

## Microworld 8. Magnetism of Electron, Neutron and Proton

N.N. Leonov

This study offers evidence of diamagnetism of electron and proton, as well as of paramagnetism of neutron.

The scientists of the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the USSR (Alma-Ata), who had repeated E. Rutherford's experiment on nuclear scattering of  $\alpha$ -particles, conducted diffraction analysis of that experiment results. The analysis showed that nuclei of all chemical elements feature quasi-crystal structures [1]. In other words, they obtained experimental evidences of the fact that the smallest indivisible quanta and indeterminacy principles are not objective factors of the material World.

Further analysis proved the conclusion of principal impossibility to apply the classical physics techniques in the microworld theory to be wrong. That conclusion resulted from the false conclusion of the absence of material ether in Nature that could interact with microscopic objects and resist their motion, as well as from mistaken negligence of magnetic interactions between microobjects in the microworld theory.

\*

Application of methods of the theory of non-linear oscillations [2] allowed building adequate structural mathematical models of atomic nucleus and atom with consideration for ether and magnetic interactions among microscopic objects. Using those adequate structural models made it possible to obtain new, detailed data on structure of microobjects unavailable in quantum physics. [3÷12].

Due to consideration for ether resistance to motion of microobjects it was found that actual microworld systems are dissipative rather than conservative as commonly assumed in the quantum theory. This allowed gaining the insight into the material world structure and, particularly, gaining a precise and clear perception of atomic nucleus structure based on experimental data obtained by the scientists of the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the USSR (Alma-Ata) and superrational for quantum physics because of its refusal to consider ether.

Consideration of ether as a "structural material" enabled gaining the insight into electron, neutron and proton structures and cleared the way to understanding of the infinite divisibility of matter elements.

\*

Consideration of magnetic interactions among microobjects gave rise to new challenges.

The simplest neutral non-excited atom consists of one proton and one electron. Since  $m_p=1836m_e$  the detailed understanding of this atom structure at a first approximation called only for analyzing the electron behavior with relation to the motionless proton. To this effect it was necessary to find out whether magnetic interaction between the electron and the proton induces magnetic attraction or magnetic repulsion and to set-up a formula for the interaction force. There are no answers to these questions in quantum physics.

\*

In order to find answers to these questions it was primarily needed to know whether electron is a paramagnetic substance (paramagnetics are drawn into the external magnetic field) or a diamagnetic substance (diamagnetics are pushed out from the external magnetic field).

It can be found out by analyzing mutual behavior of two free electrons. Experimental observations speak for the fact that electrons are subject to mutual repulsion at any distances. Such a mutual repulsion is induced by joint effect of electrical and magnetic interactions. Electrical interaction generates a repulsive force equal to  $\alpha x^{-2}$  where  $\alpha=e^2$ ,  $e=1.602 \cdot 10^{-19}$  Coulomb,  $x$  is a distance between electrons.

To estimate the force of magnetic interaction, relations of classical physics had to be addressed. According to [13] the force applied from the external magnetic field of intensity  $\mathbf{H}$  to an object having a self-magnetic field with magnetic moment vector  $\boldsymbol{\mu}$  is equal to  $\nabla(\boldsymbol{\mu}\mathbf{H})$  where  $\nabla$  is Hamiltonian operator (gradient);  $(\boldsymbol{\mu}\mathbf{H})$  is an operator of the scalar product of vectors  $\boldsymbol{\mu}$  and  $\mathbf{H}$ .

When expressing  $\mathbf{H}$ , classical physics relies upon dipole (or, which is almost the same, current) hypothesis of magnetism nature. According to [13], the intensity of external magnetic field of an object having a self-magnetic field with magnetic moment vector  $\boldsymbol{\mu}$  is  $\mathbf{H}=3(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})\mathbf{r}r^{-5}-\boldsymbol{\mu}r^{-3}$  where  $\mathbf{r}$  is vector distance from the magnetic field source to  $\mathbf{H}$  point.

It is well known that magnetic moment vector of an object having a self-magnetic field tends to be positioned along the lines of the external magnetic field (magnetic orientation effect) [14].

If the distance between two objects is  $x$  and the objects have self-magnetic fields with magnetic moments  $\boldsymbol{\mu}_i$  and  $\boldsymbol{\mu}_j$  while vectors  $\boldsymbol{\mu}_i$  and  $\boldsymbol{\mu}_j$  lie on the straight line crossing these objects the intensities of their magnetic interaction force is equal to  $6\boldsymbol{\mu}_i\boldsymbol{\mu}_jx^{-4}$ .

Thus, magnetic interaction between two free electrons generates force of  $6\mu_e^2x^{-4}$  intensity.

If electron is a paramagnetic substance there should be magnetic attraction between two electrons. In this case  $x=x_0$  so that the joint effect of electric repulsion and magnetic attraction generates repulsive forces at  $x>x_0$  and attractive forces at  $x<x_0$ . Here  $x_0$  is given by the relation:  $\alpha x_0^{-2}=6\mu_e^2x_0^{-4}$  so  $x_0=6^{0.5}\mu_ee^{-1}$ . According to quantum estimates,  $\mu_e=9.274\cdot 10^{-21}\text{erg}\cdot\text{Hs}^{-1}$  [14]. Hence,  $x_0=4.73\cdot 10^{-13}\text{m}$ . Electron radius is measured by  $r_e=2.8\cdot 10^{-15}\text{m}$ . Hence,  $x_0\approx 170r_e$  and electrons, having approached the distance  $x<x_0$ , may collapse with each other when affected by the joint electromagnetic attraction and form a stable microobject featuring mass  $2m_e$  and electrical charge  $(-2e)$ .

In order to enable electrons to approach each other to the distance of  $x=x_0$  their total approach energy should be equal to 2029.248eV.

This value is less than ionization energy of aluminum hydrogen-like ion. Therefore, objects featuring mass  $2m_e$  and charge  $(-2e)$  could well exist if electron was a paramagnetic substance. However, such microobjects were not observed experimentally. Hence, there is no experimental evidence of any forces of magnetic attraction between two free electrons.

The assumption that there is magnetic repulsion between two free electrons does not conflict with the experimental data on mutual behavior of two free electrons. Therefore, when elaborating the backbone of the classical microworld theory, it was appropriate to presume that electron is a diamagnetic substance.

Later, there were convincing evidences obtained to support the fact that *electron is a diamagnetic substance*. Since then, in the course of the classical microworld theory development it was possible to establish that total approach energy of 1.63eV would be sufficient to enable two free electrons to approach each other to the collapse distances if the electrons were paramagnetic substances.

\*

Following elaboration of the backbone of the classical microworld theory it was established that the intensity of self-magnetic field of a microscopic object with magnetic moment vector  $\boldsymbol{\mu}$  is described by the equation:  $\mathbf{H}=(\gamma+\gamma_1)(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})\mathbf{r}r^{-4}-\gamma_1\boldsymbol{\mu}r^{-2}$  while the intensity of magnetic interaction force of microobjects with magnetic moment vectors  $\boldsymbol{\mu}_i$  and  $\boldsymbol{\mu}_j$  that lie on a straight line crossing these microobjects is  $2\gamma\boldsymbol{\mu}_i\boldsymbol{\mu}_jr_{ij}^{-3}$ .

The fact that  $r$  exponents in the equation for  $\mathbf{H}$  changed for one unit speaks for inaccuracy of dipole and current hypotheses of magnetism nature.

Equation  $\mathbf{H}=(\gamma+\gamma_1)(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})\mathbf{r}r^{-4}-\gamma_1\boldsymbol{\mu}r^{-2}$  was derived in analysis of structures of hydrogen atoms and hydrogen-like ions of other elements on the assumption that vectors  $\boldsymbol{\mu}$  and  $\mathbf{r}$  are located on the same straight line. The analysis of structure of neutral non-excited  ${}^4\text{He}$  showed that in general case, when the direction of  $\mathbf{r}$  vector is not the same as the one of  $\boldsymbol{\mu}$  vector, vector  $\mathbf{H}$  is described for electron and proton as follows:  $\mathbf{H}=(\gamma+\gamma_1)(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})r^{-4}[\cos^2(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r})]^{\frac{1}{2}}\mathbf{r}-\gamma_1r^{-2}\boldsymbol{\mu}$  where  $\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r}$  is an angle

between  $\mu$  and  $r$ ,  $s=27$ , and  $\gamma_1=0,19\gamma$ . This result indicates that self-magnetic fields of electron and proton feature an extremely narrow, needle-like, dense axial magnetic jet.

\*

As for magnetic properties of proton and neutron, the quantum theory has rather strange information. It is well-known that magnetic moment is a vector value [13]. Therefore, this value modulus must be positive. Nevertheless, according to [14]  $\mu_p=2.79 \cdot 5.05 \cdot 10^{-24} \text{erg} \cdot \text{Hs}^{-1}$  and  $\mu_n= -1.91 \cdot 5.05 \cdot 10^{-24} \text{erg} \cdot \text{Hs}^{-1}$ . Apparently, it should be read as a hint at the fact that either proton or neutron is a diamagnetic substance.

It was cleared up by means of analyzing structural models of protium, deuterium and tritium atoms and experimental potentials of their ionization. Experimental ionization potentials of protium, deuterium and tritium are  $A(H)=13.597\text{eV}$ ,  $A(D)=13.601\text{eV}$ ,  $A(T)=13.602\text{eV}$  [15]. The study of structural models of these atoms showed that  $\mu_p$ ,  $\mu_D$  and  $\mu_T$  have negative exponents in the expressions for  $A(H)$ ,  $A(D)$  and  $A(T)$ . Hence,  $A(H)$  is inversely related to  $\mu_p$  while  $A(D)$  and  $A(T)$  are inversely related respectively to  $\mu_D$  and  $\mu_T$ .

Deuterium nucleus consists of proton and neutron and has one two-nucleon magnetic cluster such that  $\mu_D=\mu_p+\mu_n$ . Since  $A(D)=13.601\text{eV}>A(H)=13.597\text{eV}$  then  $\mu_D<\mu_p$ . Hence, vectors  $\mu_D$  and  $\mu_n$  have opposite directions. It indicates that both of these nucleons are or one of them is diamagnetic.

\*

Let us assume that the diamagnetic substance is neutron. In order to check this assumption we shall analyze tritium nucleus, that is, triton. It consists of one proton and two neutrons and features a statically stable configuration where nucleons are located in vertexes of a triangle. Triton has a two-nucleon and a one-nucleon magnetic cluster which magnetic moment vectors lies on parallel straight lines.

Diamagnetic neutrons both cannot belong to two-nucleon magnetic cluster of triton as in such case their magnetic fields would neutralize each other and the triton magnetic moment would be equal to  $\mu_p$ . But it follows from  $A(T)=13.602\text{eV}>A(H)=13.597\text{eV}$  that  $\mu_T<\mu_p$ . Therefore, two-nucleon magnetic cluster of triton cannot consist of neutrons only but it should include proton.

As  $A(H)=13.597\text{eV}$ ,  $A(D)=13.601\text{eV}$  then  $\mu_D=\mu_p-\varepsilon$  where  $0<\varepsilon\ll\mu_p$ . And since  $\mu_D=\mu_p+\mu_n$  then either  $\mu_p-\varepsilon=\mu_n-\mu_p$  or  $\mu_p-\varepsilon=\mu_p-\mu_n$ , i.e. either  $\mu_n=2\mu_p-\varepsilon$  or  $\mu_n=\varepsilon$ .

If  $\mu_n=2\mu_p-\varepsilon$  then, due to supposed diamagnetic properties of neutron, the magnetic moment vector of one-nucleon neutron magnetic cluster of triton shall have the same direction as the magnetic moment vector of neutron in the two-nucleon magnetic cluster (Fig. 1). In this case  $\mu_T$  would exceed  $\mu_D$ .

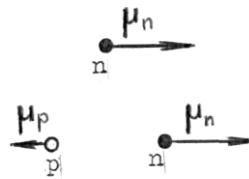


Fig. 1.

But it follows from  $A(T)=13.602\text{eV}>A(D)=13.601\text{eV}$  that  $\mu_T<\mu_D$ . In view of this contradiction,  $\mu_n \neq 2\mu_p - \varepsilon$  and  $\mu_n = \varepsilon$ .

If  $\mu_n = \varepsilon$  then, due to supposed diamagnetic properties of neutron, the magnetic moment vector of one-nucleon neutron cluster of triton shall have the same direction as the magnetic moment vector of proton (Fig. 2). In this case the resultant magnetic moment of triton would be equal to  $\mu_p - \mu_n + k\mu_n = \mu_p - \varepsilon + k\varepsilon > \mu_D$  which again is in conflict with inequation  $\mu_T < \mu_D$  resulting from the experimental values of  $A(T)$  and  $A(D)$ .

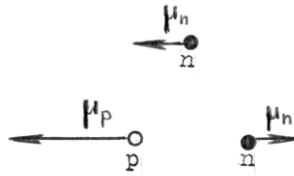


Fig. 2

Thus, neutron is not a diamagnetic substance. Hence, the diamagnetic substance is proton.

\*

Which of the relations,  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$  or  $\mu_n = \varepsilon \ll \mu_p$ , is true if the diamagnetic substance is proton?

If two-nucleon magnetic cluster of triton consists of neutrons and  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$  then the magnetic moment vector of proton, due to its diamagnetic properties, shall have the same direction as the magnetic moment vectors of neutrons (Fig. 3). In this case  $\mu_T = 2\mu_n + k\mu_p > \mu_p$  which is in conflict with inequation  $\mu_T < \mu_p$ .

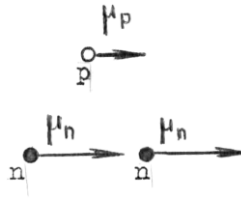


Fig. 3

If two-nucleon magnetic cluster of triton consists of proton and  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$  then the magnetic moment vector of one-nucleon neutron cluster shall have the same direction as the magnetic moment vector of proton (Fig. 4). In this case  $\mu_T = \mu_n - k\mu_n + k\mu_p = 2\mu_p - \varepsilon - k\mu_p + k\varepsilon = \mu_p - \varepsilon + (1-k)\mu_p + k\varepsilon > \mu_p - \varepsilon = \mu_D$ . However, according to experimental data,  $\mu_T < \mu_D$ . Hence,  $\mu_n \neq 2\mu_p - \varepsilon$ .

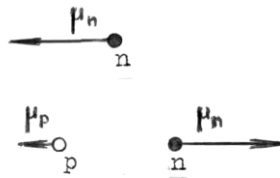


Fig. 4

If  $\mu_n = \varepsilon \ll \mu_p$  and both neutrons are in two-nucleon magnetic cluster then the magnetic moment vector of proton shall have the same direction as the magnetic moment vectors of neutrons. In this case we come back to  $\mu_T = \mu_p + 2k\varepsilon > \mu_p$  which is in conflict with experimental data.

However, if  $\mu_n = \varepsilon$  and proton is in two-nucleon magnetic cluster of triton then the magnetic moment vector of one-nucleon neutron cluster shall be opposite to the magnetic moment vector of proton (Fig. 5) and  $\mu_T = \mu_p - \mu_n - k\mu_n = \mu_p - \varepsilon - k\varepsilon$  which correlates accurately with the experiment-based inequation:  $\mu_T < \mu_D$ .

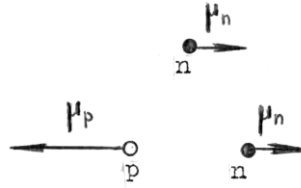


Fig. 5.

Thus, *proton is a diamagnetic substance, neutron is a paramagnetic substance*,  $\mu_n \ll \mu_p$ , and triton proton is included in two-nucleon magnetic cluster.

\*

The relation between  $\mu_n$  and  $\mu_p$  can be found quite easily. As  $A(H)[A(D)]^{-1} = 1 - \mu_n \mu_p^{-1}$  then  $\mu_n \mu_p^{-1} = 1 - A(H)[A(D)]^{-1} = 1 - 13.597 \cdot 13.601^{-1} = 3 \cdot 10^{-4}$ . Hence,  $\mu_n = 3 \cdot 10^{-4} \mu_p$ .

The relation between  $\mu_e$  and  $\mu_p$  can be found in a more difficult way. It appears that  $\mu_e = 8.372 \mu_p$ .

\*

Discovery of ethereal vortex-like structures in electrons and neutrons completes the path to understand the fact that magnetism is a phenomenon of jet nature rather than of dipole or current nature.

#### List of References

1. Павлова Н.Н., Иванов А.М., Юшков А.В. и Токтаров К.А. Некоторые закономерности в изотопических изменениях форм легких, средних и тяжелых ядер// Известия АН СССР, серия физическая, 1979, т.43, №11, -с.2317-2323
2. Андронов А.А., Витт А.А. и Хайкин С.Э. Теория колебаний. –М.: Физматгиз. 1959
3. Проблема динамической стохастизации, азартные игры, принцип адекватности и некоторые аспекты физики микромира: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском государственном университете; №ГР 0182.1000681; Инв.№ 0286.0008155. Горький, 1985
4. Статически равновесные конфигурации в неклассической проблеме  $n$  тел: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0287.0054440. –Горький. 1986
5. Исследование возможностей динамического моделирования структур атома и атомного ядра: Отчет о НИР/НИИ прикладной математик и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0290.0041150. –Горький. 1990
6. Динамическое моделирование водородных и гелиевых структур: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0290.0052279. –Горький. 1990
7. Определение параметров магнитных взаимодействий между элементами атомных структур в системе динамических представлений: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0291.0024945. –Горький. 1990
8. Проблема соотношения детерминизма и случайности и физика микромира: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Нижегородском ун-те; №ГР 0191.0049064; Инв.№ 0292.0012020. –Н.Новгород. 1991
9. Динамическое моделирование явления возбуждения атома: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Нижегородском ун-те; №ГР 0191.0049064; Инв.№ 0293.0001479. –Н.Новгород. 1992
10. Леонов Н.Н., Богдарина Л.К. Динамика материальной точки в ньютонном поле. –

- Горький. 1989. –Деп.в ВИНТИ 26.04.89. №2748
11. Леонов Н.Н. Материальная точка в неньютоновом поле//Динамика систем. Динамика и управление: Межвуз.тематич.сб.науч.тр. Нижегородский ун-т. –Н.Новгород. 1991. С.65-84
  12. Леонов Н.Н. Статически равновесные конфигурации системы  $n$  тел с неньютоновыми взаимодействиями//Динамика систем. Динамика и управление: Межвуз. Тематич. сб. науч.тр. Нижегородский ун-т. –Н.Новгород. 1991. С.47-65
  13. Тамм И.Е. Основы теории электричества. –М.-Л.:Гостехиздат,1946
  14. Вонсовский С.В. Магнетизм. –М.:«Наука»,1984
  15. Стриганов А.Р., Свентицкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных и ионизированных атомов. –М.:Атомиздат,1966

Nikolay Nikolaevich Leonov

Cand. Sc. (Physics and Mathematics), Senior Research Associate, 73 publications.  
Apartment 22, Raduzhnaya Street 1, Nizhny Novgorod, 603093, Russian Federation  
Tel: 831-4361015

E-mail: [NNLeonov@inbox.ru](mailto:NNLeonov@inbox.ru)

### Магнетизм электрона, нейтрона и протона

Леонов Н.Н.

Приведены доказательства диамагнетизма электрона и протона и парамагнетизма нейтрона.

Сотрудники ИЯФ АН СССР (Алма-Ата), повторившие эксперимент Э.Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц на ядерных структурах, провели дифракционный анализ результатов этого эксперимента. Этот анализ показал, что ядра всех химических элементов обладают квазикристаллическими структурами [1]. Иными словами, они получили экспериментальные доказательства того, что наименьшие неделимые кванты энергии и соотношения неопределенностей не являются объективными факторами материального Мира.

Последующий анализ показал, что утверждение о принципиальной невозможности применения методов классической физики в теории микромира ошибочно. Это утверждение явилось следствием ошибочного вывода об отсутствии в Природе эфира, взаимодействующего с объектами микромира и оказывающего сопротивление их движению, и ошибочного отказа от учета магнитных взаимодействий между микрообъектами в теории микромира.

\*

Использование методов теории нелинейных колебаний [2] позволило, при учете эфира и магнитных взаимодействий между микрообъектами, построить адекватные структурные математические модели атомного ядра и атома. С помощью этих адекватных структурных моделей удалось получить новые, детальные сведения об устройстве объектов микромира, недоступные квантовой физике [3÷12].

Благодаря учету сопротивления эфира движению микрообъектов, оказалось, что реальные системы микромира являются диссипативными, а не консервативными, как считает квантовая теория. Это позволило выработать новое понимание устройства материального Мира и, в частности, достичь четкого и ясного понимания устройства атомного ядра, обнаруженного экспериментально сотрудниками ИЯФ АН СССР (Алма-Ата), и недоступного пониманию в квантовой физике из-за её отказа от учета эфира.

Учет эфира в качестве «строительного материала» позволил достичь понимания структур электрона, нейтрона и протона, и открыл дорогу к пониманию безграничной делимости элементов материи.

\*

При учете магнитных взаимодействий между объектами микромира пришлось встретиться с новыми проблемами.

Простейший нейтральный невозбужденный атом состоит из одного протона и одного электрона. Так как  $m_p=1836m_e$ , то, для достижения детального понимания устройства этого атома, в первом приближении, достаточно было провести анализ поведения электрона относительно неподвижного протона. Для этого необходимо было узнать, магнитное притяжение или магнитное отталкивание порождается магнитным взаимодействием между электроном и протоном, и нужно было построить выражение для силы этого взаимодействия. В квантовой физике на эти вопросы ответов нет.

\*

Чтобы найти ответы на эти вопросы, нужно было, прежде всего, узнать – является электрон парамагнетиком (парамагнетики втягиваются во внешнее магнитное поле) или диамагнетиком (диамагнетики выталкиваются из внешнего магнитного поля).

Выяснить это можно, рассмотрев взаимное поведение двух свободных электронов. Экспериментальные наблюдения говорят о том, что электроны испытывают взаимное отталкивание на любых расстояниях. Это взаимное отталкивание порождается совокупным действием электрического и магнитного взаимодействий. Электрическое взаимодействие порождает силу отталкивания величины  $\alpha x^{-2}$ , где  $\alpha=e^2$ ,  $e=1,602 \cdot 10^{-19}$  Кл,  $x$  – расстояние между электронами.

Для оценки силы магнитного взаимодействия, пришлось обратиться к соотношениям классической физики. Согласно [13], сила, действующая со стороны внешнего магнитного поля с напряженностью  $\mathbf{H}$ , на объект, обладающий собственным магнитным полем с вектором магнитного момента  $\boldsymbol{\mu}$ , равна  $\nabla(\boldsymbol{\mu}\mathbf{H})$ , где  $\nabla$  - оператор Гамильтона (градиента),  $(\boldsymbol{\mu}\mathbf{H})$  – оператор скалярного произведения векторов  $\boldsymbol{\mu}$  и  $\mathbf{H}$ .

При построении выражения для  $\mathbf{H}$ , в классической физике исходят из дипольной (или, что почти то же самое, токовой) гипотезы о природе магнетизма. Согласно [13], напряженность магнитного поля объекта, обладающего собственным магнитным полем с вектором магнитного момента  $\boldsymbol{\mu}$ , равна  $\mathbf{H}=3(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})\mathbf{r}r^{-5}-\boldsymbol{\mu}r^{-3}$ , где  $\mathbf{r}$  – вектор-расстояние от источника магнитного поля до точки определения  $\mathbf{H}$ .

Хорошо известно, что вектор магнитного момента объекта, обладающего собственным магнитным полем, стремится расположиться вдоль линий внешнего магнитного поля (магнитный ориентационный эффект) [14].

Если два объекта отстоят друг от друга на расстояние  $x$  и обладают собственными магнитными полями с магнитными моментами  $\boldsymbol{\mu}_i$  и  $\boldsymbol{\mu}_j$ , а векторы  $\boldsymbol{\mu}_i$  и  $\boldsymbol{\mu}_j$  расположены на прямой, проходящей через эти объекты, то величина силы их магнитного взаимодействия равна  $6\boldsymbol{\mu}_i\boldsymbol{\mu}_jx^{-4}$ .

Таким образом, магнитное взаимодействие между двумя свободными электронами порождает силу величиной  $6\mu_e^2x^{-4}$ .

Если электрон – парамагнетик, то между двумя электронами действует магнитное притяжение. В этом случае существует  $x=x_0$  такое, что при  $x>x_0$  совокупное действие электрического отталкивания и магнитного притяжения порождает силы отталкивания, а при  $x<x_0$  – силы притяжения. Величина  $x_0$  определяется соотношением:  $\alpha x_0^{-2}=6\mu_e^2x_0^{-4}$  и равна  $x_0=6^{0,5}\mu_e e^{-1}$ . Согласно квантовым оценкам,  $\mu_e=9,274 \cdot 10^{-21}$  эрг·Гс<sup>-1</sup> [14]. Значит,  $x_0=4,73 \cdot 10^{-13}$  м. Радиус электрона оценивается величиной  $r_e=2,8 \cdot 10^{-15}$  м. Следовательно,  $x_0 \approx 170r_e$ , и электроны, сблизившись до расстояния  $x<x_0$ , могут, под влиянием совокупного электромагнитного притяжения, сколлапсировать друг на друга, образовав стабильный микрообъект с массой  $2m_e$  и электрическим зарядом  $(-2e)$ .

Для того, чтобы электроны могли сблизиться до расстояния  $x=x_0$ , необходимо, чтобы их суммарная энергия сближения была равна

$$\int_{x_0}^{\infty} (\alpha x^{-2} - 6\mu_e^2 x^{-4}) dx = 2029,248 \text{ эВ.}$$

Эта величина меньше энергии ионизации водородоподобного иона алюминия. Поэтому объекты с массой  $2m_e$  и зарядом  $(-2e)$  вполне могли бы существовать, если бы электрон был парамагнетиком. Однако, такие микрообъекты экспериментально не наблюдались. Следовательно, отсутствуют экспериментальные свидетельства того, что между двумя свободными электронами действуют силы магнитного притяжения.

Допущение, что между свободными электронами действует магнитное отталкивание, не противоречит наблюдательным данным о взаимном поведении двух свободных электронов. Поэтому, при разработке основ классической теории микромира, было правомочно исходить из того, что электрон является диамагнетиком.

Позднее были получены убедительные доказательства того, что *электрон является диамагнетиком*. После этого, в ходе развития классической теории микромира, удалось установить, что для сближения двух свободных электронов до расстояний коллапса, если бы они были парамагнетиками, достаточно было бы суммарной энергии их сближения в 1,63 эВ.

\*

В результате разработки основ классической теории микромира, было установлено, что напряженность собственного магнитного поля объекта микромира с вектором магнитного момента  $\mu$  описывается выражением:  $H = (\gamma + \gamma_1)(\mu r) r r^{-4} - \gamma_1 \mu r^{-2}$ , а величина силы магнитного взаимодействия микрообъектов с векторами магнитных моментов  $\mu_i$  и  $\mu_j$ , расположенными на прямой, проходящей через эти микрообъекты, равна  $2\gamma\mu_i\mu_j r_{ij}^{-3}$ .

Тот факт, что в выражении для  $H$  показатели степени величины  $r$  изменились на единицу, говорит об ошибочности дипольной и токовой гипотез о природе магнетизма.

Выражение  $H = (\gamma + \gamma_1)(\mu r) r r^{-4} - \gamma_1 \mu r^{-2}$  было получено при анализе структур атомов водорода и водородоподобных ионов других элементов. При этом предполагалось, что векторы  $\mu$  и  $r$  расположены на одной и той же прямой. Анализ структуры нейтрального невозбужденного атома  ${}^4\text{He}$  показал, что в общем случае, когда вектор  $r$  имеет направление, не совпадающее с направлением вектора  $\mu$ , описание вектора  $H$  для электрона и протона имеет следующий вид:  $H = (\gamma + \gamma_1)(\mu r) r^{-4} [\cos^2(\mu \wedge r)]^s r - \gamma_1 r^{-2} \mu$ , где  $\mu \wedge r$  – угол между векторами  $\mu$  и  $r$ ,  $s=27$ , а  $\gamma_1=0,19\gamma$ . Этот результат говорит о том, что собственные магнитные поля электрона и протона обладают чрезвычайно узкой, спицеподобной плотной центральной магнитной струей.

\*

Что касается магнитных свойств протона и нейтрона, то в квантовой теории имеются весьма странные, на этот счет, сведения. Прекрасно известно, что магнитный момент – величина векторная [13]. Следовательно, модуль этой величины должен быть положительным. Тем не менее, в [14] указано, что  $\mu_p = 2,79 \cdot 5,05 \cdot 10^{-24} \text{ эрг} \cdot \text{Гс}^{-1}$ , а  $\mu_n = -1,91 \cdot 5,05 \cdot 10^{-24} \text{ эрг} \cdot \text{Гс}^{-1}$ . Видимо, это следует понимать как намек на то, что или протон, или нейтрон является диамагнетиком.

Разобраться с этим удалось с помощью рассмотрения структурных моделей атомов протия, дейтерия и трития и экспериментальных значений величин потенциалов их ионизации. Экспериментальные значения потенциалов ионизации протия, дейтерия и трития равны  $A(H)=13,597 \text{ эВ}$ ,  $A(D)=13,601 \text{ эВ}$ ,  $A(T)=13,602 \text{ эВ}$  [15]. Исследование структурных моделей этих атомов показало, что в выражения для  $A(H)$ ,  $A(D)$  и  $A(T)$  величины  $\mu_p$ ,  $\mu_D$  и  $\mu_T$  входят с отрицательными степенями. Следовательно,  $A(H)$  обратно



пропорционально величине  $\mu_p$ , а значения  $A(D)$  и  $A(T)$  обратно пропорциональны, соответственно, величинам  $\mu_D$  и  $\mu_T$ .

Дейтрон состоит из протона и нейтрона и обладает одним двухнуклонным магнитным кластером таким, что  $\mu_D = \mu_p + \mu_n$ . Так как  $A(D) = 13,601 \text{ эВ} > A(H) = 13,597 \text{ эВ}$ , то  $\mu_D < \mu_p$ . Следовательно, векторы  $\mu_D$  и  $\mu_n$  имеют противоположные направления. Это говорит о том, что оба эти нуклона или какой-то один из них действительно является диамагнетиком.

\*

Допустим, диамагнетиком является нейтрон. Для проверки этого предположения рассмотрим ядро трития - тритон. Оно состоит из одного протона и двух нейтронов и обладает статически устойчивой конфигурацией, в которой нуклоны расположены в вершинах треугольника. Тритон обладает одним двухнуклонным и одним однонуклонным магнитными кластерами, векторы магнитных моментов которых расположены на параллельных прямых.

Нейтроны-диамагнетики не могут принадлежать оба двухнуклонному кластеру тритона, так как в этом случае их магнитные поля нейтрализовали бы друг друга и магнитный момент тритона был бы равен  $\mu_p$ . Но из  $A(T) = 13,602 \text{ эВ} > A(H) = 13,597 \text{ эВ}$  следует, что  $\mu_T < \mu_p$ . Поэтому двухнуклонный магнитный кластер тритона не может состоять только из нейтронов, он должен содержать протон.

Так как  $A(H) = 13,597 \text{ эВ}$ ,  $A(D) = 13,601 \text{ эВ}$ . то  $\mu_D = \mu_p - \varepsilon$ , где  $0 < \varepsilon \ll \mu_p$ . А так как  $\mu_D = \mu_p + \mu_n$ , то или  $\mu_p - \varepsilon = \mu_n - \mu_p$ , или  $\mu_p - \varepsilon = \mu_p - \mu_n$ , т.е. или  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$ , или  $\mu_n = \varepsilon$ .

Если  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$ , то, в силу предполагаемого диамагнетизма нейтрона, вектор магнитного момента однонуклонного нейтронного магнитного кластера тритона направлен в ту же сторону, что и вектор магнитного момента нейтрона, находящегося в двухнуклонном магнитном кластере (рис.1). В этом случае  $\mu_T$  было бы больше, чем  $\mu_D$ . Но из  $A(T) =$

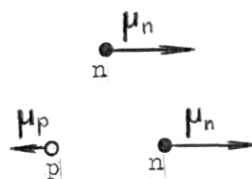


Рис.1.

$13,602 \text{ эВ} > A(D) = 13,601 \text{ эВ}$  следует, что  $\mu_T < \mu_D$ . В силу этого противоречия,  $\mu_n \neq 2\mu_p - \varepsilon$ , а  $\mu_n = \varepsilon$ .

Если  $\mu_n = \varepsilon$ , то, в силу предполагаемого диамагнетизма нейтрона, вектор магнитного момента однонуклонного нейтронного кластера тритона направлен в ту же сторону, что и вектор магнитного момента протона (рис.2). В этом случае суммарная величина магнитного момента тритона была бы равна  $\mu_p - \mu_n + k\mu_n = \mu_p - \varepsilon + k\varepsilon > \mu_D$ , что опять же противоречит неравенству  $\mu_T < \mu_D$ , вытекающему из экспериментальных значений  $A(T)$  и  $A(D)$ .

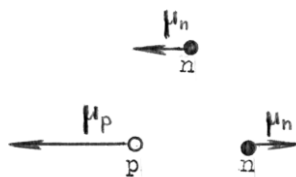


Рис.2

Таким образом, нейтрон не является диамагнетиком. Следовательно, диамагнетиком является протон.

\*

Какое из соотношений  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$  или  $\mu_n = \varepsilon \ll \mu_p$  справедливо, если диамагнетиком является протон?

Если двухнуклонный магнитный кластер тритона состоит из нейтронов, то при  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$  вектор магнитного момента протона, в силу его диамагнетизма, направлен в ту же сторону, что и векторы магнитных моментов нейтронов (рис.3) В этом случае  $\mu_T = 2\mu_n + k\mu_p > \mu_p$ , что противоречит неравенству  $\mu_T < \mu_p$ .

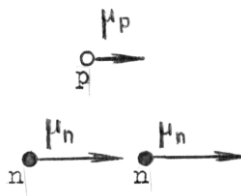


Рис.3

Если двухнуклонный магнитный кластер тритона содержит протон и  $\mu_n = 2\mu_p - \varepsilon$ , то вектор магнитного момента однонуклонного нейтронного кластера направлен в ту же сторону, что и вектор магнитного момента протона (рис.4). В этом случае  $\mu_T = \mu_n - k\mu_n + k\mu_p = 2\mu_p - \varepsilon - k\mu_p + k\varepsilon = \mu_p - \varepsilon + (1-k)\mu_p + k\varepsilon > \mu_p - \varepsilon = \mu_D$ . Но экспериментальные данные говорят о том, что  $\mu_T < \mu_D$ . Следовательно,  $\mu_n \neq 2\mu_p - \varepsilon$ .

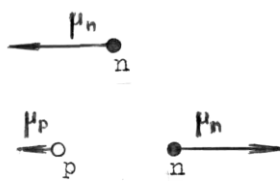


Рис.4

Если  $\mu_n = \varepsilon \ll \mu_p$  и оба нейтрона находятся в двухнуклонном магнитном кластере, то вектор магнитного момента протона направлен в ту же сторону, что и векторы магнитных моментов нейтронов. В этом случае мы опять приходим к неравенству  $\mu_T = \mu_p + 2k\varepsilon > \mu_p$ , противоречащему экспериментальным данным..

Если же  $\mu_n = \varepsilon$  и протон находится в двухнуклонном магнитном кластере тритона, то вектор магнитного момента однонуклонного нейтронного кластера направлен противоположно вектору магнитного момента протона (рис.5) и  $\mu_T = \mu_p - \mu_n - k\mu_n = \mu_p - \varepsilon - k\varepsilon$ , что хорошо согласуется с вытекающим из экспериментальных данных неравенством:  $\mu_T < \mu_D$ .

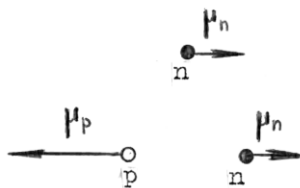


Рис.5.

Таким образом, *протон – диамагнетик, нейтрон – парамагнетик*,  $\mu_n \ll \mu_p$ , а протон в тритоне входит в состав двухнуклонного магнитного кластера.

\*

Соотношение между  $\mu_n$  и  $\mu_p$  находится довольно просто. Так как  $A(H)[A(D)]^{-1} = 1 - \mu_n \mu_p^{-1}$ , то  $\mu_n \mu_p^{-1} = 1 - A(H)[A(D)]^{-1} = 1 - 13,597 \cdot 13,601^{-1} = 3 \cdot 10^{-4}$ . Следовательно,  $\mu_n = 3 \cdot 10^{-4} \mu_p$ .

Соотношение между  $\mu_e$  и  $\mu_p$  находится более сложным путем. Оказывается,  $\mu_e = 8,372 \mu_p$ .

\*

Открытие эфирных смерчеподобных структур у электронов и нейтронов завершает достижение понимания того, что магнетизм обладает не дипольной и не токовой, а струйной природой.

## Литература

1. Павлова Н.Н., Иванов А.М., Юшков А.В. и Токтаров К.А. Некоторые закономерности в изотопических изменениях форм легких, средних и тяжелых ядер// Известия АН СССР, серия физическая, 1979, т.43, №11, -с.2317-2323
2. Андронов А.А., Витт А.А. и Хайкин С.Э. Теория колебаний. –М.: Физматгиз. 1959
3. Проблема динамической стохастизации, азартные игры, принцип адекватности и некоторые аспекты физики микромира: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском государственном университете; №ГР 0182.1000681; Инв.№ 0286.0008155. Горький, 1985
4. Статически равновесные конфигурации в неклассической проблеме  $n$  тел: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0287.0054440. –Горький. 1986
5. Исследование возможностей динамического моделирования структур атома и атомного ядра: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0290.0041150. –Горький. 1990
6. Динамическое моделирование водородных и гелиевых структур: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0290.0052279. –Горький. 1990
7. Определение параметров магнитных взаимодействий между элементами атомных структур в системе динамических представлений: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Горьковском ун-те; №ГР 0186.0115703; Инв.№ 0291.0024945. –Горький. 1990
8. Проблема соотношения детерминизма и случайности и физика микромира: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Нижегородском ун-те; №ГР 0191.0049064; Инв.№ 0292.0012020. –Н.Новгород. 1991
9. Динамическое моделирование явления возбуждения атома: Отчет о НИР/НИИ прикладной математики и кибернетики при Нижегородском ун-те; №ГР 0191.0049064; Инв.№ 0293.0001479. –Н.Новгород. 1992
10. Леонов Н.Н., Богдарина Л.К. Динамика материальной точки в неньютоновом поле. – Горький. 1989. –Деп.в ВИНТИ 26.04.89. №2748
11. Леонов Н.Н. Материальная точка в неньютоновом поле//Динамика систем. Динамика и управление: Межвуз.тематич.сб.науч.тр. Нижегородский ун-т. –Н.Новгород. 1991. С.65-84
12. Леонов Н.Н. Статически равновесные конфигурации системы  $n$  тел с неньютоновыми взаимодействиями//Динамика систем. Динамика и управление: Межвуз. Тематич. сб. науч.тр. Нижегородский ун-т. –Н.Новгород. 1991. С.47-65
13. Тамм И.Е. Основы теории электричества. –М.-Л.:Гостехиздат,1946
14. Вонсовский С.В. Магнетизм. –М.:«Наука»,1984
15. Стриганов А.Р., Свентицкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных

и ионизированных атомов. –М.:Атомиздат,1966

Леонов Николай Николаевич

Кандидат физико-математических наук, старший научных сотрудник, 73 публикации.

РФ, 603093, Нижний Новгород, ул. Радужная, д.1, кв.22.

Тел.: 831-4361015,

E-mail: NNLeonov@inbox.ru