

Microworld_57.
UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 17
XXVII. Hydrogen Superfluidity

N.N.Leonov

Internet reports that the Harvard University physicists derived "metal" hydrogen having superconducting properties. Below it is shown that they, in fact, experimentally discovered the existence of superfluid hydrogen rather than superconducting one.

•
XXVII.1. Case Study

Internet reports that the Harvard University physicists derived "metal" hydrogen having superconducting properties.

How should we treat this report? According to quantum physicists, manufacturing of conductors from "metal" hydrogen would allow for developing electrical networks of extremely low resistance, i.e. extremely low losses of electrical energy.

This is not the first promise of a "quantum miracle" The first promises of "quantum miracles" were made in the middle of the past century. One of them was development of super long-range neutrino beam communication and super long-range neutrino telescoping. Another was to achieve an energy "paradise" by means of developing controlled light-nuclei power reactors.

However, none of these problems, despite of enormous intellectual efforts and material resources, have even real hints at the possibility of fulfilling those promises.

◦
This case reminds how a famous Asian folklore character Nasreddin Hodja for twenty years had been fooling the narrow-minded Lord promising to teach his stubborn long-eared companion to speak human language for a high pay [1]. He explained the term of twenty years by the fact that it is very difficult.

Using Nasreddin Hodja's fictional experience, the global quantum physics have been fooling its Lords for over seventy years convincing them that solutions for the neutrino and thermonuclear problems are delayed because of big technical difficulties and concealing the true reason: inadequacy of the quantum paradigm. Experimental evidence as to this paradigm inadequacy was obtained back in 1979 [2] but the quantum physics still keeps persistently concealing it.

◦
There is a long-established case in the physics where valid theoretical results go along with many invalid theoretical and practical findings. Experimental evidence as to the quantum paradigm invalidity [2] led to the necessity of verifying the quantum argument that it is impossible in principle to build a microworld theory using methods of the "classical" physics.

The theory of non-linear oscillations using methods of the "classical" physics found that the quantum paradigm is invalid because of the neglect of ether and its resistance to motion of microobjects in the microworld theory, and the neglect of magnetic interactions between the microobjects.

Because of these mistakes, in the beginning of the past century, the physics failed to build an adequate mathematical model of the simplest atom of non-excited protium. As a result of this failure the physics made the conclusion that it is impossible methods in principle to learn the microworld structure with methods of the "classical" physics. Following the consideration of ether and magnetic interactions, the theory of non-linear oscillations succeeded in many of things that the quantum theory failed in [3-18].

The theory of non-linear oscillations established the primary cause of all mistakes by the quantum theory resulting from the neglect of ether and magnetic interactions is due to two principal theoretical mistakes made by the physics two centuries ago.

◦

One of the grossest fundamental physical mistakes was made in interpreting the results of Fizeau's (1851) and Michelson's (1881) experiments [3]. In his simple and quite illustrative experiment, Fizeau obtained a proof of ether existence. Apart from this proof, the experiment results hinted at a way of elaborating a valid substantial understanding of light refraction phenomenon. However, physicists short of the academic education failed to understand both and perceived the proof of ether existence as the proof of its absence [19].

Michelson's experiment, as found by the theory of non-linear oscillations, appeared to be incapable of neither proving nor disproving the ether existence [3]. Nevertheless, following an irresponsive and unskilled interpretation of its results, physicists concluded that there is no ether in nature. Physicists still have not found out this primitive mistake describing the experiment as a reference one in all textbooks.

Another fundamental physical mistake of principle was made when interpreting the results of Oersted's experiment (1821). Back then it was yet unknown that electrons, as well as other material carriers of electrical charges, have also self-magnetic fields. That is why Ampere concluded that magnetism results from motion of electrical charges.

Years later, it became known that electrons have self-magnetic fields. This meant that motion of electrons is accompanied not only with motion electrical charges but also with motion of magnetic fields. As a result, the case in Oersted's experiment took a twist: Ampere's conclusion that electricity is a primary phenomenon appeared to be ungrounded. But physicists did not notice it since over the last years they started to treat Ampere's conclusion of the primary nature of electricity as an inviolable canon unconsciously confirming an inadequate level of their scientific skills [4].

Physicists stay proud of these "achievements" while such results would make an honest scientist not to know where to put himself because of his qualification.

As for long-suffering neutrino and thermonuclear problems, the true causes for super-long failures appeared to be theoretical mistakes rather than technical difficulties of building experimental arrangements.

In case with the neutrino problem: the impossibility in principle to achieve the right understanding of the neutron-to-proton transformation reaction within the framework of the quantum theory [9]. In case with the thermonuclear problem: the impossibility in principle to achieve the right understanding of actual thermonuclear energy release reactions in a "hydrogen" bomb due to the quantum paradigm inadequacy [13].

Because of the same mistakes, Harvard physicists, having experimentally discovered hydrogen superfluidity, took it for superconductivity.

The quantum theory believes that ambient pressure can completely ionize hydrogen, having transformed it into a multitude of free protons and electrons, and that further increase in this pressure may render this multitude of protons and electrons into "metal" hydrogen having superconducting properties.

Let us check how fair and adequate these quantum concepts are using the methods of "classical" physics – the methods of the theory of non-linear oscillations.

To begin, we remind how big is the difference between the quantum and "classical" visual images of hydrogen atom.

XXVII.2. Non-Excited Atom of Hydrogen

Physicists successfully clarified which elements an atom of hydrogen consists of. However, having neglected magnetic interactions between proton and electron, they failed to understand the real structure of the atom. Instead of an adequate visual image of this atom, they used a vague, probabilistic pattern of electron arrangement relatively to proton, wherein the electron

position is spread over the entire region with proton in the center. However, they argued with an unprecedented perseverance that this is what the Nature actually is.

This strongly confused such grand "classical" physicists as Planck, de Broglie, Einstein, Bohm, etc., who gained their physical science skills based on a distinct visualization of individual objects being studied. However, a younger generation of physicists who lacked a distinct "classical" visual intuition wickedly mocked them and, having set aside distinct "classical" images of studied objects, preferred unclear, vague images of the quantum theory.

Much time had passed until the experiment [2], which results constituted a non-competitive proof of the absence of indivisible energy quanta in the material world. Apparently, it scared physicists so much that, despite of the fact that the results were published in a central academic physical journal, did not "notice" these results.

The theory of non-linear oscillations that has remained loyal to Newton's methods, the methods of the "classical" physics, found that the quantum physics failed to build a "classical" model of hydrogen atom because of the neglect of ether and its resistance to motion of microobjects and disregard of magnetic interactions between microobjects. Having this found, it built an adequate model of hydrogen atom. This model appeared to be extremely simple and illustrative [3].

Non-excited atom of protium consists of one proton and one electron. Proton has a single "positive" electrical charge (+e), electron has a single "negative" electrical charge (-e). Proton and electron have self-magnetic fields with magnetic moment vectors μ_p and μ_e . Due to magnetic orientation effect [20], vectors μ_p and μ_e are arranged on a straight line crossing proton and electron (fig.1, \bullet is for proton, \circ is for electron, arrows show the magnetic moment vectors of proton and electron):



Fig. 1

There is electrical attraction force αx^{-2} ($\alpha=e^2$, x is distance between proton and electron) between proton and electron, and due to proton and electron being diamagnetic substances, magnetic repulsion force βx^{-3} ($\beta=\gamma\mu_p\mu_e$).

This protium model has the only globally stable (because ether is considered) state of equilibrium, in which, under normal atmospheric pressure and in the absence of external influences, $x=x^*=5.292 \cdot 10^{-11}$ m, i.e. Bohr radius.

XXVII.3. Non-excited Atom of Hydrogen Under the Ambient Pressure

Ionization of protium, that is, disintegration of this atom into free proton and free neutron may happen at increase in the distance between proton and electron or at impact collapse of magnetic bonds between proton and electron. Can this collapse of magnetic bonds happen in the result of an increase in ambient pressure?

When ambient pressure on protium exceeds the normal atmospheric pressure, the ambient pressure generates value f that is added to electrical attraction αx^{-2} between proton and electron. This makes atom contract: x^* becomes less than the Bohr radius.

Is there such ambient pressure at which magnetic bonds between proton and electron break so that hydrogen atoms become ionized, that is, disperse into free protons and electrons?

There is now direct answer to this question as "pressure" is a collective term that belongs to a great number of microobjects rather than to an individual one. However, alongside with the collective term of "pressure", there are individual terms of "work and "energy" applicable to individual microobjects. "Energy" is a dynamic term, which contents can be expanded through

analysis of objects in motion. "Work" is a static term that describes quantity of energy required to move a material object by means of proportional action.

Let us try to find an answer to the posed question using the terms of "energy" and "work". Experiments on collision of high-energy protons and electrons, apparently, have not been conducted. However, we know results of experiments on collision of two high-energy protons.

It has been established in experiments that at a collision of two protons approaching each other with energy of 290 MeV, one of the protons disintegrates into neutron and antielectron.

The quantum physics does not know that proton is not an elementary but a composite microobject: a symbiosis of neutron and antielectron (Fig. 2) [3]. Therefore, it mistakenly decided that neutron and positron appear in a reaction of collision of two protons instead of one proton that disappears.

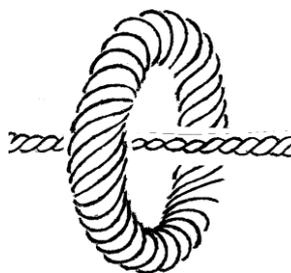


Fig.2. Neutron-antielectron structure of proton

We will not dwell on this subject in details: there written enough written about it.

All protons have the same structures but differ from each other, in our opinion, insignificantly, by insensible degrees, in their parameters. We do not notice these differences. But they are the reason why only one proton collapses in an observed collision of protons at 290MeV, while another, having a similar structure, was close to collapse.

This is explained by the fact that proton consists of neutron and antielectron bound together by magnetic interactions, and that there is magnetic repulsion between approaching protons. That is why, when protons are approaching each other, their antielectrons are distancing from their neutrons. Because of microscopic differences of their parameters from each other, the distancing ranges differ. The proton wherein this value is bigger disintegrates first. If the approach energy is a bit increased, both protons should disintegrate. This means that the binding energy between neutron and antielectron in proton is close to 145 MeV rather than to 290 MeV.

The quantum theory cannot understand this as it believes that all protons are identical.

One of the protons approaching at 290 MeV disintegrates when the distance between them is $3.96 \cdot 10^{-15}$ m. Before one of the approaching protons collapse they become subject to a strong magnetic repulsion (electrical repulsion is much weaker here) between them. And since only magnetic interactions bind neutron and antielectron in proton, when magnetic interactions between protons cease to exist, one the protons would not disintegrate at approach. Therefore, during the said approach, magnetic interactions between protons would remain without disintegration.

If the energy binding neutron and antielectron in proton is really close to 145MeV, increasing ambient pressure would make proton disintegrate into neutron and antielectron when electron is steadily approaching proton in hydrogen atom at $x=1.62 \cdot 10^{-14}$ m. In such case, there would only neutron remain from the hydrogen atom while electron and antielectron, having combined into photon, would leave the volume containing the hydrogen atom.

This means that while electron and proton are approaching each other, **an increasing ambient pressure does not result in ionization of hydrogen atom, that is, does not result in its disintegration into free proton and electron.**

Thus, a huge increase in ambient pressure to critical value P_{cr} turns a multitude of hydrogen atoms into a respective multitude of neutrons while electrically charged electrons and antielectrons "flash out" as photons. If ambient pressure is below P_{cr} , protium atoms contract but keep their structures.

o

However, in the experiment by Harvard physicists, a high pressure was associated with a sharp decrease in electrical resistance. This is completely unclear without ionization of hydrogen atoms. What is happening? Let us try to find out what role hydrogen molecules could play in this.

**XXVII.4. Hydrogen Molecules
and Hydrogen Conductivity
Under High Ambient Pressure**

What could explain the sharp decrease in electrical resistance of hydrogen under high ambient pressure as observed by the Harvard physicists?

o

Because of misinterpretation of Oersted's experiment results (1821) by Ampere, the physics for over a century has been neglecting magnetic interactions between microobjects in the microworld theory. The quantum physics does not recognize that such neglect greatly decreases the accuracy of its quantitative calculations and distorts the true understanding of results of studies being conducted. In order to compensate these mistakes, at least in part, the quantum theory switched to using sophisticated concepts, such as "neutrino" and "spin".

**XXVII.4.1. Hydrogen Molecules
Under Normal Atmospheric Pressure –
Orthohydrogen and Parahydrogen**

Under normal atmospheric pressure, each hydrogen molecule consists of not more than two atoms. W. Heisenberg and F. Hund assumed that hydrogen molecules could exist in two different forms. They called these molecules orthohydrogen and parahydrogen. They called orthohydrogen those molecules wherein proton spins are parallel to each other, and parahydrogen – those with antiparallel proton spins [21]. The existence of two types of hydrogen molecules has been proven by experiments [22].

The theory of non-linear oscillations found out that W. Heisenberg's and F. Hund's quantum hypothesis on structure of parahydrogen was wrong.

o

According to the theory of non-linear oscillations using the methods of the "classical" physics, both protons and both electrons of each molecule, due to self-magnetism of proton and electron, and magnetic orientation effect, are arranged on the same straight line. Their magnetic moment vectors are arranged on the same straight line. The study conducted by the theory of non-linear oscillations showed that hydrogen molecules indeed could have two different structures. One of them has a stable static equilibrium with a structure shown on Figure 3 (o is for proton, • is for electron, arrows shows magnetic moment vectors):



Fig.3

Magnetic fields of protons here have the same directions. Therefore, this version of hydrogen molecule may be conventionally identified with orthohydrogen.

o

Hydrogen molecule of a different structure has no state of static equilibrium. It exists while all its elements are in constant sustained periodic oscillations along the straight line where the elements are. It happens as follows. After one of the semi-periods is completed, the molecule has a shape shown on Figure 4:



Fig.4

In a new semi-period, the right electron starts approaching the right proton, while the left proton and electron start distancing from the right proton. As a result, almost instantly, the sum of magnetic fields of the left proton and both electrons in the point where the right proton is takes the same direction as the one of the right proton magnetic field, and, due to proton being a diamagnetic substance, the right proton magnetic field turns upside down as shown on Figure 5:



Fig.5

Following this, the next semi-period of motion of the molecule elements begins. In this semi-period, the left electron and proton are approaching the right proton, while the right electron is distancing from the right proton. As a result, magnetic field of the right proton, at the end of this semi-period, turns upside down again completing the whole period, and the molecule structure reverts to the original state.

Such continuous "shuttling" of the magnetic field direction of one of the parahydrogen molecule protons should generate a very specific electromagnetic wave radiation very similar to mysterious flicker noise the true nature of which has not been reliably established yet.

This molecule, as opposed to the first one, should be considered parahydrogen. Bu the parahydrogen definition by Heisenberg and Hund does not work here, in the "classical" microworld theory.

o

Since, in W. Shakespeare's opinion, "modest doubt is called the beacon of the wise", Heisenberg's and Hund's mistake once again proves that the quantum theory results should be treated with "modest doubt".

XXVII.4.2. Hydrogen Molecules Under High Ambient Pressure

By its electrical properties, molecular hydrogen belongs to dielectrics, i.e. low conductivity substances. The above shows that high ambient pressure does not result in ionization of hydrogen atoms, that in such situation it may disintegrate into neutrons and photons only. This does not make it possible to understand the reasons behind the huge drop of hydrogen conductivity under a very high pressure as observed by the Harvard physicists.

Apparently, the only possibility to understand this result is associated with the discovery (in XXVII.3) that ambient pressure decreases the size of hydrogen atom increasing electrical attraction between proton and electron.

Ambient pressure decreases not only the size of hydrogen atoms but also the distances between them. This should lead to formation of "one-dimensional" hydrogen molecules of macroscopic length (fig. 6):



Fig.6

XXVII.4.3. Discovery of Hydrogen Superfluidity

Hydrogen molecules shown on Figure 6 have all superfluidity properties: they are "one-dimensional", of macroscopic length, tend to straighten within a confined volume under magnetic interactions between them and their elements, and magnetic orientation effect, which makes them quite densely fill the whole volume, and since elements of this super-long molecule are bound by electrical and magnetic interactions, any external disturbances spread over the whole volume at the rate of electromagnetic interactions.

Thus, the Harvard physicists experimentally discovered hydrogen superfluidity long hidden from researchers but due to being short of the "classical" education took it for superconductivity.

Scientific competence and intuition. The lack of the necessary "classical" education and effective "classical" physical intuition is a misfortune of the entire global physics, including such big names as Planck, de Broglie, Einstein, and other less famous physicists having the "classical" background. Even the grandees of the global physics in their time could not gain an adequate understanding of the structure of the simplest composite microobject, that is, protium, which adequate mathematical model appeared to be so simple and trivial that we have to speak about it over the feeling of awkwardness.

At first sight, the quantum physics is full of contradictions. At dawn of the quantum theory, its famous creator softly admitted that the quantum formalism allowing for effective calculations was built due to their excellent knowledge of the "classical" physics.

At the same time, English physicist Davy argued that "one good experiment is worth more than the inventive power of Newton's mind". His followers agreed to it [23,24] and scornfully called "mechanistic" the physical methods that utilize Newtonian formalism [25].

People of the same community made these statements. How one can understand the negligence of what one well knows? It would be understandable if we spoke of different disciplines or different theories of the physics. Recalling the evolution of the physics, it becomes obvious that the statements above deal with the physical theories of different levels, with different physical disciplines.

Day-to-day hassles make one forget that two disciplines emerged in the physics in the first half of the past century, which had essentially different quantitative formalisms: the quantum physics of microworld and the theory of non-linear oscillations.

Both disciplines developed their quantitative research methods based on different formalisms used by the "classical" physics. The quantum theory of microworld developed its own formalism based on the conservative formalism of the physics. Since the conservative formalism of the physics does not consider energy losses in motion of material objects, it is an inaccurate, inadequate quantitative means. The quantum theory inherited this inadequacy together with the conservative formalism of the physics. This inadequacy manifested itself in interpretation of the results of the experimental study of "the black body". To allow for properly understanding this experiment results, the physics had to use the hypothesis of indivisible energy quanta. But this hypothesis appeared to be wrong [2]. So it did not save the quantum theory from the approximate status. The true cause of the approximate nature of the quantum theory was that its paradigm did not consider material ether with its resistance to motion of microobjects. Because of this, the quantum theory lacks such concepts as "transient motion" and "steadiness". This became apparent in many theoretical results and primarily in the incapability of building an adequate mathematical model of the simplest atom of protium, and, in practice, in the Chernobyl tragedy.

Physicists scornfully call "mechanistic" Newton's quantitative methods adopted for studying of real dissipative systems. In this negligence, one could feel an explicit jealousy to the effectiveness of the Newtonian formalism since the macroworld physics was not able to use this formalism and build an adequate model at least of the simplest atom of protium. Effectively using and developing the Newtonian formalism of "classical" physics, the theory of non-linear oscillations, had been constantly extending the range of phenomena it studied, and proved in practice the dissipativity of real processes in the material world [26-28],

The originators of the theory of non-linear oscillations, academicians Mandelstam and Andronov with their students and followers, using multiple case studies, developed a **case-based** education system of "classical" competence, "classical" physical intuition, which made possible to develop the Newtonian formalism-based "classical" microworld theory set forth in lay terms in [3-18].

The physical science treated superficially and ignored such a **case-based** education system of physical method competence academician Mandelstam urged to adopt in the middle of the past century [29].

Competence and intuition are not inherited qualities. They are gained in the result of multiple case studies.

Renowned Agatha Christie was able clearly and illustratively to tell her readers what intuition is and how one can develop it. "Intuition is like a habit to read words without spelling them letter by letter. A child cannot do it because it has too little experience. But an adult person can recognize a word at a glance because he saw it many times".

There are several different superfluidity phenomena: in liquid helium-4, in liquid helium-3, and in "neutron fluid" in "neutron stars". All of them were discovered experimentally. First, the superfluidity of helium-4 was discovered. A superfluid component occurs in ${}^4\text{He}$ when $T < 2.17$ K and saturated vapor pressure is 38.8 mm of mercury.

The discovery of superfluidity in helium-3 encountered stronger technical challenges and happened later. In ${}^3\text{He}$, superfluidity occurs when $T < 2,6 \cdot 10^{-3}$ K and saturated vapor pressure is $2.58 \cdot 10^4$ mm of mercury (34 atm).

Superfluidity properties of these substances formally resemble each other. Hydrogen superfluidity also qualitatively resembles them. Why do this qualitative similarity and quantitative differences in the phenomenon characteristics exist? And why does superfluidity need such high ambient pressures to exist?

A formal resemblance primarily takes place because of the fact that these superfluidities are due to the presence of "one-dimensional" polyatomic molecules of macroscopic length that exceeds the dimensions of vessels, and that elements of these superfluid molecules are bound together by electrical and magnetic interactions. Electrical interactions generate forces of attraction between elements of these molecules while magnetic interactions that prevent these elements from approaching each other too closely serve as springs tending to straighten these super-long molecules. All usual, seemingly incompatible superfluidity properties are completely explained by this specificity of superfluid molecules [6].

The differences of quantitative characteristics are explained primarily by the fact that the atoms of super-long superfluid helium and hydrogen molecules have different coulombian dipole properties. This is due to two factors: the structure of atomic nuclei and number of electrons.

The ${}^4\text{He}$ nucleus contains two protons and two neutrons, and the atom's "electron cloud" contains two electrons. The magnetic field of the nucleus also consists of two nucleonic magnetic clusters, each of which consists of the magnetic field of proton with magnetic moment vector μ_p and neutron with magnetic moment vector μ_n (fig.7).

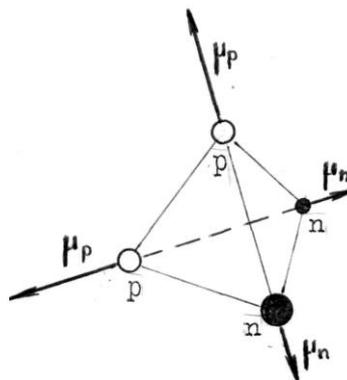


Fig.7. Nucleonic magnetic clusters of ${}^4\text{He}$ nucleus

As proton is a diamagnetic substance, and neutron is a paramagnetic substance, the sum magnetic moment vector of this cluster is $\mu_D = \mu_p - \mu_n$.

Both electrons in the atom of superfluid molecule of ${}^4\text{He}$ are on the same nucleonic magnetic cluster, on the same side from the nucleus (fig. 8, $\textcircled{4}$ -is for ${}^4\text{He}$ nucleus, \bullet is for electron).



Fig.8

The ${}^3\text{He}$ nucleus contains two protons and one neutron, and the "electron cloud" also contains two electrons. The magnetic field of the nucleus also consists of two nucleonic magnetic clusters. One of them consists only of proton while another consists of proton and neutron (fig. 9). As the distance from the nearest electron to the nucleus exceeds the nucleus diameter by four orders, both the nearest and the farthest electrons react to the magnetic field of this nucleus as if they have only one magnetic cluster with magnetic moment vector $\mu({}^3\text{He})=2\mu_p-\mu_n$.

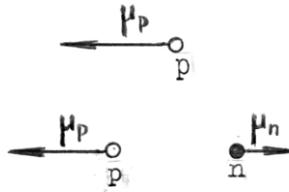


Fig.9. Nucleonic magnetic clusters of ${}^3\text{He}$ nucleus

Both electrons in the atom of superfluid molecule of ${}^3\text{He}$ are on the same nucleonic magnetic cluster, on the same side from the nucleus (fig. 10, $\textcircled{3}$ - is for ${}^3\text{He}$ nucleus).



Fig.10

Arrangement of electrons in relation to helium nuclei on Figures 8 and 10 differs but slightly. Of course, it has its part in the difference of quantitative characteristics of superfluid molecules of ${}^4\text{He}$ and ${}^3\text{He}$. But what makes a considerable contribution to these difference is that the magnetic moment vector of the nucleus on Figure 10 is twice as large as the magnetic moment vector on Figure 8 ($\mu({}^3\text{He})=2\mu_p-\mu_n$, $\mu({}^4\text{He})=\mu_p-\mu_n$, $\mu_n=3\cdot 10^{-4}\mu_p$).

Under the normal ambient pressure, such value of $\mu({}^3\text{He})$ prevents atoms of ${}^3\text{He}$ from uniting into superfluid molecule as in such case the magnetic repulsion between the atoms is stronger than the electrical attraction. This is compensated if only the ambient pressure is high enough to increase the attraction between the atoms.

As regards hydrogen superfluidity, the study showed that orthohydrogen and parahydrogen take no part in building of superfluid molecules. It emerged that superfluid hydrogen molecules have structure shown on Figure 11. Under the atmospheric pressure, these molecules do not form because magnetic repulsion between atoms is stronger than electrical attraction.



Fig.11

Attraction between atoms becomes stronger under ambient pressure. Due to this, under sufficiently high ambient pressure, superfluid hydrogen molecules form.

The Harvard physicists has proven this in experiments.

There is the strongest gravity pressure in "neutron stars". As a result, protons disperse into neutrons and antielectrons. Antielectrons, together with electrons unite into photons and flash out. The gravity pressure makes neutrons approach each other to such distances at which nucleonic repulsion acts between neighboring neutrons. Because of this, a multitude of neutrons behaves like fluid. But neutrons are paramagnetic substances, and there is magnetic attraction between them. Neutron and magnetic interactions make neutrons in "neutron fluid" unite into "one-dimensional" chains of macroscopic length that due to the magnetic orientation effect tend to take a straighten with all that entails. This all results in neutron superfluidity that exists in "neutron stars" [6].

1. Анекдоты Ходжи Насреддина. –М.: Фаир. 1997
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. <http://vixra.org/abs/1810.0496> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 1. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_1.**
4. <http://vixra.org/abs/1811.0021> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 2. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_2.**
5. <http://vixra.org/abs/1811.0053> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 3. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_3.**
6. <http://vixra.org/abs/1811.0087> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 4. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_4.**
7. <http://vixra.org/abs/1811.0104> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 5. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_5.**
8. <http://vixra.org/abs/1811.0108> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 6. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_6.**
9. <http://vixra.org/abs/1811.0128> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 7. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_7.**
10. <http://vixra.org/abs/1811.0161> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 8. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_8.**
11. <http://vixra.org/abs/1811.0175> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 9. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_9.**
12. <http://vixra.org/abs/1811.0184> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 10. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_10.**
13. <http://vixra.org/abs/1811.0200> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 11. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_11.**
14. <http://vixra.org/abs/1812.0163> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 12. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_12.**
15. <http://vixra.org/abs/1812.0358> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 13. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_13.**
16. <http://vixra.org/abs/1906.0072> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 14. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_14.**
17. <http://vixra.org/abs/1906.0081> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 15. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_15.**
18. <http://vixra.org/abs/1906.0137> . **UNSOLVED PROBLEMS OF PHYSICS_ 16. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_16.**
19. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. –М.: Наука. 1982.
20. Вонсовский С.В. Магнетизм. –М.: Наука. 1984.
21. Водород: самое главное, самое интересное, самое неожиданное// Химия и жизнь. №11. 1987. С.42,43.
22. Глинка Н.Л. Общая химия. –М.: Государственное научно-техническое издательство

- химической литературы. 1960.
23. Капица П.Л. «Когда такой случай подвернулся, нельзя было его упускать»//Химия и жизнь. №11. 1987. С.45-53.
24. Капица П.Л. Эксперимент. Теория. Практика. –М.: Наука. 1987.
25. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. –М.: Наука. 1965.
26. Андронов А.А., Витт А.А. и Хайкин С.Э. Теория колебаний. –М.: Физматгиз. 1959.
27. Неймарк Ю.И. Метод точечных отображений в теории нелинейных колебаний. –М.: Наука. 1972.
28. Бутенин Н.В., Неймарк Ю.И., Фуфаев Н.А. Введение в теорию нелинейных колебаний. –М.: Наука. 1974.
29. Андронов А.А. Л.И.Мандельштам и теория нелинейных колебаний// Известия АН СССР. Серия физическая. 1945. Т.9. №1-2; Собрание трудов А.А.Андропова. –М.: Издательство АН СССР. 1956. С.441-472.

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

Микромир_ 57
НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ_17
XXVII. Сверхтекучесть водорода

Н.Н. Леонов

В Интернете появилось сообщение о том, что физики Гарвардского университета впервые получили «металлический» водород, обладающий свойством сверхпроводимости. Ниже показано, что они, в действительности, экспериментально обнаружили существование не сверхпроводящего, а сверхтекучего водорода.

•

XXVII.1. Анализ ситуации

В Интернете появилось сообщение о том, что физики Гарвардского университета получили «металлический» водород, обладающий свойством сверхпроводимости.

Как относиться к этому сообщению? По словам квантовых физиков, изготовление проводников из «металлического» водорода позволит создавать электросети с чрезвычайно низким электрическим сопротивлением, т.е. с чрезвычайно низкими потерями электроэнергии.

Это – не первое обещание «квантового чуда». Первые обещания «квантовых» чудес были сделаны в середине прошлого века. В одном из них нам обещали создание сверхдальней нейтринной связи и сверхдальней нейтринной телескопии. В другом – создание энергетического «рая» с помощью разработки управляемых энергетических реакторов на легких ядрах.

Однако, ни в одной из этих проблем, несмотря на огромные затраты интеллектуальных сил и материальных средств, не получены даже реальные намеки на возможность выполнения этих обещаний.

◦

Эта ситуация сильно напоминает то, как известный азиатский фольклорный Ходжа Насреддин двадцать лет дурачил недалекого Повелителя, обещая за высокую плату выучить человеческому языку своего упрямого длинноухого спутника [1]. Срок в двадцать лет он обосновывал тем, что это очень трудно.

Используя вымышленный опыт Ходжи Насреддина, мировая квантовая физика более семидесяти лет дурачит своих Повелителей, уверяя их в том, что решения нейтринной и термоядерной проблем задерживаются из-за огромных технических трудностей, и скрывая

истинную причину - неадекватность квантовой парадигмы. Экспериментальное доказательство неадекватности этой парадигмы было получено ещё в 1979г [2], но до сих пор квантовой физикой упорно скрывается.

В физике уже давно сложилась ситуация, в которой, наряду с верными теоретическими, немало и ошибочных теоретических и практических результатов. Экспериментальное доказательство ошибочности квантовой парадигмы [2] привело к необходимости проверки истинности квантового утверждения о принципиальной невозможности построения теории микромира с помощью методов «классической» физики.

Теория нелинейных колебаний, использующая методы «классической» физики, обнаружила, что квантовая парадигма ошибочна из-за отказа от учета, в теории микромира, эфира, с его сопротивлением движению микрообъектов, и из-за отказа от учета магнитных взаимодействий между объектами микромира.

Из-за этих ошибок, физика, в начале прошлого века, не сумела построить адекватную математическую модель простейшего атома – невозбужденного атома протия. В результате этой неумелости, она и пришла к выводу о принципиальной неспособности методов «классической» физики познать устройство микромира. В результате учета эфира и магнитных взаимодействий, теория нелинейных колебаний многое из того, что не удалось квантовой теории, сделала успешно [3-18].

Теория нелинейных колебаний установила, что первопричина всех ошибок квантовой теории, вызванных отказом от учета эфира и магнитных взаимодействий, обусловлена двумя принципиальными теоретическими ошибками, допущенными физикой ещё в позапрошлом веке.

Одна из грубейших фундаментальных физических ошибок случилась при интерпретации результатов экспериментов Физо (1851г) и Майкельсона (1881г) [3]. Физо в своем гениальном, простом и весьма наглядном эксперименте получил доказательство существования эфира. Однако, физики, получив, при интерпретации результатов эксперимента, формулу для коэффициента преломления света, приняли решение о том, что эти результаты свидетельствуют об отсутствии реального эфира в Природе [19]!

Но, при выводе этой формулы, физики использовали понятие «плотность оптической среды». И в эксперименте Физо, и в последующем эксперименте Майкельсона, проверялась гипотеза о том, может ли эфир быть материальным носителем световых волн. Об этом было четко заявлено в обоих экспериментах. Следовательно, под «оптической средой» в этих экспериментах понимался эфир.

Кроме доказательства существования эфира, из эксперимента Физо следует, что природа явления преломления света на границе сред объясняется тем, что в этих средах плотности эфира имеют разные значения. Действительно, в воде, использовавшейся в этом эксперименте, в разных трубках плотность воды и плотность эфира одинаковы. Но, свет, в разных трубках, движется в разных направлениях, по отношению к направлению движения воды. Следовательно, встречные, по отношению к свету, потоки воды и эфира в разных трубках имеют разные значения плотности.

Гениальные физики, «великолепно» знающие «классическую» физику, этого тривиального факта до сих пор не поняли.

Эксперимент Майкельсона, как обнаружила теория нелинейных колебаний, оказался не способен ни подтвердить, ни опровергнуть существование эфира [3]. Тем не менее, физики, в результате безответственной и неквалифицированной интерпретации его результатов, пришли к выводу об отсутствии эфира в Природе. Этой примитивной ошибке физики до сих пор не обнаружили, характеризуя, во всех учебниках, этот эксперимент как образцовый.

Другая принципиальная фундаментальная физическая ошибка произошла при интерпретации результатов эксперимента Эрстеда (1821г). В те времена ещё не знали, что электроны, и другие материальные носители электрических зарядов, обладают ещё и собственными магнитными полями. Поэтому Ампер пришел к выводу, что магнетизм происходит от движения электрических зарядов.

Спустя годы, стало известно о том, что электроны обладают собственными магнитными полями. Это означало, что движение электронов сопровождается не только движением электрических зарядов, но и движением магнитных полей. В результате этого, ситуация в эксперименте Эрстеда резко изменилась – вывод Ампера о первичности электричества оказался не обоснован. Но физики не обратили на это внимания, так как за прошедшие годы стали относиться к выводу Ампера о первичности электричества как к незыбленному церковному канону, неосознанно подтверждая недостаточный уровень своей научной квалификации [4].

Физики продолжают гордиться этими «достижениями», тогда как честный ученый от таких результатов «сгорел бы от стыда» за свою квалификацию.

Что касается многострадальных нейтринной и термоядерной проблем, то истинными причинами сверхдолгих неудач оказались не технические трудности построения экспериментальных устройств, а теоретические ошибки.

В нейтринной проблеме - это принципиальная невозможность достижения верного понимания реакции превращения нейтрона в протон в рамках квантовой теории [9]. В термоядерной проблеме – принципиальная невозможность, из-за неадекватности квантовой парадигмы, достижения верного понимания истинных реакций выделения термоядерной энергии в «водородной» бомбе [13].

Из-за этих же ошибок, Гарвардские физики, экспериментально обнаружив сверхтекучесть водорода, приняли её за сверхпроводимость.

Квантовая теория считает, что внешнее давление может полностью ионизировать водород, превратив его в множество свободных протонов и электронов, и что дальнейшее увеличение этого давления может перевести это множество протонов и электронов в «металлический» водород, обладающий свойством сверхпроводимости.

Проверим справедливость, адекватность этих квантовых представлений методами «классической» физики – методами теории нелинейных колебаний.

Начнем с напоминания, насколько сильно различаются квантовый и «классический» визуальные образы атома водорода.

XXVII.2. Невозбужденный атом водорода

Физики успешно выяснили, из каких элементов состоит атом водорода. Однако, отказавшись от учета магнитных взаимодействий между протоном и электроном, они не сумели понять истинного устройства этого атома. Вместо адекватного визуального образа этого атома, они использовали нечеткую, вероятностную схему расположения электрона относительно протона, в которой положение электрона размазано по целой области, содержащей протон в центре. При этом, они, с беспрецедентной настойчивостью, утверждали, что так, на самом деле, устроена Природа.

Это сильно смутило таких грандов «классической» физики, приобретших свою физическую квалификацию на четкой визуальной образности исследуемых индивидуальных объектов, как Планк, де Бройль, Эйнштейн, Бом,... . Однако, молодое поколение физиков, у которых отсутствовала четкая «классическая» образная интуиция, над ними зло посмеялось, и, отказавшись от использования четких «классических» образов исследуемых объектов, предпочло нечеткие, размытые образы квантовой теории.

Прошло много времени, пока не был поставлен эксперимент [2], результаты которого безальтернативно доказали отсутствие в материальном Море неделимых квантов энергии. Видимо, физиков это настолько напугало, что они, несмотря на то, что его результаты были опубликованы в центральном академическом физическом журнале, не «заметили» этих результатов.

Теория нелинейных колебаний, сохранившая верность методам Ньютона – методам «классической» физики, обнаружила, что квантовая физика не сумела построить «классическую» модель атома водорода из-за отказа от учета эфира, с его сопротивлением движению микрообъектов и от учета магнитных взаимодействий между микрообъектами. Обнаружив это, она построила адекватную модель атома водорода. Эта модель оказалась чрезвычайно простой и наглядной [3].

Невозбужденный атом протия состоит из одного протона и одного электрона. Протон обладает единичным «положительным» электрическим зарядом (+e), электрон – единичным «отрицательным» электрическим зарядом (-e). Протон и электрон обладают собственными магнитными полями с векторами магнитных моментов μ_p и μ_e . Благодаря магнитному ориентационному эффекту [20], векторы μ_p и μ_e располагаются на прямой, проходящей через протон и электрон (рис.1, \circ – протон, \bullet – электрон, стрелки – векторы магнитных моментов протона и электрона):



Рис.1

Между протоном и электроном действует сила электрического притяжения αx^{-2} ($\alpha=e^2$, x – расстояние между протоном и электроном) и, из-за диамагнетизма электрона и протона, сила магнитного отталкивания βx^{-3} ($\beta=\gamma\mu_p\mu_e$).

Эта модель атома протия обладает единственным глобально устойчивым (благодаря учету эфира) состоянием равновесия, в котором, при нормальном атмосферном давлении и при отсутствии внешних воздействий, $x=x^*=5,292 \cdot 10^{-11}$ м – величине Боровского радиуса.

XXVII.3. Невозбужденный атом водорода под внешним давлением

Ионизация атома протия – распад этого атома на свободный протон и свободный нейтрон, может происходить или при увеличении расстояния между протоном и электроном, или при ударном разрушении магнитных связей между протоном и электроном. Может ли это разрушение магнитных связей произойти в результате увеличения внешнего давления?

Когда внешнее давление на атом протия становится больше нормального атмосферного, к электрическому притяжению αx^{-2} между протоном и электроном добавляется величина f , порождаемая внешним давлением. Из-за этого атом сжимается – величина x^* становится меньше Боровского радиуса.

Существует ли такое внешнее давление, при котором магнитные связи между протоном и электроном разрушаются, в результате чего атомы водорода ионизируются, т.е. рассыпаются на свободные протоны и электроны?

Прямого ответа на этот вопрос нет, так как «давление» является понятием коллективным, относящимся не к отдельному микрообъекту, а к большому их множеству. Однако, наряду с коллективным понятием «давление», существуют индивидуальные понятия «работа» и «энергия», применимые к отдельным объектам микромира. «Энергия» – понятие динамическое, содержание его раскрывается через анализ движущихся

объектов. «Работа» - понятие статическое, характеризующее величину энергии, необходимой на перемещение материального объекта с помощью статического воздействия.

Попытаемся найти ответ на поставленный вопрос с помощью понятий «энергия» и «работа». Эксперименты по столкновениям высокоэнергичных протонов и электронов, по-видимому, не проводились. Однако, известны результаты экспериментов по столкновения двух высокоэнергичных протонов.

Экспериментально зафиксировано, что в результате столкновения двух протонов, сближающихся с энергией 290МэВ, один из протонов распадается на нейтрон и антиэлектрон.

Квантовой физике не известно, что протон является не элементарным, а составным микрообъектом - симбиозом нейтрона и антиэлектрона (рис.2) [3]. Поэтому она ошибочно посчитала, что в реакции столкновения двух протонов происходит исчезновение одного

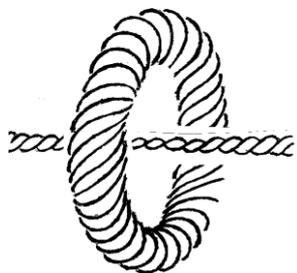


Рис.2. Нейтрон-антиэлектронная структура протона

протона и появление, вместо него, нейтрона и позитрона. Детально на этом останавливаться не будем – об этом написано достаточно.

Все протоны имеют одинаковые структуры, но отличаются друг от друга незначительно, с нашей точки зрения совершенно неощутимо, своими параметрами. Для нас эти отличия незаметны. Но из-за них, в зафиксированной реакции столкновения протонов с энергией 290МэВ, распался только один протон, а другой, из-за подобной структуры, был близок к распаду.

Это объясняется тем, что протон состоит из нейтрона и антиэлектрона, связанных между собой магнитными взаимодействиями, и что между сближающимися протонами действует магнитное отталкивание. Из-за этого, при сближении протонов, антиэлектроны в них удаляются от своих нейтронов. Из-за микроскопических отличий их параметров друг от друга, величины этих удалений разные. Тот протон, в котором эта величина больше, распадается первым. Если немного увеличить энергию сближения, то должны распаться оба протона. Это говорит о том, что энергия связи нейтрона с антиэлектроном в протоне близка не к 290, а к 145МэВ.

В квантовой теории это понять невозможно, так как она считает, что все протоны абсолютно одинаковы.

Распад одного из сближающихся протонов с энергией 290МэВ происходит при расстоянии между ними, равном $3,96 \cdot 10^{-15}$ м. Перед разрушением одного из сближающихся протонов, между ними действует сильное магнитное отталкивание (электрическое отталкивание здесь намного слабее). А так как нейтрон и антиэлектрон связаны в протоне только магнитными взаимодействиями, то, при разрушении магнитных взаимодействий между протонами, распада одного из протонов, в результате сближения, не было бы. Следовательно, во время этого сближения, магнитные взаимодействия между протонами сохранялись без разрушения.

Если энергия связи нейтрона и антиэлектрона в протоне действительно близка 145МэВ, то, при монотонном сближении в атоме водорода электрона с протоном, из-за роста внешнего давления, при $x=1,62 \cdot 10^{-14}$ м произойдет распад протона на нейтрон и антиэлектрон. При этом, от атома водорода останется только нейтрон, а электрон и антиэлектрон, объединившись в фотон, уйдут из объема, содержавшего атомный водород,

Значит, в процессе сближения электрона с протоном, **в результате нарастания внешнего давления, ионизация атома водорода, т.е. его распад на свободные протон и электрон, не происходит.**

Таким образом, в результате огромного нарастания внешнего давления до критического значения $P_{кр}$, множество атомов водорода превратится в соответствующее множество нейтронов, а электрически заряженные электроны и антиэлектроны «высветятся» в виде фотонов. При внешнем давлении, меньшем $P_{кр}$, атомы протия, сжавшись, сохраняют свои структуры.

Но, в эксперименте Гарвардских физиков, при сильном давлении было зафиксировано резкое падение сопротивления электрической проводимости. Без ионизации атомов водорода это совершенно непонятно. В чем дело? Попробуем выяснить, какую роль в этом могут играть молекулы водорода.

XXVII.4. Молекулы водорода и проводимость водорода под сильным внешним давлением

Чем же объяснить наблюдавшееся Гарвардскими физиками резкое уменьшение электрического сопротивления водорода под сильным давлением?

Из-за ошибочной интерпретации Ампером результатов эксперимента Эрстеда (1821г), физика уже больше столетия пренебрегает магнитными взаимодействиями между микрообъектами в теории микромира. Квантовая физика не осознает, что это пренебрежение сильно снижает точность её количественных расчетов и искажает истинное понимание результатов проводимых исследований. Чтобы, хотя бы частично, компенсировать эти ошибки, квантовая теория перешла к использованию эрзац-понятий вроде «нейтрино» и «спин».

XXVII.4.1. Молекулы водорода при нормальном атмосферном давлении – ортоводород и параводород

При нормальном атмосферном давлении, каждая молекула водорода состоит не более, чем из двух атомов. В.Гейзенберг и Ф.Гунд предположили, что молекулы водорода могут существовать в двух разных формах. Они назвали эти молекулы ортоводородом и параводородом. Ортоводородом они назвали молекулы, в которых спины протонов параллельны друг другу, а параводородом - молекулы с антипараллельными спинами протонов [21]. Существование двух видов водородных молекул подтверждено экспериментально [22].

Теория нелинейных колебаний обнаружила, что квантовая гипотеза Гейзенберга и Гунда о структуре параводорода оказалась ошибочной.

Согласно теории нелинейных колебаний, использующей методы «классической» физики, оба протона и оба электрона каждой молекулы, благодаря собственному магнетизму протона и электрона и магнитному ориентационному эффекту, располагаются на одной и той же прямой. На этой же прямой располагаются и векторы их магнитных моментов. Анализ, проведенный теорией нелинейных колебаний, обнаружил, что молекулы водорода, действительно, могут иметь две разные структуры. Одна из них

обладает устойчивым статическим равновесием со структурой, изображенной на рисунке 3 (o – протон, • - электрон, стрелки – векторы магнитных моментов):



Рис.3

Магнитные поля протонов здесь имеют одинаковые направления. Поэтому этот вариант водородной молекулы можно условно отождествить с ортоводородом.

o

Водородная молекула другой структуры статического равновесия не имеет. Она существует в режиме постоянных незатухающих периодических возвратно-поступательных колебаний всех её элементов вдоль прямой, на которой находятся все её элементы., Происходит это следующим образом. После завершения одного из полупериодов, эта молекула принимает вид, представленный на рисунке 4:



Рис.4

На новом полупериоде, правый электрон начинает приближаться к правому протону, а левые протон и электрон начинают удаляться от правого протона. В результате этого, почти мгновенно, сумма магнитных полей левого протона и обоих электронов, в точке расположения правого протона, принимает направление, одинаковое с направлением магнитного поля правого протона, и из-за диамагнетизма протона, магнитное поле правого протона опрокидывается, как на рисунке 5:



Рис.5

После этого, начинается следующий полупериод движения элементов этой молекулы. В этом полупериоде, левые электрон и протон приближаются к правому протону, а правый электрон от правого протона удаляется. В результате этого, магнитное поле правого протона, в конце этого полупериода, опять опрокидывается, завершая весь период, и структура молекулы возвращается в исходное состояние

Такой непрерывный «дребезг» направления магнитного поля одного из протонов молекулы параводорода должен вызывать чрезвычайно специфическое электромагнитное волновое излучение, очень похожее на таинственный фликкер-шум, истинная природа которого до сих пор достоверно не установлена.

Эту молекулу, в противовес первой, следует считать параводородом. Но определение параводорода, данное Гейзенбергом и Гундом, здесь - в «классической» теории микромира, не работает.

o

А так как, по мнению В.Шекспира, «умеренное сомнение является путеводной звездой мудреца», то ошибка Гейзенберга и Гунда лишней раз подтверждает, что к результатам квантовой теории следует относиться с «умеренным сомнением».

XXVII.4.2. Молекулы водорода под высоким внешним давлением

По электрическим свойствам, молекулярный водород относится к диэлектрикам - веществам со слабой проводимостью. Выше показано, что под воздействием высокого

давления ионизация атомов водорода не происходит, что в этой ситуации он может распадаться только на нейтроны и фотоны. Это не дает возможности достичь понимания причин экспериментально обнаруженного Гарвардскими физиками огромного скачка проводимости водорода под очень большим давлением.

По-видимому, единственная возможность понять этот результат связана с обнаружением (в XXVII.3) того, что внешнее давление уменьшает размеры атома водорода, увеличивая электрическое притяжение между протоном и электроном.

Внешнее давление не только уменьшает размеры атомов водорода, но и уменьшает расстояния между ними. Это должно приводить к образованию «одномерных» молекул водорода макроскопической длины (рис.6):

... 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • 0 • ...

Рис.6

XXVII.4.3. Открытие сверхтекучести водорода

Молекулы водорода, представленные на рисунке 6, обладают всеми свойствами сверхтекучести: - они «одномерны», - имеют макроскопическую длину, - благодаря магнитным взаимодействиям между ними и их элементами и магнитному ориентационному эффекту, стремятся распрямиться, в ограниченном объеме, - из-за этого свойства достаточно плотно заполняют весь объем, а так как элементы этой сверхдлинной молекулы связаны электрическими и магнитными взаимодействиями, то любые внешние возмущения растекаются по всему объему со скоростью электромагнитных взаимодействий.

Таким образом, Гарвардские физики экспериментально открыли, долго прятанную от исследователей, сверхтекучесть водорода, но, из-за недостаточной «классической» образованности, сочли ее сверхпроводимостью.

Научная грамотность и интуиция. Отсутствие необходимой «классической» образованности и эффективной «классической» физической интуиции – беда всей мировой физики, включая таких знаменитостей, как Планк, де Бройль, Эйнштейн и другие менее известные физики, прошедшие «классическую» подготовку. Даже гранды мировой физики не сумели, в свое время, достичь адекватного понимания устройства самого простого составного микрообъекта – атома протия, адекватная математическая модель которого оказалась настолько простой и тривиальной, что говорить об этом приходится, преодолевая ощущение неловкости.

Квантовая физика, на первый взгляд, полна противоречий. На заре квантовой теории, её знаменитые создатели нередко признавались, что построение квантового формализма, позволяющего проводить эффективные расчеты, было выполнено, благодаря тому, что они отлично знали «классическую» физику.

С другой стороны, английский физик Дэви утверждал, что «один хороший эксперимент стоит больше изобретательности Ньютоновского ума». Его сторонники с этим соглашались [23,24], пренебрежительно называя физические методы, использующие формализм Ньютона, «механистическими» [25].

Эти высказывания были сделаны людьми одного круга. Как можно понять пренебрежительное отношение к тому, что хорошо знаешь? Это можно было бы понять, если бы речь шла о разных физических дисциплинах или о разных физических теориях. Если вспомнить эволюцию физики, то становится очевидным, что в приведенных высказываниях речь идет о физических теориях разных уровней, о разных физических дисциплинах.

В повседневных заботах забывается, что в первой половине прошлого века в физике появились две дисциплины с принципиально разными количественными формализмами – квантовая физика микромира и теория нелинейных колебаний.

Обе дисциплины развивали свои количественные методы исследований на базе разных формализмов, используемых «классической» физикой. Квантовая теория микромира создала свой формализм на базе консервативного формализма физики. А так как консервативный физический формализм не учитывает потери энергии при движении материальных тел, то он является не точным, не адекватным количественным аппаратом. Эту неадекватность, вместе с консервативным физическим формализмом, унаследовала и квантовая теория. Эта неадекватность сказалась при интерпретации результатов экспериментального

исследования «абсолютно черного тела». Для достижения возможности правильного понимания результатов этого эксперимента, физика была вынуждена использовать гипотезу существования неделимых квантов энергии. Но эта гипотеза оказалась неверной [2]. Поэтому, от статуса приближенной квантовую теорию не спасла. Истинной причиной приближенного характера квантовой теории оказался отказ, в её парадигме, от учета материального эфира, с его сопротивлением движению микрообъектов. Из-за этого, в квантовой теории нет таких понятий, как «переходный режим движения» и «устойчивость». Это появилось во многих теоретических результатах, и, прежде всего, в неспособности построения адекватной математической модели простейшего атома протия, а в практической деятельности – в Чернобыльской трагедии.

«Механистическими» же физики пренебрежительно называют количественные методы Ньютона, приспособленные для исследования реальных диссипативных систем. В этом пренебрежении чувствуется откровенная черная зависть к эффективности Ньютонизма – ведь физика микромира оказалась неспособна, с помощью этого формализма, построить адекватную модель даже простейшего атома протия. Теория нелинейных колебаний, эффективно используя и развивая Ньютонизм «классической» физики, постоянно расширяла круг исследуемых явлений, делом доказав диссипативность реальных процессов в материальном Мире [26-28].

Основоположники теории нелинейных колебаний – академики Мандельштам и Андронов со своими учениками и последователями, с помощью множества конкретных примеров, создали систему **прецедентного** обучения «классической» грамотности, «классической» физической интуиции, благодаря которым и разработана, с помощью Ньютонизма, «классическая» теория микромира изложенная на популярном уровне, в [3-18].

Подобную систему «прецедентного» обучения физической методологической грамотности, настойчиво предлагавшуюся академиком Мандельштамом ещё в середине прошлого века [29], в физической науке восприняли несерьёзно и проигнорировали.

Грамотность и интуиция – не врожденные свойства. Ими овладевают в результате длительного обучения на множестве конкретных примеров.

Знаменитой Агате Кристи удалось весьма доходчиво и наглядно рассказать своим читателям, что такое интуиция, и как она вырабатывается; «Интуиция – это как привычка читать слова, не складывая их по буквам. Дитя этого не умеет – у него слишком мало опыта. Но взрослый человек узнает слово с первого взгляда, потому что видел его сотни раз».

Существует несколько разных явлений сверхтекучести – в жидком гелии-4, в жидком гелии-3 и в «нейтронной жидкости» в «нейтронных звездах». Все они были открыты экспериментально. Сначала была открыта сверхтекучесть гелия-4. Сверхтекучая компонента возникает в ${}^4\text{He}$ при $T < 2,17\text{K}$ и давлении насыщенных паров 38,8 мм ртутного столба.

Открытие сверхтекучести в гелии-3 встретило более значительные технические трудности и произошло позже. В ${}^3\text{He}$ сверхтекучесть возникает при $T < 2,6 \cdot 10^{-3}\text{K}$ и давлении $2,58 \cdot 10^4$ мм ртутного столба (34 атм).

Свойства сверхтекучести этих веществ внешне схожи. Качественное сходство с ними существует и у сверхтекучести водорода. Почему существуют это качественное сходство и количественные различия характеристик явления? И почему для существования сверхтекучести нужны такие высокие внешние давления?

Внешнее сходство имеет место, прежде всего, из-за того, что все эти сверхтекучести обусловлены наличием «одномерных» многоатомных молекул макроскопической длины, превышающей размеры сосудов, и тем, что элементы этих сверхтекучих молекул связаны между собой электрическими и магнитными взаимодействиями. Электрические взаимодействия порождают силы притяжения между элементами этих молекул, а магнитные взаимодействия, не позволяя этим элементам слишком сблизиться, играют роль пружинок, стремящихся эти сверхдлинные молекулы распрямить. Все необычные, кажущиеся несовместимыми, свойства сверхтекучести, полностью объясняются этой спецификой сверхтекучих молекул [6].

Различия количественных характеристик объясняются, прежде всего, тем, что атомы, составляющие сверхдлинные сверхтекучие молекул гелия и водорода обладают разными кулоновскими дипольными свойствами. Это объясняется двумя факторами – устройством атомных ядер и количеством электронов.

В ядре атоме ${}^4\text{He}$ содержатся два протона и два нейтрона, а «электронное облако» атома содержит два электрона. Магнитное поле ядра состоит из двух нуклонных магнитных кластеров, каждый из которых состоит из магнитного поля протона с вектором магнитного момента μ_p и нейтрона с вектором магнитного момента μ_n (рис.7).

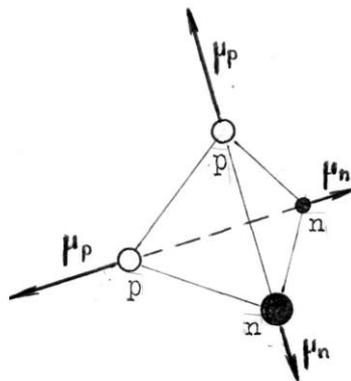


Рис.7. Нуклонные магнитные кластеры ядра ${}^4\text{He}$

Так как протон – диамагнетик, а нейтрон – парамагнетик, то величина суммарного вектора магнитного момента этого кластера равна $\mu_D = \mu_p - \mu_n$.

В атоме сверхтекучей молекулы ${}^4\text{He}$ оба электрона находятся на одном и том же нуклонном магнитном кластере, с одной и той же стороны от ядра (рис.8, $\textcircled{4}$ - ядро ${}^4\text{He}$, \bullet - электрон).



Рис.8

В ядре ${}^3\text{He}$ содержатся два протона и один нейтрон, а «электронное облако» содержит также два электрона. Магнитное поле ядра так же состоит из двух нуклонных магнитных кластеров. Один из них состоит только из протона, а другой из протона и нейтрона (рис.9). Так как расстояние от ближайшего электрона до ядра на четыре порядка больше, чем

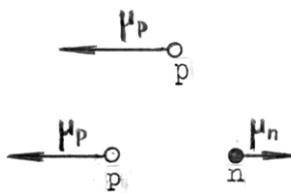


Рис.9. Нуклонные магнитные кластеры ядра ${}^3\text{He}$

диаметр ядра, то и ближайший, и более удаленный электроны ощущают магнитное поле этого ядра так, будто оно имеет только один магнитный кластер с величиной вектора магнитного момента $\mu({}^3\text{He}) = 2\mu_p - \mu_n$.

В атоме сверхтекучей молекулы ${}^3\text{He}$ оба электрона находятся на одном и том же нуклонном магнитном кластере, с одной и той же стороны от ядра (рис.10, $\textcircled{3}$ - ядро ${}^3\text{He}$).

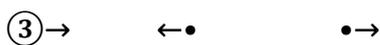


Рис.10

Расположения электронов относительно ядер гелия на рисунках 8 и 10 различаются, но не очень сильно. Конечно, это играет свою роль в различии количественных характеристик сверхтекучих молекул ${}^4\text{He}$ и ${}^3\text{He}$. Но существенный вклад в эти различия вносит то, что величина вектора магнитного момента ядра на рисунке 10 в два раза больше величины вектора магнитного момента на рисунке 8 ($\mu({}^3\text{He})=2\mu_p-\mu_n$, $\mu({}^4\text{He})=\mu_p-\mu_n$, $\mu_n=3\cdot 10^{-4}\mu_p$).

Такая величина $\mu({}^3\text{He})$, при нормальном внешнем давлении, не позволяет атомам ${}^3\text{He}$ объединяться в сверхтекучие молекулы, так как, при этом, магнитное отталкивание между атомами превышает электрическое притяжение. Компенсация этого происходит только при достаточно большом внешнем давлении, увеличивающем притяжение между атомами.

Что касается сверхтекучести водорода, то анализ показал, что ортоводород и параводород в построении сверхтекучих молекул не участвуют. Оказалось, что сверхтекучие молекулы водорода обладают структурой, представленной на рисунке 11. При атмосферном давлении, эти молекулы не образуются из-за того, что



Рис.11

магнитное отталкивание между атомами больше, чем электрическое притяжение. Притяжение между атомами усиливается за счет внешнего давления. За счет этого, при достаточно большом внешнем давлении, и формируются сверхтекучие молекулы водорода.

Гарвардские физики экспериментально это доказали.

В «нейтронных звездах» действует сильнейшее гравитационное давление. В результате этого, протоны рассыпаются на нейтроны и антиэлектроны. Антиэлектроны, вместе с электронами, объединяясь в фотоны, высвечиваются. В результате гравитационного давления, нейтроны сближаются до таких расстояний, при которых между соседними нейтронами действует нуклонное отталкивание. Из-за этого, множество нейтронов ведет себя, как жидкость. Но нейтроны – парамагнетики, и между ними действует магнитное притяжение. Под влиянием нейтронного и магнитного взаимодействий, нейтроны в «нейтронной жидкости» объединяются в длиннющие, макроскопической длины, «одномерные» цепочки, стремящиеся, благодаря магнитному ориентационному эффекту, принять прямолинейную форму, со всеми, вытекающими последствиями. Все это приводит к тому, что в «нейтронных звездах» существует нейтронная сверхтекучесть [6].