

XIV. A.-M. AMPERE AND MAGNETISM

Leonov N.N.

Every day, the bicentennial anniversary of Ampere's famous mistake made in interpreting the experimental result of Oersted (1821) is getting closer. This mistake distorted the true understanding of the nature of magnetism. Because of her, physics still naively considers magnetism not independent, but a secondary phenomenon originating from electricity.

The falsification of the nature of magnetism led to a distortion of the quantitative characteristics of the intrinsic magnetic fields of electrons, neutrons and protons, to the refusal to take into account the magnetic interactions between micro-objects in the theory of the microworld in physics and in chemistry, and to the loss of the ability to use Newton's quantitative formalism in studies of the structures of atoms and other objects of the microworld ... Thus, Ampere's mistake caused serious damage to the achievement of true ideas about the structure of material objects of the micro- and macrocosm.

Physics has not yet been able to correct this Ampere's mistake. The theory of nonlinear oscillations had to deal with its correction. Some of these fixes are summarized below.

•

XIV.1. Introduction

The key moment in the theory of the microworld was the failure of "classical" physics in attempts to understand the true structure of the unexcited atom. This failure made it impossible to understand the mechanism of electromagnetic radiation of atoms and, as a consequence, did not allow to reveal the true mechanism of the formation of the frequency spectrum of electromagnetic radiation of the "absolutely black body".

This series of failures led to the final disappointment of the "classical" physicists in Newton's formalism, but not only in formalism, but, most importantly, in its methodological aspects. Dismissively calling Newton's formalism "mechanistic", physics blamed him for all of its failures.

Planck's accidental appeal to the hypothesis of the existence of indivisible quanta of energy stopped a series of failures, serving as the beginning of the creation of a quantum theory of the microworld. When quantum formalism began to work, it suddenly turned out that it has a probabilistic character, despite the fact that all interactions obey deterministic laws.

So it turned out that in the atomic nucleus the positions of nucleons relative to each other are determined not by nucleon interactions, but by quantum uncertainty relations. Moreover, the position of the electron in the unexcited protium atom was also very vague, and the average value of this distance, called the "Bohr radius", turned out to be $5.2917706 \cdot 10^{-11} \text{m}$ [1].

But these are just minor quantum "pranks". Quantum physics has learned a lot about the real structure of the material World. But along with this, she also committed real crimes. We will return to them below.

•

In the meantime, remember that, in the second half of the last century, employees of the INP of the USSR Academy of Sciences (Alma-Ata) experimentally proved that the atomic nuclei of all chemical elements have stable quasicrystalline structures from their nucleons [2]. This means that atomic nuclei have stable statically equilibrium structures of their nucleons, in which the distances between each pair of nucleons are clearly defined and do not change in time in the absence of external disturbances. This means that in the corresponding "uncertainty relations" of the quantum theory, the value of the indivisible quantum of Planck's energy is $\hbar=0$. Planck's hypothesis about the existence of indivisible quanta is false.

•

An investigation by TNO, the theory of nonlinear oscillations, found that the quantum paradigm contains two fundamental erroneous positions that arose as a result of unqualified

interpretations of the results of the experiments of Oersted (1821) and Fizeau (1851). These two errors led, in the physics of the microworld, to the refusal to take into account the ether, with its resistance to the movement of micro-objects and with its ability to be a material carrier of electromagnetic waves, and to the refusal to take into account the magnetic interactions between micro-objects. These reasons led to the indicated series of physical failures.

Taking into account ether and magnetic interactions in the theory of the microworld allowed TNO to construct an adequate mathematical model of an unexcited protium atom using Newton's formalism without difficulty. Taking into account ether and magnetic interactions in the theory of the microworld allowed TNO to construct an adequate mathematical model of an unexcited protium atom using Newton's formalism without difficulty. This model turned out to be so trivial, so simple and understandable that it caused tremendous bewilderment how physicists, who praised themselves for their excellent knowledge of "classical" Newtonian methods, managed to admit an unpleasant series of failures, indicating the inability to apply these methods even in the simplest problems. This model turned out to be so trivial, so simple and understandable that it caused tremendous bewilderment how physicists, who praised themselves for their excellent knowledge of "classical" Newtonian methods, managed to admit an unpleasant series of failures, indicating the inability to apply these methods even in the simplest problems.

The distance between a proton and an electron in a protium atom, due to its unobservability, cannot be directly measured. Nevertheless, it was possible to calculate it in both quantum theory and TNC.

This value, equal to $x^*=5,2917706 \cdot 10^{-11} \text{m}$ - "Bohr radius", was calculated in quantum physics without knowing the true structure of the protium atom. It looks like some kind of trick.

The magnitude of this distance in TNC was calculated, knowing the true structure of the protium atom, using a trivial identification procedure. The dynamics of the electron-proton system of the protium atom is described by an equation containing the parameters determined through the value x^* , the value of the elementary electric charge e , the experimental value of which is $1,602 \cdot 10^{-19} \text{C}$, and the value of the ionization potential of the protium atom $A(H)=13.597 \text{eV}$ [3]. All these three quantities are related to each other through the solution of the equation of the dynamics of the proton-electron system of the atom: $x^*=0,5e^2[A(H)]^{-1}=5,302 \cdot 10^{-11} \text{m}$. The accuracy of determining this quantity x^* is limited by the accuracy of experimental measurements of the quantities e and $A(H)$,

Comparison of the x^* values obtained by quantum methods and Newton's methods suggests that in this case the quantum value of x^* can be trusted, in comparison with calculations of other quantities.

In order not to be unfounded, we will give examples.

XIV.2. Magnetism

Physicists in the century before last discredited magnetism, assigning it a secondary role in the construction of the material World. This was due to Ampere's erroneous interpretation of the results of the experiment of Oersted (1821) [4]. Two centuries have passed since then, but this error has not yet been corrected.

XIV.2.1. The nature of magnetism

This error was one of the reasons for the appearance of the above series of failures of the physical theory. Because of this error, the concepts of the current (or equivalent - dipole) nature of magnetism have been established in physics [5,6]. The idea of the current nature of magnetism arose due to Ampere's error in interpreting the results of Oersted's experiment. Visualization of the magnetic field lines of a permanent magnet using iron filings (Fig.1, this is Fig.6a from [6]) was perceived by physics as an allusion to the existence of magnetic "monopoles". However, the search for magnetic monopoles to success did not lead.

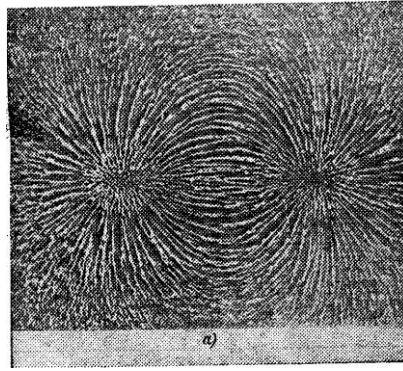


Fig.1. Permanent magnet magnetic field

The electric field is central. Its source is point, called "electric charge". The magnetic field is axisymmetric. Its source is called the vector of the magnetic moment.

According to the concepts of the current nature of magnetism, the magnetic field strength H with a source in the form of a vector of the magnetic moment μ in "classical" physics is described by the expression (1) [5], where r is the vector-distance from the source of the

$$H=3(\mu r)rr^{-5}-\mu r^{-3}, \quad (1)$$

magnetic field to the point of determination of H . And since the ideas about the current (dipole) nature of magnetism turned out to be false, then the adequacy of expression (1) falls under suspicion.

It is possible to check the adequacy of expression (1) by getting rid of the specifics of the current dipole hypothesis about the nature of magnetism. In this case, expression (1) takes the following form:

$$H=(\gamma+\gamma_1)(\mu r)r^{-1-p}-\gamma_1 r^{-1-p}\mu, \quad (2)$$

where γ, γ_1, p are unknown parameters to be identified.

To identify the value of p , it was necessary to start with the diagram of the unexcited protium atom. But first it was necessary to establish whether the electron is a para- or diamagnet. It turned out that the electron is a diamagnetic [7]. After that, it became clear that the diagram of an unexcited protium atom has the form shown in Figure 2. This diagram helped to construct



Fig.2. Diagram of the protium atom

the equation of dynamics of the proton-electron system of the protium atom (3). where the prime

$$m_e x'' + h x' = -\alpha x^{-2} + \beta x^{-p}, \quad (3)$$

denotes differentiation in time, h is the coefficient of resistance of the ether to the motion of the electron relative to the proton, α and β are the coefficients in the description of the electric and magnetic interactions between the electron and the proton

Based on (3), it is easy to calculate the ionization potential of the protium atom. It is equal to the work required to remove an electron from an atom. The ionization potential of protium $A(H)$ can be calculated by the formula:

$$A(H) = \int_{x^*}^{\infty} (\alpha x^{-2} - \beta x^{-p}) dx,$$

where $x^* = \beta\alpha^{-1}$. It is equal

$$A(H) = \alpha^{(p-1)/(p-2)} \beta^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}. \quad (4)$$

To calculate the value of p , it is more convenient to use expressions for the ionization potentials of an unexcited deuterium atom:

$$A(D) = \alpha^{(p-1)/(p-2)} \beta_D^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}, \quad (5)$$

and unexcited ion ${}^4\text{He}^+$:

$$A({}^4\text{He}^+) = (2\alpha)^{(p-1)/(p-2)} [\beta({}^4\text{He})]^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}, \quad (6)$$

where $\beta({}^4\text{He}) = \beta_D$.

Since $A(D) = 13,601 \text{ eV}$, $A({}^4\text{He}^+) = 54,414 \text{ eV}$ [3], then $2^{(p-1)/(p-2)} = A({}^4\text{He}^+) [A(D)]^{-1} = 54,414 \cdot 13,601^{-1} = 4,00 = 2^2$. Therefore, $p=3$.

Thus, expression (1) for the magnetic field strength H with a source in the form of the magnetic moment vector μ turned out to be erroneous. Expression (2) turns out to be true at $p=3$:

$$H = (\gamma + \gamma_1) (\mu r) r r^{-4} - \gamma_1 \mu r^{-2}, \quad (7)$$

It a theory based on the dipole-current nature of magnetism, the value $p=4$ [5,6]. Consequently, the hypothesis about the dipole-current nature of magnetism is false. Physicists, to whom I told this, bewilderedly asked - "What else can it be?" Over the past two centuries since the Oersted experiment. They were able to understand that magnetism around a conductor with a current arises not due to the flow of electric charges, but because of the flow of their own magnetic fields of material carriers of electric charges, i.e. due to the magnetic jet in the conductor. This means that we can assume that the nature of magnetism is jet.

XIV.2.2. Para- and diamagnetism in micro- and macrocosm

Paramagnetism reigns in the macrocosm, diamagnetism is very rare. As for the main micro-objects - electrons, neutrons and protons, the physics of the microworld does not know which of them is who.

Starting to study the objects of the microworld, TNO first tried to find out who the electron is - a para- or diamagnet. This is one of the key questions in identifying the properties of composite objects of the micro- and macrocosm. The solution to this question was possible only if there were experimental data on the properties of electrons. Searches for the necessary information showed that. when two free electrons met, the formation of objects resulting from their combination was not noticed. An analysis of this situation showed that this cannot happen even if the electron is a paramagnetic, i.e. even if two free electrons are magnetically attracted to each other [7]. This is how the diamagnetism of the electron was proved.

The search for information about the magnetic properties of neutrons and protons began with an amazing discovery [6]. It turned out that in quantum theory the moduli of the vectors of the magnetic moments of the proton and neutron have different signs: $\mu_p = 2,7928456 \mu_{\text{nuclear}}$, $\mu_n = -1,91315 \mu_{\text{nuclear}}$. This obvious absurdity, from the point of view of mathematics, can be interpreted as an allusion to the fact that one of the objects - a neutron or proton - is a diamagnet, and the other is a paramagnet.

It was possible to find out which of them is who by analyzing the structures of the nuclei of protium, deuterium and tritium atoms. This was done due to the fact that the expressions for these ionization potentials contain the values of the magnetic moments of the proton μ_p and neutron μ_n ::

$$\begin{aligned} A(H) &= 0,5\alpha^2\beta^{-1}, \\ A(D) &= 0,5\alpha^2\beta_D^{-1}, \\ A(T) &= 0,5\alpha^2\beta_T^{-1}, \end{aligned}$$

where $\beta=2\gamma\mu_p\mu_e$, $\beta_D=2\gamma\mu_D\mu_e$, $\beta_T=2\gamma\mu_T\mu_e$, and the experimental values of these potentials are well known: $A(H)=13,597\text{eV}$, $A(D)=13,601\text{eV}$, $13,602\text{eV}$ [3].

It turned out that the proton is a diamagnet, the neutron is a paramagnet, and that $\mu_n \ll \mu_p$. This procedure is described in detail in [7].

Since the electron and proton turned out to be diamagnetics, and the intrinsic magnetism of the paramagnet-neutron turned out to be insignificant, in comparison with the magnetism of the electron and proton, it became clear that diamagnetism reigns in the microcosm. As for the macrocosm, paramagnetism takes the first place, while diamagnetism is an extremely rare phenomenon.

In [7], it is described in detail how macroparamagnetism and macrodiamagnetism are formed from microdiamagnetism. In [7] it is also told about the nature of permanent magnetism that exists without external energy pumping, and about the nature of "ball lightning".

XIV.2.3. Quantitative characteristics magnetism

The values of the magnetic moments of the electron, proton and neutron, adopted in the quantum theory, according to [2], are equal to $\mu_e=9,274 \cdot 10^{-21}\text{erg}\cdot\text{Gs}^{-1}$, $\mu_p=1,4106 \cdot 10^{-23}\text{erg}\cdot\text{Gs}^{-1}$, $\mu_n=0,9662 \cdot 10^{-23}\text{erg}\cdot\text{Gs}^{-1}$. Therefore, $\mu_e=6,57 \cdot 10^2\mu_p$ and $\mu_n=0,682\mu_p$.

In "classical" - Newtonian physics, the force of magnetic interaction between two objects, the vectors of magnetic moments μ_i and μ_j of which are located on one straight line, is described by the expression: βx^{-3} , where x is the distance between objects, and. Therefore, to describe such a force of magnetic interaction with the participation of electrons, neutrons and protons, it is sufficient to know only the relations between the quantities μ_e , μ_n and μ_p : $\mu_n\mu_p^{-1}$ and $\mu_e\mu_p^{-1}$.

To determine the value of the ratio $\mu_n\mu_p^{-1}$, we used the expressions for the ionization potentials of protium and deuterium: $A(H)=0,5\alpha^2\beta^{-1}$ and $A(D)=0,5\alpha^2\beta_D^{-1}$, where $\beta=2\gamma\mu_i\mu_j$, $\beta_D=2\gamma(\mu_p-\mu_n)\mu_e$. From the relation $A(H)[A(D)]^{-1}=\beta_D\beta^{-1}=1-\mu_n\mu_p^{-1}$ it turns out that $\mu_n\mu_p^{-1}=1-A(H)[A(D)]^{-1}$. Since $A(H)=13,597\text{eV}$, $A(D)=13,601\text{eV}$, then $\mu_n\mu_p^{-1}=3 \cdot 10^{-4}$.

To determine the ratio $\mu_e\mu_p^{-1}$, the simplest identification procedure was applied, in which theoretical and experimental information on the ionization potentials of protium and deuterium atoms was used. A similar procedure for determining the ratio $\mu_e\mu_p^{-1}$ is unsuitable, since protium and deuterium contain one electron each. Because of this, the coefficients β and β_D include the products of one magnetic moment of an electron and one magnetic moment of a nucleon. Having only these products, it is impossible to calculate the ratio $\mu_e\mu_p^{-1}$. To obtain the possibility of identifying the value of $\mu_e\mu_p^{-1}$, one must also have the product μ_e^2 , which appears only when there are two interacting electrons in the atom.

It turned out that this property is possessed by the 4He atom, in which two electrons are located on the same nucleon magnetic cluster of the nucleus, on different sides of the nucleus. In this case, the experimental information on the ionization potential of this atom turned out to be unknown. And yet, luck did not pass by - as a result of persistent research, one of the frequencies of the electromagnetic radiation of this atom was discovered, which is present in [3]

and made it possible with its help to carry out an identification calculation of the ratio $\mu_e\mu_p^{-1}$, which turned out to be equal $\mu_e\mu_p^{-1}=\theta=8.372$.

So, in quantum theory there is neither an understanding of the nature of the intrinsic magnetism of electrons, protons and neutrons, nor the ability to calculate the ratio of the true values of the vectors of their magnetic moments.

Clarification of the nature of magnetism led to a refinement of the description of the magnetic field strength with a source in the form of a magnetic moment vector. Acceptance of the erroneous hypothesis of the dipole-current nature of magnetism led to the expression (1). Liberation from the dipole-current hypothesis led to the expression (7).

Revealing the structures of the electron, neutron and proton showed that they all have different shapes (Fig.3). Now it will be logical to show that the descriptions of the strengths of the magnetic fields of the electron, neutron and proton also depend on their structure.

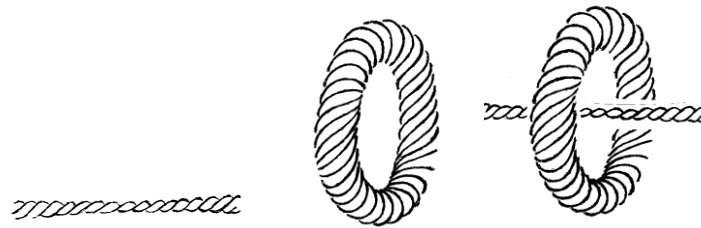


Fig.3. Schemes of the electron, neutron and proton

From the above relations $\mu_n\mu_p^{-1}=3\cdot 10^{-4}$ and $\mu_e\mu_p^{-1}=8,372$ it follows that $\mu_n\ll\mu_p<\mu_e$. Let us recall that the vector μ_e in an electron is located along its etheric straight stream. The vector μ_p in the proton is located along the aetheric direct stream of the antielectron, which is orthogonal to the neutron ring. In a neutron, the vector μ_n is located along a straight line orthogonal to the neutron ring and passing through the neutron center of mass. In all these micro-objects, the straight lines along which the vectors of their magnetic moments are located are the axes of symmetry of their own magnetic fields.

The lines of the magnetic fields of micro-objects are closed. They are described by expression (7). The first part of this expression, describing the "straight" part of the magnetic jet, has a width given by the expression $(\mu r)=\mu r \cos\phi$, where ϕ is the angle between vectors μ and r .

In a neutron, the value of the angle ϕ is not limited by anything (see Fig.3). Consequently, the magnetic jet of the neutron is "wide-angle".

In an electron, the width of the magnetic jet is limited by the ratio of the "thickness" of the electron to its length (Fig.3). Curiosity made me find out which expression, instead of (7), describes the magnetic field of the electron. It turned out to be very difficult, but amazingly exciting. All the details cannot be retelled here. Let's talk only about the key points.

Visualization of the structure of the macromagnetic field using iron filings greatly facilitated the task of studying it. We do not have any means of visualization in the study of micromagnetism. Therefore, when studying it, we can use only analog representations and identification methods.

Doubts that the magnetic field of an electron is described by expression (7) arise already when analyzing the characteristics of hydrogen isotopes. It is known that the experimental values of the ionization potentials of protium, deuterium and tritium are $A(H)=13.597\text{eV}$, $A(D)=13.601\text{eV}$, $A(T)=13.602\text{eV}$ [3].

The protium nucleus consists of one proton with a magnetic moment μ_p . The deuterium nucleus consists of one proton and one neutron, and its magnetic moment is $\mu_D=\mu_p-\mu_n=0.9997\mu_p$. The tritium nucleus consists of one proton and two neutrons. It has two nucleon magnetic

clusters - proton-neutron and neutron, the magnetic moments of which μ_D and μ_n are parallel, and the vectors of the magnetic moments of both neutrons are directed opposite to the vector of the magnetic moment of the proton. It would seem that with $A(H)=13,597\text{eV}$ and $A(D)=13,601\text{eV}$, the value of $A(T)$ should have been equal to 13.606eV , and not 13.602eV . The difference in the values of $A(T)$ seems to be insignificant. But this difference goes beyond the experimental error. What is the reason for this difference?

The radius of the atomic nucleus, according to E.Rutherford, is estimated at $1,4 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-15}\text{m}$. For tritium, $A=3$, and the diameter of the tritium core is estimated as $2r_{\text{я}}(T)=2,8 \cdot 3^{1/3} \cdot 10^{-15}\text{m}=4,04 \cdot 10^{-15}\text{m}$. The distance between an electron and a tritium nucleus in a stationary state is of the order of $5,292 \cdot 10^{-11}\text{m}$. Therefore, the electron "sees" the tritium nucleus at an angle of $4,04 \cdot 10^{-15} \cdot 5,292^{-1} \cdot 10^{11}\text{rad}=0,763 \cdot 10^{-4}\text{rad}$. The cosine of this angle is close to $1-0,29 \cdot 10^{-8}$. If expression (7) were valid in this case, then the value of the ionization potential of tritium would be equal to 13.605eV . However, the experimental value is $A(T)=13.602\text{eV}$.

This suggests that the real magnetic fields of electrons and protons can have a much narrower jet than the jet described by expression (7).

The experimental values of the ionization potentials and resonance wavelengths of protium, deuterium, and tritium are very close. Therefore, by analyzing these quantities, it is hardly possible to obtain sufficiently reliable estimates of whether relation (7) is true or not in the case when the vectors μ and r go out from the same point, but do not lie on the same straight line.

The possibility of obtaining such an estimate may appear only when considering atomic structures in which atomic electrons are located on different, not parallel, nucleon magnetic clusters of nuclei, and the number of these electrons is not less than two. The simplest of these is the atomic structure (${}^4\text{He}, A$), i.e. neutral unexcited atom ${}^4\text{He}$, whose electrons are located on different nucleon magnetic clusters of the nucleus.

Electric and magnetic interactions between nucleons deform the structure of the ${}^4\text{He}$ nucleus so that the nucleons of a real ${}^4\text{He}$ nucleus are not at the vertices of a regular tetrahedron. Therefore, the vectors of the magnetic moments of the nucleon magnetic clusters of the ${}^4\text{He}$ nucleus are not mutually orthogonal, and the angle between them differs from 90° by some angle φ .

Depending on the orientation of the vectors of the magnetic moments of the protons, the magnetic field of the ${}^4\text{He}$ nucleus, at $\varphi \neq 0$, can exist in two versions (Fig.4).

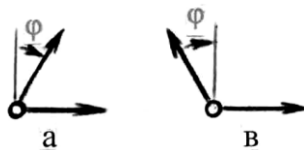


Fig.4. Bivalence of the magnetic field of the ${}^4\text{He}$ nucleus

To calculate the angle φ , it is impossible to use experimental data on the values of the ionization potentials of an atom (${}^4\text{He}, A$) due to the significant incompleteness of these data, since the potential of the first ionization of this atom must have at least two different values, while in physics only one experimental is known value of this potential.

As for the experimental data on the characteristics of the electromagnetic radiation of atoms, the procedure for measuring them provides information on the entire spectrum of this radiation without any rejection of this information.

The short-wavelength part of the table of experimental values of spectral lines of neutral ${}^4\text{He}$ atoms has the following form [3]:

...
2652,848
2644,802

601,4041
 591,4147
 584,334
 537,0296
 522,2128
 515,6165
 512,0982
 509,9979
 508,6431
 507,7178
 507,0576
 506,5702
 506,2000
 505,9122
 505,686
 320,392

This fragment of the table can be represented in the form of four spectral series, where the candidates for the resonance lines of electromagnetic radiation of neutral atoms (${}^4\text{He}, A$) are highlighted in bold numbers (the differences between the values of neighboring spectral lines are placed in the right column):

| | |
|-----------------|---------|
| 601,4041 | |
| | 9,9894 |
| 591,4147 | |
| | 7,0807 |
| 584,334 | |
| 537,0296 | |
| | 14,8168 |
| 522,2128 | |
| | 6,5963 |
| 515,6165 | |
| | 3,5183 |
| 512,0982 | |
| 509,9979 | |
| | 2,2801 |
| 507,7178 | |
| | 1,1476 |
| 506,5702 | |
| | 0,6580 |
| 505,9122 | |
| 508,6431 | |
| | 1,5855 |
| 507,0576 | |
| | 0,8576 |
| 506,2000 | |
| | 0,514 |
| 505,686 | |

And now - the most important thing. It is necessary, based on (7), to form an expression for the identification search for the true vector of the strength of the electron's own magnetic field. This can be done by constructing an expression in which the magnitude of the vector \mathbf{H} falls off, with distance from the straight line containing the vector μ , faster than in (7).

The vector \mathbf{H} described by expression (7) can be represented as a sum: $\mathbf{H}=\mathbf{H}_1+\mathbf{H}_2$, where $\mathbf{H}_1=(\gamma+\gamma_1)(\mu\mathbf{r})r^{-4}\mathbf{r}=(\gamma+\gamma_1)\mu r^{-3}\cos(\mu\wedge\mathbf{r})\mathbf{r}$ describes the magnetic jet itself, and $\mathbf{H}_2=-\gamma_1 r^{-2}\mu$ describes the reverse flux of the magnetic field. Here the expression $\mu\wedge\mathbf{r}$ means the angle between vectors μ and \mathbf{r} .

The \mathbf{H}_2 vector is directed opposite to the μ vector at any point of the magnetic field formed by a source with a magnetic moment μ . It has the same value C at points of a circle with a radius of $r=(\gamma_1\mu C^{-1})^{0.5}$ (Fig.5).

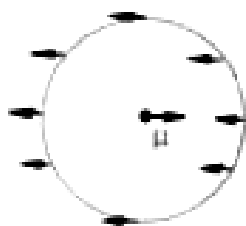


Fig.5

If $\text{sgn}(\cos(\mu\wedge\mathbf{r}))$ is substituted into the expression for \mathbf{H}_1 instead of $\cos(\mu\wedge\mathbf{r})$, then we obtain an expression for the new field $\mathbf{H}_0=(\gamma+\gamma_1)\mu r^{-3}[\text{sgn}(\cos(\mu\wedge\mathbf{r}))]\mathbf{r}$. The quantity $H_0=C_1$, if $r=[(\gamma+\gamma_1)\mu C_1^{-1}]^{0.5}$ (Fig.6a). The vector field \mathbf{H}_1 for the same C_1 ($H_1=C_1$) has a different form (Fig.6b). It is obtained from the field \mathbf{H}_0 due to the compression of the field \mathbf{H}_0 towards the straight line containing the vector μ . This is achieved by multiplying the expression for \mathbf{H}_0 by $|\cos(\mu\wedge\mathbf{r})|$. If we now consider the vector $\mathbf{H}_{2s+1}=\mathbf{H}_1|\cos(\mu\wedge\mathbf{r})|^{2s}$, where $s>0$, then for $H_{2s+1}=C_1$ the corresponding vector field will take the form shown in Fig.6c.

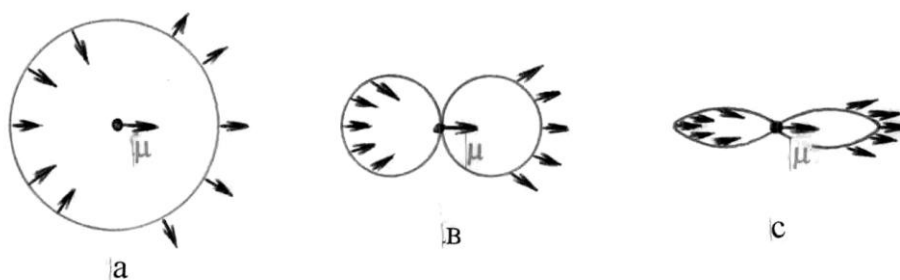


Fig 6

Thus, one of the possible options for describing the intrinsic magnetic field of an electron can be represented as the following relation:

$$\mathbf{H}=(\gamma+\gamma_1)(\mu\mathbf{r})r^{-4}|\cos(\mu\wedge\mathbf{r})|^{2s}\mathbf{r}-\gamma_1 r^{-2}\mu, \quad (8)$$

Then a long and boring procedure of identification optimization of the parameters of expression (8) lay ahead. It began with the construction of equations of motion for the elements

of an unexcited ${}^4\text{He}$ atom, including all variants of its structure. After that, it was necessary to formalize the procedure for identifying all eigenfrequencies (spectral line lengths) of an atom corresponding to a fixed set of parameters in expression (8). And, finally, it was necessary to ensure the convergence of the procedure for minimizing the deviations of the lengths of these lines from their known experimental data, by searching for the corresponding values of the parameters of expression (8).

As a result, the following expression was obtained for the strength of the magnetic field of the electron and antielectron:

$$H_e = (\gamma + \gamma_1)(\mu_e r) r^{-4} |\cos(\mu_e \wedge r)|^{54} r^{-2} \mu_e. \quad (9)$$

The proton possesses the sum of a very weak "wide-angle" magnetic field of the neutron and a strong, extremely narrow-angle magnetic electron-like field.

The work carried out has confirmed

- that electrons have a very thin and very long shape,
- that protons have a very thin and long, spoke-like magnetic jet,
- that nucleon magnetic clusters, having a proton spoke-like, are extremely narrow magnetic jet, with each other, in the atomic nucleus, do not intersect (Fig.7),

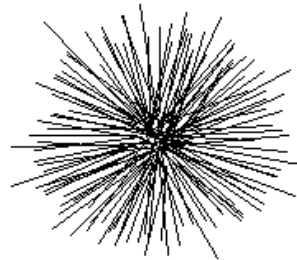


Fig.7. Diagram of the magnetic field of an atomic nucleus at large A

- that the composition of the nucleon magnetic cluster of an atomic nucleus does not depend on protons, does not belonging to this cluster.

Recall that an identification procedure is the procedure for calculating experimentally unobservable parameters of an object of study, based on the results of experimental measurements of observable parameters, if the mathematical model of an object adequately describes its dynamics and allows the identification of relationships between observed and unobservable parameters.

1. Физический энциклопедический словарь. –М.: Советская энциклопедия. 1983.
2. 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.
3. Стриганов А.Р., Свиницкий Н.С. Таблицы спектральных линий нейтральных и ионизированных атомов. –М.: Атомиздат. 1966.
4. <http://viXra.org/abs/2006.0181> . Newton's World_1. EXPERIMENTAL PROOF ABSENCE IN NATURE INDIVISIBLE QUANTA OF ENERGY. Мир Ньютона_1. Экспериментальное доказательство отсутствия в Природе неделимых квантов энергии.
5. Тамм И.Е. Основы теории электричества. –М.-Л.: Гостехиздат.1946.
6. Вонсовский С.В. Магнетизм. –М.: Наука. 1984.
7. <http://viXra.org/abs/2007.0060> . Newton's World_4. **MAGNETISM IN THE**

STRUCTURES OF THE UNIVERSE. МАГНЕТИЗМ И СТРУКТУРЫ ВСЕЛЕННОЙ.

Nikolay Nikolaevich Leonov
E-mail: NNLeonov@inbox.ru

Микромир_75
Мир Ньютона _14.

XIV. А.-М. АМПЕР И МАГНЕТИЗМ

Леонов Н.Н.

С каждым днем все ближе двухсотлетний юбилей знаменитой ошибки Ампера, допущенной при интерпретации экспериментального результата Эрстеда (1821). Эта ошибка исказила истинное понимание природы магнетизма. Из-за нее физика до сих пор наивно считает магнетизм не самостоятельным, а вторичным явлением, происходящим от электричества.

Фальсификация природы магнетизма привела к искажению количественных характеристик собственных магнитных полей электронов, нейтронов и протонов, к отказу от учета магнитных взаимодействий между микрообъектами в теории микромира в физике и в химии, и к утрате способности использования количественного формализма Ньютона в исследованиях структур атомов и других объектов микромира. Таким образом, ошибка Ампера нанесла серьезный ущерб достижению истинных представлений об устройстве материальных объектов микро- и макромира.

Физика не сумела, до сих пор, исправить эту ошибку Ампера. Её исправлением пришлось заниматься теории нелинейных колебаний. Часть этих исправлений подытожена ниже.

XIV.1. Вступление

Ключевым моментом в теории микромира явилась неудача «классической» физики в попытках достижения понимания истинного устройства невозбужденного атома. Эта неудача сделала невозможным понимание механизма электромагнитного излучения атомов и, как следствие, не позволила выявить истинный механизм формирования частотного спектра электромагнитного излучения «абсолютно черного тела».

Эта череда неудач привела к окончательному разочарованию «классических» физиков в формализме Ньютона, но не только в формализме, а, самое главное - в его методологических аспектах. Пренебрежительно обзвав формализм Ньютона «механистическим», физика обвинила его во всех своих неудачах.

Случайное обращение Планка к гипотезе существования неделимых квантов энергии остановило череду неудач, послужив началом создания квантовой теории микромира. Когда квантовый формализм начал работать, неожиданно оказалось, что он обладает вероятностным характером, несмотря на то, что все взаимодействия подчиняются детерминированным закономерностям.

Так оказалось, что в атомном ядре положения нуклонов относительно друг друга определяются не нуклонными взаимодействиями, а квантовыми соотношениями неопределенностей. Более того, положение электрона в невозбужденном атоме противя оказалось также весьма расплывчатым, а среднестатистическая величина этого расстояния, названная «радиусом Бора», оказалась равна $5,2917706 \cdot 10^{-11} \text{ м}$ [1].

Но это – всего лишь незначительные квантовые «шалости». Квантовая физика много узнала о реальном устройстве материального Мира. Но наряду с этим, она совершила и настоящие преступления. К ним вернемся ниже.

А пока вспомним, что, во второй половине прошлого века, сотрудники ИЯФ АН СССР (Алма-Ата) экспериментально доказали, что атомные ядра всех химических элементов

обладают стабильными квазикристаллическими структурами из своих нуклонов [2]. Это означает, что атомные ядра обладают устойчивыми статически равновесными структурами из своих нуклонов, в которых расстояния между каждой парой нуклонов четко определены и не меняются во времени при отсутствии внешних возмущений. Значит, в соответствующих «соотношениях неопределенностей» квантовой теории величина неделимого кванта энергии Планка $\hbar=0.$, т.е. гипотеза Планка о существовании неделимых квантов ложна.

Расследование, проведенное ТНК – теорией нелинейных колебаний, выяснило, что квантовая парадигма содержит два принципиальных ошибочных положения, возникших в результате некавалифицированных интерпретаций результатов экспериментов Эрстеда (1821) и Физо (1851). Эти две ошибки привели, в физике микромира, к отказу учета эфира, с его сопротивлением движению микрообъектов и с его способностью быть материальным носителем электромагнитных волн, и к отказу от учета магнитных взаимодействий между микрообъектами. Эти причины и обусловили указанную череду физических неудач..

Учет эфира и магнитных взаимодействий в теории микромира позволили ТНК без затруднений построить адекватную математическую модель невозбужденного атома протия с помощью формализма Ньютона. Эта модель оказалась настолько тривиальна, настолько проста и понятна, что вызвала потрясающее недоумение, как физики, хвалившие себя за отличное знание «классических» Ньютонических методов, ухитрились допустить неприятную череду неудач, свидетельствующих о неумении применять эти методы даже в простейших задачах.

Величина расстояния между протоном и электроном в атоме протия, из-за ненаблюдаемости, непосредственному измерению не подлежит. Тем не менее, её удалось вычислить и в квантовой теории, и в ТНК.

Эту величину, равную $x^*=5,2917706 \cdot 10^{-11}$ м – «Боровский радиус», в квантовой физике вычислили, не зная истинного устройства атома протия. Это похоже на какой-то фокус.

Величину этого расстояния в ТНК вычислили, зная истинную структуру атома протия, с помощью тривиальной идентификационной процедуры. Динамика электрон-протонной системы атома протия описывается уравнением, содержащим параметры, определяемые через величину x^* , величину элементарного электрического заряда e , экспериментальное значение которой равно $1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл, и величину потенциала ионизации атома протия $A(H)=13,597 \text{ эВ}$ [3]. Все эти три величины связываются между собой через решение уравнения динамики протон-электронной системы атома: $x^*=0,5e^2[A(H)]^{-1}=5,302 \cdot 10^{-11}$ м. Точность определения этой величины x^* лимитируется точностью экспериментальных измерений величин e и $A(H)$,

Сравнение величин x^* , полученных квантовыми методами и методами Ньютона, говорит о том, что в этом случае квантовому значению величины x^* можно доверять, по сравнению с вычислениями других величин.

Чтобы не быть голословными, приведем примеры.

XIV.2. Магнетизм

Физики в позапрошлом веке дискредитировали магнетизм, отдав ему второстепенную роль в конструировании материального Мира. Это произошло из-за ошибочной интерпретации Ампером результатов эксперимента Эрстеда (1821) [4]. С тех пор прошло два столетия, но эта ошибка до сих пор не исправлена.

XIV.2.1. Природа магнетизма

Эта ошибка явилась одной из причин появления указанной выше череды неудач физической теории. Из-за этой ошибки, в физике утвердились представления о токовой (или эквивалентной – дипольной) природе магнетизма [5,6]. Представления о токовой

природе магнетизма возникли из-за ошибки Ампера при интерпретации результатов эксперимента Эрстеда. Визуализация линий магнитного поля постоянного магнита с помощью железных опилок (рис.1, это рисунок ба из [6]) была воспринята физикой как намек на существование магнитных «монополей». Однако, поиски магнитных монополей к успеху не привели.

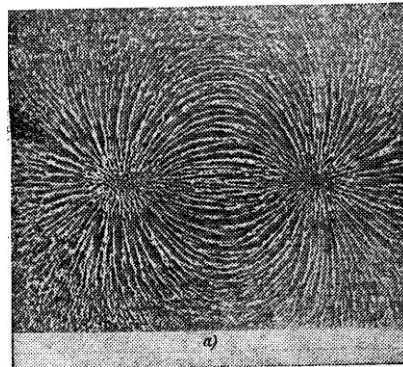


Рис.1. Магнитное поле постоянного магнита

Электрическое поле – центральное. Его источник точечный, под названием «электрический заряд». Магнитное поле – осесимметрично. Его источником называют вектор магнитного момента.

Согласно представлениям о токовой природе магнетизма, напряженность магнитного поля H с источником в виде вектора магнитного момента μ в «классической» физике описывается выражением (1) [5], где r – вектор-расстояние от источника магнитного поля

$$H=3(\mu r)rr^{-5}-\mu r^{-3}, \quad (1)$$

до точки определения H . А так как представления о токовой (дипольной) природе магнетизма оказались ложными, то и адекватность выражения (1) подпадает под подозрение.

Проверить адекватность выражения (1), можно, освободившись от специфики дипольно-токовой гипотезы о природе магнетизма. В этом случае, выражение (1) приобретает следующий вид:

$$H=(\gamma+\gamma_1)(\mu r)r^{-1-p}-\gamma_1 r^{-1-p}\mu, \quad (2)$$

где γ , γ_1 , p – неизвестные параметры, подлежащие идентификации.

Чтобы идентифицировать величину p , нужно было начать со схемы невозбужденного атома протия. Но сначала нужно было установить, пара- или диамагнетиком является электрон. Оказалось, что электрон – диамагнетик [7]. После этого, стало ясно, что схема невозбужденного атома протия имеет вид, представленный на рисунке 2. Эта схема помогла построить уравнение динамики протон-электронной системы атома протия (3).



Рис.2. Схема атома протия

$$m_e x'' + h x' = -\alpha x^{-2} + \beta x^{-p}, \quad (3)$$

где штрих означает дифференцирование по времени, h - коэффициент сопротивления эфира движению электрона относительно протона, α и β - коэффициенты в описании электрического и магнитного взаимодействий между электроном и протоном.

Исходя из (3), нетрудно вычислить потенциал ионизации атома протия. Он равен работе, которую необходимо затратить на удаление электрона из атома. Потенциал ионизации протия $A(H)$ можно подсчитать по формуле:

$$A(H) = \int_{x^*}^{\infty} (\alpha x^{-2} - \beta x^{-p}) dx,$$

где $x^* = \beta \alpha^{-1}$. Он равен

$$A(H) = \alpha^{(p-1)/(p-2)} \beta^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}. \quad (4)$$

Для вычисления величины p удобнее воспользоваться выражениями для потенциалов ионизации невозбужденного атома дейтерия:

$$A(D) = \alpha^{(p-1)/(p-2)} \beta_D^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}, \quad (5)$$

и невозбужденного иона ${}^4\text{He}^+$:

$$A({}^4\text{He}^+) = (2\alpha)^{(p-1)/(p-2)} [\beta({}^4\text{He})]^{-1/(p-2)} (p-2)(p-1)^{-1}, \quad (6)$$

где $\beta({}^4\text{He}) = \beta_D$.

Так как $A(D) = 13,601 \text{ эВ}$, $A({}^4\text{He}^+) = 54,414 \text{ эВ}$ [3], то $2^{(p-1)/(p-2)} = A({}^4\text{He}^+) [A(D)]^{-1} = 54,414 \cdot 13,601^{-1} = 4,00 = 2^2$. Следовательно, $p = 3$.

Таким образом, выражение (1) для напряженности магнитного поля H с источником в виде вектора магнитного момента μ оказалось ошибочным. Истинным же оказывается выражение (2) при $p = 3$:

$$H = (\gamma + \gamma_1) (\mu r) r r^{-4} - \gamma_1 \mu r^{-2}, \quad (7)$$

В теории, исходящей из дипольно-токовой природы магнетизма, величина $p = 4$ [5,6]. Следовательно, гипотеза о дипольно-токовой природе магнетизма ложна. Физики, которым я это рассказывал, растерянно спрашивали – «А какой же ещё она может быть?». За прошедшие два столетия со времени эксперимента Эрстеда, они так и смогли понять, что магнетизм вокруг проводника с током возникает не из-за потока электрических зарядов, а из-за потока собственных магнитных полей материальных носителей электрических зарядов, т.е. из-за магнитной струи в проводнике. Значит, можно считать, что **природа магнетизма – струйная.**

XIV.2.2. Пара- и диамагнетизм в микро- и в макромире

В макромире царит парамагнетизм, диамагнетизм очень редок. Что касается основных микрообъектов – электронов, нейтронов и протонов, то физика микромира не знает, кто из них кто.

Приступая к изучению объектов микромира, ТНК сначала постаралась выяснить, кем является электрон – пара- или диамагнетиком. Это один из ключевых вопросов при выявлении свойств составных объектов микро- и макромира. Решение этого вопроса было возможно только при наличии экспериментальных данных о свойствах электронов. Поиски нужной информации показали, что, при встрече двух свободных электронов не было замечено образование объектов, получающихся при их объединении. Анализ этой

ситуации показал, что это не может происходить даже в том случае, если электрон является парамагнетиком, т.е. даже в том случае, если два свободных электрона испытывают магнитное притяжение друг к другу [7]. Так был доказан диамагнетизм электрона.

Поиски сведений о магнитных свойствах нейтронов и протонов начались с удивительного открытия [6]. Оказалось, что в квантовой теории модули векторов магнитных моментов протона и нейтрона имеют разные знаки: $\mu_p=2,7928456\mu_{\text{яд}}$, $\mu_n=-1,91315\mu_{\text{яд}}$. Эта явная нелепость, с точки зрения математики, может быть истолкована как намек на то, что один из объектов – нейтрон или протон является диамагнетиком, а другой – парамагнетиком.

Выяснить, кто из них кто, удалось с помощью анализа структур ядер атомов протия, дейтерия и трития. Это удалось сделать благодаря тому, что выражения для этих потенциалов ионизации содержат величины магнитных моментов протона μ_p и нейтрона μ_n :

$$\begin{aligned} A(H) &= 0,5\alpha^2\beta^{-1}, \\ A(D) &= 0,5\alpha^2\beta_D^{-1}, \\ A(T) &= 0,5\alpha^2\beta_T^{-1}, \end{aligned}$$

где $\beta=2\gamma\mu_p\mu_e$, $\beta_D=2\gamma\mu_D\mu_e$, $\beta_T=2\gamma\mu_T\mu_e$, а экспериментальные значения этих потенциалов хорошо известны: $A(H)=13,597\text{эВ}$, $A(D)=13,601\text{эВ}$, $A(T)=13,602\text{эВ}$ [3].

Оказалось, что протон – диамагнетик, нейтрон – парамагнетик, и что $\mu_n < \mu_p$. Эта процедура детально описана в [7].

Так как электрон и протон оказались диамагнетиками, а собственный магнетизм парамагнетика-нейтрона оказался незначительным, по сравнению с магнетизмами электрона и протона, то стало ясно, что в микромире царит диамагнетизм. Что касается макромира, то в нем первое место занимает парамагнетизм, диамагнетизм же является чрезвычайно редким явлением.

В [7] детально рассказано, как из микродиамагнетизма формируются макропарамагнетизм и макродиамагнетизм. В [7] также рассказано о природе постоянного магнетизма, существующего без внешней подкачки энергии, и о природе «шаровой молнии».

XIV.2.3. Количественные характеристики магнетизма

Значения величин магнитных моментов электрона, протона и нейтрона, принятые в квантовой теории, согласно [2], равны $\mu_e=9,274\cdot 10^{-21}\text{эрг}\cdot\text{Гс}^{-1}$, $\mu_p=1,4106\cdot 10^{-23}\text{эрг}\cdot\text{Гс}^{-1}$, $\mu_n=0,9662\cdot 10^{-23}\text{эрг}\cdot\text{Гс}^{-1}$. Следовательно, $\mu_e=6,57\cdot 10^2\mu_p$ и $\mu_n=0,682\mu_p$.

В «классической» - Ньютоновой физике, сила магнитного взаимодействия между двумя объектами, векторы магнитных моментов μ_i и μ_j которых расположены на одной прямой, описывается выражением: βx^{-3} , где x – расстояние между объектами, а $\beta=2\gamma\mu_i\mu_j$. Поэтому, для описания этой силы магнитного взаимодействия, достаточно знания только соотношений между этими величинами: $\mu_n\mu_p^{-1}$ и $\mu_e\mu_p^{-1}$.

Для определения величины отношения $\mu_n\mu_p^{-1}$ были использованы выражения для потенциалов ионизации протия и дейтерия: $A(H)=0,5\alpha^2\beta^{-1}$ и $A(D)=0,5\alpha^2\beta_D^{-1}$, где $\beta=2\gamma\mu_p\mu_e$, $\beta_D=2\gamma(\mu_p-\mu_n)\mu_e$. Из соотношения $A(H)[A(D)]^{-1}=\beta_D\beta^{-1}=1-\mu_n\mu_p^{-1}$ получилось, что $\mu_n\mu_p^{-1}=1-A(H)[A(D)]^{-1}$. Так как $A(H)=13,597\text{эВ}$, $A(D)=13,601\text{эВ}$, то $\mu_n\mu_p^{-1}=3\cdot 10^{-4}$.

Для определения отношения $\mu_n\mu_p^{-1}$ была применена простейшая идентификационная процедура, в которой использовалась теоретическая и экспериментальная информация о

потенциалах ионизации атомов протия и дейтерия. Подобная процедура для определения отношения $\mu_e \mu_p^{-1}$ непригодна, так как протий и дейтерий содержат по одному электрону. Из-за этого, коэффициенты β и β_D входят произведения одного магнитного момента электрона и одного магнитного момента нуклона. Имея только эти произведения, отношение $\mu_e \mu_p^{-1}$ вычислить невозможно. Чтобы получить возможность идентификационного определения величины $\mu_e \mu_p^{-1}$, нужно располагать ещё произведением μ_e^2 , возникающим только при наличии в атоме двух взаимодействующих электронов.

Оказалось, что таким свойством обладает атом ^4He , в котором два электрона располагаются на одном и том же нуклонном магнитном кластере ядра, с разных сторон от ядра. При этом, экспериментальная информация о потенциале ионизации этого атома оказалась неизвестной. И все же, удача не прошла мимо – в результате упорных исследований была обнаружена одна из частот электромагнитного излучения этого атома, присутствующая в [3] и позволившая с её помощью провести идентификационное вычисление отношения $\mu_e \mu_p^{-1}$, оказавшегося равным $\mu_e \mu_p^{-1} = \theta = 8,372$.

Итак, в квантовой теории нет ни понимания природы собственного магнетизма электронов, протонов и нейтронов, ни умения рассчитывать соотношения истинных величин векторов их магнитных моментов.

Уточнение природы магнетизма привело к уточнению описания напряженности магнитного поля с источником в виде вектора магнитного момента. Принятие ошибочной гипотезы дипольно-токовой природы магнетизма привело к выражению (1). Освобождение от дипольно-токовой гипотезы привело к выражению (7).

Выявление структур электрона, нейтрона и протона показало, что все они имеют разные формы (рис.3). Теперь будет логично показать, что и описания напряженностей магнитных полей электрона, нейтрона и протона также зависят от их структуры.



Рис.3. Схемы электрона, нейтрона и протона

Из приведенных выше соотношений $\mu_n \mu_p^{-1} = 3 \cdot 10^{-4}$ и $\mu_e \mu_p^{-1} = 8,372$ следует, что $\mu_n \ll \mu_p \ll \mu_e$. Напомним, что вектор μ_e в электроне расположен вдоль его эфирной прямой струи. Вектор μ_p в протоне расположен вдоль эфирной прямой струи антиэлектрона, которая ортогональна нейтронному кольцу. В нейтроне вектор μ_n расположен вдоль прямой, ортогональной нейтронному кольцу, и проходящей через центр масс нейтрона. Во всех этих микрообъектах прямые линии, вдоль которых расположены векторы их магнитных моментов, являются осями симметрии их собственных магнитных полей.

Линии магнитных полей микрообъектов замкнуты. Они описываются выражением (7). Первая часть этого выражения, описывающая «прямую» часть магнитной струи, обладает шириной, задаваемой выражением $(\mu r) = \mu r \cos \varphi$, где φ – угол между векторами μ и r .

В нейтроне величина угла φ ничем не лимитируется (смотри рис.3). Следовательно, магнитная струя нейтрона является обычной – «широкоугольной».

В электроне ширина магнитной струи лимитируется отношением «толщины» электрона к его длине (рис.3). Любопытство заставило выяснить, каким выражением, вместо (7), описывается магнитное поле электрона. Это оказалось очень непросто, но

потрясающе увлекательно. Всех деталей здесь не пересказать. Расскажем только о ключевых моментах.

Визуализация структуры макромагнитного поля с помощью железных опилок существенно облегчила задачу его изучения. Никакими средствами визуализации при изучении микромагнетизма мы не располагаем. Поэтому при его изучении мы можем использовать только аналоговые представления и идентификационные методы.

Сомнения в том, что магнитное поле электрона описывается выражением (7), возникают уже при анализе характеристик изотопов водорода. Известно, что экспериментальные значения величин потенциалов ионизации протия, дейтерия и трития равны $A(H)=13,597\text{эВ}$, $A(D)=13,601\text{эВ}$, $A(T)=13,602\text{эВ}$ [3].

Ядро протия состоит из одного протона с магнитным моментом μ_p . Ядро дейтерия состоит из одного протона и одного нейтрона, и его магнитный момент $\mu_D=\mu_p-\mu_n=0,9997\mu_p$. Ядро трития состоит из одного протона и двух нейтронов. Оно обладает двумя нуклонными магнитными кластерами – протон-нейтронным и нейтронным, магнитные моменты которых μ_D и μ_n параллельны, причем векторы магнитных моментов обоих нейтронов направлены противоположно вектору магнитного момента протона. Казалось бы, при $A(H)=13,597\text{эВ}$ и $A(D)=13,601\text{эВ}$, величина $A(T)$ должна была бы быть равна $13,606\text{эВ}$, а не $13,602\text{эВ}$. Разность значений величины $A(T)$, вроде бы, незначительная. Но эта разность выходит за пределы экспериментальной ошибки. В чем же причина этой разницы?

Радиус атомного ядра, согласно Э.Резерфорду, оценивается величиной $1,4\cdot A^{1/3}\cdot 10^{-15}\text{м}$. Для трития $A=3$, и диаметр ядра трития оценивается величиной $2r_x(T)=2,8\cdot 3^{1/3}\cdot 10^{-15}\text{м}=4,04\cdot 10^{-15}\text{м}$. Расстояние между электроном и ядром трития в стационарном состоянии имеет величину порядка $5,292\cdot 10^{-11}\text{м}$. Следовательно, электрон «видит» ядро трития под углом $4,04\cdot 10^{-15}\cdot 5,292^{-1}\cdot 10^{11}\text{rad}=0,763\cdot 10^{-4}\text{rad}$. Косинус этого угла близок к величине $1-0,29\cdot 10^{-8}$. Если бы выражение (7) было справедливо и в этом случае, то величина потенциала ионизации трития была бы равна $13,605\text{эВ}$. Однако, экспериментальное значение $A(T)=13,602\text{эВ}$.

Это говорит о том, что реальные магнитные поля электронов и протонов могут обладать намного более узкой струей, чем струя, описываемая выражением (7).

Экспериментальные значения потенциалов ионизации и длин резонансных волн протия, дейтерия и трития очень близки. Поэтому, с помощью анализа этих величин вряд ли можно получить достаточно достоверные оценки того, справедливы или нет соотношения (7) в том случае, когда векторы μ и r выходят из одной и той же точки, но не лежат на одной и той же прямой.

Возможность получения такой оценки может представиться только при рассмотрении атомных структур, в которых атомные электроны расположены на разных, не параллельных нуклонных магнитных кластерах ядер, и количество этих электронов не меньше двух. Простейшей из них является структура атома (${}^4\text{He}, A$), т.е. нейтрального невозбужденного атома ${}^4\text{He}$, электроны которого расположены на разных нуклонных магнитных кластерах ядра.

Электрические и магнитные взаимодействия между нуклонами деформируют структуру ядра ${}^4\text{He}$ так, что нуклоны реального ядра ${}^4\text{He}$ не находятся в вершинах правильного тетраэдра. Поэтому векторы магнитных моментов нуклонных магнитных кластеров ядра ${}^4\text{He}$ не являются взаимноортогональными, и угол между ними отличается от 90° на некоторый угол φ .

В зависимости от ориентации векторов магнитных моментов протонов, магнитное поле ядра ${}^4\text{He}$, при $\varphi\neq 0$, может существовать в двух вариантах (рис.4).

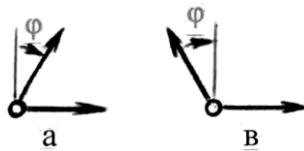


Рис.4. Двухвариантность магнитного поля ядра ${}^4\text{He}$

Для вычисления угла φ невозможно воспользоваться экспериментальными данными о величинах потенциалов ионизации атома (${}^4\text{He}, A$) из-за существенной неполноты этих данных, так как потенциал первой ионизации этого атома должен обладать, как минимум, двумя разными значениями, в физике же известно лишь одно экспериментальное значение этого потенциала.

Что касается экспериментальных данных о характеристиках электромагнитного излучения атомов, то процедура их измерения выдает информацию обо всем спектре этого излучения без какой-либо выбраковки этой информации.

Коротковолновая часть таблицы экспериментальных значений спектральных линий нейтральных атомов ${}^4\text{He}$ имеет следующий вид [3]:

...
 2652,848
 2644,802
 601,4041
 591,4147
 584,334
 537,0296
 522,2128
 515,6165
 512,0982
 509,9979
 508,6431
 507,7178
 507,0576
 506,5702
 506,2000
 505,9122
 505,686
 320,392

Этот фрагмент таблицы можно представить в виде четырех спектральных серий, где жирными цифрами выделены претенденты на резонансные линии электромагнитного излучения нейтральных атомов (${}^4\text{He}, A$) (в правом столбце помещены разности между величинами соседних спектральных линий):

| | |
|-----------------|---------|
| 601,4041 | |
| | 9,9894 |
| 591,4147 | |
| | 7,0807 |
| 584,334 | |
| 537,0296 | |
| | 14,8168 |
| 522,2128 | |

| | |
|-----------------|--------|
| | 6,5963 |
| 515,6165 | 3,5183 |
| 512,0982 | |
| 509,9979 | 2,2801 |
| 507,7178 | 1,1476 |
| 506,5702 | 0,6580 |
| 505,9122 | |
| 508,6431 | 1,5855 |
| 507,0576 | 0,8576 |
| 506,2000 | 0,514 |
| 505,686 | |
| 320,392 | |

•

А теперь – самое принципиальное. Нужно, исходя из (7), сформировать выражение для идентификационного поиска истинного вектора напряженности собственного магнитного поля электрона. Это можно сделать, выстроив выражение, в котором величина вектора \mathbf{H} спадает, при удалении от прямой, содержащей вектор $\boldsymbol{\mu}$, быстрее, чем в (7).

Вектор \mathbf{H} , описываемый выражением (7), можно представить в виде суммы: $\mathbf{H}=\mathbf{H}_1+\mathbf{H}_2$, где $\mathbf{H}_1=(\gamma+\gamma_1)(\boldsymbol{\mu}\mathbf{r})r^{-4}\mathbf{r}=(\gamma+\gamma_1)\boldsymbol{\mu}r^{-3}\cos(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r})\mathbf{r}$ описывает саму магнитную струю, а $\mathbf{H}_2=-\gamma_1r^{-2}\boldsymbol{\mu}$ описывает обратный поток магнитного поля. Здесь выражение $\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r}$ означает угол между векторами $\boldsymbol{\mu}$ и \mathbf{r} .

Вектор \mathbf{H}_2 направлен противоположно вектору $\boldsymbol{\mu}$ в любой точке магнитного поля, образованного источником с магнитным моментом $\boldsymbol{\mu}$. Он имеет одну и ту же величину C в точках окружности с радиусом $r=(\gamma_1\boldsymbol{\mu}C^{-1})^{0,5}$ (рис.5).

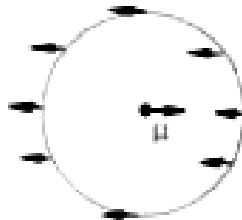


Рис.5

Если в выражение для \mathbf{H}_1 вместо $\cos(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r})$ подставить $\text{sgn}(\cos(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r}))$, то получим выражение для нового поля $\mathbf{H}_0=(\gamma+\gamma_1)\boldsymbol{\mu}r^{-3}[\text{sgn}(\cos(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r}))]\mathbf{r}$. Величина $H_0=C_1$, если $r=[(\gamma+\gamma_1)\boldsymbol{\mu}C_1^{-1}]^{0,5}$ (рис.6,а). Векторное поле \mathbf{H}_1 при том же C_1 ($H_1=C_1$) имеет другой вид (рис. 6,б). Оно получается из поля \mathbf{H}_0 за счет сжатия поля \mathbf{H}_0 по направлению к прямой, содержащей вектор $\boldsymbol{\mu}$. Это достигается умножением выражения для \mathbf{H}_0 на $|\cos(\boldsymbol{\mu}\wedge\mathbf{r})|$. Если

теперь рассмотрим вектор $H_{2s+1} = H_1 |\cos(\mu \wedge r)|^{2s}$, где $s > 0$, то для $H_{2s+1} = C_1$ соответствующее векторное поле приобретет вид, изображенный на рис.6,с.

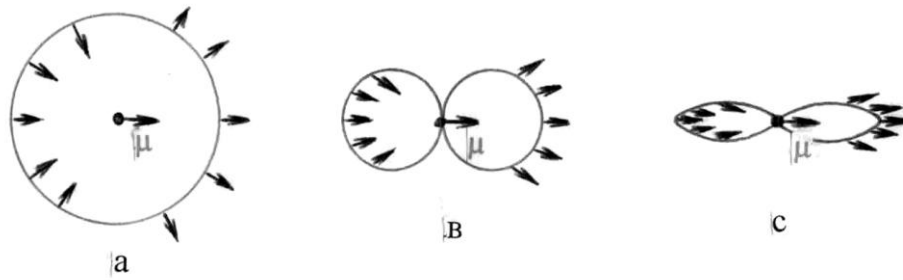


Рис.6

Таким образом, один из возможных вариантов описания собственного магнитного поля электрона может быть представлен в виде следующего соотношения:

$$H = (\gamma + \gamma_1)(\mu r) r^{-4} |\cos(\mu \wedge r)|^{2s} r - \gamma_1 r^{-2} \mu, \quad (8)$$

Дальше предстояла долгая и занудная процедура идентификационной оптимизации параметров выражения (8). Она начиналась построением уравнений движения элементов невозбужденного атома ${}^4\text{He}$, включая все варианты его структуры. После этого, нужно было формализовать процедуру выявления всех собственных частот (длин спектральных линий) атома, отвечающих фиксированному набору параметров выражения (8). И, наконец, следовало обеспечить сходимость процедуры минимизации отклонений значений длин этих линий от их известных экспериментальных данных, за счет поиска соответствующих величин параметров выражения (8).

В результате, было получено следующее выражение для напряженности магнитного поля электрона и антиэлектрона:

$$H_e = (\gamma + \gamma_1)(\mu_e r) r^{-4} |\cos(\mu_e \wedge r)|^{54} r - \gamma_1 r^{-2} \mu_e. \quad (9)$$

Протон обладает суммой очень слабого «широкоугольного» магнитного поля нейтрона и сильного, чрезвычайно узкоугольного магнитного электроноподобного поля.

- Проведенные работы подтвердили,
- что электроны обладают очень тонкой и очень длинной формой,
 - что протоны обладают очень тонкой и длинной, спицеподобной магнитной струей,
 - что нуклонные магнитные кластеры, обладая протонной спицеподобной, чрезвычайно узкой магнитной струей, между собой, в атомном ядре, не пересекаются (рис.7),

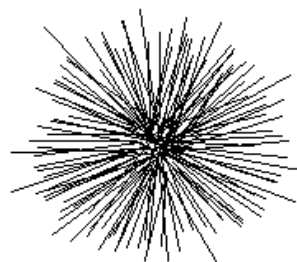


Рис.7. Схема магнитного поля атомного ядра при больших A

- что состав нуклонного магнитного кластера атомного ядра не зависит от протонов, не принадлежащих этому кластеру.