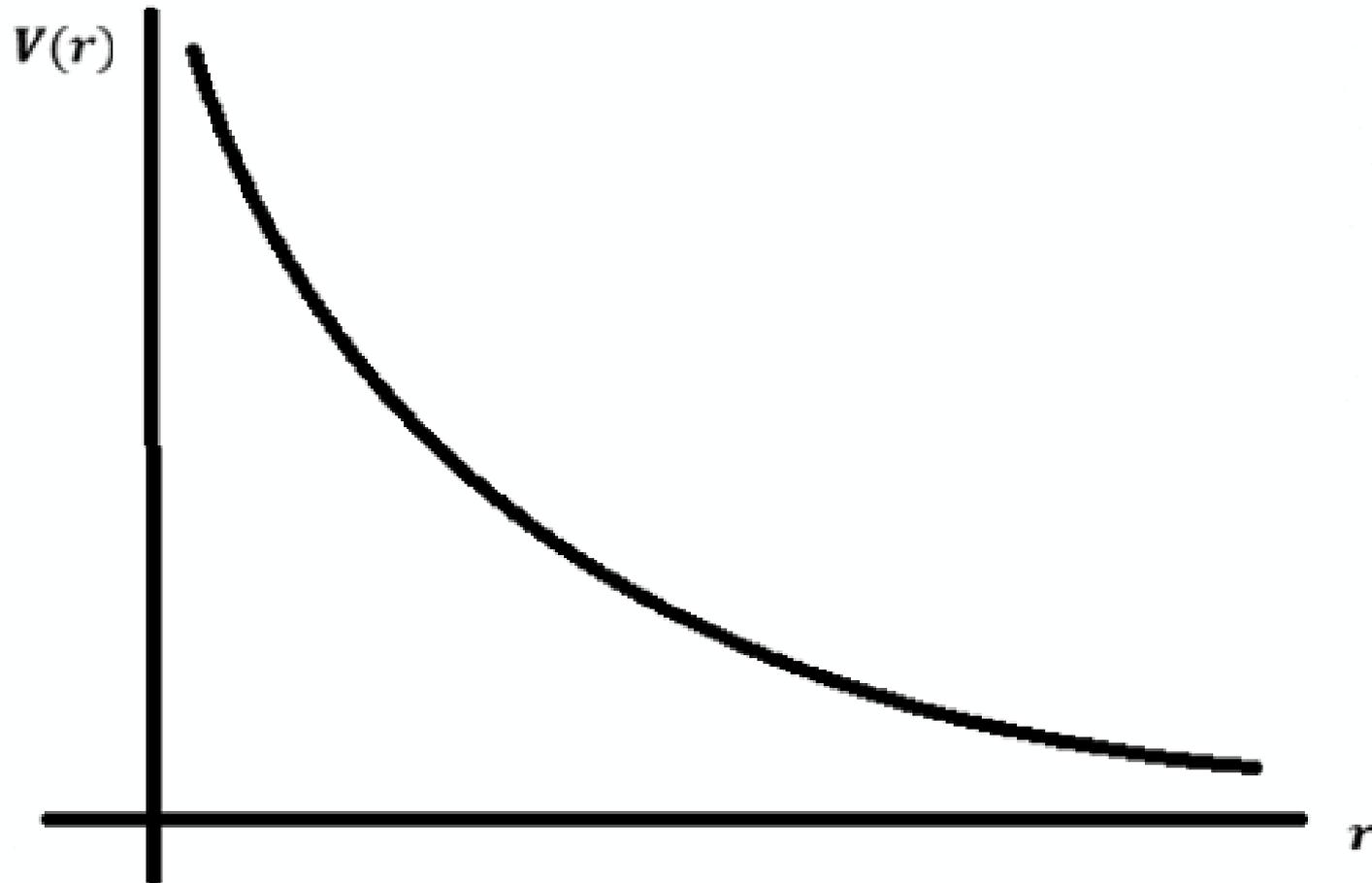
		$J$	$L$	$S$	
1		0	1	1	
2	Дейтрон?	1	1	1	
3	Дейтрон?	1	2	1	D - волна
4		2	3	1	



$$\vec{J} = \vec{L} + \vec{S}$$

36

Связанные состояния отсутствуют для любых других значений  $J$ ,  $L$ ,  $S$ , т.к. в этих случаях отсутствует потенциальная яма и потенциал имеет вид



# CONCLUSION

37

1. In nature **new** bounded **states can exist**.
2. Those states are **quasybounded**.
3. **P - violation** effects can be observed during their decay.
4. Those states also posses other unusual properties e.g. they **can have equal masses but different spins** (as in SUSY QM).
5. The transit probabilities can be large enough because of **EM interaction**.
6. **Barut solution** is correct under very strong assumptions: only when Axiom #4 is valid for fictive particles **with masses  $\mu$  and  $M$  respectively**.
7. **New** solutions are **possible**.

# POSSIBLE NEW STATES

38

Example:  $\mu_e \neq 0$ ,  $\mu_n \neq 0$ .

$\mu_\nu \neq 0$

experiment

assumption

**NN - dineutron**

**$\nu\nu$  - dineutrino**

**$e^-e^-$  - dielectron**

**$e^-e^+$  - "magnetic" positronium**

**$\nu e^-$  - neutrino charged atom**

**$\nu N$  - neutrino neutral atom**

# APPLICATION FOR CNF

39

- 1. New states can generate a NEW PHYSICS.**
- 2. Electromagnetic interactions play the main role in this approach and it is more than evident for the condensed media, where the CNF phenomena are observed.**

**THANK YOU!**

Фото:



## Информация о сотруднике:

### на английском :

**Nikolay V. Samsonenko** born 1941 in Vitebsk region of Belorussia, USSR. Master degree in theoretical physics from Peoples' Friendship University of Russia (RUDN) in 1969. PhD in theoretical physics from RUDN in 1973. Since this year N. Samsonenko serves as an Associate Professor at the theoretical physics division (currently - at the IPRT) of RUDN. In 1980-1981 - visiting Research Scientist at Henri Poincare Institute (Paris, France), in 1994 – at the Imperial College of London University (London, Great Britain). Research interests in new quantum equations and new methods of probability calculations in quantum field theory, neutrino physics, influence

of the internal particles and nuclei structure on the decay and scattering processes. More than 100 papers published in peer-reviewed journals.

## Информация о сотруднике на русском:

Самсоненко Н.В. родился в 1941 году. В 1964 г. поступил на физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова и был переведен на учебу в Университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, который закончил с отличием в 1969 г. и аспирантуру кафедры теоретической физики в 1972 г., по окончании которой был зачислен ассистентом - стажером на эту же кафедру. В 1973 г. под руководством профессора Керимова Б.К. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Эффекты формфакторов, поляризаций и интерференции в полуплеотонных процессах с участием заряженных и нейтральных токов».

1973-1978 гг. – ассистент кафедры теоретической физики УДН им. Патриса Лумумбы.  
1973-1976 гг. – заграникомандировка (преподаватель Туниского университета).

С 1978 г. Самсоненко Н.В. доцент кафедры теоретической физики УДН им. Патриса Лумумбы. За годы работы в УДН и затем в РУДН он вел семинарские занятия практически по всем разделам теоретической физики и читал лекции по курсам: «Астрофизика», «Теория атомного ядра», «Введение в теорию кварков», «Структура элементарных частиц», «Введение в теорию электрослабых взаимодействий», «Актуальные проблемы энергетики и экологии». В 1980-81 гг. – проходил научную стажировку в институте им. Анри Пуанкаре и в университете им. Пьера и Марии Кюри (Франция, научные руководители Луи де Бройль и Жерар Петьо). В 1990 г. – стажер Лондонского университета (Imperial College), научный руководитель Абдус Салам.

Самсоненко Н.В. совместно с учениками разработал новые методы вычислений вероятностей в квантовой теории поля и предсказал ряд эффектов нарушения дискретных симметрий, обусловленных электрослабым взаимодействием в опытах с поляризованными структурными частицами и ядрами.

Самсоненко Н.В. – автор более 150 научных работ. Под его руководством 15 аспирантов защитили кандидатские диссертации. За развитие новых методов вычислений вероятностей в квантовой теории и ее интерпретации награжден медалью Луи де Бройля.

С этого года 2018 Н. Самсоненко работает доцентом ИФИТ (Институт физических исследований и технологий). Научные интересы: новые квантовые уравнения и новые методы расчета вероятностей в квантовой теории поля, физике нейтрино, влияние внутренней структуры частиц и ядер на процессы распада и рассеяния.

## Основные публикации:

1. N. V. Samsonenko, F. Ndahayo and M. A. Alibin. On the possibility of determining antineutrino mass by measuring relative characteristics in  $\beta$ -decay processes. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Volume 1560. DOI: 10.1088/1742-6596/1560/1/012003
2. N. V. Samsonenko, F. Ndahayo and M. A. Alibin. Influence of the magnetic interactions on the mass spectrum of elementary particles. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Volume 1560. DOI: 10.1088/1742-6596/1560/1/012005
3. Н.В. Самсоненко, Ф. Ндахайо, М.А. Алибин. Вклад массы нейтрино (антинейтрино) в поляризации и асимметрии частиц в процессах  $\beta$ -распада. Вестник Московского государственного областного университета. Москва. – 2020. № 2. с.64-77. DOI: 10.18384/2310-7251-2020-2-64-77
4. Н.В. Самсоненко, Ф. Ндахайо, М.А. Алибин. Влияние магнитного взаимодействия на спектр масс элементарных частиц. Вестник Московского государственного областного университета. Москва. – 2020. № 2. с.118-127. DOI: 10.18384/2310-7251-2020-2-118-127
5. N. V. Samsonenko, M. V. Semin. Relativistic kinematics of two-particle scattering reactions with participation of tachyons. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Volume 1560. DOI: 10.18384/2310-7251-2020-2-102-117
6. P I Vysikaylo, N. V. Samsonenko and M. V. Semin. De Broglie wave in vacuum, matter and nanostructures. Journal of Physics: Conference Series. 2020. Volume 1560. DOI: 10.1088/1742-6596/1560/1/012006
7. N.V. Samsonenko. Interpretation of Quantum Mechanics 100 years after its creation. Metaphysics, №2(28), 2018, p. 59-62
8. E.M. Ovsyik, O.V. Veko, Y.A. Voynova, V.M. Redkov, V.V. Kisel, N.V. Samsonenko. Spin  $\frac{1}{2}$  particle with two masses in external magnetic field. Mech. Cont. & Math.Sci.(2019). March Special Issue-1, p. 651-660
9. Zar Ni Aung, Chan Myae Hein, T.F. Kamalov, N.V. Samsonenko. Simulation of quantum cryptographic system. Mech. Cont. & Math. Sci.(2019). March Special Issue-1, p. 447-455.
10. V.A. Chizhov, V.L. Bychkov, F.S. Zaitsev, N.V. Samsonenko. Analysis of Abrikosov vortices by the superconductivity model at the twin boundaries. Mech. Cont. & Math.Sci.(2019). March Special Issue-1, p. 456-464
11. N.V. Samsonenko, F. Ndahayo, A. Ousmane Manga, On the choice of the dynamical variables in quantum theory. Proceedings of the International Conference "Euler Readings"-MGOU. 2017. Moscow, 14-18 November, Editor V.V. Belyaev.(2017). p. 117-124
12. A. Ousmane Manga, A. Moussa, A. Aboubacar, N.V. Samsonenko. Two-component form of the New Dirac equation. Advanced Studies in Theoretical Physics.(2013). V. 7, p. 319-324.

13. A. Ousmane Manga, N.V. Samsonenko, A. Moussa. Lagrangian formalism for the New Dirac equation. *Advanced Studies in Theoretical Physics*.(2013).V. 7, p. 141-150.
14. N.V. Samsonenko, A. Ousmane Manga, A. Aboubacar, A.Moussa. Influence of neutral currents on electron and gamma polarizations in the process  $e^+N \rightarrow e^+N + \gamma$ . *Advances in High Energy Physics*.(2014). p.1-8
15. A. I. Laptukhov, V. A Laptukhov, N. V. Samsonenko. The Forecast of Dynamics of SOI Index and el Niño and la Niña Flows. *Engineering Physics* (2018).№1.p. 48-53.